

الجزء الثاني

النوسفيرا

حول العقيدة العلمية

I

1- يصعب على رجل واحد الإحاطة في عرض تاريخي شامل واحد بتطور علوم مختلفة عن الطبيعة. من أجل ذلك لم يتم القيام بالعمل التحضيري الأولي الضروري جداً، لذلك تطلب معارف خاصة لا يمكن أن تكون نصيب باحث واحد في القرن العشرين وطرائق العمل وتقاليده: لغة الرموز المتنوعة وليس نادراً المتشابهة، حقل الحقائق المتعاضم، التحضير المتنوع المسبق والصعب وأخيراً المهارة في بعض المجالات التي يمكن بلوغها بالتعود طويل الأمد - تلغي إمكانية امتلاك كل هذه العلوم في وقت واحد، وأن تفهم بنفس السهولة والكمال كل ظواهرها المحددة وتياراتها. وبدون ذلك بديهي أنه يستحيل إعطاء تاريخ تطور مجالات المعرفة تلك التي يمكن أن يكتبها فقط شخص عمل بشكل مستقل وفكر وسط ظواهرها، يمكن أن يكتبها متخصص فحسب.

وأنا بالطبع لم أستطع حتى التفكير في إعطائكم في هذه المحاضرات صورة متكاملة ومتراصة عن تطور العلوم الفيزيا - كيمائية والجيولوجية - وهي الأعمق بين العلوم التي تبحث في الطبيعة. لكن توجد في مجالات هذه العلوم بعض القضايا الأكثر أساسية، توجد دراسات وظواهر، توجد مسائل منهجية جذرية، توجد وجهات نظر مميزة أو تصورات عن الفضاء، حتماً تماس كل الخصائص بشكل متساو: أيأ كان مجال العلوم، التي يعملون فيها. كل منهم يقارب هذه الظواهر الأساسية العامة من جهات مختلفة، أحياناً يمسها دون وعي إلى حد كبير. لكن فيما يتعلق بالظواهر يجب عليه حتماً أن يصرح بمحاكمة محددة. يجب أن يكون لديه تصور دقيق عنها: وإلا فلن يمكنه أن يكون عاملاً مستقلاً حتى في مجال ضيق من اختصاصه.

إن مهمة محاضراتي هي إعطاء صورة التطور التاريخي لهذه المسائل العامة، إذا جاز التعبير، للقضايا الأساسية للوصف الحديث الدقيق للطبيعة. هذه المهمة تبدو للوهلة الأولى غير مفهومة وواسعة جداً.

ما الذي تعتبره قضايا عامة؟ علام نتوقف من هذا الحقل غير المحدود من الظواهر، الخصوصيات، والقوانين، التي تستبطن وتستتج من مادة الطبيعة كل دقيقة جهود آلاف العاملين العلميين المبعثرين على الكرة الأرضية؟ مئات السنين وجيش عاملي العلم ينمو وينتشر باضطراد، ومع كل عام تتزايد كمية الظواهر المثبتة من قبلهم، تكتشف طرق جديدة وجديدة نحو اللامنتهي، الحقيقة الدقيقة (الصغيرة) والظاهرة الخاصة في الأفق التاريخي تحصل على إضاءة مفاجئة تماماً: إن مراقبة الجذب الضئيل جداً للأجسام الخفيفة بواسطة الكهرمان الساخن أدت إلى اكتشاف ظاهرة الكهرباء، خواص أكسيد الحديد المغناطيسي أعطت بداية لدراسة المغناطيسية. دراسة الأشكال الهندسية الدقيقة التي شوهدت وتحققت في التقنية، انصبت في قوانين تخطيط البلورات النازمة وفتحت أمام نظرتنا العلمية مجال البنية الشعاعية للمادة الفريد... هذه وما شابهها من آلاف الحقائق قديماً وبشكل ساحق انعكست على معتقدات الباحثين في الطبيعة، وانسكبت في صيغ مختلفة: انطلاقاً منها تكونت أفكار ووعي وحدة الطبيعة، الشعور بالعلاقة المبهمة ولكن الوثيقة والعميقة الشاملة لكل ظواهر وفكرة الكون، الفضاء. وجدا مكانهما في إنجازات فلسفة الطبيعة: «الطبيعة لا تقوم بقفزات»، «في الطبيعة لا يوجد كبير وصغير»، «في الطبيعة لا توجد بداية ولا نهاية»، «الأسباب الصغيرة والتافهة تنتج فيها أضخم النتائج». لا شك أنه بين الظواهر والحقائق المكتشفة الآن أو بين المشاهدات المتجمعة في الأرشيف العلمي توجد أجنة ستنمو في المستقبل لتصبح أقساماً هامة جديدة في المعرفة. تم اكتشاف الكهرباء والمغناطيسية وتخطيط البلورات في طور نستطيع رؤيته من التطور العلمي، لكن البحث فيها ليس من عمل المؤرخ. إن مؤرخ العلم كأي مؤرخ يتعامل مع عملية منتهية وليس مع ظاهرة جارية، لم تتمخض نتائجها ولا أسبابها عن صيغة يدركها عقلنا، بالطبع سوف يرينا مؤرخ المستقبل هذه الأجنة المكتشفة أو خيوط العمليات المبهمة بالنسبة إلينا. عندئذ سيرسم لوحة جديدة حتى لتلك الحقبة التي تبدو في الوقت الحاضر وكأنها تملك تعبيراً محدداً ومنتهياً بدرجة أو بأخرى.

سأشرح هذه الفكرة. حتى عهد قريب من ستينات القرن التاسع عشر تحقق في مجال العلوم البيولوجية انعطاف بفضل دراسة تسربت إليها (العلوم) عن التطور. لا يزال الأشخاص الذين عايشوا بشكل واع هذا الانعطاف العظيم في فهم العالم علمياً على قيد الحياة. أحد مؤسسي نظرية التطور - تشارلز داروين - في ذلك

الوقت أشار إلى بعض الذين سبقوه. قبله كان الدور التاريخي لأولئك الباحثين - المنفردين غالباً والمغمورين - غامضاً تماماً وغير مرئي، منذ ذلك الحين اكتسبت أهمية وأضيفت حقائق كثيرة أشير إليها منذ زمن بعيد واكتشافات غير ملحوظة تماماً وصغيرة من وجهة نظر المعتقدات المهيمنة سابقاً. إن تاريخ العلوم البيولوجية في مجال القضايا الأساسية، المسائل العامة والوسائل المنهجية، أصبح له سمات مختلفة عن تلك التي كانت لدى مؤرخ العلوم في النصف الأول من القرن التاسع عشر - (كوفي)، (بليفيل) أو (أوفيل). فقط في النصف الثاني من القرن الماضي أصبح ممكناً أن نتبع أهمية الأفكار التطورية في تاريخ الفكر العلمي، وأن نرى أو إذا جاز التعبير أن نتدقق نموها المضطرب والمميز بشكل مستمر على امتداد مئات السنين. لكن هذا كان نتيجة مباشرة لأن على أعيننا انتهى هنا أحد أدوار تطور الفكر العلمي، اكتملت عملية محددة جارية في الزمن. وانطلاقاً منها أصبح لدى مؤرخ العلوم إمكانية تتبع جذورها الضاربة في أعماق القرون، إعادة الصورة التدريجية لانفتاح أفكار التطور أمام العقل الإنساني. أضيفت إلى العمليات التاريخية المستخرجة سابقاً، والجارية في العلوم البيولوجية عملية جديدة: تغير الانطباع العام عن الحقبة الانتقالية.

على مؤرخ العلوم أن يضع في حسابه أن اللوحة التي يرسمها ليست كاملة ومحدودة: بين ما هو معلوم في الحقبة التي يدرسها تختبئ أجنة التعميمات العريضة والظواهر العميقة - الأجنة التي لا يمكنه أن يدركها. فيما يهمله من مواد بحثية تسير، ربما أهم خيوط الأفكار العظيمة، التي تبقى حتماً مستترة وخفية. وهذا مفهوم لأنه يتعامل مع عملية التطور غير المنتهية، وربما اللانهائية، أو مع تفتح العقل الإنساني.

لكن هذا لا يكفي - فالمؤرخ لا يستطيع أن يدفع قدماً دراسة الحقائق أو الأفكار الأكثر أهمية بطبيعتها أو الأعمق أو الأوسع، حتى في الحالات التي يستطيع أن يدرك أهميتها. إذا لم تؤثر هذه الحقائق على تطور الفكر العلمي. يجب عليه أن يكون مراقباً صارماً للعمليات الجارية، يجب عليه أن يتوقف فقط عند الظواهر، التي قد انعكست بشكل محدد ومعبر عنه بوضوح والتي يمكن تتبع آثارها في الزمن.

لا شك أن بنية عالم النجوم بجوهرها لا تتعلق بالعملية التاريخية، وأنها قضية أعمق وأكثر أساسية من قوانين نظامنا الكوكبي. إلا أنه في تاريخ الفكر العلمي لعب تطور الفكرة حول التركيب الداخلي للنظام الكوكبي دوراً كبيراً، ومارس تأثيراً قوياً على

سير الأعمال في كل مجالات المعرفة دون استثناء. في حين أن الأفكار عن التركيب الداخلي للنظام النجمي حتى الآن لم تحصل على تعبير دقيق. وتاريخها يبدو لنا تجمعاً غير مترابط لجهود عبثية (غير مثمرة) وتخيلات جريئة. بالطبع إن الأفكار عن لانهائية العالم، لا بدائية عالم النجوم، وعن إخضاعها لذات القوانين، التي تسود في مجموعة الأجرام السماوية القريبة منا، الفكرة عن تكافؤ تركيبها مع أرضنا - ذهبت بعيداً في وعي الباحثين. لكن تركيبها الداخلي، وتلك الظواهر الجديدة التي ترسم لنا ونحس بها في تلك المظاهر الأوسع للكون، تقع في المرحلة الجنينية علمياً، ولا تزال تنتظر تعبيراً محدداً. دراسة النجوم الثنائية، درب التبانة أو الفضاء المدهش الفارغ حول مجموعة نجوم الصليب في نصف الكرة الجنوبي، من المحتمل جداً، أنها ستفتح أمام الإنسان آفاقاً مفاجئة للطبيعة، عندئذ ستحصل الطموحات، والمشاهدات والتخيلات العديدة السائرة قروناً، المتعلقة بهذه المسائل الغامضة، على تعبير جديد وستجد كل قيمتها. فقط عندئذ سوف تتكشف فكرة العملية الجارية في الوعي العلمي لزماننا، لكنها غامضة وغير مفهومة بالنسبة إلينا لأن نتيجتها النهائية ليست معروفة لجيلنا. عندما تتكشف على نحو ما بتأثير الأفكار التطورية، فإن تصور مؤرخ المستقبل عن عملية الفكر العلمي الحاصلة في زمننا سوف يتغير. لكن هذه الظواهر في الفترة المدروسة لم تتجلى بشكل قاطع، وعملية الفكر، السائرة في هذا المجال لم تتكشف ولم تخضع للدراسة التاريخية.

2- لنعد إلى المسألة الثابتة، إلى السؤال عن أي الأفكار أو الطرائق أو الطموحات العلمية يمكن ويجب أن نتوقف عند دراسة تطور العلوم كلها وليس عند علم منفرد من العلوم الطبيعية ككل أو في أقسامها الكبرى. يبدو لي أنه يمكن الإجابة على هذا السؤال بدقة. يتحدد المجال المتاح لمثل هذه الدراسة بوضوح وبشكل صارم، لأنه يُخضع للدراسة فقط قضايا وظواهر كانت تؤثر على نحو مستمر على استيضاح العقيدة العلمية. كل الظواهر والتعميمات أو القضايا التي لم تنعكس على عملية استنباط فهم علمي للكون يمكن إهمالها، وتتركز أهميتها فقط في تاريخ تطور مواد علمية مستقلة أو علوم مستقلة.

ماذا تعني «عقيدة علمية»؟ هل هي شيء دقيق، واضح وثابت أم متغير بسرعة أو ببطء خلال تطور الوعي الإنساني الممتد قروناً؟ أي ظواهر وأي عمليات الفكر العلمي تشمل؟

بالتأكيد ليست كل القضايا العلمية والمسائل يمكن أن تمتلك أهمية لفهم قوانين تشكلها . من جملة مسائل ا يجب أن تختار لفكرة العلمية نفسها . على سبيل المثال اكتشاف أمريكا، الالتفاف حول أفريقيا، اكتشاف استراليا، كانت ذات أهمية ضخمة بالنسبة إلى العقيدة العلمية، لكن الطموح لبلوغ القطب الشمالي أو الجنوبي، ودراسة داخل استراليا، بغض النظر عن الاهتمام البالغ الذي تحفل به هذه الأعمال المستمرة قروناً لتاريخ تطور الجغرافيا - كل هذه القضايا لم تؤثر كثيراً على نمو العقيدة العلمية. نعلم أن عقيدتنا في الوقت الحاضر لن تتغير - أياً كان شكل خرائط المناطق القطبية مستقبلاً، طبعاً إذا لم تكتشف خلال ذلك ظواهر جديدة مفاجئة ولم تعط التقنية قيمة جديدة كبيرة للأماكن الصحراوية الباردة قرب القطبين. إن تاريخ الاكتشاف داخل القارة الأسترالية يمثل لوحة مدهشة للطاقة الإنسانية والقوة العلمية، المظهر الصارخ والإنجازي بشكل عميق للوعي العلمي. قدمت لنا هذه الاكتشافات لوحة جديدة ومميزة لسطح الأرض، لقد تركت أثراً ملحوظاً في التاريخ الاقتصادي للمجتمعات الإنسانية، بفضل اكتشاف مناجم غنية استثنائياً بالذهب، لكنها لم تؤثر بشكل يذكر على عقيدتنا العلمية العامة. فهي مجرد مظهر إضافي - وسط مظاهر أخرى متعددة - لطموح لا يقاوم للفكر العلمي لأن يدخل إلى مجال رؤيته كل ما يتاح له. هي من أواخر الحركات المريدة المقتفية آثار تلك الحركة العظمى، التي بدأت في البرتغال بشكل مخطط وواع، بفضل أعمال الأمير (هنري) في النصف الأول من القرن الخامس عشر، وأدت في النهاية إلى الاكتشافات الجغرافية الكبرى للقرن السادس عشر. إن رحلات البحارة العظماء حول العالم في القرن الثامن عشر، دراسة آسيا بثقافتها القديمة والمميزة، وجزئياً رسم خرائط أفريقيا الكثيفة السكان - انعكست بشكل أو بآخر على عقيدتنا العلمية، لكن العملية التاريخية، التي أدت إلى دراسة داخل القارة الاسترالية جرت خارج الظواهر الخاضعة لدراستنا .

يمكن تتبع الأمر ذاته بوضوح أقل أو أكثر في مجال العلوم الأخرى: العملية التاريخية لبعض المسائل العلمية المحلولة في الوقت الحالي يمكن أن تكون مهمة تماماً لدى دراسة العقيدة العلمية، في حين أن ظواهر أخرى، ربما أقل أهمية من النظرة الأولى يجب أن يشملها اهتمامنا . هذا شديد الوضوح في تاريخ الاتحادات الكيماوية. كالاكتشاف خواص وطبيعة حمض الكربون - أولاً على شكل «غاز الغابة» (فان هليمونت) في بداية القرن السابع عشر، ومن ثم (بليك في أواسط القرن السابع عشر)

- اكتسب أهمية استثنائية تماماً في تطور عقيدتنا عن هذا الحمض توضح للمرة الأولى مفهوم عن الغازات. إن دراسة خواصها واتحاداتها كانت بداية انهيار نظرية الفلوجيستون⁽¹⁾ وتطور نظرية الاحتراق الحديثة. إن دراسة هذا الجسم كانت نقطة البداية في التماثل العلمي الدقيق بين الحيوانات والنباتات. بديهي أن عملية تطور الأفكار فيما يتعلق بهذا الاتحاد الكيماوي تبرز في المقدمة في تاريخ العقيدة العلمية، وفي الوقت نفسه تاريخ كمية ضخمة - تقريباً غير محدودة - من الأجسام الكيماوية ربما نلقى جانباً بما في ذلك تطور معارفنا عن مجموعات طبيعية هامة كالسيليكات والبروتينات.

وهكذا ليست كل عمليات تطور الأفكار العلمية يجب أن تخضع للدراسة لإيضاح تطور العقيدة العلمية. لكن العقيدة العلمية ذاتها ليست شيئاً منتهياً، واضحاً، جاهزاً. لقد بلغته الإنسانية بالتدرج عبر طريق شاق وطويل. كانت العقيدة مختلفة في عصور تاريخية مختلفة. لدى دراسة ماضي الإنسانية نرى في كل مكان بداية معتقدنا الحديث أو أجزاء متفرقة منه في موقف غريب علينا، وفي علاقة غريبة عن وعينا، في قنوات ووجهات نظر الأزمنة الغابرة. خلال توالي القرون يمكن أن تتبع كيف تغيرت بالتدرج عقيدة الأجيال السابقة الغريبة عنا واتخذت الشكل المعاصر. إلا أن العقيدة تبقى علمية على مر قرون التطور الطويلة.

3- غالباً ما يحدث أن نسمع أن ما هو علمي، فهو صحيح، وصائب، يصلح تعبيراً عن الحقيقة الخالصة الثابتة. في الواقع إن الأمر ليس كذلك. الحقيقة العلمية الثابتة تشكل ذلك المثال بعيد المنال، الذي يسعى إليه العلم، وعليه يعمل العاملون في العلم بشكل متواصل، فقط بعض الأجزاء القليلة من العقيدة العلمية تم البرهان عليها بما لا يقبل الدحض أو تتوافق كلياً في الوقت الحاضر مع الواقع الشكلي⁽²⁾ وتشكل حقائق علمية. أجزاءه المنفردة، منظومة الحقائق المشاهدة

1- فلوجيستون: يونانية تعني المحروقات، وتشير إلى تصور ساد في القرن الثامن عشر في الكيمياء. الذي اعتقد بوجود النار كامنة في كل المواد القابلة للاشتعال. وقد استمر هذا الاعتقاد حتى أواخر القرن الثامن عشر.

2- أعني من تسمية «الواقع الشكلي» ذلك التصور عن المحيط، الذي ينشأ عن دراسته بالوسائل العلمية بالعلاقة مع عمل المنطق الناقد ونظرية المعرفة. يتغير الواقع الشكلي بتغير بمرور الزمن، ويتطور العلم والفلسفة وبالتدرج يتناقص هذا التغير تدريجياً، ويصبح في بعض أجزائه غير قابل

بدقة وصرامة، يمكنها أن تتوافق تماماً مع الواقع الشكلي، وأن تكون غير قابلة للشك. لكن تفسيرها وعلاقتها مع الظواهر الطبيعية الأخرى، أهميتها تُرسم وتُقدم لنا بشكل مختلف في العصور المختلفة. دائماً وفي أي عصر يختلط الحقيقي والصائب بقوة، ويتعلق بهيكلية وبنية عقلنا. لا تقدم لنا العقيدة العلمية لوحة العالم في وضعه الفعلي. لا تتمثل فقط في «قوانين الطبيعة» غير القابلة للجدل (المبرمة). لا تنحصر بكليتها في حقائق محددة بدقة أو ظواهر مثبتة في الواقع. العقيدة العلمية ليست لوحة الكون، التي تتكشف بملامحها الأبدية والثابتة أمام العقل الإنساني الدارس لها والمستقل عن الكون. هكذا ترسخت لوحة الحياة والعمل العلمي للفيلسوف العقلاني في القرنين السابع والثامن عشر. لكن مسيرة تطور العلم التاريخية فرضت منذ زمن الابتعاد عن وجهة النظر المثوية⁽¹⁾ بحدة، وغير الواعية، إلى الطبيعة. على الرغم من أنه أحياناً دون وعي ينطلق عاملو العلم المعاصرون في أبحاثهم من تصورات مغايرة تماماً عن طبيعة ومسائل العقيدة العلمية.

للتغير - يتغير تصور المحيط في مختلف مجالات العلو: إن تصورنا العام عن الظواهر الحاصلة في الكون تحمل طابعاً فسيقائياً، يكفي أن نقارن بين شرح الظاهرة في البيولوجيا أو العلوم الاجتماعية مع ما تقدمه الفيزياء في بعض أجزائها. لا يمكننا حتى افتراض معطيات نظرية المعرفة في الكثير من مجالات المعرفة، وفي الكثير من الظواهر، بعض المجالات - الجديدة والمعقدة - تقع في أسفل درجات التصور العلمي. باستخدام هذا المصطلح لا نقرر مسبقاً التصور العلمي مع تطور العلم اللاحق. وإلى أي مدة سيتغير لدى مناقشته على قاعدة نظرية المعرفة أو كيف هو العالم بذاته. بطريقة أو بأخرى الواقع الشكلي مع كل تعقيد الحتمي وقصور هذا التصور يشكل نقطة انطلاق كل تعميماتنا في مجال وجهات النظر الدينية، والعلمية والفلسفية.. لا يمكن أن نسمح بأي استنتاجات تتناقض مع الواقع الشكلي.

1- يقصد المؤلف من تسمية المعتد العلمي المثوي، تلك المثوية الخاصة، المشاهدة بين رجال العلم، حيث يضع العالم - الباحث نفسه بوعي أو من دون وعي، في موقف مضاد لعالم موضوع بحثه. انطلاقاً من العلاقة الموضوعية البحتة بمسائل البحث العلمي المنفردة والخاصة، عاملاً في هذه الحالات ضمن أطر محددة. إنه ينقل وجهة النظر المعتادة ذاتها إلى كلا جملة المعرفة إلى كل العالم. ويحصل تخيل المشاهدة الصارمة من طرف العالم - الباحث لعمليات الطبيعة التي تحصل خارجه كوحدة متكاملة.

إن العقيدة العلمية من صنع الروح الإنسانية وتعبير عنها، وبالتوازي معها كذلك العقيدة الدينية، والفن، وعلم الأخلاق الشخصية والاجتماعية والحياة المجتمعية والفكر الفلسفي؛ كلها مظاهر للعلم ذاته. بما يشبه هذه الانعكاسات الضخمة للشخصية الإنسانية، كذلك العقيدة العلمية تتغير في عصور مختلفة عند شعوب مختلفة، ولها قوانين تغير خاصة بها وأشكال محددة واضحة لتجليها (ظهورها). في العصور الماضية من الحياة التاريخية كانت العقيدة العلمية تشغل مكاناً مختلفاً في وعي الإنسان وتراجع مؤقتاً إلى الصفوف الخلفية، أحياناً كانت من جديد تشغل موضعاً مهماً. في القرون الخمسة أو الستة الأخيرة نلاحظ التزايد المضطرد لأهميتها في وعي حياة الجزء المتحضر والمثقف من الإنسانية ونرى التقدم السريع والحي في أفكارها وتعميماتها. تم بلوغ الحقيقة العلمية في ظواهر ضخمة مفردة ونقترب بوضوح منها في الظواهر الأخرى، نرى فجر ولادتها.

بتأثير تلك النجاحات السائرة باستمرار على امتداد أجيال كثيرة، تبدأ بالتجذر أكثر فأكثر، القناعة بتكافؤ العقيدة العلمية والحقيقة العلمية. هذه القناعة تتحطم سريعاً بدراسة تاريخها.

نحن نعلم الآن، أن الأرض تدور حول الشمس مع كواكب أخرى. هذه الحقيقة وجملة آثارها اللامنتهية يمكن اختبارها بطرق مختلفة وأن نجد دائماً تطابقاً تاماً مع الواقع. هذه الظاهرة المثبتة علمياً توضع في أساس عقيدتنا وتتوافق مع الحقيقة العلمية. بينما قبل بداية القرن السابع عشر وحتى قبل بداية القرن الثامن عشر قبل أعمال (كوبرنيكوس)، (وكبلر)، و(نيوتن) استطاعت أن تصمد تصورات أخرى، كانت داخلها في بنية العقيدة العلمية. لقد كانت تلك التصورات علمية أيضاً لكنها لم توافق الواقع الشكلي. لقد استطاعت أن توجد طالما تطابقت بدقة النتائج المستخلصة منها منطقياً مع مجال الظواهر المعروف عند ذاك، أو لم تتطابق تماماً مع نتائج من نظريات أخرى أو ناقضتها، بقيت الآراء الديكارتية زمناً طويلاً بعد (كبلر)، وبالتزامن مع (نيوتن) طور هيجنس وجهات نظره. الاعترافات الأخيرة بمنظومة كبلر بتطوراتها الأحدث حصلت في العالم المتحضر في نهاية القرن الثامن عشر وحتى في بداية القرن التاسع عشر، عندما سقطت آخر ممانعات الكنيسة الأرثوذكسية في روسيا⁽¹⁾

1- اعترفت الكنيسة الكاثوليكية في روما بدوران الأرض عام 1822-1835.

والكاثوليكية في روما⁽¹⁾. إذا أهملنا هذه الممانعات، المنبثقة من تصورات غريبة عن العلم، يجب علينا أن ننظر بشكل مغاير تماماً إلى النظريات التي كافحها (كوبرنيكوس) (كبلر) و(نيوتن) ومن سار على هدايم. هذه النظريات كما منظومة (بطليموس)⁽²⁾ ذاتها التي انحدرت منها.. كانت تمثل مادة علمية بشكل صارم، لقد دخلت كأجزاء في العقيدة العلمية (كوبرنيكوس) معتمداً أن الأرض تدور حول الشمس. حافظ في الوقت نفسه على قسم من دوائره المساعدة لشرح حركة الكواكب الأخرى - لأنه لولا ذلك لما استطاع أن يفسر الحقائق. بياجاده الحقيقة الشكلية للأرض، استطاع في الوقت نفسه أن يرفض النظرية القديمة المناقضة لأحكامه الأساسية، لذلك كان للعلماء خصومه (براغي) أو (كلافيوس) كامل الحق في رفض حكمه الأساسي. وللحفاظ على وحدة الفهم، حاولوا تحسين النظرية القديمة نظرية الدوائر الفلكية (إيتسيكل)⁽³⁾. واجتهدوا في شرح كل الحقائق الدقيقة، التي كانت معروضة، بفضل الاكتشافات الجديدة، من قبل (كوبرنيكوس) وأنصاره للدفاع عن النظرية الجديدة. وكذلك كان الحال بعد اكتشاف (كبلر) قوانين حركة الكواكب التي اختبرت بالتجربة فقط في ملاحظها العامة. أهمل كبار علماء وفلاسفة القرن السابع عشر قوانين (كبلر) بناءً على تصورات علمية بحتة. لم يقبلها ممثلو المذهب الميكانيكي (غاليلو)⁽⁴⁾ من جهة ديكارت والديكارتيون من جهة أخرى. لأن (كبلر) لم يستطع أن يقدم لتفسير صحة قوانينه المكتشفة سوى أرواح الأجرام المساوية التي تحرك بشكل هادف النجوم في الفضاء⁽⁵⁾ السماوي. كان يجب أن يظهر (نيوتن)، ليحل نهائياً من وجهة نظر شكلية هذه المسألة ويجعل من المستحيل إبقاء كل تغيرات وكل تكييفات منظومة (بطليموس) التي اختفت نهائياً. إلا أنه كان خطأ فادحاً أن نعتبر

- 1- اعترفت الكنيسة الكاثوليكية في روما بدوران الأرض عام 1822-1835.
- 2- بطليموس (100-170 ق.م) فلكي وجغرافي ورياضي يوناني، صاحب نظرية مركزية الأرض في المجموعة الشمسية.
- 3- دائرة صغيرة يتدحرج مركزها على محيط دائرة أكبر.
- 4- من الأمكنة التي أوردها (كافرن) تتضخ العلمية التامة لآراء (غاليلو). من أمثلة الاعتراضات هذه على منظومتي (كوبرنيكوس) و(كبلر) يتضح أنه ليس دائماً يؤدي النفي القاطع العلمي إلى الحكم الصحيح.
- 5- هذه الفكرة عن الأرواح وجدت وثيقة الصلة مع معتقد بطليموس. لقد أثرت بشكل حاد جداً عند المفسرين المسلمين ابن رشد مثلاً.

صراع منظومة (كوبرنيكوس - نيوتن) مع منظومة (بطليموس) صراعاً بين معتقدين: علمي وغريب عن العلم. إنه صراع داخلي بين ممثلي عقيدة علمية واحدة. بالنسبة إلى هؤلاء وأولئك الأشخاص فإن المعيار النهائي والمبرر لتغيير وجهات النظر هو الحقائق المثبتة والمبرهن عليها بدقة. يسير هؤلاء وأولئك لتفسير الطبيعة بطريقة المشاهدة والتجربة، بطريقة الحساب والقياس الدقيق، على آراء أفضل ممثلي كلا النظريتين. كان تأثير التصورات الغربية عن العلم قليلاً على السواء سواء كان مصدرها حيثيات فلسفية أو دينية أو اجتماعية.

استطاعت منظومة بطليموس أن تبقى جزءاً من العقيدة العلمية، إلى أن تم البرهان علمياً على استحالة المستندات الأساسية لها.

إن جهود الأشخاص العاملين بشكل مستقل في مجال منظومة (بطليموس) تدهشنا بالولع العلمي للعمل. لا يجب أن ننسى أنه تحديداً بجهودهم وجدت بالكامل مناهج دقيقة لعلوم القياسات. في هذه النظرية تطور علم المثلثات وطرائق العلم البيانية (التخطيطية)، وأثناء التكيف معها (إيجاد الوسائل) ولد علم المثلثات الكروي؛ على أرضية النظرية ذاتها نشأت أجهزة القياس الفلكية والرياضية: التي كانت نقطة البدء الضرورية بالنسبة إلى كل العلوم الدقيقة الأخرى. عمل على إيجاد هذه الأجهزة خصوم مذهب (كوبرنيكوس) بالتحديد. ناهيك عن الأعمال الرائدة لـ (تيخوبراغي)⁽¹⁾ و(بورغي)، وباحثين أقل شأنًا: بينيفيس (ابيان)⁽²⁾. (نونيو)⁽¹⁾. كلافيوس الخ -

1- كان براغي موهوباً في صنع الأجهزة العلمية. أجهزته كانت تختلف بشدة عن تلك المنتشرة في ذلك الوقت ودخلت بسرعة في ممارسة العلماء. كانت هكذا قوائم الزوايا وأجهزة القياس الفلكية والهندسية وما شابهه. بتأثيره جزئياً تطور عبقرى ميكانيكي آخر - بورغي (1552-1932) الذي عمل في المرصد الفلكي ومخبر الأمير فيلهيلم الرابع - أحد أكبر المراكز العلمية في ذلك العصر. (بورغي) تمتع بموهبة رياضية استثنائية. إلى جانب إقامة المراصد الفلكية، والساعات الدقيقة والفرجار الخاصة وغيرها. وضع بداية لطرائق حسابية دقيقة، مثلاً لعب دوراً كبيراً في تطوير اللوغاريتمات. أوائل أعمال (بورغي) في كاسل سارت دون تأثير أفكار (كوبرنيكوس)، وبقي مركز ويلهيلم الرابع لا مبالياً بها.

2- بينيفنس، أطلق على نفسه اسم (ابيان) (1495-1552) بروفيسور جامعة اينفلششتات اخترع جملة من الأدوات الفلكية والرياضية المتنوعة لافتة جداً ولا تزال تثير الاهتمام محاولاته حل المسائل الحسابية بواسطة الطرائق البيانية والآليات. بهذا الصدد عمله مع ابنه (فيليب) (1531-1589) لم يقيّم كفاية كما يستحق. كان ابيان وولده في نيورنبرغ ومدن أخرى في جنوب ألمانيا أثر كبير في تطور تقنية الأدوات.

تركوا أثراً واضحاً في مجال التفكير الإنساني ذاك. في هذه الأيام عندما نجد في المتاحف القليل، للأسف، من الأجهزة الباقية، المتعلقة بمنظومة الدوائر الفلكية، نقف بدهشة أمام وضوح ودقة صناعة أجهزة القياس تلك، بفضل السعي الواعي لدمج التعقيد والدقة، نشأت في هذا المجال أولاً تقنية خاصة حديثة للأجهزة العلمية. هذا السلاح الأقوى لكل المعرفة الدقيقة. أخيراً، إن الجودة العلمية لأعمال العلماء أتباع نظرية بطليموس، واضحة في أنه استناداً إلى مشاهداتهم نمت، بدرجة كبيرة العقيدة المضادة لهم: استناداً إلى أعمال ومناهج (ريغيومونتانا) فقد استنبط كبلر قوانينه باستخدام ملاحظات (براغي) وتلامذته الممتدة سنياً طويلة والعالية القيمة.

إذاً «العقيدة العلمية» ليست مرادفاً للحقيقة، تماماً كما أن المنظومات الدينية أو الفلسفية ليست كذلك. كلها تشكل مقاربة لها كل تجليات الروح الإنسانية المختلفة. إن علائم العقيدة العلمية مختلفة في كل شيء. وهذه العلائم بذاتها، ما جعل تصور (بطليموس) عن الكون يدخل، بالعدل، في تركيب العقيدة العلمية لعصر معين وما يجعل في الوقت الحاضر جزءاً قليلاً التوافق مع الواقع، كما كانت نظرية الدوائر الفلكية، تدخل في عقيدتنا العلمية. وهذه الحلقات الضعيفة بجوهرها، دخلت في عقيدتنا العلمية وستبقى إلى أن تبرهن استحالتها. برهن نيوتن في عام 1686 في كتابه العظيم «مبادئ الفلسفة الطبيعية» على استحالة أي تطوير مهما كان، لمنظومة (بطليموس). إلا أنه - وبعد ذلك - ظلت وجهات النظر القديمة عشرات السنين في الوسط العلمي. عشرات السنين لم تستطع أفكار (نيوتن) أن تنفذ إلى الوعي الاجتماعي. في الجامعات الإنكليزية استمرت 30-40 سنة بعد إصدار «المبادئ»، وبعد ذلك نفذت أفكار نيوتن إلى فرنسا وألمانيا.

4- نطلق اسم (العقيدة العلمية) على تصور عن الظواهر المتاحة لنا دراستها، يقدمه العلم: تحت هذا الاسم نعني علاقةً محددةً بعالم الظواهر المحيط بنا، حيث تدخل كل ظاهرة في إطار الدراسة العلمية وتجد تفسيراً لا يتناقض مع مبادئ البحث العلمي الأساسية. تتحد أجزاء الظاهرة المستقلة معاً كأجزاء وحدة متكاملة، وفي النهاية تحصل لوحة واحدة للكون، للفضاء، تدخل فيها حتى

1- بروفييسور جامعة كويمبري (1492-1577) أحد الرواد في رسم الخرائط وأحد التقنيين العلميين في زمانه.

حركات الأجرام المساوية، وبنية أدق العضويات، تحولات المجتمعات الإنسانية، الظواهر التاريخية، قوانين التفكير المنطقية أو قوانين الصيغة والعدد اللانهائية التي تقدمها الرياضيات. من بين الحقائق والظواهر متاهية الكثرة المنتمية لهذا، تتقيد العقيدة العلمية بالقليل من الملامح الأساسية للفضاء فحسب. يدخل فيها أيضاً النظريات والظواهر التي يفرضها التأثير أو الصراع، مع العقائد الأخرى الحية بنفس الوقت في الإنسانية. أخيراً، بالتأكيد، ينفذ إلى العقيدة العلمية طموح الشخصية الإنسانية الواعي والإرادي لتوسيع حدود معارفها والإحاطة فكرياً بكل ما يحيط بها.

في العموم. الملامح الأساسية لهذه العقيدة ستكون ثابتة، أيأ كان مجال العلوم المتخذ كبداية - سواء كانت علوماً تاريخية أو طبيعية تاريخية أو اجتماعية أو علوماً مجردة، تجريبية أو وصفية. كلها تقود إلى عقيدة علمية واحدة مع تأكيد وتطوير بعض أجزائها. في أساس هذه العقيدة العلمية يجثم منهج العمل العلمي، علاقة الإنسان المعروفة والمحددة بالدراسة العلمية المتوجبة للظاهرة. تماماً كما هو الفن لا يعقل بدون شكل تعبير محدد، ليكن ذلك عناصر التناغم الصوتية، أو القوانين المتعلقة بالألوان، أو صيغة أوزان الشعر؛ كذلك الدين لا يوجد بدون طقس مشترك في النظرية لكثير من الأشخاص والأجيال، وبدون هذا الشكل أو ذاك للتعبير عن المزاج الصوفي؛ وكذلك لا حياة اجتماعية بدون مجموعات من البشر مرتبطة فيما بينها في الحياة اليومية بأشكال مفصولة بشكل صارم عن المجموعات الأخرى المشابهة، متعايشة لأجيال، كما لا توجد فلسفة بدون تعمق عقلي في الطبيعة الإنسانية أو في التفكير، بدون لغة مبررة منطقياً، وبدون إقحام سلبي أو إيجابي في التأمل العنصر الصوفي؛ كما لا يوجد علم بدون منهج علمي، هذا المنهج العلمي ليس دائماً الأداة (السلاح) التي تبنى بواسطتها العقيدة العلمية لكنه الأداة التي تختبر بها. هذا المنهج فقط في بعض الأحيان وسيلة لبلوغ الحقيقة العلمية أو العقيدة العلمية. لكن بها دائماً تختبر صحة ضم الحقيقة الحالية، الظاهرة أو التعميم إلى العلم، إلى الفكر العلمي.

بعض أجزاء العقيدة العلمية الحديثة تم بلوغها ليس بطريقة البحث العلمي أو الفكر العلمي - بل دخلت إلى العلم من الخارج: من الأفكار الدينية، من الفلسفة. من الحياة الاجتماعية، من الفن، لكنها بقيت في العقيدة فقط لأنها صمدت أمام اختبار المنهج العلمي.

كذلك هو منشأ الملامح المميزة للمعرفة الدقيقة حتى الأساسية منها، تلك التي اعتبرت أحياناً أكثر الشروط سطوعاً. إن طموح التأمل العلمي العام والتقديم للتعبير عن كل شيء بالأرقام، البحث في المحيط عن علاقات عددية بسيطة، تسرب إلى العلم من انطلاقة أقدم الفنون - من الموسيقى. البحوث العددية تسربت عن طريق الحث الديني إلى أقدم المنظومات العلمية. في العلم الصيني في الطب مثلاً، تلعب التناسبات العددية دوراً محدداً وبديهاً، تلك التناسبات المتعلقة بسلم النغمات الموسيقي الصيني الغريب بالنسبة إلينا. أول ملامح تأثير التناغم الموسيقي عندنا نراها في بعض الأناشيد الدينية. التناسبات العددية لبنية العالم تقع في تماثل معين مع الموسيقى، مع الأغنية. معلوم كم هو ضارب في أعماق القرون امتلاك آلة موسيقية مضبوطة (مدوّنة) بشكل رائع؛ ويحتمل أن الأغنية ولدت قبل ذلك، وهي المعالجة الموسيقية التوافقية (القانونية) للصوت الإنساني، التناغم الموسيقي وثيق الصلة بالطقس الديني، بتأثيره عليه ويتغيره هو وتعمقه، تحت انطباعاته تطور بسرعة وتجذر. بسرعة كبيرة ووضوح تم إدراك التناسبات العددية البسيطة فيه. من خلال فيثاغورث وأتباعه تسربت الموسيقى إلى العلم وأحاطت به لفترة طويلة.

منذ ذلك الحين أصبح البحث عن الانسجام (بالمعنى الواسع)، عن التناسبات العددية، عنصراً أساسياً للعمل العلمي. عندما نجد التناسبات العددية يطمئن عقلنا، لأنه يبدو لنا أن المسألة التي تعذبنا - قد حلت. في محاكمات علماء عصرنا يلعب العدد والتناسبات العديدة دوراً صوفياً كالذي لعبته في المجتمعات القديمة، المرتبطة بالطقس الديني، في تأملات رهبان المعابد، حيث تسربت منها إلى العقيدة العلمية وأحاطت بها. حتى وقتنا الحاضر لا تزال ترى آثار حية واضحة للعلاقة القديمة بين العلم والدين. من الدين انبثقت الموسيقى كما انبثقت منه كل المظاهر الروحية للشخصية الإنسانية.

الكل يعرف تعابير - الكون، الفضاء، الانسجام العالمي - في الوقت الحاضر نحن نوحّد فكرة قوننه كل العمليات الخاضعة لدراستنا مع هذه التصورات، كان فهمنا، قديماً، مغايراً. لدى مراقبة التناسبات الصحيحة - العددية البسيطة - بين النغمات الموسيقية المنسجمة، والآلات التي تصدرها، افترضوا أن العلاقة بينهما تبقى دائماً: اعتقدوا أن نغمةً خاصة توافق كل ظاهرة، كل جسم متحرك يتناسب تناسباً عددياً بسيطاً مع آخر، أو يشكل معه شكلاً هندسياً صحيحاً (الخطوط المستقلة، التي

كما وجد الفيتاغورثيون، تقع بتناسب عددي بسيط). لا تسمع آذاننا الغليظة تلك النغمة، لكن تأملنا الداخلي ينفذ إليها (يخترقها)، حينها اعتبروا أنه بطريقة التعمق في الذات، والغوص في مخابى الروح يمكن سماع انسجام الأجرام السماوية، والقباب السماوية، وكل ما يحيط بنا. معلوم كيف اجتاحت هذا البحث، هذا الاقتناع روح (كبلر) عميقاً، عندما قاده إلى اكتشاف قوانينه الأبدية. في جملة الأفكار الدينية العميقة والواسعة لآباء الكنيسة وللعلماء الجيولوجيين في القرون الوسطى اكتسبت الفكرة ذاتها تعبيراً آخر: كل النجوم الموجودة والمتوضعة بانسجام تغني مجد الخالق، وأنغام هذه الأنشودة الكونية ليست مسموعة لنا، مسموعة له في عليائه، أما لنا فتتجلى في انتظام وصحة الكون المحيط بنا. الفكرة الإلهية في المعتقد الديني وجدت هنا تعبيرها الشعري المصاغ بعمق. في المجال العلمي حتى الآن حي ذلك الوعي ذاته: عبر عنه بوضوح شديد الممثل النموذجي للمذهب العلمي المثوي الشكلي في القرن الثامن عشر (لابلاس)، الذي طرح إمكانية تمثيل كل ما يحصل في النظام العالمي (الكوني) بمعادلة رياضية شاملة واحدة. في «فضاء» هومبولدت - بناء تلك الحقبة ذاتها لكنه مخترق أكثر بالشعور الديني والتأمل الفلسفي الطبيعي - نرى تعبيراً واضحاً للمزاج ذاته.

إنه يترك أثراً بوجود تناسبات عددية في العلم تقريبية من حيث الجوهر لا يوجد لها أي تفسير عقلاني، في ما يسمى قانون تيتسيوس حول المسافات بين الكواكب في المجموعة الشمسية، المتناسبة بين بعضها كأعداد متوالية هندسية بسيطة - بين المشتري والمريخ. رغم هذا «القانون» كان فضاء فارغ؛ بتأثير هذه الأفكار توجهت البحوث عن الكوكب الجديد المتوقع هناك، أدت البحوث فعلاً إلى اكتشاف الكويكبات (استيرويدات)⁽¹⁾. إن التعميمات الماثلة لـ «قانون» (تيتسيوس). تتسرب إلى كل تاريخ العلوم الطبيعية: على شكل قوانين تجريبية عددية تسود في المجالات المتعلقة بظواهر المادة الجزئية. تستخدم كسلاح قوي للعمل. رغم أنها تهمل أثناء مسيرة العلم اللاحقة: هي عبارة عن تعبير بسيط عن السعي الطموح لإيجاد الانسجام الكوني. نح نرى المظاهر الحية والعميقة لهذا الشعور القديم في كل تيارات العقيدة العلمية الحديثة.

غالباً ما نسمع قناعة لا تتوافق مع مسار التطور العلمي، كما لو أن المعرفة الدقيقة تحصل فقط إذا استخرجت معادلة رياضية، فقط عندما يمكن تطبيق

1- استيرويد كوكب صغير يدور حول الشمس بشكل رئيسي بين المشتري والمريخ.

الرموز والصيغ الرياضية في تفسير الظاهرة وفي وصفها الدقيق. هذا السعي قدم ويقدم خدمة كبرى في تطوير العقيدة العلمية، لكنه أقحم فيه من الخارج، لا ينتج من مسائل الفكر العلمي.

لقد أدى هذا إلى إنشاء أقسام جديدة من المعرفة، لم تكن لتنشأ دونه. على سبيل المثال المنطق الرياضي أو الفيزياء الاجتماعية، إلا أنه لا توجد أي أسس للاعتقاد، أنه لدى التطور اللاحق للعمل ستكون كل الظواهر، المتاحة للتفسير العلمي، منضوية تحت معادلات رياضية، أو تحت تناسبات عديدة صحيحة؛ لا يجوز الاعتقاد أنه في ذلك ينحصر الهدف النهائي للعمل العلمي.

وعلى كل حال لا أحد يستطيع نفي أهمية بحث كهذا، إيمان كهذا، لأنهما وحدهما يتيحان توسيع أطر المعرفة العلمية: بفضلهما يتم شمل كل ما يمكن أن يعبر عنه بمعادلات رياضية؛ ويتسع الوعي العلمي. الظواهر التي لا تقبل تطبيق مخططات اللغة الرياضية عليها لا تتغير من سعي كهذا. كما تتكسر الأمواج على الصخور، يتكسر الغلاف الرياضي - التكوين المثالي لعقلنا.

في أحد أكثر الجدالات العلمية إثارة وعمقاً، التي تجري في زماننا في مجال ما يسمى العلوم غير العضوية - في الجدالات بين أنصار العقيدة الطاقوية والميكانيكية نرى في كل خطوة الإحساس بالانسجام الكوني العددي⁽¹⁾.

5- إلا أن ذلك المعتقد أو الاقتناع المتسرب من الخارج، لم يكن ليستطيع الوجود في العلم، لم يكن ليستطيع التأثير وتشكيل العقيدة العلمية لو لم يكن قابلاً لتطبيق المنهج العلمي للدراسة عليه. هذا السلاح المجرب بالعلم للبحث يخضع للاختبار كل ما يدخل مجال العقيدة العلمية بشكل أو بآخر. كل استنتاج يخضع للتقييم، الحقيقة تختبر، وكل ما يبدو مناقضاً للمناهج العلمية يهمل دون شفقة.

مفهوم أن تمثيل الظاهرة بعدد أو بشكل هندسي يتوافق تماماً مع الشروط الأساسية للبحث العلمي. مفهوم، لماذا ترسخ وتطور هذا السعي للرقم، للانسجام العددي أو الرياضي، لدى دخوله مجال الفكرة العلمية اخترقه كله، ووجد حقلاً حقيقياً لتطبيقاته.

1- لكن خصوصاً حالة كل شيء إلى حركة مثل (ديوغيم) يعتبرون أن أعظم إنجازات القرنين السابع عشر - التاسع عشر هي إمكانية التعبير جبرياً عن ظواهر ذات صفة (نوعية). كل لغة الرموز تبقى في هذا المجال بكاملها حتى لدى عقائد جديدة.

الناحية الأكثر تمييزاً للعمل العلمي والبحث العلمي هي علاقة الإنسان بالمسألة المطروحة للبحث. في هذا لا يمكن أن يكون فرق بين العاملين العلميين، وكل ما يقع في العقيدة العلمية يعبر بشكل أو بآخر عبر بوتقة العلاقة العلمية بالمادة، إنه يبقى معها في هذه العقيدة فقط طالما تصمد في اختبار البوتقة.

نحن نتحدث في العلم عن المنطق الصارم للحقائق، عن دقة المعرفة العلمية، عن اختبار أية حالة علمية بواسطة التجربة أو المشاهدة، عن تثبيت الحقيقة أو الظاهرة علمياً، عن تحديد الخطأ أي الانحرافات المحتملة في التأكيد الحالي. وفعلياً سمات (ملامح) علاقة الإنسان بمادة البحث تلك هي الأكثر تمييزاً. العلم والعقيدة العلمية هما نتيجة عمل الفكر الإنساني، الذي لا يتوقف عند شيء ويخترق كل شيء. بهذه الطريقة تكونت كمية ضخمة من الحقائق والظواهر المدروسة بدقة. باستخدام طرائق العمل المنطقية فيه سواء بطريقة الاستقراء أو بطريقة الاستدلال يستوضح العلم ويوسع ويبني بالتدرج عقيدته.

لكن هذا لا يعني أن العلم والعقيدة العلمية تطوراً وتحركاً فقط بطريقة الدراسة المنطقية لهذه الحقائق والظواهر. السمة فائقة التمييز للحركة العلمية هي أنها تتوسع وتنتشر ليس فقط بواسطة طرائق التفكير المنطقية الواضحة.

توجد جدالات وتيارات في العقيدة، تسعى لتقديم منهج العمل العلمي هذا أو ذاك. أهمية المنهج الاستدلالي كمنهج علمي وحيد متميز قدمت كانعكاس للمذاهب الفلسفية في مجال العلوم الطبيعية الوصفية. حتى الآن تنتشر وجهة نظر، أنه فقط في هذه الطريقة الاستدلالية، بالانتقال من الخاص إلى العام، تطورت ونمت العقيدة العلمية. المتطرفون من أنصار هذا المذهب نظروا إلى استخدام الاستقراء، المنهج الاستقرائي في التفكير في المجال العلمي كافتحام غير شرعي لعناصر غريبة عن جوهره (روحه). لكن في النهاية حتى هذا المنهج وضع خاتمه على بعض مسائل وفروع المعرفة. ظهر تقسيم العلوم إلى استدلالية واستقرائية - تقسيم يمكن إجراؤه بشكل صارم فقط في حالات خاصة ليست كثيرة.

في الواقع إن الجدل حول الأهمية الكبيرة أو الصغيرة للمنهجين الاستدلالي والاستقرائي يحظى باهتمام فلسفي خالص، لا يمكن نفي أهميته من أجل استيضاح بعض المسائل الخاصة لنظرية المعرفة. لكن في العلم لا تتفق محاكمات حركته بالاستدلال أو الاستقراء مع الحقائق، وتتلاشى أمام دراسة سير عملية تطور العلم الجارية فعلاً.

هذه البنى المجردة لطرائق تطوير العلم المفترضة تخطيطية وخيالية بشكل كبير بالمقارنة مع تعقيد تفهم الحقائق العلمية .

عند دراسة تاريخ العلم يسهل الاقتناع بأن مصادر أهم نواحي العقيدة العلمية ظهرت خارج مجال التفكير العلمي، تسربت إليه من الخارج. كما دخل إلى العلم من الخارج تصوره الشامل عن الانسجام الكوني، السعي الحثيث للرقم (للعدد). بحيث دخلت ملامح عادية، وأكثر خصوصية، ومحددة لتفكيرنا العلمي مثل الذرات، تأثير ظواهر مستقلة، المادة، الوراثة، الطاقة، الأثير، العناصر، العطالة، لانهائية الكون وما شابه في العقيدة من مجالات أخرى للروح الإنسانية؛ لقد ولدت وترعرعت بتأثير أفكار وتصورات غريبة عن الفكر العلمي.

6- لنتوقف باختصار عند واحدة منها: عند القوة كسبب يؤدي إلى الحركة (يثير الحركة). دون إعطاء مفهوم «القوة» ما هو فوق طبيعي، وإعطاء هذه التسمية فقط للطاقة التي تصل إلى الجسم فتسبب (تثير) حركة معينة له، فيها نحن نتعامل مع مفهوم جديد دخل في العلم في القرن الثامن عشر فقط. نستطيع تتبع ولادته. لزمّن طويل ساد اعتقاد أن مصدر حركة جسم ما هو الوسط المحيط: الوسط في الحالة الغازية وفي بعض الأحيان السائلة قادر من حيث شكله على أن يعطي الجسم حركة - هذه خاصته .

من السهل أن نفهم إمكانية ولادة وجهة نظر بهذه الغرابة عن السمع المعاصر: وجهة النظر هذه تعبير مجرد عن طيران الأشياء الخفيفة في الهواء (في هذا التصور نسمع صدى وجهات النظر القديمة) وعن الحالة الجارية دائماً للماء أو الهواء؛ يجب إيقافهما اصطناعياً. وبقاؤهما قسرياً دون حركة. هذا نتيجة المشاهدة. في الوقت نفسه بعض أشكال الأشياء وبشكل مماثل بعض أشكال المسارات التي ترسمها الأشياء، اعتبرت بطبيعتها قادرة على إنتاج حركة لانهائية. في الواقع لنتصور شكل كرة صحيحة مثالية (منتظمة). ولنضع هذه الكرة على مستو. نظرياً لا تستطيع الكرة البقاء ثابتة وستكون دائماً في حركة. اعتبر هذا نتيجة شكل الكرة المثالي، لأنه كلما كان شكل الجسم أقرب إلى الكروي، كان التعبير أدق. إن كرة مادية كهذه بأية مقاييس سوف تستند على مستو مثالي كالمرآة بذرة واحدة أي أنها تكون أكثر قدرة على الحركة وأقل استقراراً. الشكل المثالي المستدير، افترضوا حينها - وهكذا اعتقد (كازانوس) و(كوبرنيكوس) - أنه قادر على الاحتفاظ بالحركة التي اكتسبها ذات مرة.

بهذه الطريقة فسروا الدوران فائق السرعة للكرات السماوية، الدوائر الفلكية، هذه الحركات ذات مرة أعطيت لها من الإله وبعد ذلك استمرت قروناً كخاصة للشكل الكروي المثالي. كم هي بعيدة هذه المذاهب عن المذاهب المعاصرة، وبالمناسبة، من حيث الجوهر هذا إنشاء استدلالي بصرامة، مستند إلى المشاهدة العلمية. وحتى في الوقت الحاضر يقوم العلماء الباحثون بمحاولات بعث معتقدات شبيهة من حيث الجوهر.

المفهوم عن القوة كسبب للحركة، وعن الحركة الأسرع عند استخدام جهد أكبر، وعن إكساب الجسم المتحرك شيئاً ما، يضيع باستمرار - هذه الأفكار المتسربة إلى العلم الحديث، ظهرت في وسط غريب عنه. لقد تسربت إلى العلم من الحياة، من الورشات، من الفنانين، من البشر الذين اعتادوا على الرمي والعمل الميكانيكي.

لم تستطع التصورات المجردة للحركة كنتيجة وكخاصة لوسط معين أو صيغة معينة أن تجد في هذا المفهوم تطبيقاً أبداً. لكنها ظهرت في الوقت نفسه وسط أناس مختلفين، أعطوا شكلاً أقرب إلى البنى العلمية - في وسط مجموعات دينية مغلقة وبشكل رئيس السحرية والهرطقية، وفي وسط التعاليم الصوفية الفلسفية، التي اعتادت على التسليم منذ القدم بوجود تأثيرات لاجسدية في العالم المحيط بنا. في حين أنه في القرنين السادس والسابع عشر بدأت بالتسرب من هنا فكرة القوة إلى الفكر العلمي، وجدت مباشرة أرضية للاستخدام، وبسرعة حلت محل المذاهب الغريبة. المجادل الشهير والمتعدد المواهب في القرن السادس عشر (سكاليغير) في عام 1557 عندما عرض هذه الأفكار الجديدة في العلم للعالم العبقرى الصوفي (كاردانو)، عبر بشكل رائع عن مصدر وحيد قدمت منه إلى العلم: «كنا لم نزل أطفالاً، دون أن نعرف شيئاً عن كتابات الفلاسفة، رأينا الإجابة، قوة الوتر المشدود تبقى في السهم».

7- وهكذا رغم أن المنهج العلمي يخترق العلم كله ويعتبر أكثر مظاهره تمييزاً. ويحدد كل العقيدة العلمية، لكن ليس به وحده يتم بلوغ العقيدة العلمية وتطويرها. يدخل فيه ليس فقط المعطيات المتحصلة باستخدام طرائق البحث العلمي في العالم المحيط بنا، بل وأحكام أخرى حصل عليها الإنسان بطريقة مغايرة ولها تاريخها الخاص.

العقيدة العلمية تتطور بالتماس اللصيق والتأثير المتبادل الواسع مع نواحي أخرى من الحياة الروحية للبشرية. لا يمكن فصل العقيدة العلمية والعلم عن النشاط

الإنساني المزامن لنشأتهما أو السابق لهما . في مجالات الدين، الفلسفة، الحياة الاجتماعية أو الفن. كل مظاهر الحياة الإنسانية مترابطة مع بعضها بشكل وثيق - ويمكن الفصل بينها فقط في الخيال.

إذا أردنا فهم نمو وتطور العلم، يجب علينا حتماً أن نأخذ بعين الاعتبار كل تلك المظاهر الأخرى لحياة البشرية الروحية. إن موت أو توقف أي من نشاطات الوعي الإنساني ينقلب عبئاً يثقل كاهل الأخرى. توقف نشاط الإنسان إن كان في مجال الفن، الدين، الفلسفة أو الحياة الاجتماعية لا يمكن ألا ينعكس بشكل مرضي وربما ساحق على العلم. في العموم نحن لا نعرف علماً، وبالتالي عقيدة علمية، خارج الوجود المترافق لمجالات أخرى من النشاط الإنساني؛ وباعتبار أنه يمكننا أن نحكم من المشاهدة على تطور ونمو العلم، فكل نواحي الروح الإنسانية تلك ضرورية لتطور العلم، وتكوّن ذلك الوسط المغذي، من حيث يستقي القوى الحياتية وذلك الجو المناسب لانطلاق النشاط العلمي.

في الوقت الحالي، في حقبة التفتح الاستثنائي للتفكير العلمي. ليس نادراً ما تنسى تلك العلاقة الوثيقة والعميقة بين العلم ومذاهب الحياة الروحية الأخرى، ويحصل أن نسمع عن تناقض بين العلمي والديني، بين العلمي والفلسفي، وحتى بين العقيدة العلمية والجمالية. بين مذاهب العقيدة العلمية هنالك اتجاهات تفترض أن العقيدة العلمية يمكن أن تحل محل العقيدة الدينية أو الفلسفية؛ أحياناً نسمع أن دور العقيدة الفلسفية والدور الفعال والبناء للفلسفة قد انتهى بالنسبة إلى البشرية وفي المستقبل يجب أن تستبدل بالعلم (يحل محلها العلم).

لكن رأياً كهذا يشكل بذاته صدى لواحد من المخططات الفلسفية ولا تكاد تصمد أمام عينة الاختبار العلمي. لم نلاحظ أبداً حتى الآن في تاريخ الإنسانية علماً دون فلسفة، ولدى دراسة تاريخ التفكير العلمي، نرى أن المحاكمات الفلسفية والأفكار الفلسفية تدخل كعنصر ضروري يخترق العلم في زمن وجوده. فقط في التجريد والخيال غير المطابق للواقع يستطيع العلم والعقيدة العلمية أن يكتفيا بذاتهما ويتطورا دون مشاركة أفكار ومفاهيم تصب في الوسط الروحي المتكون بطريقة أخرى. الحديث عن ضرورة اختفاء إحدى نواحي الشخصية الإنسانية، عن استبدال الفلسفة بالعلم أو العكس، يمكن فقط في التجريد غير العلمي.

في تاريخ العلم والفلسفة تم تجاوز دورة واحدة من توكيدات مشابهة، على مدى قرون كثيرة عرضت مختلف أشكال الكنائس المسيحية في الحياة الثقافية للشعوب الأوروبية تعاليم عن عقيدة دينية واحدة تحل محل كل أشكال العقائد العلمية والفلسفية بشكل تام ومميز. في النتيجة حصل صراع عنيد لحظي بين أتباع العلم وبين رجال العقائد المسيحية وأحياناً الإسلامية - في هذا الصراع تحدد نهائياً مجال البحث العلمي، وبنتيجه تم تخليص الدين من الإلصاقات التاريخية المتطفلة عليه، التي لا تملك من حيث الجوهر شيئاً مشتركاً مع الدين.

في الواقع طرحت الكاثوليكية أكثر من مرة عبر تاريخها الطويل سؤالاً عن كونها على صلة بهذا الرأي أو ذاك عن أجزاء معروفة من العقيدة العلمية. لقد جعلت شكل الأرض على علاقة بالنصوص الدينية وكذلك طبيعة حركتها، طريقة وزمن نشأة الإنسان، مكانته في صف الكائنات العضوية الأخرى.. الخ. قرون مرت، وهذه المسائل كانت تحل بروح يناقض (الشرط الذي لا بد منه) للثوابت الكاثوليكية. على الرغم من ذلك لم تمت الكاثوليكية، بل أصبحت في القرن التاسع عشر أقوى بكثير مما كانت عليه في غالبية عصور تاريخها الطويل الممتد قروناً. بعض هذه الموضوعات كحركة وشكل الأرض تتعايش تماماً مع كل تعاليم هذه الكنيسة ومعترف بها من قبل الكنيسة تماماً. بينما الكنيسة الكاثوليكية هي إحدى أكثر الكنائس عناداً أو (أقلها مساومة) أحد أكثر مظاهر العقيدة الدينية ثباتاً وعناداً.

إذا نظرنا في تاريخ المسيحية كله فيما يخص جدلها الطويل مع العلم، فسوف نرى أن فهم المسيحية يتخذ أشكالاً جديدة بتأثير العلم، ويرتقي الدين إلى ارتفاعات الروح ويغوص إلى أعماقها السحيقة، حيث لا يستطيع العلم اللحاق بها.

من المحتمل أن تؤدي تلك الأمزجة التي نراها حالياً في العلم إلى ذات النتيجة. يتخذ العلم موقفاً من الأديان، قد اتخذته المسيحية من العلم زمناً طويلاً. وكما أن المسيحية لم تتغلب على العلم في مجاله، لكنها حددت جوهرها في هذا الصراع بشكل أعمق. وكذلك العلم في مجال غريب عنه، لن يستطيع هزيمة المسيحية أو أي دين آخر، لكنه سوف يحدد صيغ سلوكه بشكل أقرب ويفهمها.

8- من حيث الجوهر، كما سنرى، أثر كل منهما على الآخر يظهر بشكل قوي ومتبادل، كل نواحي الحياة الروحية للبشرية تلك مختلفة تماماً من حيث المجال

الذي تشغله. هذا الاختلاف لا يثير الشكوك بالنسبة إلى علم الخلاق، الفن، أو الحياة الاجتماعية - على الأقل - بمقدار ما تمس العلم. بالنسبة إلى الدين والفلسفة فالأمر مغاير لدرجة ما. على امتداد قرون أجاب هذان المظهران للروح الإنسانية على أسئلة الشخصية الإنسانية المحددة، وعبرا عنها بشكل واحد بصيغة نتائج منطقية وأحكام.

تعقدت العلاقات المتبادلة بين العلم والفلسفة أكثر بتأثير التوسع المستمر والحتمي لمجال حركة العلم.

هذا التوسع لحدود التأمل العلمي هو واحد من أهم أعراض التقدم العلمي وأكثرها تميزاً. العلم يحتل باضطراد واستمرار مجالات كانت لقرون طويلة من نصيب الفلسفة فقط أو الدين؛ إنه يواجه هناك أحكاماً جاهزة متجذرة وتعاميم لم تصمد أمام نقد واختبار المنهج العلمي للبحث. نفاذ العلم إلى مجالات، كانت سابقاً غريبة عنه، إلى مجالات الوعي الإنساني، يثير جدالات تلعب دوراً هاماً في العلم وتلون بشكل مميز كل التأمل العلمي. بتأثير مصالح الصراع تطرح مسائل علمية ونظريات، من وجهة نظر المنطق الصارم وعقلانية الأحكام العلمية لا يجب أن يكون لها مكان في العلم - أهمية كهذه مثلاً كانت في القرنين السابع عشر - التاسع عشر في تاريخ التأمل العلمي لمسألة عن ترسبات عوامل التعرية أسفل سفوح الجبال، عن الطوفان العالمي، الذي تم البحث عن آثاره في أمكنة مختلفة من الكرة الأرضية، ويتعين على البحث العلمي أخذه بالحسبان لفترة طويلة. إن معاناة هذه الأفكار لم تنته بعد، يصعب تصور أن هذه المسألة - بهذه الصيغة أو تلك - تمكنت من الظهور ولعب دور مهما يكن في العلم، لو أن الفكر العلمي تطور وفق السبيل الاستدلالي أو الاستقرائي بشكل صارم، وعلى العموم قانونياً ومنطقياً. يمكن ظهور هذه المسألة فقط على أرضية التأمل الديني الغريب عن العلم. بينما أرغمت ضرورة إعطاء آرائه مكاناً في تاريخ الأرض. يجب على العلم أن يستجيب بشكل معين حتى على الطرح الديني حول الطوفان العالمي، الذي وجد في الإنسانية (الطرح) أسبق بكثير، وأعطاه طابعاً مميزاً، في البداية، بقبوله هذه الطرح. أخضعته الجيولوجيا للتمحيص والنقد لفترة طويلة، وفي النهاية دخلت في العقيدة العلمية نظرة سلبية تجاه هذا الاعتقاد. هذا النفي استمر في العلم حتى ذلك الحين؛ حيث أجبرته الحقائق المتراكمة والغياب الأكيد لآثار هذا الطوفان في طبقات الأرض على إلغاء حتى التذكير بهذا التصور لدى العرض

العلمي للتاريخ الجيولوجي للكرة الأرضية. هذه التعاليم أثرت بشكل عميق على تطور وجهات النظر الجيولوجية، أما جدالات وانحرافات الفكر العلمي في مجال هذه التصورات فهي صفحة مثيرة في تاريخ التفكير الإنساني.

مثال آخر قد طواه النسيان، لكنه فائق الإثارة عن ذات الظاهرة، هو فكرة وحدة شكل المادة في كل العالم. لدرجة معينة دخلت هذه الفكرة في معتقدنا، وليس من الصعب أن نفهم، كم كان يجب على العلم أن يصارع الفكرة الخاطئة عن الاختلاف بين المادة الأرضية والسماوية. انطلاقاً من آراء دينية، افترضوا في علم الفضاء في القرون الوسطى، أن العالم انقسم إلى نصفين - سماوي مقع بالكمال، وأرضي مقع بالنقص. من هذه الفكرة التي لا تملك شيئاً مشتركاً مع العلم، توجب حتى على (غاليلو) مكافحتها. لأول مرة بوضوح ودقة أورد فكرة عن تكافؤ القانون والمادة في الكون كله.

في العقيدة العلمية الحالية والماضية تصادف في كل مكان عناصر دخلتها من الخارج من وسط غريب عنها، غالباً ما على أرضية علمية، بوسائل علمية يجري صراع بين أنصار وخصوم هذه الأفكار الداخلة إلى العلم من خارجه. هذا الصراع تحت تأثير مصالح الحقبة ويفضل علاقتها الوثيقة بحياة المجتمع ليس نادراً ما يتخذ أهمية عميقة وجدية. هذا التماس مع الحياة يكسب العقيدة العلمية لكل حقبة تاريخية صبغتها الخاصة؛ تنعكس روح العصر بشكل حاد وخاص على حلول المسائل المجردة والخيالية.

لكن أكثر من ذلك هنالك حقب يتخذ فيها هذا العنصر - الثانوي بجوهره - أهمية كبرى في العقيدة العلمية. عندئذ تتخذ العقيدة العلمية بكاملها تقريباً طبيعة قتالية. هكذا كان الصراع مع اللاهوت الديني في الحقبة المبكرة من النهضة أو في القرن الثامن عشر، عندما سرى الصراع في أنحاء مختلفة من أوروبا من أجل حرية الفكر ضد الكاثوليكية والكنايس البروتستانتية، المرتبطة مع أشكال الحياة الحكومية والاجتماعية.

9- على طبيعة العقيدة العلمية هذه بدرجة كبيرة تأسس ونما ذلك الاقتناع واسع الانتشار سواء بشكل واع أو لاواع والقائل: بأن العقيدة العلمية بشكل أو بآخر، في المستقبل ربما البعيد جداً، يجب أن تحل محل العقيدة الدينية والفلسفية.

هذا الاقتناع يتخذ أحياناً شكل تأكيد علمي، على شكل تصورات مختلفة تكررت كثيراً في تاريخ الفكر، وعلى شكل مخططات عن أطوار وحالات الوعي الإنساني التي تحل إحداها محل الأخرى وفق قانون معين، ينبئ بتبدل العقائد المختلفة. التاريخ غير المكتوب لهذه المخططات وثيق الصلة بهلوسات القرون الوسطى الدينية والفلسفية، وبالتعاليم الصوفية التنبؤية⁽¹⁾ عن تبدل الإمبراطوريات والأدوار في تاريخ الإنسانية.

في القرون الوسطى، في المسيحية، تزعزع الإيمان بالوضوح النهائي للحقيقة، وفي الزمن الجديد - تحت تأثير نجاحات الفلسفة والعلم - اتخذت هذه المخططات مضموناً مغايراً، وصبت في القرنين السابع والثامن عشر، في تعاليم ومعتقدات عن استبدال الحقب القديمة للوعي الديني بعقيدة جديدة. في القرن الثامن عشر تكون هذا الوضوح الجديد من فلسفة التنوير.

في القرن التاسع عشر اتخذ هذا الاقتناع شكل مخطط الحقيقة⁽²⁾ الشهير - المخطط الذي لعب دوراً واضحاً في تاريخ العلوم الاجتماعية، والذي لم يبق دون تأثير على العقيدة العلمية. إلا أن الدراسة العلمية للحقائق التاريخية الدقيقة توضح، أننا هنا نتعامل مع مخطط بسيط، لا يطابق الواقع، مع أحد المظاهر العلمية للوعي الفلسفي، المميز لهذا المخطط، لكنه ليس له ما يشترك به مع العلاقة العلمية الصارمة بالواقع. الأفكار العلمية المشابهة في الفكر الفلسفي، كمفهوم التطور ومظهره الخاص - الارتقاء، يمكن أن تكون قد تسربت من الفلسفة إلى العقيدة العلمية، وبصمودها أمام نقد العلاقة بالمسألة، وتغيرها من حيث المضمون والفهم، يمكنها أن تؤثر تأثيراً قوياً في التأمل العلمي المعاصر.

لكن مصيراً كهذا لا يحتمل أنه ينتظر أيضاً التصور عن تبدل الأطوار المختلفة للوعي الإنساني في تاريخ البشرية. إنه يتعارض بشدة مع مشاهدة السيرورة الواقعية للأشياء، التي يقدمها تاريخ العلم.

1- هنا إشارة إلى كتاب يزعم أنه مستنبط من «العهد الجديد» وفيه تورد علائم نهاية الكون المسمى (أبوكاليبسيس).

2- الحقيقة (Pozivitism) اتجاه فلسفي ذاتي مثالي، ينطلق من أن المعرفة الحقيقية يمكن الحصول عليها فقط على أساس التجربة، بنتيجة وصف وتصنيف الحقائق وليس تفسيرها، هذا المذهب لا يعتبر الفلسفة علماً يزاول دراسة الواقع.

دون الحديث عن التغذية الضرورية والملاحظة دائماً بالأفكار والمفاهيم الناشئة في مجال الدين والفلسفة - التغذية التي تتطلب عملاً مزامناً في مجالات الوعي المختلفة، لا بد من الانتباه أيضاً إلى التطور المعاكس (العكسي)، العابر خلال كل تاريخ الإنسانية الروحي. بدوره سيثير تطور العلم حتماً توسعاً غير عادي لحدود الوعي الفلسفي والديني للروح الإنسانية: عندما يتلقى الدين والفلسفة المعطيات التي حصلت عليها العقيدة العلمية، يوسعان أكثر فأكثر المخابئ العميقة للوعي الإنساني.

يصعب القول في الوقت الحاضر إن كان الحيز الذي يشغله العلم في تلك المجالات من التفكير الإنساني أكبر، حيث قبل كل شيء هيمن الدين أو الفلسفة، أم أن الحيز الذي يشغله الدين والفلسفة بفضل نمو وتطور التأمل العلمي أكبر. كما لو أن عملية واحدة - وحيدة تجري، وفقط نحن نقسمها - منطقياً تجريدياً - إلى أقسام غير قابلة للتقسيم من حيث الجوهر. الإنجازات الجديدة، الدرجات الجديدة الحاصلة في المجال العلمي، حتماً سوف تنتقل أيضاً إلى النواحي الأخرى للوعي الإنساني وثيقة الصلة بهذا المجال وستزيح حدودها. هذه الفكرة دخلت منذ زمن بكاملها في العقيدة العلمية للزمن الجديد، في مسائل الإبداع الحياتي الاجتماعي - الحكومي كما في المسائل التقنية. هنا في الوعي العام منذ زمن بعيد دخل اقتناع أن تطور العلم يزيح أطر الحياة ويشكل عنصراً قوياً من الارتقاء. تلك التغيرات الحاصلة في القرون الأخيرة في أشكال الحياة الاجتماعية، كما في التقنية، بفضل اكتشاف الآلة البخارية، وإدخال الكهرباء وما شابه، تكون من أجل هذا أمثلة مقنعة. إن الفكرة ذاتها لا تحتاج إلى تطوير لاحق.

لكننا نشاهد الشيء ذاته في تاريخ الفلسفة والدين. كلا مجالي الوعي الإنساني لا يمثلان شيئاً ما ثابتاً، هما ينموان دوماً ويتغيران.

بالمناسبة، تجدر الإشارة إلى أن مصنوعات الفكر الفلسفي والتأمل الديني لا تفقد ذلك الطابع المميز، الذي يخص تقريباً كل مصنوعات الروح الإنسانية. عليها يوضع ختم اللانهاية، إذا جاز التعبير.

10- سأتوقف باختصار عند الفلسفة، لأن مجال ممارستها أقرب إلى التأمل العلمي. وتأثيرهما المتبادل أوثق، وتاريخ الفلسفة بهذا الخصوص مدروس بشكل أفضل من تاريخ الدين. البنى العظيمة للتفكير الفلسفي لم تفقد أبداً أهميتها. نمو

الفكر الفلسفي انطلاقاً من مسلمات المنظومات القديمة يطورها، وفي الوقت نفسه كأنه يكشف فيها نواحي عميقة جديدة. منذ زمن (ديكارت) تكونت الفلسفة الجديدة: تطورت وعمقت الفكر الإنساني على مدى القرون الثلاثة الأخيرة بسرعة وتتنوع غير عاديين. وكل المنظومات الفلسفية القديمة - منظومة أفلاطون أرسطو أو أفلوطين- التي تعرفنا عليها الأعمال الضخمة الباقية لمؤلفيها - منظومات لا تملك أنصاراً مباشراً والتي بسبب وجهات نظرها الكثيرة - العلمية، الدينية أو الفلسفية - هي خاطئة بشكل واضح وغير صحيحة وطفولية. في النهاية تفتح للبشرية لدى دراستها اللاحقة ظواهر وأفكاراً متجددة باستمرار. إنها لانهائية أيضاً وفهمها أيضاً غير محدود، حيث يكون لانهائياً ما يكون على تماس مع الروح البشرية. حتى في هذا الوقت يمكن التفكير ملياً بهذه المنظومات وقراءة مؤلفات الفلاسفة القدماء، وسوف نجد فيها ملامح جديدة، وسنجد فيها اختتاماً للحقيقة وانعكاسات للكينونة اللانهائية، لا نجدها في أي مكان سواها. لا يمكن أبداً أن تذوب بكاملها ودون أثر، فقد نشأت على أرضيتها بنى جديدة للتفكير الإنساني. هذه المنظومات فردية بعمق وبسبب ذلك غير قابلة للاختراق حتى النهاية؛ هي تعطي بشكل دائم انعكاساً جديداً للمتطلبات الناشئة الجديدة - وإن كان بتأثيرها - حشد الفرديات لا يلغي ولا يحل محل الحياة بالكامل، ومظاهر الشخصية المفردة وعلاقتها بما يحيط بها؛ السلالة الناشئة للفرديات لا تلغي ولا تحل محل ملامح أجدادهم الخالدة والمميزة.

في مجال واحد قديماً اعتدنا على هذه الظاهرة - في عالم الفن. عند (شكسبير) و(دانتي) في المؤلفات العظيمة للشعر اليوناني، كل جيل يجد فيها ملامح جيدة وجديدة؛ لا يحل محلها التقليد المكيف لأحدث الأزمنة، ولا إبداع عبقرى إنساني تربي عليها لدرجة معينة. الشيء ذاته نراه في مجالات أخرى للفن، تلك الحقبة الجديدة للنحت، التي يحتمل أننا نشهد ولادتها لا تلغي أبداً الانطباع والتأثير، الذي يمارسه وسوف يمارسه فن النحت اليوناني القديم الفتى أبداً، بالضبط كذلك إبداعات فناني الرسم العظام في القرن التاسع عشر لا ترغمنا أن نسلم للنسيان إبداعات رسامي القرن السادس والسابع عشر. نرى الشيء ذاته في كل مكان في الفن: في الموسيقى، البناء، الرواية، والدراما.

ومع ذلك يمكننا نفي، أنه هنا يجري ارتقاء عميق، يجري نمو وتعمق الفن؛ إبداعات المؤلفين الجدد، ودون أن تحل محل أو تلغي فردية القدماء، تكشف أماناً مجالات جديدة تماماً، عصية على فهم القرون الماضية، وهي قسمة مبدعين جدد. هكذا باستمرار تخلق أشكال جديدة من الفن. وفق تاريخها الذي يمكن تتبعه، لانهاية لإمكانية توسيع مجاله، كما لا نهاية لما يمكن وعيه علمياً.

يعبر تاريخ الفلسفة بشكل شديد الوضوح عن الظاهرة ذاتها، ولذلك يملك أهمية كبيرة من أجل فهم التأمل الديني. يمكن بالتحديد تتبع كيف تتوسع حدودها باستمرار بتأثير نمو العلم الذي ينتزع من ممارسات الفلسفة مسألة إثر أخرى وفي ذات الوقت يتيح لها أن تكشف أمام الوعي الإنساني آفاقاً جديدة، واتجاهات عريضة. كذلك لا يمكن لعملية نمو الفكرة الماورائية (الميتافيزيقية) أن تنتهي وتتخذ تعبيراً ثابتاً جامداً، كما لا يمكن ذلك للوعي العلمي. يمكن تاريخياً تتبع، كيف أن فجر الفلسفة الجديدة في النصف الأول من القرن السابع عشر بدأ فقط بعد أن تكامل وتحدد نهائياً الهيكل الأساسي للتأمل العلمي الحديث، الغريب والمجهول بالنسبة إلى كل الفلسفة القديمة. العقيدة العلمية الجديدة التي ولدت في القرن الخامس والسادس عشر، تطلبت معالجة فلسفية جديدة، وتوجب عليها أن تعطي البداية للبنى الجديدة، لأن الطموحات الفلسفية هي نواح حتمية للطبيعة الإنسانية، لمزاجها وتفهمها للعالم، وقد أعطتها.

وفي الوقت الحاضر على ما يبدو تشهد الفلسفة معالجة جديدة لقضاياها بتأثير نمو التفكير العلمي في القرن التاسع عشر، الذي انتزع منها مجالات كانت سابقاً تملكها بالكامل.

11- تأثير العلم حتمي، تستوجب طبيعة الحقائق العلمية ذاتها، التي تختلف بشدة في كثير من النواحي عن البنى الفلسفية العظيمة، وإبداعات الفن ومثل مسلمات الدين.

باعترافنا بالجمال الأبدي للإبداع الفني، نحن نفهم بوضوح وحتماً نعترف بأن علاقة الفرد الإنساني به يمكن أن تتأرجح بقوة. يمكن أن يكون هناك طبقات بكاملها من البشر، الذين تحدث لديهم إبداعات الفن انطباعات خاصة غير عادية.

يشكل تاريخ الموسيقى مثلاً مدهشاً على ذلك، عند شعوب مختلفة أو في عصور مختلفة عند الشعب ذاته ظهرت في موسيقاه تدرجات للنغمات مختلفة تماماً. مثال

ذلك تاريخ الموسيقى الصينية أو اليابانية عالية التطور والغريبة عنا ، تغيب اثنتين من سبع نغمات أساسية لتدرجات موسيقانا . في هذا السياق تترك موسيقانا انطباعاً فائقاً على اليابانيين المثقفين ثقافةً أوروبية. لكن حتى الموسيقى الأقرب إلينا - البنى الموسيقية الهندوسية - تبدو لنا غريبة. في تاريخ الشعوب تغيرت بشدة أكثر التصورات الأساسية، كما نرى ذلك في تاريخ الموسيقى اليونانية، حيث تبدلت التدرجة الأساسية عدة مرات. الأناشيد القديمة التي تكتشف تبدو لنا غريبة وغير مطربة.

إن مثال الجمال في إبداعات فن النحت اليوناني تكون بتأثير بنية الجسم في العرق الآري أو السامي لدرجة كبيرة. هذه الإبداعات لا تثير عندنا نفس الإحساس الذي تثيره عند الغرباء من حيث بنية الجسم، عند العرق المنغولي من اليابانيين أنفسهم، ذوي التطور الفني العالي.

الشيء ذاته تماماً يمكن أن نراه وسوف نراه دائماً فيما يخص المنظومات والبنى، المثل والمسلّمات - الدينية والفلسفية، حيث يمكن للشخصية أن ترفض بعضاً منها أو كلها . لا يمكن أن يكون فيها قواعد مشتركة حتمية للجميع على قدم المساواة. هنا لدرجة معينة ينحصر تفسير القوة الفائقة والخصوصية لمظاهر الروح الإنسانية وديمومتها المدهشة. لا شك أنه بين المعتقدات المختلفة وبين المذاهب الفلسفية المختلفة تستطيع الشخصية أن تختار دون الخضوع لأوامر أو إيماءات من أحد . كما تفعل في محيط أشكال الفن الواسع، لقد تكونت قناعة الإنسانية هذه عبر تاريخ طويل من الدم والعذاب، يمتد قروناً عديدة.

إن معتق أي مذهب ديني أو فلسفي لا يستطيع أن يطلب أن يكون ما يعتبره هو لا شك فيه وغير قابل للدحض ومعتزلاً به كذلك من طرف أي إنسان آخر ينظر بوعي وصدق إلى هذه المسائل. لقد أقر بذلك نفاقاً بشراً لا يؤمنون بحرية المعتقد وبحرية الرأي الفلسفية - بتلك الإنجازات العظمى للقرن الثامن عشر.

كان فلاسفة المنطق الصوري القدماء، أثناء تطویرهم للفكرة الفلسفية بطريقة المجادلات العلنية، يعترفون أن الجدل العلني يمكن إجراؤه فقط بين بشر متفقين على المسلّمات البدائية الأساسية. اعتبر الجدل حول هذه المسلّمات الأساسية لا فائدة منه .

إن تلك المجادلات العلنية الدينية المتنوعة، التي لعبت ذلك الدور الواضح في تاريخ الكنيسة، يمكن إجراؤها بنجاح فقط على أرضية الاتفاق على النقاط البدائية الأساسية. وهذا الاتفاق لا يمكن بلوغه بالإقناع. إنه يتطلب إيماناً .

إن طبيعة الحرية الفردية في تقييم هذه الظواهر لا يلغي تغييرها المضطرب في الزمن. هنا ليس العمل المنتطقي هو الذي يؤثر على علاقة الإنسان بالقضايا الدينية والفلسفية، بل وكذلك أوضاع أخرى لروحه لا يمكن إدراكها ويصعب حسابها.

نرى في تاريخ الفلسفة والدين كيف تتغير المعتقدات الفلسفية وتختفي باستمرار، إذ يتوقف الناس عن اتباعها، وتظهر بدلاً منها معتقدات أخرى. هنا يشاهد تعمقها المثير، وتناقص الملامح التجسيدية⁽¹⁾ فيها. حرية الاختيار الشخصية بين مختلف المنظومات الفلسفية ومسلمات الدين محكومة لدرجة كبيرة بفكرة أن العقل الإنساني بقوانينه المنطقية ليس وحده الذي يكون القنوات الدينية والفلسفية.

في الإبداعات الفلسفية دائماً يتقدم إلى الأمام تعمق الإنسان في ذاته، دائماً يجري نقل المزاجات الفردية إلى الخارج، تمثيلها على صيغة أفكار. في ظروف التنوع الهائل للفرديات ولانهاية العالم المحيط كل تعمق في الذات سوف يعطي حتماً ظلاً جديداً؛ يطور ويعمق بطرق مختلفة نواحي مختلفة من اللانهائي. في كل منظومة فلسفية ينعكس مزاج روح مؤلفها حتماً.

المنظومات الفلسفية كما لو أنها توافق النماذج المثالية للفردية الإنسانية، متمثلة في صيغ التفكير، تؤثر بحدة وعمق وخصوصاً في البرنامج الحياتي المحدد الذي تقدمه في عقيدتها الحالية. المنظومات التشاؤمية، التفاؤلية، الشكية، اللامبالية وما شابه تتطور بشكل متزامن في الفكر الإنساني وتشكل نتيجة للتوق ذاته لفهم اللانهائي.

يتقوى هذا الظل الفردي للمنظومات الفلسفية أكثر بفضل المزاج الصوفي لمؤلفيها، بفضل وضع المسلمات والخطوط البدائية للفكرة تحت تأثير النشوة. تحت تأثير التيقظ (الهيّاج) الأعظمي لكامل الشخصية الإنسانية. في هذا ينحصر مظهر إبداع الروح الإنسانية.

في تاريخ تطور الإنسانية لا يمكن أبداً أن تقيّم عالياً أهمية المزاج الصوفي - الهيّاج أو الحماسة - إنه بشكل أو بآخر يخترق كل الحياة الروحية للإنسان، ويشكل العنصر الأساس للحياة. لو استطعنا يوماً أن نفهم منطقياً حماسات العبقرية الفنية، أو الاعتبار العلمية والنشوة الصوفية للبناء الدينيين والفلسفيين، أو الحدس

1- أو الأنثروبومورفية أي تجسيد الألوهية على هيئة إنسان.

الإبداعي، لكان من المحتمل أن نتمكن - كما أراد (لابلاس)⁽¹⁾ - من تمثيل كل العالم بمعادلة رياضية واحدة. لكن هذه المجالات لم تستطع أبداً أن تتضوي تحت تعبير منطقي، أن تدخل بأكملها في أطر الدراسة العلمية. كما لا يمكن أبداً أن نستبدل الإنسان بمجرد آلة أو توماتيكية.

هذا صحيح بدرجة أكبر فيما يخص الدين. هنا كما هو الحال في الحياة لا تتقدم ظاهرة التفكير إلى المكان الأول، بل التعبير المثالي عن الحس العميق، الذي يتخذ صبغة إنسانية عامة بدرجة أقل أو أكثر. بشكل وبآخر دائماً يشكل الفهم الصوفي والنهوض السامي للإحساس المثالي أحد العناصر الأساسية للوعي الديني. بديهي أننا هنا نتعامل مع ظواهر غريبة عن العلم، لا نستطيع أن تخضع لمقياس واحد لكل البشر. بفضل ذلك يختار البشر المتدينون دائماً صيغاً جديدة للتعبير عن مزاجهم الديني. كل تاريخ الدين مليء بالمجموعات الهرطقية التي تظهر وتتغير باستمرار. في النهاية تمثل هذا التوق في مذهب الرافضة (الأغوستية)، الذين يسمحون بالفردية الأكثر كمالاً، وبالذويان الكامل للمعتقدات الدينية في الشخصية. أي بمجموعة لانهائية من المسلمات الدينية المختلفة.

كيفما كان الحال، لا يمكن أبداً أن يكون الاستنتاج المنطقي من البنى الدينية والفلسفية أو الفنية أو من تقييمها العقلاني ملزماً للإنسان المطلع عليها. فالفن، والدين والفلسفة لا يمكن أبداً جمعها في وحدة متكاملة.

12- تصادف إلزام النتيجة لكل البشر دون استثناء فقط في بعض نواحي العقيدة - في المجالات المتاحة لطرائقها التي تشكل الواقع الشكلي، رغم أنها كانت سابقاً مشمولة بالمسلمات الدينية أو الفلسفية. وقد دخل هذا قديماً في الوعي الحياتي للإنسانية. واضح للجميع أن اثنين في اثنين - أربعة دائماً، إن مسلمات الرياضيات حتمية لكل كائن مفكر منطقياً. لكننا نرى الشيء ذاته في المظاهر الأكثر تحديداً من العقيدة العلمية.

تعد كل المسلمات العلمية المطابقة شكلياً للواقع دون قيد أو شرط ضرورية لأي تعاليم دينية أو فلسفية، ولأي تجل للوعي الإنساني في تلك الحالات، عندما يجب

1- لابلاس أحد ممثلي عصر التنوير النموذجيين في هذا السياق. صرح كثيرون بأفكار مماثلة. عبر عنها بشكل حاد مثلاً سان - سيمون، الذي فكر ذات زمن أن يعيد إلى الجاذبية الكوفية حتى مجال الظواهر الأخلاقية.

علينا اعتبارها كما تعتبر الظواهر الحقيقية. سأشرح هذه الفكرة على مثال وأتوقف مرة أخرى على الحركة الإهليلجية للأرض. يمكن اعتبار هذا الوضع شكلياً حقيقياً، أي يتوافق مع العملية المدروسة.

طبعاً، هو يناقض التصورات الأولى الضخمة وانطباعات أعضاء الحواس. نحن نرى حركة الشمس حول الأرض، ونشاهد سطحاً مستوياً لكوكبنا، وليس سطحاً كروياً. بالعمل البطيء والمضني ابتعد الإنسان عن هذا التصور الخاطئ وتوصل إلى فكرة شكل الأرض الكروي، ونظام الحركة المركزي. لكن التحليل العلمي التالي يقدم في زمننا صورة جديدة مختلفة للعملية الجارية، لا تتوافق مع الفهم العادي للمنظومة المركزية - الإهليلجية. وجهات النظر الذرية السائدة في العلم تقسم المادة إلى كومة من الجزيئات الدقيقة أو إلى مراكز قوى متوضعة بانتظام، وتتحرك دائماً بحركات مختلفة. كذلك فإن الأثير الذي يخترق المادة، يتحرض باستمرار ويتذبذب على شكل أمواج. ترتبط كل حركات المادة والأثير في كوكبنا أوثق ارتباط مع الفضاء الكوني اللامنتهي. هذا التصور العصي على مخيلتنا المحددة، ينتج من معطيات الفيزياء. لكن مع ذلك فإن مجمل هذه الحركات كوحدة متكاملة والمختلف بهذا القدر عن تصورنا العادي عن الأرض سيدور حول الشمس - التي هي مركز حركات أخرى، ربما، أكثر تعقيداً بعد للجزيئات الدقيقة والنقاط المادية. في كل الأحوال حيثما تعاملنا مع ظواهر، تدخل بطريقة أو بأخرى، مجال عمل أعضائنا الحسية - بشكل مباشر أو غير مباشر يتوجب علينا أن نعتبر أن ما نسميه الأرض يدور حول الشمس؛ سواء كان ذلك «الأرض» تصوراً مباشراً أو انطباع أعضاء الحواس أو مفهوماً مجرداً لجيولوجي، أو لفيزيائي أو كيماوي أكثر خيالية.. الخ - على السواء في كل الحالات بشكل متساو لا بد من التسليم بحركة الأرض حول الشمس. هذه الجملة إلزامية بشكل متساو لكل البشر، وليس فيها مكان للرفض أو القبول. هي ملزمة لكل المنظومات الدينية والفلسفية، التي لا تستطيع أن تقدم في مجال عمل أعضاء الحواس، تأكيداً مناقضاً لها. حتى المذاهب الصوفية والسحرية يجب أن تحترم هذه المسلمة، رغم أنهم يستطيعون، بإعطاء معنى مغاير لمفهوم الزمن، أن يلغوا تماماً قيمة هذه الحقيقة في التأمل الشامل. لكن من أجل اللحظة الراهنة وطالما أن المسألة تمس الظواهر التي تتلقاها أعضاء الحواس، حتى هذه المجالات الدينية والفلسفية العصية عن المعرفة الدقيقة يجب عليها أن تحترم الحقائق المثبتة علمياً، كما يجب عليهم احترام أن اثنين

في اثنين - أربعة في المجال الخاضع لعلم الحواس والعقل، وبالتالي عدم التطرق إلى مسألة عن الشيء بذاته، هو جوهر الأشياء والقضايا الفلسفية المشابهة الأخرى. لا بد من التسليم، بأن الحقائق العلمية والتصورات المتفقة، من الناحية الشكلية، مع الواقع، تكون ملزمة أيضاً للتفكير الإنساني (طالما يوجد «التفكير» في مجال الظواهر التي تلتقطها الأعضاء الحسية)، كما هي مسلمات الرياضيات المجردة ملزمة له. يمكن اعتبار هذا الجزء من العقيدة العلمية حقيقة علمية، والحقائق المشابهة أيضاً تشكل حقائق علمية.

13- إن طابع الحقائق العلمية هذا يؤدي إلى نتيجتين هامتين لأقصى درجة، من جهة أولى. بفضل هذا الطابع يؤثر العلم حتماً على الدين والفلسفة؛ في تلك الحالات عندما تصطدم مسلمات الدين أو الفلسفة مع حقائق علمية مناقضة لها فإنها لا تستطيع البقاء. يجب على المفكرين الدينيين والفلسفيين أن يسحبوا تأكيداتهم، أحياناً يتم بلوغ ذلك بتعميق وجهة النظر الدينية أو الفلسفية، عند ذلك تتخذ الكلمات والتوكيدات السابقة معنى جديداً. وأحياناً تؤدي هذه الاصطدامات إلى إنشاء منظومة فلسفية جديدة أو مخطط ديني جديد، يحذف منها الاستنتاج المناقض للحقيقة العلمية. في التاريخ شوهد باستمرار كلا المذهبين.

النتيجة الأخرى هي الطابع القتالي للعقيدة العلمية، ليس نادراً هي الشكل السلبي لتوكيداته، مثلاً (كوبرنيكوس) علم أن الشمس لا تتحرك، (كبلر) و(غاليلو) أدخلوا في العقيدة العلمية نفي القباب الكروية (الكرات) السماوية، في الماضي القريب المشهود كانت الدراسة السلبية عن قابلية تغير النوع الطبيعي للحيوانات والنباتات في أساس علم الحيوان والنبات، وكانت على صلة وثيقة مع صراع الأفكار المنطلق من مسلمات فلسفية ومن إيمان ديني.

وهكذا، فإن طبيعة العقيدة العلمية - معقدة: من جهة، تدخل فيها المسلمات العامة المتعلقة بالتصور العلمي عن الفضاء، ومن جهة أخرى - يدخل فيها النفي الذي تستوجبه ضرورة تنظيف العقيدة من المسلمات التي بلغها الإنسان بطريقة مغايرة ومناقضة للمعطيات العلمية. ولكن حتى هذه المسلمات السلبية لا تمس دائماً ظواهر موجودة فعلاً كما في الأمثلة عن حركة الشمس وأصل الأنواع، فهي أحياناً

تمثل خداعاً حقيقياً وخرافات هزيلة، تختفي خلال بعض الوقت بكاملها من العقيدة العلمية بعد أن بقيت متينة فيها لمدة طويلة. إن حتمية وجود هذه الخداعات في عالم العلم يكسبه طابعاً أكثر تغيراً في الزمن، يكسبه طابعاً أكثر بعداً عن التعبير البسيط والتصور الحقيقي عن الفضاء الواضح منطقياً. لا شك أن مناقشة وتقييم المسائل حول هذه الخداعات والخرافات، تلعب دوراً كبيراً في العقيدة العلمية. لأن هذه الخداعات ليس نادراً ما تتخذ صيغة مسائل، وثيقة الصلة مع روح العصر، يتوق العقل الإنساني أن يحصل على جواب محدد وواضح عليها. البحث عن جواب على أسئلة كهذه ليس نادراً ما ينشأ على أرضية التأمل الديني البعيدة عن العلم، أو على أرضية التفكير الفلسفي، أو الحماس الفني أو الحياة الاجتماعية، أحياناً تكون منبعاً منشطاً للعمل العلمي لأجيال كاملة من العلماء. هذه المسائل تخدم «كغايات» البناء العلمي الضرورية والحتمية لبنائه، لكنها بعد ذلك تختفي دون أثر.

في أقرب دراسة لتاريخ الرياضيات حتى منتصف القرن الثامن عشر، يسهل الاقتناع في الأهمية المنتجة للسؤال عن تربيع الدائرة لبلوغ الحقائق العلمية. لحل هذه المسألة سعى بجد آلاف العلماء والمفكرين، الذين أنجزوا خلال ذلك عدة اكتشافات عظيمة، في هذا السعي توصلوا في النهاية إلى إنشاء أقسام جديدة (فروع) في الرياضيات. وبعد ذلك - في القرن التاسع عشر - أدت أعمالهم إلى برهان استحالة حل هذه المسألة، التي سعوا إلى حلها بعناد على امتداد قرون. في تاريخ الميكانيك لعبت الحركة الأبدية دوراً مماثلاً، في الكيمياء - السعي إلى الحجر الفلسفي، في الفلك - مراقبة الأبراج، في الفيزيولوجيا - البحث عن إكسير الحياة. هذه المسائل الضخمة والأساسية، التي ثبت بطلانها وعدم صحتها فقط بعد تجربة طويلة دامت قروناً، تدخل إلى العلم من الخارج أحياناً ومن الداخل أحياناً، وهي تشكل جزءاً كبيراً من العقيدة العلمية أيّاً كانت، ولا شك أنها موجودة بقوة في عقيدتنا العلمية الحديثة. مؤخراً طرح سؤال عن نسبة بعض الملامح الأساسية لعقيدتنا العلمية الحديثة إلى عداد تلك الضلالات الكبيرة. جزء بفضل المعالجة الفلسفية للمعطيات العلمية من قبل (ماخ) وباحثين نظريين من الفلسفة النقدية التجريبية الأحدث، وجزء بفضل تطور الكيمياء الفيزيائية، طرحت في السنين الأخيرة اعتراضات ضد إحدى المسائل الأساسية للمعرفة الدقيقة الحديثة: «كل الظواهر تؤول إلى حركة». منذ زمن قريب اعتبرت إعادة (تأويل) الظاهرة إلى حركة من قبل الجميع هدفاً نهائياً للمعرفة

العلمية. هذا السعي تسرب إلى العلم من الخارج. من الأفكار الواسعة للفلسفة الإيطالية في القرن السادس عشر وسيطرت نهائياً على العلم في القرن الثامن عشر وبشكل رئيس في النصف الأول من القرن التاسع عشر. في الوقت الحالي ترتفع الاعتراضات بشكل أعمق وأقوى شيئاً فشيئاً ضد هذه المسألة ذاتها، ومن المحتمل جداً أن يكون هذا التوق المخترق للعقيدة العلمية الحديثة هو أيضاً خداع هام للعلم ومفيد كالحركة الدائمة أو تربيع الدائرة في الزمن الماضي، لكن المسألة لم تحل بعد. لقد توقفت عنده فقط للدلالة على إمكانية وجود حتى في عقيدتنا العلمية خداعات مشابهة كتلك التي كانت تتسرب دون وعي كبار العاملين العلميين إلى العقائد العلمية القديمة. (كبلر) و(براغي) من أتباع علم التنجيم وواضع الأبراج (بويل) وفانلهموفت بحثاً عن الحجر الفلسفي، السؤال عن إكسير الحياة أقلق مراقبين دقيقين للطبيعة - الكيماويين الطبيعيين في القرن السابع عشر، المحرك الدائم، وتربيع الدائرة شغلت قروناً كثيرة عقول مفكرين عظماء وعلماء. أيضاً حاول المفكر البارد والممثل الساطع للعقيدة الميكانيكية الإلحادية، الفيلسوف (هوبس) في نهاية القرن السابع عشر، إيجاد حل لمسألة تربيع الدائرة.

14- وبالتالي كلما أمعنا في التفكير في العقيدة العلمية، كلما قمنا بتحليل أعمق لها، وتجلت لنا أهميتها وتركيبها أعمق وأكثر تنوعاً!

تزداد ضرورة استيضاح، أي من أقسامه يوافق الواقع الشكلي، وأياً يشكل حقيقة علمية، إلزامية لأي إنسان، لا تتعلق بضرورة الزمن، أو بتبدل الشعوب والأجيال. غالباً ما يمثل حل هذه المسألة أكبر المصاعب، ويتم بلوغه بسنوات العمل الدؤوب والجدالات. يصبح صراع العقيدة العلمية مع المفاهيم الغريبة عنها، التي تطرحها الفلسفة أو الدين، أصعب وأكثر عناداً وعنقاً. غالباً لا نستطيع حتى اعتبار المسألة محلولة نهائياً، ويمكننا ذلك فقط عندما تستطيع العقيدة العلمية أن تطرد نهائياً الرأي المعاكس، عندما تستطيع مؤقتاً أن تقيد التصور في صيغ واضحة.

يشير لنا تاريخ العلم أنه يحدث ذلك عندما يصل الفكر الإنساني غالباً إلى استنتاجات كاذبة تهيم عشرات السنين. في نهاية القرن السابع عشر وفي بداية الثامن عشر ومع تطور علم الضوء الفيزيائي والعدسات، جرى جدل عظيم حول طبيعة الضوء، وطرحت وجهتا نظر: واحدة أصبح (نيوتن) ممثلاً لها في النهاية،

نظرت إلى الضوء كانبعاث مادة من الجسم المضيء، أكثر رقة من الغاز، والثانية، كان الحامل الرئيس لها (هيوجنس)، الذي اعتبر الضوء مظهر الحركة الاهتزازية للأثير. انتصرت وجهة نظر نيوتن علمياً.

في الجامعات، في المناهج العلمية وفي الخطوط العريضة، وفي الأعمال، هيمنت نظرية الانبعاث كلياً على العقيدة العلمية، وكانوا يقدمون البراهين على خطأ النظرية الموجية. العلماء الذين أيدوا الرأي الآخر يعدون على الأصابع، العالمان الرئيسان منهم - (إيلر) و(لومونوسوف) - من أكاديمية بيتربورغ. ولكنهما كانا وحيدين حتى تلامذة (إيلر) مثل (روميانسكي)، و(فوس) لم يقبلا الآراء الغربية لمعلمهما وتجاوزاها - عند الحاجة - بالصمت. لكن منظومات العقيدة الفلسفية السائدة لم تعترف بنظرية الانبعاث: الديكارتيون وأتباع فلسفة (مالبرانش) أو (ليبنتز) كانوا متفقين في هذا الصدد.

مرت مئة عام، وفي بداية القرن التاسع عشر، جاءت اكتشافات وأعمال (لونغ) و(فرينليلي) بالنصر التام لفكرة حركة الأثير الموجية. في هذه المسألة كان ممثلو الأفكار الفلسفية أحق من خصومهم. كان انتصار العقيدة العلمية على العقيدة الفلسفية لتلك الأزمنة ظاهرياً.. وكانت الحقيقة العلمية متضمنة في أعمال الفلاسفة.

تشاهد أمثلة الأخطاء المشابهة دائماً في تاريخ العلم، وتجبرنا أن نتعامل بحذر وانتباه مع العقيدة المهيمنة.

سأتوقف عند مثال آخر، يحظى باهتمام الحداثة. العبقرى الشهير والاستثنائي - مايكل فاراداي - المتوفى في 1865 سار إلى العلم بطريقه الخاص في تناقض تام مع العقيدة العلمية المهيمنة. الإنسان المتدين بعمق، والذي كان كل حياته تابعاً وداعيةً بعناية وأحد أتباع (سان ديميان) إحدى الطوائف المتطرفة البروتستانتية (البريسفيترية)، كان مشبعاً بالأفكار الإلهية عن بنية العالم، وعن وحدة كل المحيط، غالباً ما وجد قانونيات ورأى علاقات متبادلة؛ حيث لم يرها ولم يعترف بها أحد، انطلاقاً من تصورات علمية عادية. فاراداي لم يكن أبداً نيوتونياً مبدئياً؛ لم يؤول أبداً الظواهر كلها إلى حركة، كان خصماً واعياً لأنصار النظرية الذرية. انطلاقاً من أفكاره قام بتجارب وطور وجهات نظر، تعاكس التفكير العلمي المهيمن. حتى المقربين منه من التلامذة والمؤيدين عندما كانوا يلامسون أعمال هذا العالم العظيم، كانوا يعتبرونها

نتيجةً للتأهيل الرياضي غير الكافي لفاراداي، وتجلياً لغرابية طبعه منتقصين مجد هذا التجريبي الدقيق. مرت سنون، وتغيرت كثيراً وجهات نظرنا. وها نحن نرى كيف أن إحدى هذه الأفكار «الغريبة» - عن الأشعة الفيزيائية أو خطوط القوى - اتخذت على يدي (ماكسويل) معالجة رياضية رائعة. وأصبحت وسيلة فائقة الأهمية. والأكثر من ذلك أنها لم تقل كلمتها الأخيرة: معطيات تخطيط البنية الكريستالية تفتح أمامنا استخداماً جديداً للأفكار المماثلة في بنية المادة - الأفكار التي يجب أن تغير في النهاية تصورنا للمادة.

التغير التالي لوجهات النظر عن أعمال (فراي) المماثلة، الذي يمكننا تتبعه في تقييمه لدى (دوم)، (كاب)، (تبنال) في ستينات القرن التاسع عشر، هيلمولتس في الثمانينات وتومبسون في التسعينات، تمثل مخططاً مثيراً للفضول لتغير وجهات النظر لدى المؤرخ عن الماضي القريب الذي سببته السيورة غير المتوقعة للتطور العلمي.

15- نرى ذلك أيضاً في كل خطوة. إن انتصار وجهة نظر علمية ما وضمها إلى العقيدة لا يبرهنا بعد على حقيقتها (صحتها). غالباً ما نرى العكس، تتطور الحقيقة العلمية بطريق معقد وملتبس وليس دائماً إلى حد بعيد. تمثل العقيدة العلمية تعبيراً عنها.

بفضل ذلك تتشكل مسلمة شديدة الخصوصية، تشكل جمال وقوة العمل العلمي وتكسبه ذلك التعبير السامي عن الفرادة: الذي نجده بصيغة مختلفة تماماً في الفلسفة والدين والفن والحياة الاجتماعية. أشرت إلى أنه بخلاف التكوين المنتهي لهذه النواحي من نشاط الإنسان الإبداعي، يكون التكوين المنتهي للعلم - الحقيقة العلمية - غير قابل للجدل والزامياً حتماً لكل منا وللجميع. لكن هذه العقيدة العلمية التي تدخل فيها هذه الحقائق وتلك البنى العلمية، التي تمثل العلم في الزمن الجاري بدرجة أقل أو أكثر، لا تكون أبداً غير قابلة للجدل.

العقيدة العلمية ومعطيات العلم يجب أن تكون متاحة لأكمل النقد من أي كان - النقد المنطلق من مبادئ البحث العلمي المستند إلى الحقائق العلمية.

وهنا ينكشف حقل واسع لتجلي الفردية. قبل أن تشكل معطيات العقيدة العلمية حقيقة علمية أو قبل أن تكون صحة (حقيقية) هذه المعطيات مبرهنة بما لا يقبل الدحض، يمكن ويجب عليها أن تخضع للنقد. كل تاريخ العلم في كل خطوة يشير إلى شخصيات مفردة كانت أقرب إلى الحقيقة في توكيداتهما من مجمع علماء كامل أو

مئات وآلاف الباحثين المتمسكين بوجهات النظر السائدة. كثير من الحقائق العلمية الداخلة في تركيب العقيدة العلمية المعاصرة أو بدايتها (أجنتها) تم التنبؤ بها في القرون الماضية من قبل باحثين منفردين كانوا على خلاف مع عقيدة زمنهم العلمية. لدى استعراض تاريخ العقيدة العلمية لزمنا، يجب علينا حتماً أن نتطرق إلى أفكار وأعمال هؤلاء العاملين العلميين الذين يتحجون جانباً.

تتغير العقيدة العلمية بمرور الزمن - هي ليست شيئاً ثابتاً. لذلك فإن قسماً فقط من الأفكار السائدة في الزمن الحالي يمكن ويجب أن ينتقل إلى العقيدة العلمية المستقبلية. القسم الآخر سوف يتشكل بسيرورة الزمن، وعناصر هذا القسم الآخر تتكون بشكل عادي من قبل أشخاص منفردين أو مجموعات متحيزة جانبياً عن العقيدة السائدة.

غالباً ما انكشفت الحقيقة بجلاء كبير لهؤلاء الهراطقة أكثر من ممثلي الفكر العلمي المتعصبين. طبعاً ليس كل المجموعات والأشخاص المتحيزين جانباً عن العقيدة العلمية يمتلكون هذه البصيرة العظيمة لمستقبل الفكر الإنساني، بل فقط بعضهم وليس الكثير منهم. لكن الأشخاص الحقيقيين بمعنى الكلمة ذوي العقيدة العلمية الحقيقية القصوى في الزمن الحالي دائماً يتواجدون بينهم بين المجموعات والأشخاص المتحيزين جانباً، بين الهراطقة العلميين، وليس بين ممثلي العقيدة العلمية السائدة. ليس مكتوباً لمعاصريهم أن يميزوا بينهم وبين التائهين.

لا شك في أنه في زمننا تختبئ العقيدة العلمية العميقة والأكثر صحة وحقيقة بين بعض العلماء المنفردين أو بعض المجموعات الصغيرة من الباحثين، الذين لا يلتفت رأيهم انتباهنا أو أنه يثير استهجاننا ورفضنا.

هذا يفسر بأن الفكرة العلمية تتطور بطريق معقد وبأنه لكي يكون برهان الحقيقة مفهوماً من المعاصرين، يتطلب ذلك عملاً دؤوباً وتطابق ظروف لا يندر أن تكون استثنائية ومؤاتية. حتى حقائق الرياضيات تنفذ أحياناً بصعوبة: أحياناً تنتظر عشرات السنين للاعتراف بها.

في العموم نرى دائماً أن الاكتشاف ذاته يتم عدة مرات، وأنه يخضع للتقييم ويُقبل فقط بعد أن يُرفض عدة مرات، باعتباره غير صالح وغير صحيح (خاطئ).

إن جهاز التفكير العلمي فظ، وليس تاماً: يتحسن بشكل رئيس عن طريق العمل الفلسفي للوعي الإنساني. هنا تساعد الفلسفة بدورها بشكل قوي في اكتشاف

وتطوير ونمو العلم. لذلك يصبح مفهوماً كم هو صعب وعنيد وغير صحيح، بسبب إمكانية الخطأ. أحياناً يكون صراع التأمل العلمي مع الخطوط العريضة للفلسفة أو الدين حتى عند تناقضها الواضح (الظاهر) مع التصورات العلمية السائدة. إن الفلسفة والدين وثيقا الصلة بقوى الروح الإنسانية الأعمق من المنطق، التي يتضح تأثيرها بشكل قوي على استيعاب وفهم النتائج المنطقية.

16- وهكذا، فإن العقيدة العلمية السائدة في الزمن الحالي - ليست ذروة انكشاف حقيقة العصر الحالي. يبلغ مفكرون منفردون، وأحياناً مجموعة علماء وعياً أدق لها، لكن آراءهم لا تقرر سيرورة الفكر العلمي للعصر. هم غريباء عنه. تخوض العقيدة العلمية السائدة صراعاً مع وجهات نظرهم، كما تخوض صراعاً مع بعض الأفكار الدينية والفلسفية. وهذا الصراع قاس وساطع وثقيل.

في تاريخ العلم نرى باستمرار بأي صعوبة وبأية جهود تنتزع وجهات النظر مكاناً لها في العقيدة العلمية العامة. يقضي باحثون كثيرون جداً نحبهم في هذا الصراع. أحياناً يجدون فهماً وتقييماً صحيحاً بعد موتهم فقط، وبعد ذلك بزمان طويل تنتصر أفكارهم على التصورات الغريبة.

في زمن ليس بالبعيد نسبياً - أي 1830-1840 واجهت أفكار مصونية الطاقة في البداية استجابة قاسية من المعاصرين: أهم المجلات العلمية (Annalend. Physik a Chenio) لم تقبل بنشر مذكرات (موري)، (ماير)، (هليمهولتس). واصطدم (روبرت ماير) بجملة من الإزعاجات والانطباعات الثقيلة، التي لم تذهب سدى نظراً لطبيعته العصبية الحساسة.

في كل خطوة نرى في العقيدة العلمية انعكاس الصراع، أي ظهور تقييم الأفكار ووجهات النظر، التي على الرغم من ظهورها في الوسط العلمي، لكنها تتحى جانباً عن مجراها العادي. في كل خطوة يرى تأثير شخصيات مفردة والصراع معهم. على هذا يركز نمو وتقدم الفكر العلمي.

17- أخيراً في العقيدة العلمية السائدة تنعكس شروط الوسط الخارجي، الذي يجري فيه العمل العلمي - طبيعة ونظام البنية الاجتماعية، تنظيم التعليم العلمي، الحالة التقنية للمكان والزمان الحاليين... الخ. كل هذه الشروط الثانوية تحمل معها أفكاراً جديدة، توسع حدود البحث الجديد. وبشكل معين تستدرج لنفسها علاقة معينة من الناس المفكرين علمياً.

انعكس نظام الكنيسة والجامعات على تلك المسائل، التي برزت في العلم في منتصف القرن. إن كفاح الطبقة العاملة ونمو المؤسسات الرأسمالية طرحا أمام العلم الاقتصادي أسئلة جديدة وأكسبا بعض ملامح العقيدة العلمية المعاصرة طابعاً حياتياً خاصاً لمصالح اليوم. في العلوم الاقتصادية والاجتماعية تتوسع باستمرار دائرة اهتمام العلم تبعاً لتوسع وتغير المجتمع والدولة اللذين يكونان موضوع دراستها. انعكاسات الوسط الخارجي هذه يجب أن تؤخذ دائماً بالحسبان لدى دراسة الفكرة العلمية.

وهكذا نرى درجة تعقيد حالة الفكرة، التي نحن بصدد دراسة تاريخها. إنها تشكل شيئاً متقلباً متذبذباً وليس متيناً.

العقيدة العلمية ليست تصوراً حقيقياً علمياً لا نملكه عن الكون - يتألف من حقائق علمية معينة مفردة، من وجهات نظر مستتبطة بطريقة منطقية، بطريقة دراسة المادة: المستوعبة تاريخياً من الفكر العلمي، من مسلمات الدين والفلسفة والحياة والفن الداخلة إلى العلم من خارجه - مسلمات عولجت بمنهج علمي؛ من ناحية أخرى، يدخل فيها مختلف منتجات الفكر الإنساني الوهمية المحضة - « غابات » البحث العلمي. أخيراً يتخللها الصراع مع المسلمات الفلسفية والدينية، التي لم تصمد أمام النقد العلمي. هذا الصراع يتجلى أحياناً على شكل مظاهر صغيرة - من وجهة نظر العالم الواسعة -.

تتغمس العقيدة العلمية في صراع مع وجهات النظر العلمية الجديدة المضادة لها، التي يوجد بينها عنصر من العقيدة العلمية المستقبلية، تنعكس فيها بالكامل مصالح ذلك الوسط الإنساني، الذي تعيش فيه الفكرة العلمية. تتكيف العقيدة العلمية مع صيغ الحياة السائدة في المجتمع شأنها شأن كل ما في الحياة الإنسانية.

ولكن ومع ذلك كله يجب أن نتذكر أن العقيدة العلمية تؤثر بقوة على كل صيغ حياة وفكر ومشاعر الإنسان وتضم في داخلها المظاهر الوحيدة للحقيقة، التي هي بالنسبة إلى كل الأزمنة وكل البشر لا جدال فيها. لكن من الصعب وشبه المستحيل أن نحدد أي ملامح حقيقية للعقيدة العلمية.

في هذه الظروف لا يجوز الحديث عن التأمل العلمي وحده؛ تنحصر العملية التاريخية في تغيراته، و يشكل تغير التأمل العلمي هذا بالكامل أو في الجزئيات مسألة يجب أن تأخذ بعين الاعتبار تاريخ العلم مأخوذاً بكامله تاريخ العلوم الطبيعية أو أقسامه الكبرى.

18- من أجل دراسة هذا التغير يجب أن تكون لدينا نقاط انطلاق ثابتة، لكي نفهمه يجب أن نتبع ولادته وتطوره.

لكن لا بد من التوقف مسبقاً على حيثية هامة جداً أيضاً. إن عدم استقرار وتغير العقيدة العلمية فائقان: فعقيدتنا العلمية قليلة التشابه مع عقيدة العصور الوسطى. قليلة جداً هي الحقائق العلمية الثابتة والموحدة التي دخلت كلا العقيدتين. بينما يمكن تتبع كيف نتجت إحداها عن الآخر. وعلى امتداد هذه العملية، خلال كل القرون الطويلة بقي شيء ما مشترك، ميز العقيدة العلمية للقرون الوسطى كما ميز عقيدة عصرنا العلمية عن كل العقائد الدينية أو الفلسفية أياً كانت.

هذا الشيء المشترك الثابت هو منهج البحث العلمي، الذي هو العلاقة العلمية بالمحيط. رغم أنهما تعرضا للتغير في الزمن، لكنهما في الملامح العامة بقيا ثابتين، أسسهما لم تمس، التغيير لامس وسائل العمل، والمظاهر الجديدة للكل (الكامل) الخفي.

الشيء نفسه يرى في الفن، مثلاً، في الشعر لدينا صيغ إيقاعية محددة: بمرور القرون اكتشفت صيغ خارجية جديدة. ظهرت نماذج جديدة للمؤلفات الشعرية. ظهرت موضوعات جديدة، لكن شيئاً ما مشتركاً بين ملحمة (هوميروس) وآخر مؤلفات أحدث الشعراء - حتى شعر العلماء العقلي الجاف لعصر الانحطاط: السعي إلى الإيقاع، إلى اللوحة الشعرية، إلى علاقة الشكل بالموضوع ككل.

هكذا هو الحال بالضبط في العقائد العلمية، وسائل التفكير تحسنت وأنشئت وسائل جديدة، تعمق فهم العلاقة العلمية، لكن هذا وذاك وجدا دائماً في العلم: لقد كونا العقيدة العلمية للعصور الوسطى، كما كونا الفكر العلمي لزماننا في صيغ خاصة. لذلك يبدو مفهوماً أنه في تاريخ العقائد العلمية تحتل وسائل البحث مكاناً بارزاً بأهميتها، ويجب أن تخضع لدراسة جد متأنية. هذا في الوسائل الذهنية كما في الوسائل التقنية.

II

19- إذا اقتصرنا على دراسة تطور العقيدة العلمية الحديثة، فعلى الفور يطرح السؤال عن طرائق دراسة تاريخها نفسه.

يمكن البدء بأشكال مختلفة، يمكن محاولة إيجاد قوانين عامة، تحكم تبدلات العقيدة العلمية. ومن ثم استناداً إلى تلك القوانين نستوضح أعمق وأوضح مظاهر النشاط الروحي للإنسان. هذه القوانين وثيقة الارتباط مع القانونية المشاهدة في تطور العلوم المفردة. إنها تتطلق إما من طبيعة العقل البشري أو من قوانين علم النفس الاجتماعي.

فعلى سبيل المثال في تاريخ العلم ليس نادراً ما نرى اكتشاف الظاهرة ذاتها عدة مرات، تكرر التعاليم ذاتها. في هذه الاكتشافات الملامح ذاتها، أحياناً تكرر إحداها الأخرى بدقة حتى في التفاصيل الصغيرة، بينما لا يمكن الحديث عن استعارة أو اقتباس.

إن دراسة مخطوطات (ليوناردو دافنشي)، المتوفى في 1519، المكتشفة مجدداً في أواخر القرن الثامن عشر وأوائل التاسع عشر، دلت على أنه فيها قد عرضت أفكار كثيرة تطورت في القرن السابع والثامن عشر. لا يمكن أبداً حتى الحديث عن أي استعارة من (ليوناردو دافنشي). رسوماته لتوربينات الغواصات، والمظلات وما شابه، استبقت في التفاصيل أجهزة صنعتها العبقريّة الإنسانية بعد قرون من موته. عنده نجد رسوماً للمستوي المائل، الذي يذكر بالأفكار التي طورها (فلاماندرز ستيفن) بعد قرن بالضبط، كذلك الأمر في أجهزته ومخططات التجارب في مجالات أخرى من مواد علم الفيزياء تتطابق بشكل مذهش مع تجارب الباحثين الأحدث بكثير: هكذا، ترى تجارب (كولون) مسبقاً في مجال الاحتكاك، نهاية القرن الثامن عشر، وتجارب (دامونتون) نهاية القرن السابع عشر. في مخطوطات (ليوناردو) تجتمع تقريباً أفكاره الخاصة وتجاريه التي لا تنفصل عنا، وكذلك في كتابات معاصريه من التطبيقيين للعادات، وفي ما ينقل من أعمال الكثير من العلماء المنسيين والباحثين من الزمن القديم أو من الزمن المعاصر له.

كشفت دراساتهم أمامنا لوحة مذهشة للحالة الفكرية لباحثين مفردين في نهاية القرن الخامس عشر - وبداية السادس عشر. نرى في كل خطوة اكتشافات منجزة كما لو أنها تنبؤية متنوعة الأشكال صغيرة وكبيرة وتعاميم القرن السابع عشر - حتى التاسع عشر. نرى هنا هيام الأفكار التي تهئ مستقبل العلم⁽¹⁾.

1- كتب الكثير عن (ليوناردو دافنشي) كعالم، ومعظمها يشير إلى أن ليس كل ما في كتابات (ليوناردو دافنشي) يعود له. وتبدأ حديثاً أعمال التقييم النقدي من وجهة النظر هذه لأعماله.

في تاريخ العلم يواجهنا وضع مثير تماماً . في الأدوات الطبية الجراحية اليابانية، وخصوصاً في الجراحة النسائية نرى أحياناً تطابقاً حتى في التفاصيل الصغيرة مع تلك التي صنعت بشكل مستقل في أوروبا، في عصر لا يمكن فيه الحديث عن أي تواصل بين الأوروبيين واليابانيين. الشعوب القديمة المتحضرة في أمريكا الوسطى من قبيلة المايا بلغت بواسطة المراقبة الفلكية ما توصلت إليه قبائل أوروبا وأمريكا في حساب السنين، كانت السنة لديهم تتطابق بشكل أدق مع السنة الفلكية من تقويم الأسبان الذين دمروا حضارتهم، لكن وهنا أيضاً فشلت كل محاولات إيجاد اتصال بين هذه الحضارات، تم التوصل إلى نتائج واحدة بشكل مستقل.

في الزمن الأحدث نرى كيف يحدث باستمرار أن ذات الاكتشاف ذات الفكرة يولدان من جديد في أماكن مختلفة من الكرة الأرضية، بدون أية إمكانية للاستعارة. إن دراسة ظواهر من هذا النوع تكشف لنا دون شك الملامح العامة المميزة للإبداع العلمي وتدل على قوانينه، وبهذا الشكل نرغمنا أن نتعمق في دراسة سيكولوجية البحث العلمي. فهي تكشف لنا ما يشبه مخبر التفكير العلمي. يظهر أن هذا الاكتشاف أو ذاك لا يتم مصادفة هكذا وليس بشكل آخر يصنع جهاز ما أو آلة. كل جهاز وكل تعميم هو ناتج قانوني للعقل الإنساني. عند إنتاجها من جديد، وأحياناً بعد قرون، في وسط جديد، تتكرر فيها ذات الملامح، إنها تصنع بطريقة واحدة. في تاريخ العلم نرى باستمرار هذه الظاهرة لأن كل جزء من عقيدتنا العلمية، اكتشف ونسي من جديد خلال قرون تطوره الطويلة.

20- يمكن أن تدرس هذه المسألة بطريقة أخرى. نشاهد دائماً في تاريخ العلم أن هذه الفكرة أو تلك، هذه الظاهرة أو تلك، تعبران زمناً طويلاً أو قصيراً دون أن يلاحظهما أحد. لكن بعد ذلك، في ظروف خارجية جديدة، تكشف فجأة أمامنا تأثيراً لا ينتهي على العقيدة العلمية. هكذا كان الأمر مع فكرة التطور قبل (داروين)؛ لم يكن لأفكار (لامارك) في زمنه أهمية علمية؛ نسيت هذه الأفكار حتى عام 1860 وكل فترة الستينيات. بينما نرى كيف تؤثر بشكل متصاعد منذ ذلك الحين على الفكر العلمي. أين يكمن سبب أو أسباب عدم فهمهما لمدة طويلة؟

فقط بعد مدة طويلة من موت (لويا تشيفسكي) (توفي في 1856) فهمت إنشأاته وما زالت تؤثر حتى اليوم بشكل محسوس على العلم والفلسفة. (ميبو) في

عام 1698 اكتشف الأوكسجين ووصف خواصه بدقة ووضوح؛ ولكن بعد 120 سنة في نهاية القرن الثامن عشر فهم هذا الاكتشاف بشكل صحيح، رغم أن كتابه لم يكن منسياً أبداً ولم يختف من التداول. (ستينون) في عام 1669 قدم الوسائل المنهجية الأساسية للدراسات الجيولوجية. لكن كتابه الذي كان يقرأ ويقتبس منه على امتداد القرن السادس عشر - وحتى الثامن عشر، تم تقييمه فقط في نهاية القرن الثامن عشر. تم اكتشاف هذه المسلمات من جديد. يمكن أن تكثر من هذه الأمثلة دون نهاية. علماء قوبلت أعمالهم بالإهمال في حياتهم وقُيِّمت بعد ذلك كثيراً، وأحياناً بعد موتهم بفترة طويلة، هم كثيرون جداً (أي العلماء) ويكفي أن نذكر منهم: (لوران)، (جيرار)، (غراسمانوف) الأب والابن، (يتينون) (هويجنز)، (ليبلان)، (هيسيل)، (ماير)... الخ. من هذه الأمثلة يتضح أنه لا يكفي للحقيقة أن تكون منظومة أو للظاهرة أن تكون مبرهنة. يرتبط فهمهما ونفوذهما إلى العقل البشري بأسباب أخرى، الوضوح الكريستالي وانتظام ودقة البرهان لا تكفي. يجب أن تؤخذ بالحسبان أيضاً ظروف الوسط الاجتماعي الخارجي، وحالة التقنية، ومزاج وعادات رجال العلم المفكرين. مرة أخرى يقف أمامنا الاستنتاج نفسه، مرة أخرى نضطدم بتعقيد موضوع الدراسة - العقيدة العلمية ليست مسلمة منطقية مجردة، إنها تعبير معقد وخاص عن الحالة النفسية الاجتماعية.

بالتوافق مع ذلك نشاهد في تاريخها تيارات معاكسة. فالحقيقة العلمية أو الحقيقة المبرهنة بدقة غير المناقضة للعقيدة المعاصرة أو التعميم، لدى دخولها في العقيدة العلمية، أحياناً بعد بعض الوقت تضيق منها، وتستبدل بحقيقة كاذبة أو مناقضة لعقيدة علمية أكثر تطوراً أو بمسلمة. يحصل تراجع المعرفة العلمية، الذي يشاهد بشكل واضح إلى حد ما باستمرار في تاريخ التفكير العلمي، هكذا استبدل تصور شكل الأرض الكروي بتصور الجزيرة المسطحة الأرضية، الذي ساد قروناً طويلة في العلم البيزنطي، وشكل في وقت من الأوقات جزءاً من العقيدة العلمية السائدة. منظومات الكون المركزية، التي كان (أفلاطون) ومن اقتفى أثره مبالون إليها دائماً، كانت قد طردت من العقيدة العلمية للعالم الأتيكي (اليوناني والروماني القديم)، وللقرون الوسطى، وحلت محلها تصورات عن مركزية الأرض. قوانين التبلور الأساسية التي اكتشفت في القرن السابع عشر ودخلت في الفكر العلمي لذلك الزمن، استبدلت في القرن الثامن عشر بتصور غريب وكاذب عن الشكل المنتظم الظاهري

للأشكال الهندسية للأجسام البلورية (الكريستالية). لقد استوعبت وفهمت من جديد في نهاية القرن الثامن عشر - بداية التاسع عشر. عندما اكتشف عبقرى كل الأزمنة الفذ (غاليلو) قوانين الحركة ووضع بداية الديناميك، أشار خصومه العلميون (بيريفاد) و(باردي) إلى أن (غاليلو) يكرر ما كان معروفاً قديماً في مدارس ومؤلفات بعض علماء المنطق الشكلي. لقد قوبلت تعاليمهم بعدم الثقة لمدة طويلة ولم تقيم في تاريخ تطور الفكر العلمي. علماً أنهم كانوا على حق. في مخطوطات ومطبوعات القرن السادس عشر اكتشفت أعمال أحد هؤلاء العلماء. (جوردان نيجوراري)⁽¹⁾، النصف الأول من القرن الثالث عشر، التي نجد فيها كثيراً من تعاليم غاليلو. لم يكونوا على حق فقط لأن تعاليم (نيجوراري) لدى التطور اللاحق للتأمل العلمي كانت قد نسيت وحلت محلها مخططات كاذبة لأتباع أرسطو بشكل بحت، وفي أحسن الأحوال، كانت معروفة لدى أخصائيين مفردين، لم يولوها الأهمية التي تستحقها.

في تاريخ العلوم نرى في كل خطوة استبدالاً مشابهاً للصحيح الدقيق بالخاطئ والكاذب. يمكن القول إن العقيدة العلمية تصمد ولا تموت بفضل بذل الجهود الواعي والإرادة. هي تتجمد وتمتصها إداخلات غريبة، ما إن تضعف قوتها الإحيائية النافذة. أحياناً - فقط أحياناً - يمكن تتبع لدرجة معينة سبب الحركة التراجعية للتفكير العلمي: في العقيدة العلمية أحياناً تقحم بنى جديدة للنشاط الديني أو الفلسفي (الميتافيزيائي) للوعي الإنساني، لا تستطيع أن تحشر في أطر الوعي العلمي، لكنها في الوقت نفسه تشكل للإنسانية في اللحظة الراهنة شيئاً عزيزاً غير قابل للجدل. كانت الفكرة العلمية في صراعها مع هذه المفاهيم الغريبة تتجمد ويستبدل التصور الحقيقي المناقض للطروحات الدينية أو المقولات الميتافيزيائية (الماورائية)، بتصور جديد يتفق معها، لكنه خاطئ علمياً.

أحياناً تشمل هذه الحركة كل الفكر العلمي، وعندئذ تشاهد حقبة من انحطاط العلم التام، مثلاً، ما حدث في القرون الأخيرة للإمبراطورية الرومانية والذي تجدد عدة مرات في القرون الوسطى في أوروبا، تكرر في الدول الإسلامية وفي الهند وفي الصين. لا يمكن أن نبحث عن أسباب هذا الانحدار في حملات الشعوب المتوحشة (البرابرة)، وأحياناً ليس لهذه الأسباب مكان هنا؛ إنها تختبئ أعماق.

1- شخصية علمية من القرن الثالث شعر لا يعرف إلا القليل جداً عنه ويعتقد الكثير من المؤرخين أنه هو ذاته المعروف بـ (جوردان ساكسونسكي) وكان جنراً عسكرياً.

هذه الأسباب المتعلقة بتغير سيكولوجيا الشعب والمجتمع، ويتغير التطلعات الروحية للشخصية، تضعف تلك الإرادة التي تدعم التفكير العلمي والبحث العلمي كما تدعم كل شيء في حياة البشرية!

21- إن دراسة الحقائق الكثيرة المتنوعة والمرتبطة بذلك، الكبيرة منها والصغيرة، يمكن أن تعطينا الملامح العامة: يمكن استيضاح الأسباب والظروف المؤدية إلى هذه العملية التراجعية للتفكير العلمي والعقيدة العلمية بكاملها أو بأجزاء منها. بهذه الطريقة نستطيع الاقتراب من فهم قوانين تطور التفكير العالمي. في النهاية تقودنا دراسة العقيدة العلمية المعاصرة وبالمقارنة مع العقيدة العلمية لعصور أخرى من حياة البشرية إلى تلك القوانين ذاتها. من هذه الدراسة المقارنة كان بإمكاننا استنباط القوانين النازمة للعملية التاريخية: تبديل وتحول عقيدة علمية إلى أخرى. وكان غيب الإمكان دراسة وتمييز تأثير الفن، الثقافة العامة، الفلسفة، الدين والحياة الاجتماعية - وبهذه الطريقة مرة أخرى نقرب من المسائل الأساسية عن قوانين تطور العقيدة العلمية، وفي حالة خاصة عن ارتقاء العقيدة العلمية.

لكنني لا أعني دراسة العقيدة العلمية من وجهة النظر هذه، ولن أجهد لإيجاد تشكل القوانين العامة. هذه المسألة العلمية والمبررة تماماً - تتطلب لحلها عملاً تحضيرياً ضخماً، وبدونه تكون أي مقارنة ميؤوساً منها. وهذا العمل التحضيري لم ينجز؛ بحيث يمكن الآن ولو بصورة تقريبية أن نجد قوانين تطور العقيدة العلمية. يمكن فقط التأكيد على أن هذه القوانين لا تتطابق إلى حد بعيد مع قوانين المنطق (العلم لا يتحرك بطريقة الاستدلال أو الاستقراء)، بل تشكل تجلياً معقداً للشخصية الإنسانية.

22- توجد طريقة أخرى لدراسة تاريخ العقيدة العلمية الحديثة، وهي العرض العلمي للحقائق أو الظواهر بشكلها الخارجي - الطريقة الأزلية لعالم الطبيعة أو الفيلسوف العقلاني. بديهي، أنه فقط بعد أن نعرف الظاهرة ذاتها، الخاضعة لدراستنا، يمكن السعي لتفسيرها، لإيجاد قوانينها. قبل أن نبحث عن قوانين وأسباب حركة الأجرام المساوية، يجب أن نملك وصفاً علمياً دقيقاً لها. وأيضاً قبل أن نبحث عن قوانين التكون التاريخي للفكرة العلمية، لا بد من أن يكون لدينا وصف لكيفية استيضاحها، وأن نمتلك لوحة العملية التاريخية التي أدت

إلى الحالة المعاصرة للفكرة العلمية. إن إعطاء لوحة في السمات العامة للتطور التاريخي للعقيدة العلمية المعاصرة، هو مهمة المحاضرات التالية.

طبعاً علينا ألا نغفل تلك الظواهر العامة المميزة لأي عملية تغير للعقيدة العلمية: تكرار الاكتشاف الواحد والتعميم الواحد، شروط الاقتناع بهذه المسئلة العلمية أو تلك، التيارات التراجعية التي تشاهد دائماً في الحركة العلمية، كذلك بالضبط في هذه العملية واضح دوماً التأثير المتبادل للعلم مع الفن، الدين، الفلسفة، الحياة الاجتماعية والثقافية. لكن ليست هذه الظواهر العامة هي التي ستكون غاية دراستنا. إن مهمتنا أكثر تواضعاً، وستنحصر في دراسة لوحة عملية محددة لتشكل عقيدة علمية واحدة. بهذا المثال المحدد سنرى، طبعاً لدرجة معينة، القواعد العامة لتشكل أي عقيدة علمية، لكن لدراسة هذه القوانين، لا بد من أعمال مشابهة في مجال كل العقائد العلمية الأخرى، إلا أن دراسة كهذه تقف بعيداً عن مهمتي.

1902

الفكر العلمي كظاهرة كوكبية

القسم الأول

الفكر العلمي والعمل العلمي
كقوة جيولوجية في البيوسفيرا

الفصل الأول

الإنسان والإنسانية في البيوسفير كجزء قانوني (طبيعي) من مادتها الحية، جزء من ظاهرة التنظيم فيها. التنوع الفيزيوكيماوي للبيوسفير: الفارق الجذري المنظم - المادي - الطاقوي والزمني - لمادتها الحية عن مادتها الجامدة. إن تطور الأنواع وتطور البيوسفير، وظهور قوة جديدة في البيوسفير - الفكر العلمي للإنسانية الاجتماعية، يرتبط تجليها مع العصر الجليدي، الذي نعيش فيه، مع واحدة من المظاهر الجيولوجية المتكررة في تاريخ الكوكب، التي تخرج أسبابها خارج حدود القشرة الأرضية.

1- الإنسان، كما كل حي، ليس جسماً طبيعياً مكتفياً بذاته، ومستقلاً عن الوسط الخارجي. إلا أن حتى العلماء - الطبيعيين الذين وضعوا الإنسان على تضاد مع العضوية الحية خلال حياتهم بشكل عام، لا يأخذون ذلك بالحسبان. لكن الاتصال غير المنقطع للعضوية الحية مع الوسط المحيط، لا يمكن أن يثير الآن أي شكوك عند عالم الطبيعة المعاصر. من هذه العلاقة يسعى البيوكيماوي لكي يفهم تماماً وربما بعمق، وليعبر عن هذه العلاقة الوظيفية ويثبتها. نسبة غالبية من الفلاسفة الحديثين لا يأخذون بالحسبان هذه العلاقة الوظيفية للإنسان كجسم طبيعي والإنسانية كظاهرة طبيعية بوسط الحياة والفكر.

لا تستطيع الفلسفة أن تأخذ بالحسبان ذلك بدرجة كافية، لأنها تنطلق من قوانين العقل، الذي يعتبر بالنسبة إليها المعيار النهائي الكافي بذاته (حتى في تلك الحالات كما في الفلسفات الصوفية أو الدينية، التي تعتبر أن حدود العقل في الحقيقة ضيقة).

لا يستطيع العالم المعاصر، الذي ينطلق من الاعتراف بواقعية محيطه الخاضع لدراسته - الطبيعة، الفضاء والواقع الكوني⁽¹⁾ - الوقوف على وجهة النظر هذه

1- هنا وفيما يلي سأتكلم عن الواقع بدلاً الطبيعة والفضاء. مفهوم الطبيعة من منظوره التاريخي، مفهوم معقد، وغالباً ما يشمل فقط البيوسفير. ومن المناسب استخدامه في هذا المعنى بالضبط أو عدم استخدامه مطلقاً (الفقرة 6). هذا ما سيوافق تاريخياً للأكثرية الضخمة لاستخدامات هذا المفهوم في العلوم الطبيعية وفي الكتب. مفهوم «الفضاء» من المناسب إطلاقه على جزء الواقع الذي يشمل العلم. هنا قد لا نجد معياراً واحداً للفضاء في التصور التعددي فلسفياً.

كمنطلق للعمل العلمي. لأنه يعلم الآن تماماً، أن الإنسان لا يوجد على سطح أرضي عديم البنية، لا يقع في تماس مباشر مع الفضاءات الكونية في طبيعة عديمة البنية لا تربطه بها وفق قانون.

بسبب الروتين وبتأثير الفلسفة، غالباً ما ينسى عالم الطبيعة الحديث المتعمق، فلا يقيم وزناً لذلك.

الإنسان والإنسانية قبل كل شيء وثيقا الارتباط مع المادة الحية التي تقطن كوكبنا، ولا يستطيعان الانفصال عنها في الواقع بأية عملية فيزيائية؛ الفكر وحده يمكنه القيام بذلك.

2- مفهوم الحياة والحي واضح لنا في العيش، ولا يمكن أن يثير في مظاهره الواقعية، وأجسام الطبيعة الموافقة له - في الأجسام الطبيعية - شكوكاً جديةً علمياً. في القرن العشرين للمرة الأولى [مع اكتشاف] الفيروسات الراشحة، ظهرت حقائق في العلم اضطرتنا جدياً - ليس فلسفياً، بل علمياً - لطرح السؤال: هل نتعامل مع كائن طبيعي حي، أم مع جسم غير حي - جامد؟

في الفيروسات أثارت المشاهدة العلمية الشك وليس التصور الفلسفي. في ذلك تكمن الأهمية العظمى لدراستها. إنها الآن على الطريق الصحيح المتين. سوف يتبدد الشك ولن تعطينا الدراسة سوى تصوراً أكثر دقةً عن العضوية الحية. لكننا بالإضافة إلى ذلك نلاقى في العلم شكوكاً من نوع آخر، شكوك تثيرها البحوث الدينية والفلسفية. هكذا مثلاً في أعمال معهد (بوزيه في كلكوتا)⁽¹⁾ تتم دراسة علمية لظاهرة تتعلق بظهور أجسام مختلطة فلسفياً حية وجامدة في الوسط المادي الطاقوي. هذه الأجسام ليست مميزة، ضعيفة التمثيل في الأجسام الطبيعية الجامدة وساطعة التمثيل في الأحياء لكنها مشتركة لكليهما.

هذا المجال من الظواهر إذا كان موجوداً بالصيغة المختلطة التي حاول بوزيه إثباتها للأجسام الحية والجامدة (المشتركة) لن يضيف شيئاً جديداً إلى الاختلاف الحاد بينهما. سوف يظهر الاختلاف في هذا المجال أيضاً، إذا تم إثبات وجوده.

1- تأسس هذا العهد في عام 1917 على يد العالم (بوزيه جيفديش شاندر) (1858-1937) اهتم بدراسة قضايا الفيزياء، الكيمياء العضوية وغير العضوية، البيوكيمياء، فيزيولوجيا النبات، التهجين الميكروبيولوجيا وغيرها... - الناشر.

يجب هنا مقارنة الظواهر كظواهر للحياة، كما فعل بوزيه، بل كظواهر أجسام طبيعية حية، كظواهر للمادة الحية.

لتجنب أي ملابسات، سوف أتحاشى في الشروح التالية مفهوم «الحياة» و«الحي»، لأنه إذا انطلقنا منهما سنخرج حتماً عن حدود ظواهر الحياة التي يدرسها العلم إلى مجال أو علم غريب - مجال الفلسفة، أو كما في معهد بوزيه إلى مجال جديد من الظواهر المادية الطاقوية الجديدة، المشتركة بين كل الأجسام الطبيعية في البيوسفير، مجال جديد، يقع خارج حدود مسألتنا الأساسية عن العضوية الحية والمادة الحية التي تثير اهتمامنا الآن.

سأتجنب كلمات ومفاهيم «الحياة» و«الحي» محدداً المجال الخاضع للدراسة بمفاهيم «الجسم الطبيعي الحي» و«المادة الحية». كل عضوية حية في البيوسفير - جسم طبيعي - هي جسم طبيعي حي. مادة البيوسفير الحية هي تجمع العضويات الحية التي تعيش فيها.

«المادة الحية» المحددة بهذا الشكل تمثل مفهوماً دقيقاً تماماً وموحداً يشمل موضوعات بحث البيولوجيا والبيوكيمياء. هو بسيط وواضح ولا يسبب أي التباسات. نحن ندرس في العلم العضوية الحية فقط وتجمعاتها. علمياً هي متساوية مع مفهوم الحياة.

3- الإنسان كأي جسم طبيعي حي متصل بدون انقطاع مع الغلاف الجيولوجي المحدد لكوكبنا - البيوسفير المختلفة بشدة عن أغلفتها الأخرى. تتحدد بنيتها بتنظيمها الخاص، والذي يحتل فيها الإنسان كجزء منفصل عن كل، مكاناً متمثلاً بقانون.

تمتلك المادة الحية نظامها الخاص بها كالبيوسفير، ويمكن اعتبارها تابعاً للبيوسفير متمثلاً بقانون.

يمكننا أن نمثل التنظيم، بحيث لا تعود أية نقطة منه (مادية أو طاقوية)، قانونياً، إلى وضع كانت فيه سابقاً في البيوسفير - نستطيع أن نعبر عن التنظيم بحيث لا تعود أية نقطة منه (مادية أو طاقوية) قانونياً، لا تقع في نفس المكان، في نفس النقطة من البيوسفير أبداً. التي كانت فيها ذات مرة سابقاً. نستطيع العودة إليها فقط وفق المصادفة الرياضية ضئيلة الاحتمال.

الغلاف الأرضي، البيوسفيرا، المحيطة بكل الكرة الأرضية، تمتلك مقاييس منفصلة بحدّة، وبدرجة كبيرة مشروطة بوجود المادة الحية فيها - التي تسكنها - يحدث تبادل مستمر مادي وطاقوي بين جزئها الطبيعي الجامد الخالي من الحياة، وبين المواد الحية، المتمثلة مادياً بحركة الذرات، التي تسببها المادة الحية. هذا التبادل بمرور الزمن يتمثل بالتوازن المتغير وفق قانون، والساعي باستمرار إلى الاستقرار. إنه يخترق كل البيوسفيرا. وهذا التيار الوراثي للذرات يكونها بدرجة كبيرة. هكذا ترتبط البيوسفيرا على امتداد الزمن الجيولوجي بشكل لا تتفصل ولا تنقطع عن المادة الحية التي تسكنها. في تيار الذرات الوراثي هذا وفي الطاقة المرتبطة به يتجلى بحدّة المعنى الكوكبي الكوني للمادة الحية. لأن البيوسفيرا تشكل الغلاف الأرضي الوحيد، الذي تخترقه باستمرار الطاقة الكونية، الإشعاعات الكونية باستمرار وقبل كل شيء إشعاع الشمس، الذي يحافظ على التوازن الديناميكي، على تنظيم: «بيوسفيرا» → «مادة حية».

من سطح الإهليلج تتطاول البيوسفيرا إلى الأعلى حتى حدود الستراتوسفيرا، مخترقة إياها؛ تكاد تصل إلى الأيونوسفيرا - الفراغ الكهروطيسي للأرض، الذي توافاً أحاط به الوعي العلمي. تحت سطح الإهليلج تتسرب المادة الحية إلى الغلاف الصخري الرسوبي وفي المجالات العليا للغلاف المتحول (الميتامورفي)، والغرانيتي. في مقطع الأرض ترتفع المادة الحية إلى ارتفاع 20-25 كم أعلى من مستوى الإهليلج وتنخفض وسطياً 4-5 كم أسفل هذا المستوى. تتغير هذه الحدود بمرور الزمن وفي بعض الأماكن، ليس على امتدادات كبيرة. في الحقيقة إنها تتجاوز ذلك بكثير. يبدو أنه في الأعماق البحرية في بعض الأماكن يجب أن تتسرب المادة الحية إلى عمق أكبر من 11 كم. وثبت وجودها أعمق من 6 كم. في الستراتوسفيرا نشهد اختراق الإنسان لها، الذي لا ينفصل أبداً عن عضويات أخرى - حشرات، نباتات، ميكروبات، وبهذه الطريقة تجاوزت المادة الحية ارتفاع 40 كم من مستوى الإهليلج ويرتفع أكثر بسرعة. بمرور الزمن الجيولوجي تشاهد، على ما يبدو، عملية التوسع المستمر لحدود البيوسفيرا: سكن المادة الحية فيها.

4- يجب أن يعتبر تنظيم البيوسفيرا - تنظيم المادة الحية - كتوازنات متحركة تتأرجح في الزمن التاريخي والزمن الجيولوجي حول متوسط محدد بدقة. انزياحات أوذبذبات هذا المتوسط تتجلى باستمرار ليس في الزمن التاريخي بل في الزمن

الجيولوجي. خلال الزمن الجيولوجي في العمليات الدورانية (الدائرية)، التي تميز التنظيم البيوجيوكيماوي، لا تعود أبداً نقطة ما (ذرة مثلاً أو عنصر كيماوي)، إلى مناطق القرون بشكل يكافئ الوضع السابق. عبر (لينيتز) بوضوح عن هذه السمة المميزة للبيوسفيريا في إحدى محاكماته الفلسفية يبدو أنه في «تيوديسي» في نهاية القرن السابع عشر. يتذكر أنه كان في مجتمع كبير راق في حديقة كبيرة، ولدى الكلام عن لانهائية التنوع في الطبيعة ولانهائية دقة العقل، أشار، إلى أنه لا توجد أبداً ورقتا شجراً أو نبات متطابقتين. محاولات الحشد الغفير في العثور على ورقتين متطابقتين كانت دون جدوى. هنا كان لينيتز يحاكم ليس كمراقب للطبيعة، لأنه اكتشف هذه الظاهرة للمرة الأولى، بل كمثقف، اطلع عليها من القراءة. يمكن الاستنتاج أن هذا المثال بالضبط عن الورقة ظهر في الفولكلور الفلسفي قبل ذلك بقرون.

في الحياة العادية يتجلى لنا هذا في الشخصية، في انعدام وجود فردين متطابقين لا يتميز أحدهما عن الآخر. في البيولوجيا يتجلى ذلك في كون كل فردية وسطية من المادة الحية مميزة كيماوياً. في اتحاداتها الكيماوية كما بديهاً، في عناصرها الكيماوية، وتملك اتحاداته الخاصة.

5- يتميز الاختلاف الهندسي والفيزيائي كيماوي في بنية البيوسفيريا بشكل فائق. إنه يتألف من مادة حية ومادة جامدة، منفصلتين بمنشئهما وبنيتهما بحدّة على امتداد كل الزمن الجيولوجي. تولد الأجسام الحية في كل المادة الحية من مادة حية، تشكل بمرور الزمن أجيالاً لا تنشأ أبداً بشكل مباشر خارج مادة حية مشابهة، من أي من مواد الكوكب الجامدة. بين المادة الجامدة والمادة الحية توجد علاقة مستمرة لا تنقطع، يمكن أن تمثل تياراً حيوياً وراثياً مستمراً من الذرات من المادة الحية إلى الجامدة وبالعكس. وهذا التيار الحيوي الوراثي تستثيره المادة الحية. وهو يتمثل بالتنفس والتغذية والتكاثر التي لا تنقطع ولا تتوقف أبداً.

يستمر هذا التنوع في بنية البيوسفيريا على امتداد الزمن الجيولوجي كله ويشكل عاملاً أساسياً سائداً يميزها عن كل الأغلفة الأخرى للكرة الأرضية.

إنه يذهب أعمق من الظواهر التي تدرسها العلوم الطبيعية عادةً - يغوص إلى خواص الزمكان، التي اقترب العلم منها فقط في القرن العشرين. المادة الحية تشمل

كل البيوسفيرا، تكونها وتغيرها، لكنها في الوزن والحجم لا تشكل سوى جزء صغير منها. تتفوق المادة الجامدة بشدة على الغازات المتخلخلة، أما في الحجم، وفي الوزن فتتفوق الكتل الصخرية ومياه المحيط العالمي بدرجة أقل، حيث لا تتجاوز 1-2% من وزن الماد الجامدة. لكنها جيولوجياً هي القوة الأكبر في البيوسفيرا وهي التي تحدد كل العمليات التي تجري فيها وتطور طاقة حرة ضخمة مكونة القوة الأساسية المتجلية جيولوجياً في البيوسفيرا. ولا يمكن حساب استطاعتها كمياً، لكنها يحتمل أن تفوق كل المظاهر الجيولوجية الأخرى في البيوسفيرا.

في هذا السياق من المناسب أن ندخل بعض المفاهيم الجديدة الأساسية التي سوف نتعامل معها في العرض التالي.

6- ترتبط هذه المفاهيم بمفاهيم الجسم الطبيعي، والظاهرة الطبيعية.

المادة الحية هي جسم طبيعي أو ظاهرة في البيوسفيرا. مفهوم الجسم الطبيعي والظاهرة الطبيعية مدروستان بشكل ضئيل منطقياً، وتشكلان المفاهيم الأساسية في العلوم الطبيعية. لتحقيق هدفنا لا حاجة هنا للتعمق في تحليلهما المنطقي. هي أجسام كونتها عمليات طبيعية - أجسام طبيعية.

ليس فقط العضويات الحية هي التي تشكل الأجسام الطبيعية، بل إن الكتلة الرئيسية لمادة البيوسفيرا تشكلها الأجسام أو الظواهر غير الحية، والتي سوف أسميها جامدة. تلك مثلاً، الغازات، الغلاف الجوي، الفلزات الصخرية، العنصر الكيماوي، الذرة، الرمل (الكوارتز) والصخر المبرقش الأفعواني (السيربانتين)... الخ.

فضلاً عن الأجسام الطبيعية الحية والجامدة فإن هناك دور ضخّم تلعبه كل من: البنية القانونية للبيوسفيرا، وأجسام طبيعية مختلفة الأنواع كالترية مثلاً، الطمي، الحياة السطحية، البيوسفيرا ذاتها... الخ المتشكلة من أجسام طبيعية حية وجامدة، المتواجدتين معاً بوقت واحد (المتعايشتين) اللتين تشكلان البنى الجامدة - الحية المعقدة القانونية (المحكومة بقانون). سوف أسمى هذه الأجسام الطبيعية بيوجامدة (أجساماً طبيعية بيوجامدة). البيوسفيرا ذاتها هي جسم طبيعي كوكبي بيوجامد.

الفارق عظيم بين الأجسام الحية والجامدة، كما سوف نرى لاحقاً، بحيث لا يشاهد أبداً ولا في أي مكان انتقال أحدهما إلى الآخر في العمليات الأرضية. إنه أعمق من الظواهر الفيزيا - كيماوية المعروفة لدينا.

إن تنوع بنى البيوسفير المرتبط بذلك، الاختلاف الحاد لمادته وطاقته في أشكال الأجسام الطبيعية الحية والجامدة - هو تجليه الأساسي.

7- تجري إحدى تجليات تنوع البيوسفير في أن العمليات في المادة الحية بشكل مغاير بحدّة لما في المادة الجامدة إذا نظرنا إليهما بمنظور الزمن. في المادة الحية تجري في مقياس زمن تاريخي. في الجامدة - في مقياس زمن جيولوجي، تكون «الثانية» فيه أطول من مئة ألف عام من الزمن التاريخي. خارج حدود البيوسفير يبرز هذا الاختلاف بحدّة أكبر، حتى في الليتوسفير تشاهد بالنسبة إلى غالبية كتلتها تنظيمًا. فيه معظم الذرات، كما تدل الدراسة بواسطة النشاط الإشعاعي، غير متحركة، لا تتزاح بشكل ملحوظ لنا بمرور مليارات السنين - من قطاع الزمن المتاح لنا قياسه الآن.

ساد في الجيولوجيا، لزمن غير بعيد، تصور أن الجيولوجيين لا يستطيعون دراسة ظهور التغيرات الجيولوجية، التي حدثت في عصر وجود الإنسان. في شبابي علموا وفكروا بأن تغير المناخ أو الفلك، يشكل أنواعاً جديدة من العضويات كقاعدة عامة لا تظهر لدى الدراسات الجيولوجية، لا تشكل بالنسبة إلى الجيولوجي ظاهرةً جارية. تغير الآن هذا الموقف الفكري لعالم الطبيعة بشكل حاد. ونحن نرى أن القوى الجيولوجية المحيطة بنا تطابق هذا، بشكل يكاد يكون مصادفةً، مع تسرب فتاعة إلى الوعي العلمي عن الأهمية الجيولوجية للإنسان المعاصر: مع ظهور حالة جديدة للبيوسفير - النوسفير - وهي تشكل أحد أشكال التعبير عنها. إنها مرتبطة طبعاً، قبل كل شيء، بتدقيق العمل العلمي الطبيعي والفكر بحدود البيوسفير، حيث تلعب المادة الحية دوراً أساسياً.

يشكل المظهر المختلف للمادة الحية والجامدة في البيوسفير في منظور الزمن تعبيراً خاصاً عن ظاهرة أكبر بكثير تنعكس في البيوسفير في كل خطوة.

8- تختلف المادة الحية بشكل كبير عن المادة الجامدة في البيوسفير بعمليتين أساسيتين، لهما قيمة جيولوجية ضخمة، وتكسبان البيوسفير مظهراً جديداً تماماً، لا يوجد في أي غلاف آخر للكوكب. هاتان العمليتان تظهران فقط على خلفية الزمن الجيولوجي. هما تتوقفان أحياناً، لكنهما لا تتراجعان إلى الخلف أبداً.

أولاً بمرور الزمن الجيولوجي تتزايد مقدرة المادة الحية على البروز في البيوسفير. تتعاظم قيمتها فيها وتأثيرها على المادة الجامدة. هذه العملية لم تحظ بالاهتمام الكافي. لاحقاً يتعين علي التعامل معها على الدوام. أثارت الانتباه ودرست كثيراً عملية أخرى، معروفة للجميع، ووسمت عميقاً منذ منتصف القرن التاسع عشر كل الفكر العلمي في القرنين التاسع عشر والعشرين. إنها عملية ارتقاء الأنواع خلال سيرورة الزمن الجيولوجي - التغير الحاد للأجسام الطبيعية الحية.

فقط في المادة الحية نشاهد تغير الأجسام الطبيعية ذاتها خلال سيرورة الزمن الجيولوجي، عضويات تتحول إلى أخرى، تنقرض، أو تتغير بشكل جذري.

المادة الحية لدنة، تتغير، تتكيف مع تغيرات الوسط، ولكن يحتمل أن لها عملية ارتقاء خاصة بها. تتجلى بتغيرها بالزمن الجيولوجي خارج العلاقة بالوسط. يدل على ذلك ربما النمو المستمر بتوقفات للجملة العصبية للحيوانات، في قيمتها في البيوسفير، وفي عمق انعكاس المادة الحية على المحيط⁽¹⁾.

إن لدونة المادة الحية ظاهرة معقدة جداً، لأنه توجد عضويات لم تتغير بشكل ملحوظ لنا في بنيتها الفيزيولوجية والمورفولوجية منذ أكثر من خمسمائة مليون سنة، أجيال لا حصر لعددها. هذا يسمى بيرسيستانت - ظاهرة للأسف، مدروسة بشكل ضئيل جداً. كظاهرة مشتركة للمادة الحية نشاهد فيها عملية تطور لدن، لا توجد حتى أي مؤشرات على وجودها في الأجسام الطبيعية الجامدة. في الأجسام الطبيعية الجامدة نرى نفس عمليات تشكل الفلزات، ذات الفلزات الصخرية وما شابه، الآن كما منذ ملياري عام.

عملية تطور المواد الحية مستمرة على مر كل الزمن الجيولوجي. تشمل كامل البيوسفير وبشكل مختلف، أقل حدة، تنعكس على الأجسام الطبيعية الجامدة. بهذا وحده نستطيع ويجب علينا أن نتحدث عن عملية تطور البيوسفير ذاتها ككل.

1- أشير أكثر من مرة إلى عملية تطور النسيج العصبي كعملية جارية باستمرار، لكن حسيما ما أعلم، لم تخضع للتحليل العلمي والفلسفي بشكل نهائي، لأن المسألة هنا تطرح عن فرضية وليس عن نظرية. لكن حقيقة التطور لا يمكن أن تنفى - يمكن الاعتراض فقط على التفسير. الاعتراف بمبدأ (ريدي) يقيد عدد التفاسير.

بفضل تطور الأنواع، الجاري باستمرار، والذي لا ينقطع أبداً، يتغير بشكل حاد انعكاس المادة الحية على الوسط المحيط. وبفضل ذلك تنتقل عملية التطور - التغير - إلى الأجسام البيوجامدة والبيووراثية، التي تلعب دوراً أساسياً في البيوسفيرا، في التربة، في المياه فوق السطحية وتحت السطحية (البحار، البحيرات، الأنهار وما شابه). في الفحم، القار، الجص، الفلزات العضوية وما شابه. تربة وأنهار العصر الرابع (الديغوني) مثلاً تختلف عن تربة العصر الثالث وعصرنا. لا يكاد الفكر العلمي يأخذ بالحسبان مجال الظواهر الجديدة هذا. تطور الأنواع يتحول إلى تطور البيوسفيرا.

9- إن عملية التطور تتخذ أهمية جيولوجية خاصة بفضل أنها أنشأت قوة جيولوجية جديدة - الفكر العلمي للإنسانية الاجتماعية.

نحن الآن نشهد دخولها في التاريخ الجيولوجي للكوكب. في الآلاف الأخيرة من السنين يشاهد نمو كثيف لتأثير نوع واحد من المادة الحية - البشرية المتحضرة - على تغير البيوسفيرا. تحت تأثير الفكر العلمي والعمل الإنساني تنتقل البيوسفيرا إلى حالة جديدة - إلى النوسفيرا.

إن البشرية بحركتها الطبيعية (القانونية) المستمرة مليار سنة أخرى بإيقاع متزايد في مظهرها تشمل كل الكوكب، تفرز، تبتعد عن العضويات الحية الأخرى كقوة جيولوجية لا سابق لها. بسرعة تقارن بالتكاثر متمثلة بمتواليه هندسية في سيرورة الزمن، تنشأ بهذه الطريقة في البيوسفيرا مجموعة متزايدة النمو من الأجسام الطبيعية الجامدة الجديدة بالنسبة إليها وظواهر طبيعية كبيرة.

تتغير البيوسفيرا على أعيننا بحدة، ولا يكاد يوجد شك في أن إعادة البناء المتجلية بهذه الطريقة بواسطة الفكر العلمي عبر العمل الإنساني في المنظم ليست ظاهرة عشوائية، تتعلق بإرادة الإنسان، بل هي عملية طبيعية عفوية، تمتد جذورها عميقاً وتم التحضير لها بواسطة عملية التطور التي يعد امتدادها بمئات ملايين السنين.

يجب على الإنسان أن يفهم حين تشمله وجهة النظر العلمية وليس الفلسفية أو الدينية للعالم، أنه ليس ظاهرة طبيعية مستقلة عن محيطه (البيوسفيرا أو النوسفيرا) حرة التصرف. إنه يشكل مظهراً حتمياً لعملية طبيعية كبرى استمرت بقانونية على امتداد مليارين من السنين في أقل تقدير.

في الوقت الحالي تحت تأثير مخاوف الحياة، إلى جانب النمو غير المسبوق للفكر العلمي، يحدث أن نسمع عن اقتراب البربرية (التوحش)، عن دمار الحضارة والتدمير الذاتي للبشرية. تبدو لي هذه الأمزجة وهذه الأحكام نتيجةً للفهم المنقوص لما يحيط بنا. لم يدخل حياتنا بعد الفكر العلمي؛ لا نزال نعيش تحت التأثير الحاد للخبرات الفلسفية والدينية، التي لم يتم تجاوزها بعد، والتي لا توافق واقع المعرفة الحديثة.

المعرفة العلمية المتجلية كقوة جيولوجية، تبني النوسفيرا، لا يمكن أن تؤدي إلى نتائج مناقضة لتلك العملية الجيولوجية التي صنعتها. إنها ليست ظاهرة عشوائية - جذورها ضاربة في العمق.

10- هذه العملية مرتبطة بتكوين الدماغ الإنساني. في تاريخ العلم كان قد أظهر على صيغة تعميم تجريبي على يد العالم الأمريكي الطبيعي المتعمق والجيولوجي الكبير، وعالم الحيوان، والباحث في المستحاثات القديمة، وخبير التعدين (دانا، 1813-1895) في نيوهيفن، لقد نشر استنتاجه منذ 80 سنة. الغريب والمستهجن أن هذا التعميم لم يدخل إلى الحياة حتى الآن. لقد نسي تقريباً ولم يحصل على التطوير الذي يستحقه. سأعود إلى ذلك لاحقاً. وهنا ألاحظ أن (دانا) صاغ تعميمه التجريبي بلغة الفلسفة والدين، وبدا أنه يتعلق بتصورات غير مقبولة علمياً.

بالحديث بلغة علمية حديثة كتب (دانا) أنه بمرور الزمن الجيولوجي على كوكبنا عند جزء معين من سكانه يظهر الجهاز العصبي المركزي - الدماغ⁽¹⁾ بشكل أكثر كمالاً من ذاك الذي كان موجوداً من قبل.

هذه العملية التي أسماها (دانا) عملية تطور الدماغ (إيتيسيفالوز) لا ترجع القهقري أبداً رغم أنها تتوقف أحياناً لملايين السنين. بالتالي تتمثل العملية بشعاع الزمن القطبي الذي لا يتغير اتجاهه. سنرى أن الوضع الهندسي للفضاء الذي تشغله

1- هنا يؤكد فرنادسكي قانون تطور العالم الحيواني. في كتب علم المستحاثات القديمة والتعاليم التطورية يسمونها أيضاً «قانون نمو الدماغ الرأسي» وغالباً ما ينسبونها إلى (الارتي) و(مارش). إلا أنه يجب أن نلاحظ أن القانون ذاته منذ عام 1834 أثبتته الأكاديمي (بير) من أكاديمية بيترغوف للعلوم.

المادة الحية يتمثل أيضاً بأشعة قطبية، لا مكان فيه للخطوط المستقيمة (غير الموجهة).

يرتبط تطور البيوسفيرا بتزايد قوة العملية التطورية للمادة الحية. نعرف الآن أن في تاريخ القشرة الأرضية تتوضح أدوار حرجة: حيث تقوى وتيرة النشاط الجيولوجي في كل مظاهره المتنوعة. هذه التقوية طبعاً ليست ملحوظة في الزمن التاريخي، ويمكن أن تميز فقط في مقياس الزمن الجيولوجي.

يمكن اعتبار هذه الأدوار حرجة في تاريخ الكوكب وكل شيء يدل على أن عمليات عميقة من وجهة نظر القشرة الأرضية تتسبب فيها، وهي خارجة عن حدودها. في الوقت نفسه يشاهد تزايد الظواهر البركانية، والفلكية، الجليدية: طغيان البحر وعمليات جيولوجية أخرى، تشمل القسم الأكبر من البيوسفيرا في وقت واحد على كامل امتداده. تتزامن زيادة قوة عملية التطور بتغيراتها الكبرى مع هذه الأدوار. في هذه الأدوار تتشكل التغييرات الضخمة والأهم في بنية المادة الحية، ما يشكل تعبيراً واضحاً عن عمق المعنى الجيولوجي لذلك الانعكاس اللدن للمادة الحية على التغيرات الجارية في الكوكب. لا توجد أية نظرية في تاريخ الكوكب تفسر علمياً وبدقة هذه الظاهرة الأساسية. لقد تشكل التفسير تجريبياً ودون وعي - وتسربت إلى العلم بشكل غير ملحوظ (خلسة)، وتاريخه غير مدون. لعب الجيولوجيون الأمريكيون دوراً كبيراً فيه، على وجه الخصوص (دانا). لقد شمل الحياة العلمية في القرن العشرين.

لكن يمكن ويجب أن نقارب الظاهرة بالمقياس والعدد. من الممكن أن يتغير طول مدتها الجيولوجية. وهكذا يمكننا أن نصف عددياً تغير وتيرة العمليات الجيولوجية. هذه إحدى المهام القريبة للجيولوجيا الإشعاعية.

11- إلى أن يتم ذلك، يجب علينا أن نميز ونأخذ بالحسبان، أن عملية تطور البيوسفيرا، وانتقالها إلى نوسفيرا، يظهر بوضوح تسارع وتيرة العمليات الجيولوجية. تلك التغيرات، التي تظهر الآن في البيوسفيرا، لم تكن موجودة قبل آلاف قليلة من السنين الماضية، فهي مرتبطة بنمو الفكر العلمي ونشاط البشرية الاجتماعي.

تلکم هي في أقل تقدير التصورات، التي يمكننا استنتاجها من دراسة سيرورة تطور العضويات على امتداد الزمن الجيولوجي. بالنسبة إلى الزمن الجيولوجي، مئة

ألف عام أقصر من ثانية في الزمن التاريخي، وبالتالي بالمقياس التاريخي سيكون ألف عام أكبر بكثير من 300 مليون عام من الزمن الجيولوجي. هذا لا يناقض تلك التغييرات الكبرى للبيوسفيرا، التي حدثت مثلاً، في الكامبري، عندما نشأت «الأجزاء الهيكلية الكلسية» للعضويات البحرية الكبيرة (الماكروسكوبية): أو في البليوتسيني عندما ظهرت شعبة الثدييات. لا نستطيع أن نغفل أن الزمن الذي نشهده يوافق جيولوجياً دوراً حرجاً كما ذكرنا، لأن العصر الجليدي لما ينته بعد، ووتيرة التغييرات ببطيئة بحيث لا يلحظها الإنسان.

مملكة الإنسان والإنسانية في البيوسفيرا، كلها بالكامل تقع في هذا الدور ولا تخرج خارج حدوده.

يمكن إعطاء لوحة تطور البيوسفيرا اعتباراً من العصر الألغوني بشكل أكثر حدة من الكامبري خلال 500-800 مليون سنة. البيوسفيرا انتقلت أكثر من مرة إلى حالة تطورية جديدة. كانت تنشأ فيها مظاهر جيولوجية جديدة، لم تكن قبل ذلك. كان هذا مثلاً في الكامبري عندما ظهرت العضويات الكبيرة ذات الهياكل الكلسية. أو في الزمن الثالث 15-80 مليون سنة قبل، عندما نشأت غاباتنا وسهوبنا ونمت حياة الثدييات الكبرى.

نحن نشهد ذلك الآن أيضاً، خلال 10-20 ألف سنة عندما أنتج الإنسان في الوسط الاجتماعي الفكر العلمي. فهو يكون في البيوسفيرا قوةً جيولوجيةً جديدة، لم تكن فيها قبلاً.

البيوسفيرا انتقلت والأصح تنتقل إلى حالة تطورية جديدة - إلى النوسفيرا وتتم معالجتها بواسطة الفكر العلمي للإنسانية الاجتماعية.

12- إن عدم تراجع العملية التطورية هو مظهر فارق يميز المادة الحية عن المادة والعمليات الجامدة. وتمكن رؤية أنها تتعلق بخاصة مميزة للفضاء، الذي تشغله الأجسام الحية، بتكوينه الهندسي كما قال (كوري) بوضع الفضاء الخاص⁽¹⁾. (باستور) فهم للمرة الأولى في عام 1862 الأهمية الجذرية لهذه الظاهرة، وقد سماها تسمية غير موفقة بـ عدم التناظر. لقد درس هذه الظاهرة من منظور آخر، من عدم تساوي الظواهر اليمنى مع اليسرى في العضوية من وجود يمينية

1- المبدأ صاغه كوري، لكنه بشكل واضح وحديسي عرفه (باستور) وعبر عنه.

ويسارية⁽¹⁾.. اليمينية واليسارية هندسياً يمكن أن تظهراً فقط في الفضاء الذي فيه الأشعة قطبية.

ويبدو أن غياب الخطوط المستقيمة مرتبط بهذه الخاصة الهندسية وكذلك الانحناء الواضح لأشكال الحياة. سأعود إلى هذه المسألة لاحقاً، لكنني الآن أعتبر من الضروري ملاحظة أننا نتعامل في داخل العضوية مع فضاء لا يتوافق مع فضاء (إقليدس) بل يتوافق مع فضاء (ريمن).

لدينا الحق أن نفترض في الفضاء الذي تعيش فيه ظهور الخواص الهندسية الموافقة للهندسات الثلاث (إقليدس) (لوباتشيفسكي) أو (ريمن). هل هذه النتيجة صحيحة منطقياً ولا جدال فيها؟ سوف ترينا ذلك الدراسة اللاحقة⁽²⁾. للأسف، كمية ضخمة من المشاهدات التجريبية المتعلقة بذلك والمثبتة علمياً، لم يستوعبها الجيولوجيون جيداً، ولم تدخل في عقيدتهم العلمية. بينما، كما أشار (كوري)، حالة الفضاء الخاصة هذه لا يمكنها أن تظهر في الفضاء العادي بدون ظروف خاصة، ظاهرة عدم التناظر، حسب تعبيره، يجب أن يكون سببها غير متناظر. يتوافق مع هذا، التعميم التجريبي الأساسي، أن الحي ينشأ من الحي فقط، وأن العضوية تولد من عضوية. جيولوجياً يتجلى ذلك في أننا نرى في البيوسفيرا حداً فاصلاً لا يمكن تجاوزه بين الأجسام الطبيعية الحية والجامدة ما لا يشاهد في أي غلاف أرضي آخر.

1- ما يدهش أن هذا المفهوم بقي خارج الفلسفة والرياضيات. رغم أن بعض الفلاسفة والرياضيين المفردين مثل (كانت) و(هاوس) قد اقترحوا منه. باستور كان الموجد الأول للفكرة تماماً، ومن المهم أن (كوري) توصل إليه عن طريق التجربة، منطقاً من فكرة (باستور)، لكنه طورها من وجهة نظر الفلسفة.

2- اعترفت الرياضيات منذ زمن بتساوي فرضية البحث عن تجليات الهندسات غير الإقليدية في الواقع المحيط بنا، هذه الفكرة كانت واضحة (لإقليدس) ذاته، عندما فصل مبرهنة الخطوط المتوازية عن المسلمات. (لوباتشيفسكي) حاول أن يبرهن، من أجل الفضاءات الكونية، وجود مثلثات، استنتجها هو، انطلاقاً من عدم قبول هذه المبرهنة، يبدو لي أيضاً أنه أكد بشكل أوضح إمكانية البحث عن تجليات الهندسة (اللاإقليدية) في وسطنا الفيزيائي، هذه المسألة لم تثر شكوكاً لدى تنقل (تشرود) الفكرة، التي أثارها (إينشتاين). يمكن الاعتراض على أنه في هذه الحالات، كما لو أنه افترض (قبل بصمت) أن الهندسة هذه أو تلك، في كل الواقع واحدة، بينما في هذه الحالة يجري الحديث عن تنوع هندسية الفضاء في واقعنا. فضاء الحياة مختلف عن فضاء المادة الجامدة. أنا لا أعرف أي أساس لاعتبار هذا الغرض مناقضاً لأسس معرفتنا الدقيقة.

في البيوسفيريا يوجد وسطان مختلفان بشدة مادياً وطاقوياً. ينفذ أحدهما إلى الآخر. ويتبادلان الذرات المكونة لهما، المرتبطة بالتيار الحيوي الوراثي للعناصر الكيماوية. سأعود إلى هذه الظاهرة بتفصيل أكثر لاحقاً.

13- نحن نشهد في الزمن الحالي تجلياً استثنائياً للمادة الحية في البيوسفيريا، تجلياً مرتبطاً وراثياً بظهور الإنسان المعاصر منذ مئات ألوف السنين. نشوء قوة جيولوجية بهذه الطريقة، الفكر العلمي، يزيد بشدة تأثير المادة الحية في تطور البيوسفيريا. البيوسفيريا المشمولة بكاملها بالمادة الحية تزيد بمقاييس لا حدود لها، قوتها الجيولوجية، ولدى معالجتها بالفكر العلمي للإنسان المعاصر، تنتقل إلى حالتها الجديدة - إلى النوسفيريا.

إن الفكر العلمي بطبيعته كمظهر للمادة الحية، لا يمكن أن يكون ظاهرة رجعية (قابلة للتراجع) - يمكنها أن تتوقف في حركتها، لكنها طالما تكونت وتجلت في تطور البيوسفيريا، فإنها تحمل معها إمكانية النمو غير المحدود بمرور الزمن. في هذا السياق تكون سيرورة الفكر العلمي في صنع الآلات، مثلاً، كما لوحظ منذ زمن بعيد، شبيهة تماماً بسيرورة تكاثر العضويات.

في وسط البيوسفيريا الجامد لا وجود للاعودة. تسود فيه العمليات الفيزيوكيماوية والجيوكيماوية الدائرية الراجعة. تدخل المادة الحية فيها بمظاهرها الفيزيوكيماوية كنشاز.

نمو الفكر العلمي وثيق الارتباط بتزايد سكن الإنسان للبيوسفيريا، بتكاثره وزراعته للمادة الحية في البيوسفيريات - يجب أن يتقيد بالوسط القريب من المادة الحية وبشكل ضغطاً عليها، لأن هذا النمو المتصل بالكمية مباشرة أو بشكل غير مباشر بنمو المادة الحية المشاركة في العمل العلمي، والذي يزيد بسرعة من كمية المادة الحية.

هذا النمو والضغط المتعلق به يتزايد بفضل تأثير كتلة الآلات المصنوعة، التي يخضع تزايدها في النوسفيريا لذات القوانين كتكاثر المادة الحية ذاتها، أي يعبر عنه بمتواليات هندسية.

كما يشكل تكاثر العضويات ضغطاً للمادة الحية في البيوسفيريا، كذلك فإن سيرورة المظهر الجيولوجي للفكر العلمي تضغط بوسائلها المصنوعة على المادة الجامدة التي تدعم وسطها في البيوسفيريا لدى إنشائها النوسفيريا، مملكة العقل.

إن تاريخ الفكر العلمي، المعرفة العلمية، سيرورته التاريخية تتجلى من ناحية جديدة، لم تعرف كفايةً حتى الآن. لا يجوز اعتباره فقط كتاريخ أحد العلوم الإنسانية. هذا التاريخ هو في الوقت ذاته تاريخ تكوين قوة جيولوجية جديدة، في البيوسفير - الفكر العلمي، والتي لم تكن موجودةً في البيوسفيرا سابقاً. إنه تاريخ ظهور عامل جيولوجي جديد، تعبير جديد عن تنظيم البيوسفير، تكوّن عفويًا، كظاهرة طبيعية، في بضع عشرات آلاف السنين الماضية، ظاهرة ليست عشوائية كآية ظاهرة طبيعية. هي خاضعة لقانون عملية المستحاثات القديمة في السيورة الزمنية التي أنشأت دماغ الإنسان المعاصر وذلك الوسط الاجتماعي؛ حيث كنتيجة لها، كعملية طبيعية مرتبطة بها يتكون الفكر العلمي، تتكون قوة جيولوجية جديدة موجهة بوعي.

لكن تاريخ المعرفة العلمية، كتاريخ أحد العلوم الإنسانية، لم يعرف ولم يدون بعد، ولا توجد محاولة واحدة لفعل ذلك. فقط في السنين الأخيرة بدأ بالكاد بالخروج عن حدود «زمن الإنجيل». بدأ بالتوضيح وجود مركز موحد لولادته في مكان ما في حدود ثقافة حوض المتوسط المستقبلية، منذ ثمانية إلى عشرة آلاف سنة مضت. رغم وجود مشاكل كبيرة فإننا بدأنا باستجلاء حقائق علمية مفاجئة لنا ومنسية بقوة من البقايا الثقافية، وإثباتها. بدأنا بمحاولة جعل الحقائق التي شهدتها البشرية، مشمولة بالتعاميم التجريبية الجديدة⁽¹⁾.

1- التغير السريع لمعارفنا بفضل الحفريات الأثرية يسمح لنا أن لا نفقد الأمل بتغيرات كبيرة جداً في المستقبل القريب.

الفصل الثاني

تجلى اللحظة التاريخية المشهودة كعملية جيولوجية. تطور أنواع المادة الحية وتطور البيوسفيرا إلى نوسفيريا. هذا التطور لا يمكن أن يوقفه سير التاريخ العالمي للإنسانية. الفكر العلمي وحياة الإنسانية كمظهر له.

14- حتى الآن نحن لا نعي فكراً تماماً، لا نستخلص النتائج حياً، من ذلك الزمن المدهش غير المسبوق، الذي فيه دخلت الإنسانية إلى القرن العشرين. إننا نعيش في منعطف، في حقبة جديدة من حياة البشرية، من تاريخها على كوكبنا، حقبة هامة استثنائية.

للمرة الأولى أحاط الإنسان، بواسطة حياته، بواسطة ثقافته بكل الغلاف السطحي العلوي للكوكب - عموماً بكل البيوسفيرا، بكل مجال الكوكب المرتبط بالحياة. نحن نحضر ونشارك حياً في إنشاء عامل جيولوجي جديد لا مثيل له بالقوة والشمول. لقد أثبت علمياً خلال 20-30 ألف سنة، لكنه يظهر بوضوح بوتيرته المتسارعة في الألفية الأخيرة.

بعد مئات آلاف السنين من الطموحات والمساعي الحثيثة العقوية انتهى احتلال كامل سطح البيوسفيرا من قبل نوع اجتماعي واحد من مملكة الحيوان - الإنسان. لا توجد على الأرض زاوية عسية بالنسبة إليه. لا حدود لإمكانية تكاثره. إنه متسلح بالفكر العلمي وبالتقنية الحكومية التنظيمية التي يوجهها. بحياته ينشئ الإنسان في البيوسفيرا قوةً بيولوجية المنشأ، توجه تكاثره وتصنع الظروف المواتية لإسكانه في الأجزاء التي لم تصل إليها حياته سابقاً وأحياناً أية حياة كانت.

نظرياً لا نرى حدوداً لإمكانياته، إذا أخذنا بالاعتبار عمل الأجيال؛ كل عامل جيولوجي يظهر في البيوسفيرا بكامل قوته فقط بعمل أجيال الكائنات الحية، في الزمن الجيولوجي، لكن عند الدقة المتعاطمة بسرعة للعمل العلمي - في الحالة الراهنة لمنهجية المراقبة العلمية - نحن الآن في الزمن التاريخي نستطيع أن نثبت بشكل واضح وأن ندرس نمو هذه القوة الجديدة، بطبيعتها الجيولوجية المتولدة.

البشرية واحدة، ورغم أنها تعي هذا بغالبيتها، إلا أن هذه الوحدة تظهر بصيغ الحياة، التي تعمقها وتجذرهما في الواقع وبشكل غير ملحوظ للإنسان، بعفوية، بنتيجة التوق غير الواعي لها. حياة البشرية بكل تنوعاتها، أصبحت واحدة غير قابلة للتقسيم. الحدث الحاصل في زاوية نائية من أية نقطة من أية قارة، أو محيط، تنعكس وله آثار - صغيرة أو كبيرة - في جملة أمكنة أخرى، في كل مكان من الأرض. التلغراف (البرق)، الهاتف، اللاسلكي، الطيران الشراعي، المناطيد، أحاطت بكامل الكرة الأرضية. العلاقات تصبح أكثر بساطة وسرعة. في كل عام يتعاظم تنظيمها، وتتمو بقوة.

نرى بوضوح أن هذه بداية حركة عفوية، ظاهرة طبيعية، لا يمكن أن تتوقف بمصادفات التاريخ البشري. هنا لأول مرة، ربما، تتجلى بهذا السطوع علاقة العمليات التاريخية بتاريخ المستحاثات القديم لظهور الإنسان الحديث. هذه العملية - سكن البيوسفيرا بالكامل من قبل الإنسان - مشروط بضرورة تاريخ الفكر العلمي، دائم الصلة بسرعة التواصل، بإنجازات تقانة الانتقال، بإمكانية نقل الفكرة لحظياً ومناقشتها في وقت واحد في كل أجزاء الكوكب.

في الحقيقة فإن الصراع الجاري مع هذا التيار التاريخي الأساسي، يرغب حتى الخصوم الفكريين على الخضوع له. تشكيلات الدول، التي لا تعترف فكرياً بالمساواة بين جميع البشر، دون تضيق في الوسائل، تحاول أن توقف مظهرها العفوي، لكنه لا يكاد يمكن الشك أن هذه الأحلام الخيالية لا تستطيع أن تتحقق بشكل أكيد. هذا حتماً سيحدث تأثيراً بمرور الزمن، عاجلاً أم آجلاً، لأن إنشاء النوسفيريا من البيوسفيرا - هو ظاهرة طبيعية، أكثر عمقاً وقوة في أساسها من التاريخ الإنساني. هو يتطلب ظهور الإنسانية كوحدة متكاملة. هذه بوادره الحتمية وإرهاصاته.

لا تسمح هذه المرحلة الجديدة من تاريخ الكوكب باستخدام تاريخها الماضي، لأنها تنشئ في الواقع شيئاً جديداً في تاريخ الأرض وليس فقط في تاريخ البشرية..

فهم الإنسان فعلاً للمرة الأولى أنه ساكن الكوكب ويجب عليه أن يفكر ويعمل في المنظور الجديد، ليس فقط في منظور شخصية مستقلة، أو أسرة أو قبيلة، أو دولة أو اتحاداتها، إنما في منظور كوكبي. هو يستطيع ذلك فقط في مجال الحياة - في البيوسفيرا، في غلاف أرضي محدد، يتعلق به علاقة وثيقة وقانونية، ولا يستطيع الخروج منه، ووظيفته هي وجوده (الإنسان)، يحمله معه أينما ذهب. وهو بشكل حتمي وباضطراد دون انقطاع يغيره.

15- بالتزامن مع احتلال الإنسان سطح البيوسفيرا، نشأ في الجيولوجيا تعميم تجريبي، وثيق الصلة بإنجازات الفكر العلمي، أي بسيرورته في الزمن: يكشف هذا التعميم علمياً وبشكل جديد طبيعة اللحظة التي يشهدها الإنسان من تاريخه.

بصورة جديدة استقر في وعي العلماء دور الإنسان الجيولوجي، علماً أن وعي المعنى الجيولوجي لحياته الاجتماعية، أعلن في تاريخ الفكر العلمي منذ زمن بعيد، ولكن بصيغة أقل وضوحاً. إلا أنه في بداية قرننا درس شوخيرت (1858-1942) في نيوهيفن وبافلوف (1854-1929) في موسكو، كل منهما على حدة بطريقة جديدة، التغير المعروف قديماً آخذين بعين الاعتبار التغير الجيولوجي، الذي يدخله ظهور حضارة الإنسان في الطبيعة المحيطة، على وجه الأرض. اعتبروا قبول الإنسان الحديث لهذا المظهر ممكناً، كأساس لتمييز العصر الجيولوجي الجديد، على التوازي مع المعطيات الزلزالية والفلكية، التي تحدد عادةً مثل هذه التقسيمات.

حاول العالمان بشكل صحيح أن يقسما على هذا الأساس العصر البليستوتسيني (السابق مباشرة لظهور الإنسان)، بتحديد نهايته كبداية لظهور الإنسان (المئة ألف سنة الأخيرة عدة مئات آلاف السنين) وفرز عصر جيولوجي خاص - العصر النفسي حسب شوخيرت (السايكوزي)، عصر ظهور الإنسان (الأنثروبولوجي) حسب بافلوف.

في الواقع عمق شوخيرت وبافلوف ودققا وأدخلا في أطر تقسيم تاريخ الأرض المثبتة في جيولوجيا زمننا نتيجةً كانت مستنتجة قبلهما بكثير ولا تناقض العمل التجريبي العلمي. هكذا، بوضوح وعي هذا أحد مبدعي الجيولوجيا الحديثة (أغاسيس 1807-1873)، المنطلق من التاريخ الأنطولوجي القديم للحياة. لقد أثبت منذ 1859 العصر الجيولوجي المميز للإنسان. لكن أغاسيس لم يعتمد على الحقائق الجيولوجية، بل على قناعة حياتية دينية، كانت، إلى درجة كبيرة، قوية في حقبة ما قبل (داروين) في العلوم الطبيعية. لقد انطلق من وضع الإنسان الخاص في تكوين العالم⁽¹⁾.

إن جيولوجيا منتصف القرن التاسع عشر وجيولوجيا بداية القرن العشرين لا تقارنا بقوتها وخصوصيتهما العلمية، وعصر إنسان (أغاسيس) لا يمكن أن يقارن بعصر شوخيرت - بافلوف.

1- أعلن أغاسيس هذه الفكرة في مؤلف جدلي موجه ضد الدارونية. ربما لهذا السبب لم تبلغ درجة التأثير الذي كان يمكنها أن تبلغها التصورات الكثيرة الهامة التي تقع فيها.

قبل ذلك، أثناء تشكل الجيولوجيا مباشرة، لم تكن موجودة بعد مفاهيمها الأساسية، وقد عبر (بوفون 1707-1788) بوضوح عن ذات العصر الجيولوجي للإنسان في نهاية القرن الثامن عشر. لقد انطلق من أفكار فلسفة التنوير - قدم معنى العقل من وجهة نظر العالم.

إن الاختلاف الحاد بين هذه المفاهيم المتساوية باللفظ كان بسبب اعتماد أغاسيس الامتداد الزمني الجيولوجي للعالم، وجود الأرض هو امتداد زمن الإنجيل - ستة أو سبعة آلاف سنة، وعند شوخيرت وبافلوف - أكثر من مليار سنة.

16- في الفلسفة منذ القديم نصادف تصورات قريبة، حصلت بطريقة أخرى - ليس بطريقة المشاهدة العلمية الدقيقة والتجربة، كما فعل شوخيرت وبافلوف، أو بطريقة أغاسيس (ودانا الذي عرف تعميم أغاسيس) بل بطريقة البحوث الفلسفية والحدس.

ينطلق التصور الفلسفي للعالم بشكل عام من أن الفكر العلمي يتطور حين يجد مكاناً لذلك. لدرجة معينة يكون المكان هو شرط وجود الفكر ويتغير (الفكر العلمي) بنتيجة إنجازاته.

انطلق الفلاسفة، كما بدا لهم، من أفكار حرة في تعبيرها، من البحث عن الفكر الإنساني المتعثر، عن الوعي الإنساني الذي لم يتصالح مع الواقع. إلا أن الإنسان بنى عالمه المثالي حتماً في أطر الطبيعة القاسية المحيطة به، وسط حياته، البيوسفيرا، التي لم يفهم ولا يفهم الآن الصلة العميقة بها، المستقلة عن إرادته.

في تاريخ الفكر الفلسفي نجد قبل مئات السنين من عصرنا حدوساً وإنشاءات يمكن أن تكون على صلة بالنتائج العلمية التجريبية، إذا نقلنا الأفكار - الحدوس - التي وصلت إلينا إلى مجال الحقائق العلمية الواقعية لزمناً، حيث تضيع جذورها في الماضي. بعض البحوث الفلسفية في الهند منذ مئات السنين - فلسفات الأوبانيشاد - يمكن أن تفهم، إذا نقلت إلى مجال العلم في القرن العشرين⁽¹⁾.

1- فلسفة الشرق وبشكل رئيس الهند، في ما يتعلق بالعمل الإبداعي الجديد الخلاق الجاري فيها تحت تأثير دخول العلم الغربي على العمل الثقافي الهندي تمثل في العلوم عن الحياة اهتماماً أكبر بكثير من الفلسفة الغربية التي يخترقها بعمق - حتى في أجزائها المادية - أصداء عميقة للبحوث الدينية اليهودية والمسيحية.

في الوقت نفسه، وجدت تصورات مماثلة في مجال ثقافي آخر، أصغر، بتأثير معين، معزول عن الفلسفة الهندية - في دائرة الحضارة المتوسطية الهيلينية. يمكننا اقتفاء أثر بواردها تقريباً خلال 2500 سنة خلت. في الفكر السياسي والاجتماعي، ظهرت واضحة قيمة العلم والعلماء في قيادة الدولة في الفكر الهيليني، وانعكست جلية في الخطوط العريضة للدولة التي ألفها أفلاطون (427-347 ق.م).

على ما يبدو لا يمكن أن ننفي هذا، لكن حالة المصادر (المنابع) في مقاطع مجتزأة وصلت إلينا لا تسمح لنا أيضاً أن نؤكد بدقة، أنه من خلال أرسطو (384-322 ق.م) كانت هذه الأفكار حية في الحقبة الهيلينية لالاسكندر المقدوني (356-323 ق.م). بعد قرون من القضاء على الإمبراطورية الفارسية، نشأ تبادل لصيق للأفكار والمعارف بين الحضارتين الهيلينية والهندية. في الوقت نفسه نشأت علاقة بينهما وبين الفكر العلمي الكلداني الأكثر قدماً من الهيلينية والهندية بعدة آلاف من السنين. تاريخ العمل العلمي والفكر في هذه الحقبة المجيدة بدأ للتو بالتوضح.

نحن نعرف جيداً تأثير الأفكار السياسية والاجتماعية الهيلينية. نستطيع اقتفاء أثر التأثير التاريخي بدقة في العملية التاريخية للعلم الحديث وحضارة الغرب الأوروبي، التي حلت محل البنية الفكرية الدينية (التيوقراطية) للقرون الوسطى، نرى نموها بوضوح فقط في القرنين السادس والسابع عشر في تصورات وبنى (سيكون 1561-1926) الذي طرح بشكل ساطع فكرة سلطة الإنسان على الطبيعة كهدف للعلم الحديث.

في القرن الثامن عشر وفي العام 1780 وضع (بوفون) مظهر مراقبة الطبيعة من قبل الإنسان في أطر تاريخ الكوكب. ليس كمثال، بل كظاهرة طبيعية يمكن مراقبتها. انطلق من مسلمات افتراضية لماضي الأرض، متعلقة بالحدس الفلسفي والنظرية، وليس من حقائق مشاهدة بدقة، لكنه بحث عنها. شملت أفكاره الفكر الفلسفي والسياسي ومارست تأثيرها دون شك على مسيرة الفكر العلمي. من أفكاره كثيراً ما انطلق جيولوجيو نهاية القرن الثامن عشر - بداية القرن التاسع عشر في عملهم العلمي.

17- المسلمات العلمية لـ (شوخيرت) و(بافلوف) ولكل ذلك العمل العلمي الذي سبقهما - لدرجة كبيرة دون وعي - مختلفة بجوهرها عن هذه المسلمات الفلسفية (يمكن إثبات ذلك تاريخياً) لكنها لم تبق بدون تأثير على مسيرة الفكر الجيولوجي، بيد أنها لم تستطع أن تعطيه دعامة متينة.

يتضح من تعاليم (شوخيرت) و(بافلوف) أن التأثير الأساسي لفكر الإنسان كعامل جيولوجي ينكشف في مظهره العلمي: هو بشكل رئيس يبني العلم التقني للإنسانية، الذي يعيد صنع البيوسفيراً.

استطاع هذان الجيولوجيان أن يقوموا بهذا التعميم لأن الإنسان في زمنهما استطاع أن يقطن كل الكوكب، لم يشمل في سكناه الكوكب سوى أنواع العضويات المجهرية وربما بعض الأعشاب. لكن الإنسان فعل هذا بطريقة أخرى. لقد فكر علمياً وغير بجهد البيوسفيراً. كيفها بنفسه وصنع بنفسه شروط ظهور طاقة التكاثر البيوجيوكيمياوية الخاصة به. هذا السكن الشامل للكوكب أصبح واضحاً في بداية القرن العشرين.

يمكن اعتبار أنه في حوالي الربع الأول أصبح حقيقة وتتعزز مع كل عام أكثر فأكثر أمام أعيننا. لقد أصبح ذلك ممكناً فقط بفضل التغير الحاد في ظروف العيش، المتعلق بالإيديولوجية الجديدة، وبالتغير الحاد في مهام حياة الدولة، وبنمو التقنية العلمية، التي أنجزت في ذلك الوقت ذاته.

لاحظ (أورتيفا - ي - غاسيت)، أن النصف الثاني للقرن التاسع عشر في أوروبا وفي كل العالم شكل دورة تاريخية، حيث أصبحت فيها المصالح الحياتية لجماهير الشعب فعلياً وإيديولوجياً ذات أهمية كبرى. وللمرة الأولى في تاريخ العالم تتقدم مصالح الجماهير وتتصدر في وعيهم وفي وعي رجال الدولة. للمرة الأولى ظهر ذلك بحدّة. للمرة الأولى تعتمد الإيديولوجيا الجديدة على وعي جماهير الشعب، الناهضة كقوة اجتماعية على حلبة التاريخ.

لقد بدأت تشمل كل البشرية بمختلف لغاتها دون استثناء، وبإيقاع متسارع بشدة. وسوف تؤثر بشكل حقيقي فقط مع مسيرة الزمن. الانقلاب الاجتماعي - السياسي والفكري تكشف في القرن العشرين، في جزئه الأساسي بفضل العمل العلمي، وبفضل التعريف العلمي وتوضيح المهام الاجتماعية للبشرية وصيغ تنظيمها.

18- إن التراجيديا التاريخية الممتدة لآلاف السنين، والتي نسميها التاريخ العالمي، مليئة بالدم والعذاب والجريمة والفقر وظروف الحياة الثقيلة. كثيراً ما برز سؤال عن الترتيب الأفضل للحياة، وعن الطرق التي بواسطتها يمكننا بلوغ ذلك، وعن كيفية تصالح الإنسان مع ظروف حياته.

شرعت البحوث بمعالجة الأمر بطرق مختلفة. وفي تاريخ البشرية نرى أبحاثاً كثيرة (وكم منها اختفى دون أثر) فلسفية، دينية، فنية وعلمية. منذ آلاف السنين في كل مكان يوجد فيه مجتمع إنساني أقيمت وتقام الأبحاث.

تاريخ البشرية الكوني المشهود والمتمثل لقسم كبير من البشر، وفي بعض الأماكن والأزمان، هو تاريخ مفعم بالعذاب، الشر، القتل، الجوع والفقر. كان هذا التاريخ لغزاً لا يمكن حله من وجهة النظر الإنسانية للعقلانية والخير. على العموم، لم تؤد المحاولات الفلسفية الكثيرة على امتداد آلاف السنين إلى تفسير واحد.

كل الحلول الناتجة في النهاية نقلت المسألة إلى مستوى آخر - من مجال الواقع القاسي إلى مجال التصورات المثالية. الحلول الدينية الفلسفية الكثيرة التي أوجدت في صيغ مختلفة، كانت تتعلق عملياً بتصور عن خلود الشخصية بالمعنى المباشر للكلمة، أو عن بعثها في المستقبل بظروف جديدة، حيث لن يكون شر، ولا عذاب، ولا كوارث أو حيث ستكون موزعةً بعدل. التصور الأكثر عمقاً هو التصور عن التناسخ، الذي يحل المسألة ليس من وجهة نظر الإنسان، بل من وجهة نظر كل المادة الحية. لا يزال هذا التصور حياً وساطعاً بالنسبة إلى مئات ملايين البشر حتى الآن، رغم ظهوره منذ عدة آلاف من السنين. وربما لا يناقض في شيء التصورات العلمية الحديثة. لا يصطدم مسار الفكر العلمي أبداً باستنتاجات من هذا التصور. كل هذه التصورات - مع كل بعدها عن المعرفة العلمية الدقيقة أحياناً - تشكل عاملاً اجتماعياً قوياً على مدى آلاف السنين، ينعكس بحدّة على عملية تطور البيوسفيريا إلى نوسفيريا، ولكنها بعيدة عن تشكيل عامل حاسم أو معزول عن العوامل الأخرى لتكوينها. في هذا المنظور خلال عشرات آلاف السنين هي تلعب دوراً رئيساً، أحياناً كانت تضيع بين العوامل الأخرى، وصارت في الدرجة الثانية، وكان يمكن أن تترك دون اهتمام.

19- بما أن العملية التاريخية للتاريخ الكوني تنعكس في الطبيعة المحيطة بالإنسان بطريقة أخرى، فيمكن ويجب مقاربتها بطريقة علمية بحتة، بإهمال أية تصورات لا تنجم عن حقائق علمية.

لدراسة كهذه للتاريخ الكوني للإنسانية يتصدى الآن علماء المستحاثات، الجيولوجيون والبيولوجيون مهملين التصورات الفلسفية والدينية التي استمرت آلاف السنين، ودون اعتبار لها، بإنشائهم فهماً علمياً لعملية حياة الإنسان التاريخية. يتعمق الجيولوجيون في تاريخ كوكبنا، في زمن ما بعد البليوتسيتي، في العصر الجليدي.

جمعوا كمية ضخمة من الحقائق العلمية، التي تكشف انعكاس حياة المجتمعات الإنسانية - في النهاية البشرية المتحضرة - على العمليات الجيولوجية في كوكبنا أي في البيوسفيرا، دون تقييمها من وجهة نظر الخير والشر، دون المساس بالناحية الأخلاقية أو الفلسفية. العمل العلمي، الفكر العلمي يثبتان حقيقة جديدة ذات أهمية جيولوجية من الدرجة الأولى في تاريخ الكوكب. هذه الحقيقة تنحصر في كشف حقبة نفسية أو حقبة نشوئية إنسانية جديدة، أوجدتها العملية التاريخية. في جوهرها تتحدد بظهور الإنسان.

في هذا التعميم التجريبي لا تلعب التصورات الجيولوجية، والفلسفية والدينية حول أهمية الإنسان والتاريخ الإنساني أي دور ملموس. تستطيع أن تكون متحيزة جانباً. ويستطيع العلم ألا يأخذها بالحسبان.

20- بمقاربة لتحليل هذا التعميم التجريبي نلاحظ أن مدة هذه العملية يمكن أن تقيم بملايين السنين. في حين أن العملية التاريخية للمجتمعات الإنسانية تشمل عدة مئات آلاف السنين.

لا بد من تأكيد عدة إرهاسات (مقدمات) يحددها هذا التعميم. الأولى هي وحدة وتساوي كل البشر مبدئياً من حيث الجوهر، كل الأعراق. يعبر عن ذلك بيولوجياً في إظهار كل البشر كوحدة متكاملة في العملية الجيولوجية بالنسبة إلى بقية الكائنات الحية التي تسكن الكوكب. وهذا بصرف النظر عن إمكانية وحتى احتمال المنشأ المختلف للأعراق البشرية من أنواع مختلفة من الإنسان الأول. لا يكاد هذا الاختلاف يذهب أعمق بالنسبة إلى الأسلاف الأبعد للإنسان. إلا أننا لا يمكن أن ننفي ذلك حتى الآن. هذه الوحدة بالنسبة إلى كل حي آخر تبقى ثابتة في كل تاريخ العالم. رغم أنها غابت في بعض الأمكنة وبعض الأزمنة أو تقريباً غابت، فإنها تتقابل مع مظاهر هذه الوحدة أيضاً في الوقت الحالي، لكن العملية العفوية العامة لا تتغير مع ذلك.

تجلت الأهمية الجيولوجية للبشرية أولاً في هذه الظاهرة. على ما يبدو أنه منذ مئة ألف سنة، عندما امتلك الإنسان النار وصار يصنع الأدوات لأول مرة. وضع بداية لتفوقه أمام الحيوانات العليا، التي شغل صراعه معها مكاناً ضخماً في تاريخه، وانتهى نظرياً منذ عدة مئات من السنين باكتشافه السلاح الناري. في القرن العشرين يتوجب على الإنسان أن يبذل جهوداً خاصة لكي لا يتم القضاء على كل الحيوانات -

الثدييات الكبرى والزواحف، التي يريد من هذا المنطلق أو ذاك أن يحافظ عليها. لكنه قبل عشرات آلاف السنين، بعيد ظهوره، كان يشكل قوةً جديدةً على كوكبنا، شغلت مكانةً هامةً إلى جانب قوى أخرى كانت موجودةً سابقاً، أدت إلى القضاء على الحيوانات الضخمة وانقراضها. من الممكن أنه في البداية لم يخرج بعيداً في هذا الزمن عن صف المفترسات الأخرى ذات الطابع القطيعي.

21- كانت هناك قفزة أخرى لها أهمية كبيرة من وجهة نظر جيولوجية، تمت على فترة طويلة منذ عشرات آلاف السنين وهي - ترويض الحيوانات القطيعية وإنتاج أصناف النباتات الزراعية، بهذا أصبح الإنسان يغير العالم الحي المحيط به ويصنع لنفسه طبيعةً حيةً جديدةً لم تكن موجودةً أبداً على الكوكب. وتجلت الأهمية الضخمة لذلك أيضاً في شيء آخر - في أنه تخلص من الجوع بطريقة جديدة، معروفة بدرجة ضعيفة فقط للحيوانات - بالوقاية الواعية الخلاقة من الجوع - وبالتالي خلق إمكانية غير محدودة للتكاثر.

استطاع الإنسان، بفضل اكتشاف النار، أن يتخطى العصر الجليدي - تلك التغيرات الضخمة وتقلبات المناخ وحالة البيوسفيرا، التي تنكشف أمامنا الآن علمياً في تعاقب ما يسمى الأدوار بين الجليدية - ثلاثة على أقل تقدير - في نصف الكرة الشمالي. تخطاها، رغم أنه خلال ذلك اختفت عن وجه الأرض جملة من الثدييات الضخمة، ومن الممكن أن يكون الإنسان ساعد في اختفائها.

لم ينته العصر الجليدي وما زال يمتد حتى الآن. نحن نعيش في دور بين جليدي - ارتفاع الحرارة لا يزال مستمراً. لكن الإنسان تكيف جيداً مع هذه الشروط، بحيث لا يلاحظ العصر الجليدي. الكتلة الجليدية الاسكندنافية ذابت في مكان بيبتربورغ وموسكو منذ عدة آلاف من السنين، عندما امتلك الإنسان حيوانات منزلية وزاول الزراعة.

مئات آلاف الأجيال مرت في تاريخ البشرية في العصر الجليدي.

لكن لا يكاد يمكن الشك الآن، أن الإنسان (يحتمل ليس الشكل المعاصر) قد وجد قبل ذلك بكثير - على أقل تقدير في نهاية العصر البليوتسيني يختلف مورفولوجياً (من حيث النشأة) عن الإنسان المعاصر. وقد كان يملك أدوات حجرية وأدوات خشبية لم تبق وربما من العظم أيضاً. جهازه الدماغي كان كاملاً بقدر ما هو عند الإنسان المعاصر. إنسان سينانثروب شمال الصين، الذي عاش على ما يبدو، في

بداية العصر بعد البليوتسيني في منطقة لم يصل إليها الجليد، كان يعرف النار ويملك الأدوات.

يحتمل أن بافلوف محق حين افترض أن العصر الجليدي، التجمد الأول لنصف الكرة الشمالي، بدأ في نهاية العصر البليوتسيني، في ظروف قريبة من الجليدية القاسية، وظهرت في البيوسفيرا عضوية جديدة، تمتلك جملة عصبية مركزية استثنائية، أدت في النهاية إلى نشوء العقل، يتجلى أيضاً الآن في انتقال البيوسفيرا إلى النوسفيرا.

يبدو أن كل النماذج المختلفة موروفولوجياً، من الإنسان، الأعراق المختلفة والأنواع المختلفة، كانت تتواصل فيما بينها، وكانت تشكل منذ البداية كائنات مختلفة عن الكتلة الأساسية للمادة الحية وكان لها إبداع مغاير بحدّة، للحياة المحيطة، وكانت تستطيع الاختلاط دموياً فيما بينها. بهذه الطريقة تشكلت وحدة الإنسانية عفوياً. يبدو أن (أوسبورن) على حق، حين قال إن الإنسان على حدود البليوتسيني وما بعد البليوتسيني. الإنسان دون مكان إقامة دائم، تمتع بمقدرة كبيرة على الحركة، انتقل من مكان إلى آخر. كان يعي ويوجه خصوصيته الحادة - كان يسعى للاستقلال عن الطبيعة الحية المحيطة به.

22- في الواقع تلکم هي وحدة الإنسان، اختلافه عن كل ما هو حي، الصيغة الجديدة لسلطة الكائن الحي على البيوسفيرا، استقلاله الأكبر عن كل العضويات عن ظروفها شكلاً عاملاً أساسياً تجلّى في النهاية في عملية إنشاء النوسفيرا الجيولوجية التطورية. خلال أجيال طويلة ظهرت مصادفةً وحدة المجتمعات الإنسانية، تواصلها وسلطتها - السعي لإظهار السلطة على الطبيعة المحيطة قبل أن تتوضح ويتم وعيها إيديولوجياً.

طبعاً لم تكن هذه ظاهرةً تكونت بشكل واع؛ لقد تشكلت في الصراع عند التصادم، كانت إفتاءات متبادلةً للبشر، وفي بعض الأحيان أكل لحوم البشر وتصيد الواحد للآخر، لكن كقاعدة عامة هذه التعابير الثلاثة الحقيقية للأفكار المستقبلية: عن وحدة الإنسان؛ اختلافه عن كل ما هو حي؛ وسعيه لامتلاك الطبيعة المحيطة، تخترق وتشكل كل تاريخ البشرية، في العشرة آلاف سنة الأخيرة على أقل تقدير. لقد فتحت هذه الأفكار طموحاً جديداً معاصراً لإدراكها إيديولوجياً كأساس للحياة الإنسانية. ويمكننا تتبع وجودها الواقعي علمياً وبدقة في المنظور الإيديولوجي فقط.

خلال عشرة آلاف سنة كحد أقصى. لكننا في الآثار الكتابية لا نذهب أعمق من أربعة آلاف سنة، لأن الإشارات الكتابية لا تذهب أعمق بكثير. أما أبجدية الإشارات الحرفية فلا تكاد تتجاوز ثلاثة آلاف سنة من زمننا الحالي. في الآثار القديمة نستطيع أن نتوقع أصداءً حقيقيةً للتركييب الإيديولوجية بالكاد قبل ألف سنة من الكتابة التخطيطية. بالتالي لا يكاد المتوارث الباقي بشكل سليم يذهب بنا أبعد من ستة آلاف سنة من زمننا هذا، مع الأخذ بالحسبان الإمكانية غير العادية حالياً لتناقل التركييب الإيديولوجية بين الأجيال شفهيّاً.

تكشف آخر المكتشفات الأثرية أمامنا حقيقة مفاجئة، الحياة المدنية المتحضرة، الظروف العادية لمعيشتنا أي الظروف الثقافية المدنية للحياة. التبادل السلعي السلمي وتقنية الحياة التي لم تسمح أن نبلغها قد نسيت بعد ذلك وبعد آلاف السنين أحياناً وجدت من جديد. إنها تسمح بالتفكير أن السكن المدني الحضاري المعقد وجد قبل فترة طويلة - ربما آلاف السنين - منذ ستة آلاف سنة. بمرور آلاف السنين انتشرت هذه الإنجازات بطريقة معقدة في كل القارات دون استثناء العالم الجديد. من وجهة نظر إنسانية العالم الجديد ليس جديداً، وثقافة دوله (حتى العلمية) فنهاية القرن الخامس عشر - بداية السادس عشر، زمن اكتشافه بالنسبة إلى الحضارة الأوروبية الغربية - لم تكن أدنى، في بعض العلاقات حتى أعلى، من المعرفة العلمية للأوروبيين الغربيين. لقد انهارت هذه الثقافة فقط لأن التقنية الحربية، الأسلحة النارية لم تكن معروفة لديها في أمريكا، وقد أصبحت عادية قبل عشرات السنين قبل اكتشاف أمريكا في حياة الأوروبيين الغربيين.

تتوضح لوحة التاريخ الممتد آلاف السنين للتأثير المتبادل بين الحضارات، بين مراكز تاريخية منفصلة عبر أوروبا وآسيا، وجزئياً أفريقيا. من المحيط الأطلنطي إلى الهادي والهندي. أحياناً - بتوقفات لمئات السنين - تنتشر عبر المحيط. ما يميز هذه الحضارات بشكل فائق، أن مراكز الثقافة كانت تتوضع في أماكن كثيرة. أقدمها هي: الكلدانية في ما بين النهرين، أثبتها (بريستيد). وادي النيل، مصر وشمال الهند قبل الآرية. كلها كانت على تواصل لآلاف السنين. بعد ذلك، حتى الآن، ليس أعمق من ثلاثة آلاف عام، يكتشف مركز شمال الصين. لكن البحوث العلمية الحديثة هنا بدأت منذ ثلاث أو أربع سنين وتوقفت بسبب الاجتياح الياباني المتوحش⁽¹⁾. هنا يمكن أن

1- يقصد الاحتلال الياباني للصين في 1937.

تكون مفاجآت. يبدو أن مركزاً مؤقتاً وجد على شاطئ المحيط الهادي - في كوريا أو في الصين - وعلى شاطئ المحيط الهندي في اناما - الذي لم يتضح دوره حتى الآن وهنا احتمال لاكتشافات كبرى.

23- تقريباً منذ 2500 سنة حدثت حركة عميقة للأفكار في مجال الدين، الفن، الفلسفة في مراكز ثقافية مختلفة. في إيران، في الصين، في الهند الآرية، في الهيلينية في البحر المتوسط (إيطاليا حالياً). ظهر مبدعون عظماء للمنظومات الدينية - زرادشت، فيثاغورث، كونفوشيوس، بوذا، لاوتسي، ماهافيرا، وقد شملوا بتأثيرهم الحي، حتى الآن، ملايين البشر.

للمرة الأولى خرجت فكرة وحدة كل الإنسانية، أخوة البشر، عن حدود الشخصيات المتفردة، التي قاربتها في حدوسها أو حماساتها. لقد أصبحت محرك الحياة وتجربة الجماهير الشعبية، ومهمة تشكيلات الدولة. لم تخرج هذه الفكرة منذ ذلك الحين من الحقل التاريخي للبشرية، لكنها حتى الآن بعيدة عن التحقق. ببطء، وبتوقفات لمئات السنين، تنشأ الظروف التي تتيح إمكانية تحقيقها، إقامتها الواقعية في الحياة.

من المهم والمميز، أن هذه الأفكار دخلت في أطر تلك الظواهر الواقعية المعيشية، التي نشأت دون إدراك خارج إرادة الإنسان. ظهر فيها تأثير الشخصية - التأثير الذي يفضلته تستطيع الشخصية من خلال تنظيم الجماهير، أن تؤثر في البيوسفيرا المحيطة وأن تظهر عفويّاً فيها. سابقاً تجلت في الإبداع الشعري الحماسي، الذي نشأ منه الدين، والفلسفة، والعلم، التي تشكل كلها التعبير الاجتماعي عنه. الأفكار الدينية - الأفكار القائدة - يبدو أنها سبقت الحدوس الفلسفية والتعاميم بمئات، إن لم يكن بآلاف السنين.

بيوسفيرا القرن العشرين تتحول إلى نوسفيرا، يبنها قبل كل شيء تطور العلم والفهم العلمي والعمل الاجتماعي للبشرية المرتكز على العلم. ساءعود لاحقاً لتحليل النوسفيرا، أما الآن فلا بد من التأكيد على العلاقة المستمرة بين بنائها وبين تطور الفكر العلمي، الذي يشكل المقدمة الأولى لهذا البناء. يمكن أن تبنى النوسفيرا فقط بهذا الشرط.

24- في الزمن الحاضر، منذ بداية القرن العشرين، تشاهد ظاهرة استثنائية في مسيرة الفكر العلمي. وتيرتها تصبح غير عادية تماماً، غير مسبوقة عبر مئات

السنين. منذ أحد عشر عاماً وصفته بالانفجار - انفجار الإبداع العلمي - والآن لا يسعني إلا أن أؤكد ذلك إنما بحدة أكثر وتحديد أكبر.

في القرن العشرين نحن نتخطى زمناً في مسيرة المعرفة العلمية، في مسيرة الإبداع العلمي في تاريخ البشرية، لا يمكن أن نجد لها مساوياً إلا في ماضيه السحيق. للأسف، إن وضع تاريخ المعرفة العلمية لا يسمح لنا الآن أن نستنتج من هذا الوضع التجريبي بدقة، وبشكل محدد، نتائج أساسية ومنطقية. نستطيع فقط تأكيدها كحقيقة والتعبير عنها في منظور جيولوجي.

إن تاريخ المعرفة العلمية هو تاريخ إنشاء عامل جيولوجي جديد في البيوسفير - تنظيمها الجديد ظهر عفواً في الألفية الأخيرة. إنها ليست عشوائية، بل تخضع لقانون كما تخضع العملية الأنطولوجية (النشوءية) القديمة.

لم يدون بعد تاريخ المعرفة العلمية. ونحن نبدأ تَوَّاً باستيضاح الحقائق المنسية وغير المستوعبة عن قصد من قبل الإنسانية، نبدأ البحث عن التعاميم التجريبية الضخمة التي تمثلها.

لا يمكننا أن نفهم علمياً هذه الظاهرة الكبرى ذات الأهمية العلمية والاجتماعية الضخمة. نفهم علمياً - هذا يعني أن نثبت الظاهرة في أطر الواقع العلمي - الفضاء. يجب علينا الآن في الوقت نفسه أن نحاول أن نفهم علمياً الفضاء وكذلك استخدام دراسته لإثبات كل تواريخ المعرفة العلمية الأساسية - وهذه إحدى المواد العلمية الأكثر أهمية حياتياً للإنسانية.

إننا نشهد انعطافاً جذرياً للعقيدة العلمية، يحدث خلال حياة الأجيال التي تعيش حالياً. نشهد إنشاء مجالات ضخمة جديدة للمعرفة، توسع فضاء نهاية القرن الماضي، الذي تشمله علمياً إلى حد كبير - في مكانه وزمانه، نشهد تغير المنهج العلمي، الذي يجري بسرعة، عبثاً نبحث عن مثلها في سجلات المناخ وكتابات العلم العالمي.

توضع منهجيات جديدة للعمل العلمي بسرعة متزايدة دوماً ومجالات معرفة جديدة. علوم جديدة، تكشف أماننا ملايين الحقائق العلمية وملايين الظواهر العلمية، التي لم تكن نشك بوجودها في الأمس. بصعوبة وبشكل ناقص، كما لم يحدث حتى الآن أبداً، نستطيع عالم منفرد أن يتتبع مسيرة المعرفة العلمية. يعيد العلم تكوين نفسه في أعيننا. لكن أكثر من ذلك ينكشف بوضوح مذهل تأثير العلم المتزايد على حياتنا، على الطبيعة المحيطة - الحية والجامدة - العلم والفكر العلمي الذي يبينها

يظهران في هذا التطور الذي نشهده في العلم في القرن العشرين، في هذه الظاهرة الاجتماعية لتاريخ البشرية، المفعمة بالمعنى العميق، طابعهما الكوكبي الغريب علينا، ينكشف العلم لنا فيه بطريقة جديدة.

تستطيع دراسة هذه الظاهرة علمياً التي نشهدها من وجهتي نظر مختلفتين. من جهة كأحد ظواهر تاريخ الفكر العلمي الأساسية، ومن جهة أخرى - كتجل لبنية البيوسفير، الذي يظهر لنا الملامح الكبرى لتنظيمها. لم تمثل أمام البشرية بهذا الوضوح تلك العلاقة الوثيقة وغير المنقطعة بين هذه الظواهر.

نعيش في عصر حيث تتكشف هذه الجهة من مسيرة الفكر العلمي أمامنا بوضوح غير عادي - تبرز أمامنا مسيرة الفكر العلمي كعملية طبيعية لتاريخ البيوسفير.

تتكشف أمامنا العملية التاريخية - مظهر التاريخ العالمي للبشرية، في نتيجة واحدة له، لكنها أساسية، - كظاهرة طبيعية ذات أهمية جيولوجية ضخمة. لم يكن هذا مأخوذاً بالحسبان في تاريخ الفكر العلمي كعلامة فارقة له غير منفصلة عنه.

25- حتى الآن يدرس تاريخ الإنسانية وتاريخ مظاهرها الروحية كظاهرة مكتفية بذاتها، حرة، وتظهر دون التقيد بقانون على سطح الأرض، في الوسط المحيط بها، كشيء غريب عنه. تعتبر القوى الاجتماعية التي تظهر فيه حرة من الوسط الذي يجري فيه تاريخ البشرية.

رغم أنه توجد محاولات كثيرة مختلفة للربط بين المظاهر الروحية للبشرية وتاريخ البشرية عامة وبين الوسط الذي لها مكان فيه، يغفل دائماً أولاً أن هذا الوسط - البيوسفير - الذي يمتلك تكويناً محدداً تماماً، ويحدد كل ما يجري فيه دون استثناء، غير قادر جذرياً أن ينقض بالعمليات الجارية داخله. له كما لكل الظواهر في الطبيعة تغيراته القانونية في الزمكان.

إن انفجار الإبداع العلمي جارٍ وجزئي، بدرجة معينة، معبر انتقال البيوسفير إلى النوسفير. لكن، إلى جانب ذلك، الإنسان ذاته في مظهره الفردي والاجتماعي مرتبط بالبيوسفير بشكل وثيق قانونياً ومادياً وطاقوياً؛ هذا الارتباط لا ينقسم أبداً، طالما الإنسان موجود، ولا يختلف في شيء جوهري عن ظواهر البيوسفير الأخرى.

26- لنورد هذه التعاميم العلمية التجريبية.

1- الإنسان، كما يشاهد في الطبيعة، مثل كل الكائنات الحية، مثل أي مادة حية، هو وظيفة محددة للبيوسفيريا في زمكانها المحدد .

2- الإنسان بكل مظاهره يشكل جزءاً محدداً خاضعاً لقانون من بنية البيوسفيريا .

3- «انفجار» الفكر العلمي في القرن العشرين أُعدَّ بكل ماضي البيوسفيريا وله أعمق الجذور في بنيتها . لا يمكنه التوقف والعودة إلى الخلف . يمكنه فقط أن يبطئ في وتيرته . النوسفيريا - البيوسفيريا التي عالجها الفكر العلمي، التي أعدتها عملية استمرت مئات ملايين السنين وصنعت الإنسان المعاصر Homosapiens Faber ليست ظاهرة جيولوجية قصيرة الأمد وعابرة . فالعمليات التي أعدت على مدى مليارات السنين لا يمكنها أن تكون عابرة . لا يمكنها التوقف . من هنا ينتج أن البيوسفيريا حتماً سوف تنتقل إلى النوسفيريا، أي أنه في تاريخ الشعوب القاطنة فيها ستحدث أحداث ضرورية من أجل ذلك، وليس أحداثاً مناقضة لهذه العملية .

حضارة «البشرية المثقفة» - بما أنها صيغة تنظيم القوة الجيولوجية الجديدة، المتكونة في البيوسفيريا - لا يمكنها أن تنقطع وتزول، لأن هذا يكون ظاهرة طبيعية كبرى، توافق تاريخياً، الأصح جيولوجياً، تنظيم البيوسفيريا الحاصل . لدى تشكيل النوسفيريا تتصل هذه القوة بكل جذورها مع الغلاف الأرضي، ما لم يحصل في تاريخ البشرية سابقاً، بمقياس قابل ولو قليلاً للمقارنة .

27- كأن كل التجربة التاريخية الماضية للبشرية وحوادث اللحظة التي تشهدها تناقض ذلك .

قبل المضي قدماً، لا أستطيع ألا أتوقف عند هذا ولو باختصار . يبدو لي أن تكوين النوسفيريا الذي بدأ بواسطة الفكر العلمي الإنساني يغير بصعوبة وضع تاريخه، لا يسمح ببساطة بمقارنة الماضي بالحاضر، كما كان ذلك مقبولاً سابقاً .

كلنا يعرف التوقعات الكثيرة، ليس فقط الطويلة في تطور الفكر العلمي، لكننا نعرف أيضاً الخسائر على مدى مئات السنين وتدمير الإنجازات العلمية الحاصلة سابقاً . نرى من وقت لآخر «تراجعاً» حاد التعبير، كان يحتل مساحات كبيرة ويدمر فيزيائياً حضارات بكاملها، لا تحمل في ذاتها أشد الأسباب إلحاحاً لذلك . العمليات

المرتبطة بتدمير الحضارة الرومانية - اليونانية أخرت العمل العلمي، لمئات السنين، وجملة ما أنجز سابقاً فقد جزء منه لفترة طويلة وإلى الأبد. نرى الشيء ذاته بالنسبة إلى حضارات الهند والشرق الأقصى القديمة.

إن القلق والخوف اللذين يعمان شرائح واسعة من المفكرين من دمار قسري، هذان المفهومان، بعد الحرب العالمية 1914-1918، كانا أحد أكبر مظاهر البربرية للإنسان. قوى الدولة بعد تجمدها، كما نرى الآن، لم ترتق إلى مستوى الحالة، ونحن نعايش آثار وضع غير مستقر في العشرين سنة الأخيرة، المتعلقة بسقوط أخلاقي عميق. نتيجة الحرب العالمية كان هلاك أكثر من عشرة ملايين شخص خلال أربع سنوات عبثاً وخسائر لا حصر لها في الجهد البشري.

بعد 20 عاماً من نهاية الحرب نحن نقف الآن أمام خطر حرب جديدة أكثر بربرية وأكثر عبثية. إن طريقة الحرب الآن هي إبادة كل السكان وليس فقط المشاركين فيها. ما كان مثلاً في الماضي، لم يعترف به، أصبح الآن واقعاً قاسياً.

28- نتيجة الحرب في 1914-1918، أدت إلى انهيار أقوى الدول تقليدياً على مدى قرون - الدول الأقل ديمقراطية بمثلها القديمة، الأقل حرية- دعامة التقاليد الأوروبية القديمة. - حدثت إعادة تقييم جذرية للقيم. في أسس هذه الدول كانت فكرة «مساواة» كل البشر، المتمثلة في أطر الديانات المسيحية، أساس الخلق المسيحي. رغم أن الواقع لم يكن يوافق أبداً هذا المبدأ الأساسي للمسيحية (وللإسلام بشكل أكبر)، لكن كان ينادى به في كل مكان وكان - كفكرة - أساس أخلاقيات الدولة. في الواقع كان يجري ما هو مغاير تماماً، وعلى مدى قرون، نفذت دول العرق الأبيض المسيحية علماً سياسة استعمارية، واعترفت بالمساواة قولاً لا فعلاً. اضطهدت دون رحمة، أبادت واستغلت الشعوب والدول من العرق غير الأبيض. الحرب عام 1914-1918 هزت العالم كله، وأظهرت أمام الجميع ذلك التناقض الحاد بين الأقوال والأفعال، رفعت قوة وقيمة الأعراق غير البيضاء. هذا لم يمس القيمة الأخلاقية للإسلام والبوذية، لأن فيها - في السياسة التي مارستها دولها على أرض الواقع - لم يكن ذلك التناقض، الذي كان في الدول المسيحية. هذه الأديان مارست في حياة دولها مساواة البشر ولكن ذوي المعتقد الواحد.

الآثار الأخلاقية لحرب 1914-1918 كانت كبيرة جداً وبدأت مفاجئة لمن أثارها وقام بها . كان تغير إيديولوجيا الدولة الحاد أساسياً، حيث ابتعدت (الإيديولوجيا) كثيراً أو قليلاً عن المسيحية التي أدت إلى تقسيم البشرية إلى مجموعات دول متخاصمة متحاربة متطرفة إيديولوجياً .

كان ذلك إيديولوجياً نتيجة غير متوقعة للنضال من أجل حرية الاعتقاد والغاء كنيسة الدولة أو عجز الكنيسة الواقعي . نشأ ما يسمى معتقد الدولة .

في هذه التربة تمتد واکتسبت إيديولوجيات الدولة قوةً جديدةً وتطوراً؛ هذه الأيديولوجيات التي تأسست بشكل سافر على فكرة عدم تساوي البشر - عدم التساوي العميق، البيولوجي . لقد اتخذت (فكرة عدم التساوي) صيغةً خاصةً لدين الدولة أو فلسفتها، دون تستر بأخلاقية الدين الواحد لكل البشرية، تساوي كل البشر . أعلن عدم التساوي ضمن حدود العرق الأبيض ومورس بقوة سلطة الدولة . ظهرت شعوب - محرومة من الحقوق المدنية . القيم الأخلاقية للمسيحية وللدولة المتحضرة أصبحت باهتة اللون . وفي النتيجة رأينا تقسيماً معنوياً للبشرية إلى تجمعات ذات قيم مختلفة .

يُعرّف بصوابية الحرب وصحتها، رغم ارتباطها بإبادة السكان، باستخدام أية وسائل لذلك، وهذا يشبه ما كان سائداً قبل ظهور المسيحية، عندما كانت وسائل الإبادة ضئيلة جداً بالمقارنة مع قوتها الحديثة، التي تتمثل لنا نظرياً بغير حدود تقريباً .

في ألمانيا أقر تفوق العرق الجرمانى وتساوي الحقوق العرقية المدنية كأساس للدولة . في إيطاليا تعتمد مساواة مواطن عهد الإمبراطورية الرومانية (المساواة الحقوقية) . في اليابان يقر الوضع الخاص لليابان كدولة «بناها ابن الشمس» . بالنسبة إلى هذه الدول كل شيء ممكن ومقبول: مصلحة الدولة تكون هي العليا . وخلال ذلك تعتبر هذه الدول أن سكانها، مواطنيها كاملي الحقوق، لا يملكون مساحةً كافيةً لتطورهم ونموهم .

بالنسبة إليهم أشد الحروب قسوة - هي حقيقة حتمية للعمل .

إيديولوجية (الدول) - هي إيديولوجيا الماضي . بشكل مدهش، إنهم لا يتعمقون في تعقيد العمليات الجارية في زمننا، في الطبيعة المحيطة بنا، في تجديد إيديولوجيا الأزمنة الغابرة المناقضة، في زحفهم على السطح . إنهم يصطدمون بشكل سافر

بالتعاميم العلمية التي تتفهمهم، يصارعون طواحين الهواء بشكل فاعل - بمقررات حكومية، كما كان هذا خلال آلاف السنين الماضية. هم يحاولون تحديد الحقيقة بقرارات حكومية، بإقرار القتل المنظم حكومياً خيراً معنوياً يسهل نمو «فاعلي الخير» من العرق المهيمن.

مثالهم مبني على الإقرار الإيديولوجي بعدم تساوي الأعراق الإنسانية. مسلماتهم لا تحترم الإنجازات العلمية؛ الفلسفة، التي تؤسس مهام دولتهم، إذا لزم الأمر، تحرف الإنجازات العلمية أو تلغيها.

29- يتشكل وضع غير مستقر، قادر على أن يسبب مصائب ضخمة، لكن المسافة بعيدة عن انهيار الحضارة العالمية. إن قواعدها أعمق من أن تستطيع هزها هذه الأحداث التي تعصف بمعاصريها.

حتى تجربة 1914-1918 أوضحت ذلك. مرت السنين، ونحن نرى بوضوح، أن تطور العلم وقوة الإنسانية في الطبيعة المحيطة يتزايدان بقوة لا يمكن إيقافها.

لا نرى في أي مكان أي ضعف في الحركة العلمية، رغم الحروب، الإبادة، موت البشر من القتل والمرض. كل هذه الخسائر يعوضها بسرعة نهوض منجزات العلم الموجودة على أرض الواقع وتنظيم سلطة الدولة والثقافة اللتان يحيط بهما العلم. يبدو أنه حتى في هذه الدوامة من الشقاء الإنساني يتطور العلم أكثر ويضم في داخله الوسائل من أجل وقف محاولات تدعيم البربرية.

لا بد الآن من لفت الانتباه إلى ظروف لم تكن موجودة سابقاً أبداً في تاريخ البشرية بهذه الدرجة. المعاناة لا يمكنها أن تكون طويلة ومتينة ولا يمكنها أن توقف انتقال البيوسفيرا الذي نشاهده الآن. لكن ربما تعين علينا أن نشهد محاولة الحروب البربرية، التي تصارع قوة متقدمة بوضوح.

30- القوة الجيولوجية الأساسية، التي تبني النوسفيريا هي تطور المعرفة العلمية. نتيجة جدالات طويلة عن وجود التقدم، الذي يظهر باستمرار في تاريخ البشرية. الآن يمكن التأكيد، أنه فقط في تاريخ المعرفة العلمية، يثبت وجود التقدم بمرور الزمن بالبرهان.

لا نلاحظ تقدماً طويلاً بتوقعات ولكن دون الرجوع إلى الخلف (القهقري) في أي من مجالات المعيشة الإنسانية الأخرى، لا في النظام الحكومي والاقتصادي، ولا في

تحسين حياة الإنسان - تحسين الشروط الأولية لوجود كل البشر، لسعادتهم لا نلاحظ التقدم في مجال الحالة المعنوية العلمية، أي ازدياد القوة الجيولوجية للإنسان المتحضر في البيوسفيرا. في نمو النوسفيريا نرى ذلك بوضوح.

أثبت (سارتون) في كتابه أنه بدءاً من القرن السابع قبل الميلاد، إذا أخذنا كل خمسين سنة على حدة، وأخذنا بالحساب كل البشرية، وليس فقط الحضارة الأوروبية الغربية، فإن نمو المعرفة العلمية كان مستمراً. وبتوقفات ليست طويلة كان ينهض ويستمر بالنهوض.

ما يثير الفضول، أن هذه ذات طبيعة منحني النمو البياني، الذي نشاهده في تطور المادة الحية الحيوانية - في نمو جملتها العصبية المركزية.

يبدو لي، أنه إذا أخذنا بعين الاعتبار تاريخ تحسن تقنية الحياة، كانت ظهرت هذه العملية بشكل أوضح وأكثر حدة. لا نملك هذا التاريخ. حسب الفصول الأخيرة في كتاب (سارتون) بدءاً من القرن الحادي عشر - الثاني عشر أخذ في الظهور.

بديهي، أن 50 عاماً - جيلان تقريباً - تشير إلى الدقة المتوسطة، التي سنحكم بها على تلك الظاهرة. هذا منذ ألفي عام. لدينا الآن دقة أكبر بكثير.

للأسف، هذا التعميم العلمي التجريبي عادة لا يؤخذ بعين الاعتبار، بينما له أهمية ضخمة. بالطبع يجب أن يدقق، لكن الحقيقة بذاتها لا تثير الشك، والدراسة التالية يحتمل أن تظهر أن الحقيقة كانت متمثلة بحدّة أكبر مما نظن الآن.

31- الظواهر التالية نشاهدها وتجبرنا على التفكير، تكمن في أن المخاوف من الانهيار المحتمل للحضارة (في نمو وثبات النوسفيريا) لا أساس لها.

أولاً، في تاريخ البشرية، لم تكن أبداً تلك الكونية التي نشاهدها الآن - فمن جهة شمولية الاحتلال الكامل للبيوسفيرا من الإنسان من أجل الحياة.

من جهة أخرى عدم وجود عزلة للتجمعات المنفردة بفضل سرعة التواصل والتنقل. يمكن أن يحصل التواصل لحظياً وأن يسمعه الجميع. قريباً سيكون من الممكن رؤية أحداث تبعد آلاف الكيلومترات. التنقل ونقل الأتعة يمكن نظرياً زيادة سرعتها بأي درجة. ووتيرتها تنمو بسرعة لا سابق لها.

ثانياً، لم تطرح أبداً مصالح وخير الجميع كمسألة حكومية حقيقية في تاريخ البشرية. وفقط في هذا الزمن تحصل الجماهير الشعبية على إمكانية متزايدة من التأثير الواعي على مسار القضايا الحكومية والاجتماعية. لأول مرة تطرح بشكل

حقيقي وتستقر في حقل الرؤية، مسألة مكافحة الفقر وعواقبه (الجوع) كمسألة علمية وحكومية وتقنية.

ثالثاً، لأول مرة تطرح مسألة تنظيم التكاثر الواعي، إطالة أمد الحياة، إضعاف المرض من أجل البشرية كلها.

لأول مرة توضع مسألة اختراق المعرفة العلمية البشرية كلها. لم تكن سابقاً هذه الجملة من التأثيرات الاجتماعية والأفكار، وواضح أنه لا يمكن إيقاف هذه الحركة. على وجه الخصوص تقف أمام العلماء مسائل غير مسبقة هي التوجيه الواعي لتنظيم النوسفيريا، والتي لا يستطيعون الابتعاد عنها، لأن السيروورة العفوية لنمو المعرفة العلمية توجههم إلى ذلك. هذه المسائل تتطلب المعالجة في المستقبل القريب.

لا تزال لدينا حيثية واحدة، لم تجد بعد تعبيراً واضحاً عنها، لكنه يتكون. إنها أممية العلم، طموحه لحرية الفكر، وذلك الإدراك لمسؤولية العلماء الأخلاقية عن استخدام الاكتشافات العلمية والعمل العلمي لتحقيق أهداف تدميرية ومناقضة لفكرة النوسفيريا. هذا التيار لم يكتمل بعد، لكن يبدو لي أنه يتكامل بسرعة ويتسع في هذا الاتجاه الرأي العام العالمي والعلمي والاجتماعي. في تاريخ الفلسفة والعلم، خصوصاً، في عصر النهضة وفي بداية الزمن الحديث، عندما كانت اللاتينية هي لغة العلم خارج الدول والقوميات، لعبت أممية العلماء الواقعية، ولكن غير المصاغة، دوراً ضخماً، وكانت لها جذور عميقة في وحدة العصور الوسطى الواقعية، لكن غير المصاغة للأممية الأبدية للفلاسفة والعلماء.

إن لتقاليد أممية العلماء جذور عميقة، ينفذ إدراك ضرورتها أعمق فأعمق، ويسير هذا التيار على تناغم مع تكون البيوسفيريا كغاية. لكن في هذه المرة يجب أن تكون طبيعة الأممية العلمية مغايرةً حتماً لتلك التي كانت لدائرة فلسفية أكثر منها علمية من أجيال علماء القرون الوسطى، التي اختبأت في الوسط الإسلامي والكاثوليكي وحملت قناع الإيمان. العلماء الآن يشكلون قوة واقعية؛ الاختصاصيون، المهندسون، الاقتصاديون، الكيميائيون، مربو الماشية، المزارعون، الأطباء (الذي لعبوا دوراً أساسياً في السابق أيضاً) يشكلون الكتلة الجماهيرية الأساسية ويمثلون كل القوة الإبداعية لقادة الشعوب.

كل ما سبق يدل على أن الموقف الواقعي في زمننا الهائج والدموي لا يمكن أن يسمح بتنامي وانتصار قوى البربرية (التوحش) التي كأنها تتقدم الآن إلى مكانة

مرموقة. كل مخاوف وأحكام السكان، كما بعض ممثلي العلوم الإنسانية والفلسفية عن القضاء المحتمل على الحضارة، متعلقة بالإقلال من شأن قوة وعمق العمليات الجيولوجية الجارية حالياً. والتي نشهدها نحن، انتقال البيوسفيرا إلى النوسفيرا. سأعود لاحقاً لإيضاح مفهوم النوسفيرا، وحتمية تكوينها. وبذلك ذاته تكوين صيغ جديدة لحياة البشرية.

والآن إليكم أيضاً عدة تصورات عن سيرورة المعرفة العلمية.

32- لكي نفهم علمياً حركة العلم الجارية، يجب وضعها في أطر الإحاطة العلمية بالواقع وأن نربطه منطقياً بسيرورة المعرفة العلمية. تاريخ البشرية، كما هي حياة كل شخصية، مفردة، لا يمكنها أن تكون معزولة ومنظورة بشكل مستقل عن «وسطها». هذا التأكيد لا يثير أي شك في هذه الصيغة العامة، أيأ كان التعريف الذي نعطيه «للوّسط»، وأياً كانت السماحيات عن ضرورة الاعتراف بعوالم أخرى - مساوية في القوة، مستقلة عن الوّسط، انطلاقاً من تصورات فلسفية أو دينية لم نكن نقبل بها.

في الإحاطة العلمية للطبيعة يُنظر من هذه المسلمة الأساسية - عن العلاقة السببية كل ظواهر المحيط - وتعاد الظواهر إلى ظاهرة واحدة. لا يقبل في العلم وجود عوامل مستقلة عن الوّسط، انطلاقاً من الإقرار بوحدّة الواقع، وحدة الكون. لن أمس هنا تفسير هذه الطريقة في التفكير العلمي، والبرهان على صحتها أو ضرورتها. أنا فقط أثبت ما يجري فعلاً، الذي يظهر التفكير العلمي المعاصر قوته وصحته، والذي يكون حياتنا كلها.

إذا بقيت على أرضية البحث العلمي وإذا حاكمت منطقياً بشكل صحيح، لا ضرورة للذهاب أبعد من ذلك.

إن تطور العلم في القرن العشرين أدى - على غير توقع، وبطريقة تجريبية بحتة - إلى تقييد قاعدة العمل العلمي المستمرة قروناً كثيرة. اتضحت ثلاث طبقات منفصلة للواقع؛ حيث تتجمع الحقائق المثبتة علمياً بحدودها. هذه الطبقات الثلاث يبدو أنها مختلفة بحدّة من حيث خواص الزمكان. تنفذ إحداها إلى الأخرى. لكنها تتجمع بشكل محدد وتفصل بينها حواف حادة في محتواها وفي منهج الظواهر المدروسة فيها هذه الطبقات: هي مظهر الاتساعات الكونية، ظواهر كوكبية، «للطبيعة» الغريبة عنا وظواهر مجهرية؛ حيث تتراجع الجاذبية إلى الدرجة الثانية.

تشاهد ظواهر الحياة علمياً فقط في الطبقتين الأخيرتين للواقع العالمي.

لا لزوم لأن نأخذ بالحسبان التصورات الأخرى عن الواقع للإحاطة به، تلك التصورات تفترض وجود بنى في الواقع المدروس، لم تحظ باهتمام البحث العلمي، ولم تكتشف علمياً فيه. التصورات السائدة عادةً عن العالم - عن الواقع - مليئة بأحكام دينية، فلسفية، تاريخية، حياتية واجتماعية، غالباً ما تناقض الأحكام المقبولة علمياً وأحياناً التي تحظى منها باهتمام باحثين مفردين أو مجموعة باحثين.

ينفذ التناقض بين هذه التصورات إلى الفكر العلمي؛ الإحاطة العلمية بالواقع تصطدم بها باستمرار. هذه الإحاطة تحطم الأحكام الغريبة عنها، عند الحاجة، وكل التصورات الأخرى عن الواقع التي أوجدتها الإنسانية مضطرة أن تأخذها بعين الاعتبار، إذا كانت منفذة بشكل صحيح. التصورات الدينية، الفلسفية، الاجتماعية - الحكومية يجب عليها في حالة تناقضها مع حقيقة علمية مكتشفة، أن تتحول وتراجع أمامها. أولوية الفكر العلمي في مجاله - في العمل العلمي - موجودة دائماً، سواء تم الاعتراف بها أم لا. الأفكار التي يطرحها الفكر العلمي بشكل صحيح ملزمة بشكل عام. لا يتعلق ذلك بإرادتنا. هذا خاص بالحقيقة العلمية في الحياة الروحية للبشرية.

من حيث الجوهر، لا يحتاج هذا التأكيد إلى البراهين، إنه ينتج كحقيقة تجريبية من مراقبة سيرورة تاريخ الفكر العلمي. في لحظات كهذه يصبح ذلك واضحاً تماماً.

33- لا يشكل العلم والعمل العلمي مأخوذتين معاً كوحدة نتيجة فقط لعمل علماء منفردين، لبحثهم الواعي عن الحقيقة العلمية.

العلم والعمل العلمي والفكر العلمي، كقاعدة عامة ليسوا عمل عالم مكتبي، بعيد عن الحياة متعمق في قضية علمية من صنعه أو من اختياره الحردون أن تنسب إلى ما يحيط به. إن راهب القرون الوسطى الأوروبي الغربي، الذي ترأس، لكن ليس طويلاً، العلم في زمنه، في العموم لم يكن ناسك العلم، ولم يكن كذلك كاهن مصر القديمة المرتبط بألف خيط مع الحياة أو كاهن بابل أو عالم القرن السابع عشر في أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية. لم يكونوا أناساً «ليسوا من هذا العالم» كما صورهم ويصورهم العمل الفني أو الشائعة العادية. هكذا كان فقط مثقفون مفردون، أناس متنورون - هداة، رهبان مفردون أو نساك، لكنهم ضاعوا تماماً في الحشد العام

للعاملين العلميين، دورهم محترم وضروري أحياناً، مرموق وينعكس فقط عند الدراسة التفصيلية المتعمقة للإبداع العلمي، لكن حتى هم يشكلون مبدعي العلم.

العلم من صنع الحياة. من الحياة المحيطة يأخذ الفكر العلمي المادة، التي يعطيها صيغة الحقيقة العلمية. إنه - مكثف الحياة - يصنعها قبل كل شيء. هذا هو الانعكاس العفوي لحياة الإنسان في الوسط المحيط بالإنسان - في النوسفير⁽¹⁾. العلم هو مظهر تأثير مجمل الفكر الإنساني في المجتمع الإنساني.

إن جملة الأفكار العلمية، الموجودة فعلاً، ليست منظومةً متسقةً في كل أسسها محددةً للمعرفة بشكل واع بواسطة العقل. إنها مليئة بتغيرات مستمرة، وتصحيحات وتناقضات، متحركة بشكل فائق، معقدة بمضمونها كالحياة؛ إنها التوازن الديناميكي غير المستقر.

يمكن أن تكون الأحكام العقلية أو الصوفية للمنظومات الفلسفية أو الظهور اللاهوتي (أو الصوفي) للدين متسقةً منطقيًا، وتشكل الأحكام المعترف بها كحقيقة منطلقات لها، يتم تطويرها أكثر بمنطقية صارمة، وتعميقها خارج العلاقة بحقائق الطبيعة المحيطة وبما في ذلك الوسط الاجتماعي للبشرية.

دائمًا تكون منظومة العلم، مأخوذةً بكليتها من وجهة نظر نقدية منطقيًا، وليست كاملة. فقط جزء منها فوق مستوى النقد (المنطق، الرياضيات، جهاز الحقائق العلمي). العلوم الموجودة فعلاً والمتجلية تاريخياً في تاريخ البشرية والبيوسفير، محاطة دائماً بتعاميم وإنجازات عديدة، غالباً لا يمكن تخطيها بالنسبة إلى المعاصرين، غريبة عليها وعولجت من قبلها في العملية التاريخية، فلسفية، دينية، اجتماعية وتقنية، معالجتها في الجوهر هي المحتوى الرئيس لتطور تاريخ العلم. جزء فقط لكنه جزء متزايد من العلم، في الواقع هو مضمونه الأساسي، هكذا غالباً لا يأخذه العلماء بعين الاعتبار، جزء غريب عن التجليات الأخرى لحياة الإنسانية الروحية (جملة حقائقه العلمية، والتعاميم العلمية التجريبية المبنية منها بشكل سليم منطقيًا) يعتبر غير قابل للجدل ومنطقيًا ملزم دون شرط وغير قابل للنقد. العلم بكليته لا يمتلك هذه الإلزامية.

1- هذا حتماً سيؤدي إلى أشكال جديدة لحياة الدولة. بما أنه الآن تكونت عوائق حكومية للفكر العلمي الحر (فقرة 28)، لدى النمو الفائق في نفس الوقت لأهمية العلم في الدولة.

34- العلم هكذا، أبداً ليس حكماً منطقياً، أو جهازاً باحثاً عن الحقيقة. لا يمكن وعي الحقيقة العلمية في المنطق. يمكن ذلك في الحياة فقط. العمل (التأثير) - هو السمة المميزة للفكر العلمي. الفكر العلمي - الإبداع العلمي - والمعرفة العلمية يسرون في مكثف الحياة، التي هم مرتبطون بها دون انقطاع. وبواسطة وجودهم أنفسهم يثرون في وسط الحياة مظاهر فعالة، التي بذاتها تشكل ليس فقط مروّجة (ناشرة) للفكرة العلمية، بل وتصنع أشكال ظهورها العديدة، وتستدعي المنابع العديدة، الكبيرة والصغيرة لنمو المعرفة العلمية.

حتى في زمننا، زمن تنظيم العلم كصانع (مبدع) للفكرة العلمية والوعي العلمي: لا تبرز الشخصية الإنسانية للعالم الباحث الذي يحيا بالعمل العلمي بشكل بحث، الكبير والصغير - واحد فقط من بناء المعرفة العلمية. وإلى جانبه من مكثف الحياة يتقدم أناس منفردون مصادفةً، أي بشكل حياتي معاشي، مرتبطون بالمهم علمياً ومن اعتبارات غريبة عن العلم غالباً؛ يكتشفون الحقائق العلمية والتعاميم العلمية الأساسية أحياناً والحاسمة، الفرضيات والنظريات التي يستعملها العلم على نطاق واسع.

مثل هذا الإبداع العلمي والبحث العلمي، المنطلق من تأثيرات تقع خارج العمل العلمي المنظم للإنسان، يشكلان المظهر العلمي الفعال للحياة، للوسط الإنساني المفكر للزمن الحالي، مظهراً لوسطها العلمي. في هذه الصيغة للفكر العلمي، الجديد الذي أدخل إلى العلم من حيث كتلته، ومن حيث أهميته في الناتج التاريخي. هذا الجزء يقارن مع ذلك الذي يدخل إلى العلم بوعي بواسطة العلماء العاملين عليه، ما يكتشف بواسطة التنظيم الهادف للعمل العلمي. بدون التنظيم العلمي والوسط العلمي الموجودين في الوقت نفسه، فإن تلك الصيغة الموجودة دائماً للعمل العلمي للبشرية، العفوية - غير المدركة، تزول وتنسى إلى درجة كبيرة. كما كان هذا يحصل في الحضارات المتوسطية على امتداد مئات السنين في الإمبراطورية الرومانية بعد اعتناق المسيحية، وفي معظم الحضارات القديمة الأخرى. يضع العلم منجزاته بمرور الزمن، ومن جديد عفويةً يعود إليه.

تاريخ العلم وتاريخ البشرية يكشفان في كل خطوة مثل هذه الأحداث. العلم الهيليني ترك جانباً ولم يستعمل أو استعمل متأخراً (بعد ألف سنة) منجزات العلم الكلداني كالجبر البابلي مثلاً.

35- لكن وسط الحياة يؤثر على الفكر العلمي ليس فقط بهذه الطريقة - ببساطة (نشر) الاكتشافات العلمية التي تسببها الحياة في كل مكان، التي قام بها أشخاص مفردون ليسوا من عالمي البحث العلمي، بضمهم إلى المظهر الذي نظمه العلماء للعمل العلمي، وشملهم بالجهاز العلمي للزمن الحالي. إنه جماعي بذاته (الوسط)، من وجهة نظر العمل غير الواعي⁽¹⁾، ينشئ الوسط بضرورة الزمن التاريخي والتغير الحاصل بهذه الطريقة ينشئ الجديد والهام، الذي يمكن أن يثبت ويمكن أن يكون نتيجة إنجازات علمية ذات أهمية من الدرجة الأولى. هكذا كانت مثلاً الرحلات حول العالم، اكتشاف أمريكا، سقوط الإمبراطورية الفارسية (التي دمرها الاسكندر المقدوني) أو الدول الصينية، والمراكز الثقافية في آسيا الوسطى (التي دمرها جنكيزخان)، انتصار الكنائس المسيحية، إنشاء الإسلام وظهوره الديني - السياسي والأحداث السياسية الأخرى الكبيرة والصغيرة. كانت التغيرات، التي حدثت في الحياة الاقتصادية أقوى، في الزراعة أو في مظاهر مفردة لنجاحات المعيشة؛ كإدخال الجمل (وحيد السنام) مثلاً في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية لشمال إفريقيا أو اكتشاف الطباعة في دول حوض نهر الراين في أوروبا⁽²⁾.

على التوازي مع هذه الظواهر العفوية، التي لم تول البشرية اهتماماً لتأثيرها على الفكر العلمي، لدى إنشائها بدرجات متفاوتة وأحياناً بدرجة كبيرة، يؤثر الفكر العلمي ذاته في البيوسفير - الاكتشافات العلمية لمفكرين منفردين وعلماء مثل (كوبرنيكوس)، (نيوتن)، (ليني)، (داروين)، (باستور)، (كوري)، التي غيرت تصور العالم في البشرية.

في هذه الحالات تم الأمر بإدراك، في حالات أخرى - بشكل مفاجئ للعالم نفسه. كما حدث ذلك مع (بيكريل 1852-1908)، الذي اكتشف في عام 1896 النشاط

1- غير الواعي بمعنى أن النتيجة العلمية أو ظاهرة الحياة، التي تكون حقيقية هامة علمياً أو تحتاجها (أو تعميم)، لم تكن تهدف لذلك أثناء الإنشاء أو الظهور.

2- لا يجوز أن ننسى أن طباعة الكتب اكتشفت في كوريا قبل (كوستر) (وغوتنبرج) بعد مئات السنين، واستخدمت على نطاق واسع في الدولة الصينية. إلا أنه لم يكن هناك العلم الذي أعطى الاكتشاف قوة حياتية: في كوريا والصين في تلك الآونة لم يوجد عمل علمي حي.

الإشعاعي⁽¹⁾ أو مع (أرستيد 1777-1851) الذي كشف الكهروطيسية⁽²⁾ أو مع (غالفاني 1737-1798) الذي اكتشف التيار الغلفاني⁽³⁾.

(ماكسويل)، (لافوازييه)، (أمبير)، (فاراداي)، (داروين)، (دوكوتشيف)، (مندلييف) وآخرون كثيرون شملوا اكتشافات علمية ضخمة. أنشئت بشكل إبداعي وبإدراك كامل لقيمتها الأساسية للحياة، لكنها مفاجئة لمعاصريهم⁽⁴⁾.

أثر فكرهم في مكثف الحياة - بوعي بالنسبة إليهم - : إن المعارف التطبيقية التي وجدت بهذه الطريقة بشكل آخر، بشكل مفاجئ وغير متوقع لمعاصريهم، وغالباً بعد موت مبدعها، انعكست (أي المعارف التطبيقية) بطريقة جديدة في الإبداع العلمي، وأحدثت في حياة البشرية انقلاباً، وفجرت منابع جديدة مفاجئة للمعرفة العلمية.

بالإضافة إليها، وعبر مكثف الحياة، عبر الوسط، يصنع مخترعون، بينهم أناس قليلو الثقافة العلمية، من كل الطبقات الاجتماعية والدوائر الاجتماعية - أناس لم يكن لهم أي علاقة أو اهتمام للبحث عن الحقيقة العلمية، يصنعون دورة مماثلة من القضايا العلمية⁽⁵⁾.

36- من كل ما سبق يمكن استخلاص نتائج ذات أهمية علمية كبرى وبالدات:

1- مسار الإبداع العلمي يشكل تلك القوة، التي بواسطتها يغير الإنسان البيوسفيرا التي يعيش بها .

2- مظهر تغير البيوسفيرا هو ظاهرة حتمية، تواكب نمو الفكر العلمي.

3- يحدث تغير البيوسفيرا بشكل مستقل عن إرادة الإنسان، عفويًا، كعملية طبيعية.

1- الذرية بيكريل نفسه كان يعتبر أنه أخذ اليورانيوم (لأجل الدراسة). فقط لأن أباه وجده درسا هذا العنصر.

2- أرستيد اكتشف الكهروطيسية في 1820.

3- الظاهرة التي اكتشفها (غالفاني)، فسرها (فولتا) بشكل صحيح، تفسير غالفاني لم يكن صحيحاً، لكن «الغلفانية» ذات الآثار التي لا تحصي وصولاً إلى الدراسة عن الكهرباء اكتشفها هو.

4- اللافت أن أهمية هذه الاكتشافات في تطبيقاتها على الحياة أصبحت معترف بها بعد عشرات السنين من موت (ماكسويل)، (لافوازييه) (فاراداي)، (مندلييف)، (أمبير).

5- (اركرات) ميكانيكي إنكليزي مخترع آلة غزل الحرير.

4- وبما أن وسط الحياة هو غلاف منظم للكوكب - البيوسفيرا، فإن دخول عامل تغيرها الجديد إليها، على امتداد وجودها الطويل جيولوجياً - عمل البشرية العلمي - هو عملية انتقال البيوسفيرا الطبيعية إلى طور جديد، إلى حالة جديدة - إلى النوسفيرا.

5- في اللحظة التاريخية التي نشهدها، نحن نرى ذلك أكثر وضوحاً مما يمكن أن يروا سابقاً. هنا ينكشف أمامنا «قانون الطبيعة». العلوم الجديدة - الجيوكيمياء والبيوكيمياء - تتيح إمكانية تمثيل بعض الملامح الهامة للعملية رياضياً.

37- من هذا المنظور يجد اعتراف الجيولوجيين تبريره (فقرة 15) بظهور نوع الإنسان كدليل (مؤشر) على العصر الجديد في تاريخ الكوكب. حتى الآن اعتمدت العمليات الجيولوجية التي تنتشر على كل القشرة الأرضية، وليس فقط على البيوسفيرا، كأسس التقسيم إلى منظومات جيولوجية وعصور جيولوجية. إلا أنه خلال ذلك شكّل تغير أشكال الحياة في الكوكب علامة أساسية دائماً في المنظومات والعصور الجيولوجية كما نعرف الآن. يرتبط التغير بشكل وثيق بالأدوار الكبرى لتشكل الجبال (التضاريس) - الزلزالية والبركانية، يمكن القول، الأدوار الحرجة من تاريخ القشرة الأرضية.

في عصر الإنسان أو في العصر النفسي (فقرة 15) نحن في الواقع نملك صورة أكثر وضوحاً من تلك المرتبطة بالأدوار الحرجة للقشرة الأرضية. نحن نرى الآن التغير الحاد في حقل حياة الكائنات الكبرى كما في حقل الكائنات المجهرية، انقراض عدد ضخم من الأنواع ونشوء أصناف زراعية جديدة. إلى جانب تلك المرتبطة بالزراعة، لا شك أنه خارج إرادة وفهم الإنسان، يحدث تغير أنواع العضويات البرية. التي تتكيف مع الظروف الجديدة للحياة في البيوسفيرا التي غيرتها الزراعة. لكن فوق ذلك، أحد أنواع العضويات - الإنسان العاقل - أحاط بكامل الكوكب واحتل فيه موقعاً مهيمناً بين الحيوانات. وهذا لم يحدث من قبل.

نحن الآن في بداية العملية، وحتى الآن لا يمكننا الإحاطة فكرياً بالمستقبل الحتمي، لكن الواضح أن الإنسان ليس وحده من سيربح من ذلك. أوضح (كلالاك) في مثال جملة حقائق استخدام كل نعم الحضارة من قبل الحشرات واستطاع أن يلفت

الانتباه لإمكانية هذه النتيجة، إن الحشرات أكثر من الإنسان تريح من معالجته للبيوسفيرا. من جهة أخرى نرى ذات الظاهرة في مجال أمراض النباتات الزراعية، والحيوانات والإنسان في عالم وحيدات الخلية، الفطور، الميكروبات.

38- رغم أن الإنسان جيولوجياً هو ظاهرة سطحية في إحدى أغلفة القشرة الأرضية - في البيوسفيرا، لكن العامل الجيولوجي الجديد، الذي أدخله ظهوره في تاريخ الكوكب - العقل بهذه العظمة بآثاره وإمكاناته، بحيث يبدو لي، أنه يمكن ألا نعترض على إدخال هذا العامل بالنسبة إلى التقسيمات الجيولوجية إلى جانب الستراتوغرافية (الطبقات) والتكتونية (الزلزالية). مقياس التغيرات قابل للمقارنة.

وأكثر من ذلك، يحتمل أننا بهذه الطريقة نستطيع علمياً أن نفهم بعمق كبير، ما الذي تمثله مدة الدور الجيولوجي الحرج لكوكبنا. نحن نشهد ذلك في إنشاء النوسفيرا؛ من البديهي، أنه يتمثل لنا بإضاءة مختلفة تماماً، ونحن نقع بالنسبة إليه في وضع مختلف تماماً، عن ذاك الوضع، عندما نحكم على الماضي الجيولوجي، عندما لم نكن موجودين على الكوكب. للمرة الأولى تصبح مفاعيل الحياة واضحة في مدتها التاريخية، تتجلى في مدد قصيرة من الزمن التاريخي، «القصص المفكر»⁽¹⁾ - منشئ العلم في البيوسفيرا - يمكنه هنا ويجب عليه أن يحكم على المسار الجيولوجي للظواهر بشكل مغاير، لأنه الآن للمرة الأولى يفهم علمياً موقعه في تنظيم الكوكب. بما أنه يمكن أن نرى بوضوح أنه بظهور الإنسان في تاريخ الكوكب ظهر عامل جيولوجي قوي جديد، يتفوق بعواقبه المحتملة على الانزلاقات الزلزالية، التي وضعت - بطريقة تجريبية بحتة - بتعميم تجريبي - في أساس التقسيمات الجيولوجية⁽²⁾ للزمكان الأرضي.

يصبح ذلك واضحاً، إذا أخذنا بالحسبان، أن مدة الظواهر الجيولوجية تنعكس بشكل مغاير وتختلف تماماً عن مدة الظواهر التاريخية الجارية، التي نعيش فيها. مئة

1- أشار إلى شعر تيوتشيف عام 1815 « غنائية في أمواج البحر » وفيها :

... الروح تغني ليس كما يغني البحر

أو يوشوش القصب المفكر (في إشارة إلى الإنسان).

2- تطور تاريخ التقسيمات الجيولوجية نظراً لطبيعتها بالتلمس. القول مثلاً، عن مدة عمليات الثوران البركانية. تبرد الحمم.. الخ يلقي ظلالاً على أن الإنسانية يمكن أن تلعب دوراً جيولوجياً.

ألف عام - في مدة ثلاثة مليارات سنة ما يمكن أن نقبل به واثقين. في مجال مشاهداتنا الجيولوجية، سوف توافق جزءاً ضئيلاً من الثانية الجيولوجية.

يمكن أن يرى أحفادنا البعيدون المفعول البيولوجي النشوي لعمل الفكر العلمي: سوف يظهر واضحاً فقط بعد عشرات مئات آلاف السنين، كما تظهر مدة تلك الانزلاقات التي تجد التعبير عنها في الانقطاعات الستراتوغرافية والتي نضعها في أساس عصورنا وجعلنا الجيولوجية⁽¹⁾. هذا ليس ثورة لحظية: مدة ظهورها الكثيف، المتمثلة في الطبقات الرسوبية غير الموافقة مثلاً، إذا نظرنا إليها بمقياس الزمن التاريخي تشمل زمناً كبيراً - عشرات أو مئات آلاف السنين أو تكاد .

نعمل الآن في العلم بدقة، بحيث يمكننا أن نتوقع وعددياً تقريباً قوة آثار المظاهر الجيولوجية (أي انعكاساتها في الزمن الجيولوجي)، هذه الدقة التي أوجدها البيوسفيريا بواسطة الفكر العلمي. نشاهد الآن مظاهر عملها الجيولوجي فقط في الزمن التاريخي. لكن حتى هنا نرى بوضوح أن البيوسفيريا قد تغيرت بشكل جذري. إن ظهور العقل وبروزه الأدق - تنظيم العلم - هو الحقيقة الأهم في تاريخ الكوكب، التي تتفوق على كل ما نعرفه وظهر سابقاً في البيوسفيريا، ربما من حيث عمق التغيرات. لقد تم تحضيرها على مدى ملايين السنين من عملية التطور، ونحن نرى الآن عملها الأكبر لكنه في دقائق جيولوجية.

39- من المهم بشكل فائق لفهم المعنى الكوكبي للحياة، بفضل ظهور كائن مفكر عقلياً ويعمل علمياً أثناء الزمن الجيولوجي، أن نعي أن هذا الظهور مرتبط بعملية تطور الحياة الجارية جيولوجياً دوماً دون تراجع إلى الخلف، إنما مع توقعاته السائرة بالاتجاه ذاته - باتجاه تدقيق النسيج العصبي والسعي به إلى الكمال، على الأخص الدماغ. إن هذا يثير الانتباه، إذا قارنا تنالي الطبقات الجيولوجية بدءاً من الأركي مع البنى المورفولوجية لأشكال الحياة الموافقة لها .

إن عملية التطور التي استمرت أكثر من ملياري سنة والمتمثلة بشعاع قطبي أي أنها أظهرت اتجاهها، هي التي أدت حتماً إلى تكوين دماغ الإنسان منذ أكثر من نصف مليون سنة تقريباً.

1- متوسط مدة كل من غالبية الأدوار الجيولوجية 45-65 مليون سنة. أي 450-650 وحدة زمنية جيولوجية التي تسمى «ديكاميريدا» وتعادل مئة ألف سنة.

لولا تشكل الدماغ لما كان هناك فكر علمي في البيوسفيريا، ولولا الفكر العلمي لما وجد المفعول الجيولوجي - إعادة بناء البيوسفيريا بواسطة الإنسان.

السمة المميزة لهذه العملية هي توجهها (تحديد اتجاهها) من وجهة نظر العملية التطورية للحياة في البيوسفيريا. هذا التوجه، كما سنرى، وثيق الارتباط مع الاختلاف الأساسي، الذي يفصل بين المادة الحية والمادة الجامدة، ويوافق تماماً الظهورات الخاصة في البيوسفيريا للمفعول الطاقوي لسيرورة الحياة في الزمن، كما يوافق الهندسة الخاصة تماماً بالفضاء الذي تشغله الكائنات الحية.

سأعود إلى هذه القضية لاحقاً، أما هنا فألاحظ أن أول من لم يأخذ الآثار الجيولوجية بالاعتبار، رغم كونه جيولوجياً كبيراً، كان (دانا) في (نيوهيفن) في 1855، وقد رأى التوجه المضطرد المتقطع لعملية التطور باتجاه كمال الدماغ خلال الزمن الجيولوجي.

كما تكون تعميم (داروين) التجريبي العظيم، تكون تعميم (دانا) خلال رحلة بحرية حول العالم استمرت أعواماً كثيرة على السفينة «بيكوك» (1838-1842) في بعثة (ويلكس) الاستكشافية، بالتزامن مع بعثة «بيغلا» (1831-1836). تحت تأثير أفكار وعمل العالم الشاب العلمي، في كلا الحالتين عمل (داروين) و(دانا) في ظروف خاصة، وأخذت تتكشف أمامهما باستمرار حياة البيوسفيريا خلال سنين قليلة في منظورها الكوكبي. غالباً لا يكون لصيغة العمل هذه مكان في تاريخ العلم.

40- المميز بشكل فائق، أن تأثير البشرية في إعادة بناء البيوسفيريا أخذ بالتوضح فقط بعد كثير من الوقت من ظهورها في البيوسفيريا. نوع «الإنسان» ظهر منذ حوالي مليون سنة، الإنسان المعاصر ظهر منذ حوالي نصف مليون سنة. لكن قبل ظهور نوع الإنسان، بلغ دماغ أجداده أو العضويات القريبة منه مستوى ميز نشاطه العقلي عن بقية الثدييات. السينانتروب البكيني، الذي يمكن اعتباره جداً لنوع الإنسان، كان يحسن الزراعة، كان يمتلك النار، وعلى ما يبدو، الكلام. جذور القوة الجيولوجية للعقل يمكن أن نلاحظ أعمق من عصر نوع الإنسان بعيداً في عمق القرون، قبل مئة ألف سنة من ظهور نوع الإنسان. إن تأثير الإنسان الحديث ذاته على سطح الأرض أخذ في التوضح بعد آلاف الأجيال من ظهوره عليه.

من المحتمل أن لدينا هنا تأثيراً لا ينعكس في البنية التشريحية لجهاز الفكر - الدماغ - ويشكل نتيجة لتأثير الوسط الاجتماعي طويل الأمد .

إن منهج دراسة الدماغ تشريحياً حتى هذه الدرجة كان حساساً بالنسبة إلى العقل المرتبط به، حيث منذ فترة قصيرة أشار (سميت 1871-1937) وهو أحد كبار علماء التشريح أنه لا يرى أي فرق بين دماغ الإنسان ودماغ القرد . لا نكاد نستطيع أن نفهم ذلك كعدم دقة أو قصور في المنهجية . لأنه لا يمكن أن يوجد أي شك في وجود اختلاف حاد في مظاهر عقل الإنسان وعقل القرد المتصلة بشكل وثيق بالمفعول الجيولوجي وبنية الدماغ في البيوسفيرا .

يبدو أننا نرى تغيراً أكثر دقة في تطور عقل الإنسان، إنه تغير مرتبط بالحياة الاجتماعية بمدتها التاريخية للدماغ، وليس تغيراً تشريحياً للجمجمة متجلياً بمدة جيولوجية .

عندئذ تكون ضرورة تغيرات الأجيال طويلة الأمد مفهومة، لكي تؤثر معارف الإنسان الحديث العلمية على عمله، الإنسان الذي يقوم بتغيير سطح الكوكب . مرت عشرات آلاف الأجيال بعد ظهور الإنسان في البيوسفيرا قبل أن يصبح ظهوره ملحوظاً .

التأثير الأبرز للإنسان على تغير سطح الأرض هو اكتشاف النار والزراعة - ليس أقل من 80-100 ألف سنة⁽¹⁾ . منذ ذلك الزمن، تأكد تأثير الإنسان على الطبيعة المحيطة به، لكن العلم والأبحاث العلمية المنظمة كانت لا تزال بعيدة . مرت أيضاً عشرات آلاف السنين قبل أن ينشأ الفكر العلمي والتنظيم المرتبط به حتماً . وبما أن الفكر العلمي هو ظاهرة اجتماعية وليس مجرد إبداع لعقول منفردة موهوبة، فيجب أن تمهد لظهوره ظروف الحياة الاجتماعية، التي تتيح للشخصية المنفردة أن تنفذ فكرتها في الوسط الاجتماعي . على الأرجح فإن هذه الأشكال الأولى لتنظيم العلم كانت لفترة طويلة سريعة الظهور والزوال، ولقد مرت قرون كثيرة حتى أصبحت مستقرة .

للأسف رغم النجاحات الكبرى للأنثروبولوجيا (علم نشأة الإنسان) والأركيولوجيا (علم المستحاثات) والتاريخ، لا تزال معلوماتنا في هذا المجال غير موثوقة .

1- إن تقارير (فافيلوت) تحتم تعميق زمن شكل الزراعة .

أنا أنظر إلى العرض التالي أدناه كعرض تخطى التقريب الأولي، ويجب لاحقاً أن يتغير كثيراً ويدقق. إلا أن النتيجة الأساسية - هي أن الحركة العلمية للقرن العشرين واحدة من أكبر الظواهر في كل تاريخ التفكير العلمي التي لم يتم المساس بها. منذ 5-6 آلاف سنة وضعت أولى التسجيلات الدقيقة للحقائق العلمية بخصوص المراقبة الفلكية للأجرام السماوية. لقد بنيت مراكزها في بلاد ما بين النهرين، في منطقة إحدى أقدم الثقافات.

ربما قبل ذلك ظهرت الرياضيات - كالحساب، الجبر والهندسة.

من متطلبات زراعة الأراضي والري المتعلق بذلك، لدى إنشاء المجتمعات المتحضرة، وضعت عند ذاك بدايات الهندسة، ومن متطلبات العيش المعقد للدول الكبيرة - التجارة، والاحتياجات العسكرية والمالية - تطورت أسس الحساب.

في هذا الوقت اتضح أنه كونت التصورات عن الحسابات المتدرجة، عن أهمية الموقع في ترميز الأرقام. وبشكل خفي هنا وضع مفهوم الصفر. رغم أنه لم يظهر إلا بعد ازدهار المعرفة العلمية - لم يكن الصفر في الحضارة الهيلينية (فقرة 42) - في أوروبا الغربية أصبح الصفر معلوماً فقط في القرون الوسطى، في القرن الحادي عشر والثاني عشر. قبل ذلك بمئات السنين عرف الصفر في الهند والهند الصينية وإمبراطورية الأنكا على أقل تقدير في 609 ق.م، تقريباً قبل ألفي عام من ظهوره في أوروبا⁽¹⁾.

في هذه الأيام تبدأ الصورة بالتوضيح بدقة أكبر.

تدل اللقى الأثرية، أنه حوالي 300 ق.م كان الصفر والعد العشري معروفان في الحضارة الدوارية موهينجو - دارو في حوض المحيط الهندي، التي كانت على تماس مع بلاد ما بين النهرين. في عهد (حمورابي 2000 سنة ق.م) في بابل بلغت القيم الجبرية حالة لا يمكن تفسيرها بدون فرض عمل الفكر العلمي النظري. بديهي أن ذلك تطلب مئات إن لم يكن آلاف السنين لبلوغه.

1- إن استقلالية الفكر الرياضي للهنود الحمر عن الهيليني القديم مشكوك فيها بقوة. إلا أنه لا يمكن أن ننسى. إن استخدام الصفر. الغريب عن الرياضيات الهيلينية، كان معروفاً في عالم الثقافة الهندية الأمريكية منذ القرن السابع قبل الميلاد، وربما قبل ذلك. من وجهة النظر هذه يلتفت الانتباه معرفة الصفر في البيرو منذ القرن السابع قبل الميلاد.

وتدل اللقى الأثرية بالإضافة إلى ذلك أنه منذ 6000-7000 سنة، كانت الهجرة انتقال البشر في التشكيلات الاجتماعية لتلك الأزمان (ومعرفة الإبحار المرتبطة بذلك) وإمكانيات الانتقال كانت أكبر مما شوهد في الأزمنة التاريخية اللاحقة. في هذا الزمن لا يمكن أن يكون عدد السكان كبيراً. مجموعات البشر الصغيرة أو الأسر كانت تتمكن من التنقل بسرعة.

ربما ساعد تأهيل الحيوانات القطيعية واكتشاف طرق الانتقال في الماء، في فهم ملامح هذا الماضي البعيد، كاحتلال كل القارات وتقاطع المحيطين الهادي والأطلنطي بنوع واحد تماماً من الإنسان الحديث. هناك تفسير آخر ولكن باحتمال أقل، أنه كانت توجد مراكز مستقلة لظهور أنواع من الجنس الإنساني الحديث ذاته، كإنسان نياندرتال في الحقبة التالية للتاريخ.

4- في هذا الزمن كان للبيوسفيريا المحيطة بالإنسان طابع مختلف تماماً، غريب عن تصورنا لها. شهد الإنسان تغيرات جيولوجية كبرى في هذه الحقبة البطولية من تكوين *النوسفيريا* - للتو فقط كان قد بدأ - أو كان من نصيب أجيال قليلة - إنشاء الثقافة الزراعية، النباتات المنزلية والحيوانات. تخطى الإنسان الأدوار الجليدية - تكون، تقدم وتراجع الجليد الذي كان يغطي مساحات شاسعة من أورواسيا، وبالأخص الجزء الغربي من الدول القطبية الشمالية والجنوبية وشمال أمريكا. كان المناخ وكل الطبيعة المحيطة على امتداد مليون سنة على الأقل يتغير بحدّة أكبر مما يفعل في زمننا. مستوى المحيط العالمي - الهيدروسفيريا - كان يتأرجح بقوة، ليست موجودة الآن - مناطق البلدان المدارية وتحت المدارية من دوائرنا العرضية الجنوبية والدوائر العرضية الشمالية لنصف الكرة الجنوبي كانت تشهد حقبةً مطرية (بما في ذلك الصحراء).

لقد تخطاها الإنسان كما تخطى الأدوار الجليدية. الحقب المطرية والجليدية هما مظهران لظاهرة واحدة، غريبان تماماً عن تصوراتنا، والذاكرة البشرية نسيتهما منذ زمن بعيد.

نحن نعرف الآن مظاهر المراحل الأخيرة للدور الجليدي الأخير من بقاياها - في غرينلاند وشمال أمريكا الشمالية - في كندا وآلاسكا فهي خالية تقريباً من البشر، أو في القارة القطبية الجنوبية حيث نشاهد فقط ظهوراً مؤقتاً للإنسان، الذي لم يسكنها هي وجزرها بعد.

نحن ندرك (بالمفهوم المكاني وليس العقلي)، ما كان يجب أن يكون متوقعاً بوضوح في المراحل الأخيرة من الدور المطري الأخير. نرى آثاراً في الدول المدارية وتحت المدارية، في الغابات الرطبة لإفريقيا المدارية، وخصوصاً في الأدغال، وفي غابات أمريكا الجنوبية. يقدم لنا منظومة الأمازون والسهول المستوية وسط إفريقيا فكرة عن وضع البيوسفير المذكور الذي كان يوماً ما في شرق الصين. في المنقول التاريخي، وفي الحفريات نستطيع دراسة أصداء البيوسفير لذلك الزمن الغريب عنا.

شهد الإنسان طغيان الجليد الأول، بداية الدور الجليدي. ربما كان ذلك نوعاً آخر منه يعيش بشكل مجتمع، وليس الإنسان الحديث. شهد أيضاً طغيان الغابات الرطبة والمستنقعات، التي حلت محل الغابات وسهوب الحالة السابقة للبيوسفير - (مملكة الثدييات)، التي استمرت عشرات ملايين السنين، وظهر الإنسان في نهايتها. تعين عليه في هذا الدور الحرج للبيوسفير - الوتيرة المتسارعة في تغيرات طابعها وانتقالها إلى نوسفير - أن يخوض صراعاً قاسياً من أجل البقاء. كانت البيوسفير مشغولة كلها بالثدييات، التي تحتل كل أجزائها المواتية لسكن الإنسان، والتي أتاحت له إمكانية التكاثر.

أدرك الإنسان كمية ضخمة من الأنواع، التي انقرضت بمعظمها الآن، من الثدييات الكبيرة والصغيرة. ويبدو أنه لعب دوراً كبيراً في انقراضها السريع بفضل اكتشافه النار وتحسن البنية الاجتماعية. قدمت له الثدييات الغذاء الرئيس، وبفضلها استطاع أن يتكاثر بسرعة ويحتل مساحات كبيرة. بداية النوسفير ترتبط بهذا الصراع بين الإنسان والثدييات على الأرض.

42- ما نعرفه الآن في هذا المجال يتغير بسرعة، فأمامنا للتو تتكشف الحضارات القديمة بآثارها المادية، التي استمرت بالوجود دون انقطاع ليس فقط في أوروبا، بل وفي الخليج الهندي والصيني للبشرية، في القارة الأمريكية وإفريقيا. يمكن القول إنه للتو فقط تتكشف أمامنا الآثار الغابرة لثقافة الهند، التي كانت تصل منذ أربعة آلاف سنة هذا المركز العظيم للثقافة مع الكلدانية، وتقريباً في الوقت نفسه نبدأ بالنفوذ إلى ماضي الثقافة الصينية. لقد أدخلنا الكثير من المفاجآت وبشكل رئيس دلتا على الاتصال (على الأقل بين الهند - في الغرب منها. في حوض المحيط الهندي وبين الكلدانية (مركز متوسطي) وعلى المستوى العالي للإبداع المعاشي المحلي الذي استمر آلاف السنين.

بعد عدة سنوات سوف تتغير تصوراتنا جذرياً، لأنه من الواضح أن الحضارات القديمة المكتشفة في الصين والهند استمرت في البقاء على امتداد آلاف السنين، قبل أن تبلغ مستوى الثقافة المكتشف من اللقى الأثرية. هذه الثقافات قطعاً ليست هي الأقدم. على خلفية هذه الثقافات القديمة في مراكز بعيدة بعضها عن بعض - في المتوسط، في ما بين النهرين، في شمال الهند، في جنوب ووسط الصين، في أمريكا الجنوبية والوسطى ويحتمل في أماكن أخرى عفواً أي بقوة وطبيعة عملية البيوسفير الطبيعية، حدثت ولادة العمل الجيولوجي للفكر العلمي.

برز العمل الجيولوجي للفكر العلمي في وضع المسلمات الأساسية - تعميمات العلم، الفكر العلمي النظري - في العمل على استيضاح المسلمات النظرية المجردة للمعرفة العلمية كغاية لعلم البشرية - البحث عن الحقيقة لذاتها، إلى جانب الفهم الفلسفي الديني للعالم المحيط بالإنسان الأبكر منه بآلاف السنين.

مع بعض الخطأ المقبول، يمكن الآن معرفة الزمن، الذي حدث فيه ذلك في مختلف الأماكن، يبدو، أنه بشكل مستقل وفي أزمنة مختلفة. إنه زمن ولادة العلم اليوناني في القرنين السابع والسادس قبل الميلاد. والفهم الديني - الفلسفي والعلمي في الهند والصين في القرنين الثامن والسابع قبل الميلاد. ويحتمل أن تبدل الاكتشافات التالية تصوراتنا عن العلم قبل الهيليني، وسيكون تطابق المؤشرات المعروف قبله أكبر بكثير مما نتصور الآن (فقرة 45). تزيد الأعمال الجديدة باضطراب احتياطي المعارف العلمية، المعلومة لدى الإنسانية قبل قدوم العلم الهيليني، وتؤكد وثوقية تقاليد العلم الهيليني وأهمية العلم المصري القديم والبابلي بالنسبة إليه. أدرك اليونان العلم المصري القديم في مرحلة ركود، والكلداني - في إبداع حي. حتى اليوم لم يقيم ويؤخذ بالاعتبار التعاون الهيليني الكلداني للعلماء (العمل المشترك) الذي استمر 2200 عام في تاريخ العلم. كان هذا أثراً ثانوياً لتدمير الإمبراطورية من قبل ملوك اليونان وبالأخص الاسكندر المقدوني الذي اعتنق الثقافة الهيلينية.

إن إسهام العلم الكلداني سيبدو في العلم الهيليني احتمالاً أكبر مما نعتقد. في هذا الوقت انكشفت عمق إنجازات الجبر الكلداني بشكل مفاجئ تماماً. هذه الأعمال ربما، من خلال (هيبارخ) و(ديوفانت) انضمت إلى جهازنا - الهيليني - فقط بعد عدة مئات من السنين، بعد أن توقف العمل المستقل للعلماء الكلدان أو دخل في مجرى الفكر العلمي الهيليني (فقرة 45).

كان لدى الكلدان مفهوم الصفر، عندما لم يكن عند اليونان حتى أبجدية (فقرة 40). لكن مفهوم الصفر لم يحتل الفكر اليوناني التواق للمعرفة، ودخل الحياة في غرب أوروبا في القرون الوسطى عبر العرب والهندوس. أما الجبر فبعد خمسمائة عام تقريباً لفت الانتباه عبر (ديونانت) (الذي لا نعرف شيئاً عن حياته).

توجد جملة افتراضات وتوقعات، كيف يمكن أن يحدث ذلك. يبدو لي، أن الأقرب إلى الصواب، أن هذا بسبب نقص وعشوائية الأدبيات الرياضية اليونانية التي وصلت إلينا (القرن الثالث ق.م - القرن الثالث الميلادي).

الحقيقة مهمة. فإذا كانت مرتبطة فقط بالقوة الأشد، فليست ذات شأن. لا يحتمل أن توجد تصحيحات كبيرة، بحيث تفرض تبديل التصورات الحديثة جوهرياً. من الممكن أن يكون وعي ضرورة البحث عن الفهم العلمي للمحيط كقضية حياة الشخصية المفكرة الخاصة، قد ولد بشكل مستقل في حوض المتوسط والهند والصين. قدر هذه الولايات متباين.

من العلم الهيليني تطورت الفكرة العلمية الموحدة الحديثة للبشرية، ومرت بفترات ركود، لكنها في النهاية تطورت حتى زمن العلم العالمي للقرن العشرين - إلى كونية العلم. حدثت فترات الركود طول أجيال كثيرة - وأدت إلى خسائر فيما كان معلوماً سابقاً، بلغت التوقيفات القصوى 500-1000 سنة، لكن التقاليد رغم كل شيء لم تنقطع.

43- في مجال الثقافات الصينية لا نستطيع حتى الآن أن نؤكد إنجازات مرحلة المعارف العلمية، التي تسمح بالحديث عن ظهور الفكر العلمي في شرق آسيا، الذي يختلف عن الفلسفي والديني والمستقل عن مركز الأبحاث العلمية الهيليني. لكن تاريخ المظاهر الثقافية الصينية ومحفوظاتها حتى الآن لم تتوضح لدرجة أننا لا نستطيع نفي ذلك الآن. يتعين علينا انتظار التوضيح اللاحق لنتائج العمل التاريخي الجاري الآن في هذا المجال.

في الجواهر للمرة الأولى فقط أعطت الحفريات التي قامت بها الدولة 1934- 1935 مفهوماً واضحاً عن تاريخ الصين القديمة. وهذا الموروث الذي وصل إلينا، وجدنا أنه أكثر وثوقية مما كنا نعتقد.

هذه الثقافة - الأحدث من الثقافة المصرية والكلدانية، وجزء منها أقدم من الهيلينية. يبدو أن هذا مركز مستقل ولدت فيه المعرفة العلمية.

يمكن أن نحصل مستقبلاً على صورة واضحة، لكننا لا يمكن أن نقدمها الآن.
عندما تخرج الصين من كابوس الغزو الياباني.

44- تكونت جملة المعارف والعناصر التي تسمح بتكوين الفكر العلمي المنظم منذ آلاف السنين ودون إدراك لها، مع ظهور الدول الكبرى والمجتمعات. إلا أنها لم تحتو لفترة طويلة على فكرة جريئة وشجاعة - لم يكن فيها إقدام الشخصية الثوري. كما أنها لم تكن تهدف لوعي محيطها، ولم تدخل المعاش على أساس العلاقة الجريئة الحرجة بالثوابت الفلسفية الدينية أو المعاشية. ولم تدخل التفسير العلمي للطبيعة في ضوابط سلوك الشخصية. لم تكن فيها محاولات ناجحة للخروج من دائرة التصورات، بل كانت تهدف للبحث عن معيار صحة القنوات الدينية والمعاشية. ولم تترك أثراً ثابتاً، ولم تتكون القناة بدقة الحقيقة المثبتة علمياً.

المعيار - هو فكرة علمية منظمة - وضعت بعمل مجرد لشخصيات منفردة - في التحليل، في التفكير بصحة الثوابت المنطقية (في بنية المنطق)، في البحث عن الأفكار الشاملة، في الحقائق المشاهدة علمياً، في بنية الرياضيات في بنية جهاز الحقائق - قواعد تنظيمها الطبيعي، التعميم التجريبي للحقيقة.

لقد كان ذلك ممكناً فقط عندما استطاعت الشخصية أن تظهر إرادتها في المجتمع، أن تحافظ عليها حرة في وسط مثقل بروتين آلاف السنين للأجيال. تكون العلم والتنظيمات العلمية عندما أخذت الشخصية تفكر بشكل ناقد في أسس المعارف المحيطة وتبحث عن معيار خاص للحقيقة.

يمكننا الحديث عن العلم، الفكر العلمي، ظهورهما في الإنسانية - فقط عندما أخذ الإنسان المفرد بنفسه يفكر في دقة المعرفة وأخذ يبحث عن الحقيقة العلمية لأجل الحقيقة كقضية حياته، عندما أصبح البحث العلمي غاية في حد ذاته.

أصبح أساسياً الإثبات الدقيق للحقيقة واختبارها، اللذين نشأ، احتمالاً، من العمل التقني، الذي استوجبته متطلبات العيش.

إن إثبات مشاهدات دقيقة ضرورية للعيش واختبارها الفلكي من قبل أجيال، والتي ترتبط في النهاية بالتصورات الوهمية الدينية المتبددة، تكون واحدة من أقدم صيغ العمل العلمي. إنها علمية بجوهرها وغريبة عن العلم بضوابطها.

إلى جانب تدقيق إثبات الحقائق، سار التفكير والتعميم اللذان يؤديان إلى المنطق والرياضيات، وهنا وقفت المتطلبات الاجتماعية في المكانة الأولى. إلا أنه كما تشير (فقرة 40)، في الرياضيات قادا على إنشاء العدد من المنظومة العشرية، أولى نظريات الهندسة الأساسية، «رموز» الجبر الأولى منذ 2000-4000 سنة. بدءاً من القرن السادس عشر - السابع عشر شملت الرياضيات الحديثة - في الرموز وفي التحليل، في الهندسة - الفكر الإنساني والعمل، وأسندت إليه دوراً حاسماً في الإحاطة بالطبيعة.

أعمق من ذلك سار عمل الفكر المنطقي، الذي لم تثبت محفوظاته بعد - بشكل رئيس في مجال الثقافات الهندية. بفضل العمل المستمر لأجيال كثيرة من المفكرين، الذين استقطبوا تياراً قوياً «من التلامذة» - آلاف البشر على امتداد تبدلات كثيرة للأجيال، بدأت قبل 3000 سنة قبل الميلاد في أجزاء مختلفة من تشكيلات الدول لسكان الثقافة الآرية في الهند - الوافدين إلى مناطق الثقافة قبل الآرية التشكيلات الثقافية «الدرافيدية»⁽¹⁾ - تيار «مذهب» فلسفي ديني قوي، وضع أساساً لمسلمات منطقية عظيمة، لا تزال حية إلى يومنا هذا. مع أدوار طويلة من توقف الفكر المبدع - بسبب مآسي التاريخ - وضع الفكر المنطقي الهندي بشكل مستقل منظومة قبل مئات السنين من ظهورها في الحضارة الهيلينية. يفترض أن لها تأثيراً واقعياً على منطق أرسطو، المهيمن الوحيد في علمنا حتى القرن الثامن عشر - التاسع عشر.

مارس الفكر الفلسفي المنطقي الهندي تأثيراً ضخماً على حضارة القارة الآسيوية، حيث جرى في بعض دولها عمل علمي مستقل في إنشاء حقائق علمية جديدة، على امتداد عدة أجيال من وقت إلى آخر. لقد انتشر هذا التأثير إلى اليابان، كوريا، دول التبت والصين والهند الصينية. في الغرب تلاقت مع مراكز الثقافة الهيلنستية والإسلامية - في الجنوب والجنوب الشرقي - انتقلت إلى سيلان ودول الملاوي (الدرافيدية). في الهند ذاتها لم تنقطع تقاليد الفكر المنطقي، وفي القرن التاسع عشر تحت تأثير الثقافة العلمية الحديثة الوحيدة الأوروبية - الغربية، تجددت بقوة وعمق. والعمل الإبداعي مضطرد النمو سواء العلمي أو الفلسفي وجد وسطاً ملائماً بشكل فائق من أجيال متواصلة ممن اعتادوا العمل العلمي.

45- في البحر المتوسط نشأ، من تلك البحوث النامية قروناً لأجيال تفكر بشكل حر، الفكر العلمي الهيليني، مستفيداً من التجربة العلمية للتاريخ الممتد آلاف السنين في كريت، الكلدان، مصر، ودول الملاوي - ويحتل أيضاً من تجربة مركز الثقافة الهندية. استطاع الفكر الهيليني خلال جيل واحد أو جيلين في القرنين السابع والسادس قبل الميلاد، تقديم قوم وضعوا بداية العلم الهيليني (فقرة 42). لقد كانت في تاريخ الكلدان ومصر أدوار انحدار وتوقف. ولقد تلاقى اليونان مع العلم الملاوي والمصري في أحد هذه الأدوار.

حتى الآن لا نستطيع تحديد أدوار الازدهار والانحدار في الفكر العلمي الهيليني وتاريخها، ولا فترات الازدهار في الفكر قبل الهيليني، الذي لا نزال طبيعته غير واضحة بدرجة كافية، التي لا تكاد تتجاوز حقبة نشأة العلم الهيليني من حيث القوة والظواهر، التي تتمثل في شواطئ آسيا الصغرى (ميلييت)، جنوب إيطاليا واليونان بين القرنين السادس - الرابع قبل الميلاد.

حافظ العلم الهيليني على وضعه ألف عام تقريباً حتى القرنين الثالث - الرابع للميلاد. إن عوامل التوقف والضعف وفي النهاية الانحدار في العمل العلمي التي حدثت في هذه القرون، تتعلق جزئياً بإنهيار الدولة والضعف السياسي للإمبراطورية الرومانية. إنها تتعلق بالتغير العميق للمزاج الروحي للبشرية، ابتعادها عن العلم. تضائل العمل العلمي الإبداعي، وتحول الفكر الإبداعي إلى مجالات الفلسفة والدين والأشكال والصيغ الفنية.

46- إلا أنه في هذا الوقت في الدول المسيحية - الفارسية، العربية، الهندية، الصينية - سار عمل علمي مستقل لم يسمح للمستوى العلمي بالانحطاط، حتى النهاية في دول الإمبراطورية الرومانية الغربية، في مجال اللغة اللاتينية العالمية والثقافة، تحت تأثير هذا العمل بعث الفكر العلمي وبعد ألف سنة تقريباً - في القرن الثالث عشر - القرن السابع عشر إلى نشأة فلسفة جديدة وعلم جديد خارج أطر القيود الدينية والحكومية في أوروبا الغربية. لقد أصبح هذا ممكناً بفضل تمتين صيغ الحياة في الدولة، تطور التقانة بسبب المتطلبات الجديدة للحياة والدول - وبعد الإبادة الدموية التي امتدت عدة أجيال والتي سببتها اجتماعياً النار - بعد الضعف المؤدي في النهاية إلى زعزعة عميقة في مجموعات كبيرة ومؤثرة وطبقات السكان في القوة المعنوية الفعالة للمسيحية وكذلك على التوالي

الإسلام واليهودية. أنجز بالتجربة الثقيلة انعطاف في الوعي الديني للغرب. الذي ربما عمق في الواقع الحياة الدينية للبشرية. واضعاً إياها في أزمة عميقة، ربما بدا الإبداع الديني، الإطار الأكثر حقيقية لتجليها في حياة المجتمعات البشرية، بالخروج من تلك الأزمة. برزت أمام الوعي الديني للإنسانية ضرورة تركيب ديني جديد، لا يزال يبحث عن صيغ جديدة في ظروف الحياة الجديدة. نرى في القرن العشرين انعطافاً حاداً في الوعي العلمي للبشرية، أظنه الأكبر الذي شهدته البشرية في ذاكرتها في أي وقت من الأوقات، شبيهاً إلى حد ما بحقبة إنشاء العلم الهيليني، لكنه أقوى وأوسع وأعم بتجلياته. بدلاً من مراكز مدنية ثقافية مبعثرة على شواطئ البحر الأسود والمتوسط والمراكز الهيلينية بشكل رئيس الأقل اتصالاً معها. بدلاً من عشرات أو مئات الآلاف من البشر - المنغمسين بالفهم العلمي وبالتالي بالبحث العلمي، يوجد الآن عشرات بل مئات الملايين من البشر في كل الكوكب، ويمكن القول كل سكان الكوكب من البشر (فقرة 49).

إننا في الأحوال كلها نعيش في عصر انعطاف ضخم. وجد الفكر الفلسفي نفسه عاجزاً عن أن يعوض الوحدة الروحية التي تربط البشرية. الوحدة الروحية الدينية بدت خيالية. أرادت العقيدة الدينية أن تحققها بالإكراه - دون أن تتخلى عن القتل المنظم على صيغة حروب دموية وإعدامات جماعية. تمزق الفكر الديني إلى عدة مذاهب. كذلك بدت فكرة الدولة عاجزة عن إنشاء هذه الوحدة الضرورية حياتياً للبشرية، على شكل دولة منظمة.

إننا نقف الآن أمام دول منظمة مستعدة لإبادة بعضها بعضاً - إننا على أعتاب مذبحة جديدة.

وفي هذه الفترة، حتى بداية القرن العشرين، ظهرت بصيغة واضحة وحقيقية، قوة يمكنها أن تبني الوحدة الإنسانية - الفكر العلمي. إنها قوة. جيولوجية الطابع. كونتها مليارات السنين من تاريخ الحياة في البيوسفيرا.

لقد ظهرت للمرة الأولى في تاريخ البشرية بصيغة جديدة، من جهة، بصيغة الحتمية المنطقية والبرهان المنطقي القاطع لمنجزاتها الأساسية، من جهة أخرى، بصيغة الكونية - في شمولها كل البيوسفيرا، كل البشرية، في إنشاء مرحلة جديدة لتنظيمها - نوسفيرا. الفكر العلمي يظهر لأول مرة كقوة تبني النوسفيرا مع طابع العملية الطبيعية العفوية.

الفصل الثالث

حركة الفكر العلمي في القرن العشرين، وأهميتها في التاريخ البيولوجي للبيوسفير. ملامحها الأساسية: انفجار الإبداع، تغير فهم أسس الواقع، الكونية ومظهر العلم الاجتماعي الفعال.

47- يمكن لذاك الذي يجري في الحركة العلمية الآن، أن يقارن من ماضي العلم فقط مع تلك الحركة العلمية المرتبطة بميلاد الفلسفة اليونانية والعلم في القرنين السادس - الخامس قبل الميلاد.

للأسف لا نستطيع أن نتخيل بوضوح مجموعة المعارف العلمية، التي وصلت إلى الهيلينيين القدماء، عندما ظهر في وسطهم الفكر العلمي وعندما اتخذ للمرة الأولى بنية علمية فلسفية، خارج المسلمات الدينية، النشوء الكونية والشاعرية، عندما نشأ المنهج العلمي للمرة الأولى في الحضارة الهلينية للدولة - المدينة - المنطق والرياضيات النظرية في التطبيق الحياتي، عندما أصبح دافعاً للبحث عن الحقيقة العلمية كغاية بحد ذاتها لحياة الشخصية في الوسط الاجتماعي.

يدل التاريخ على أن حيثيات هذا الحدث الأعظم في حياة البشرية وفي تطور البيوسفير، غامض وبطيء في كثير من جوانبه، لكن مع ذلك تاريخ المعرفة العلمية يوضحها بشكل أعمق يوماً بعد يوم. فقط في هياكلها الأولية تكون واضحة جملة المعارف العلمية للوسط الهليني لذاك الزمن، إنجازات مبدعي العلم الهليني، الذي عاشوا في ذاك الزمن، وما حصلوا عليه من الأجيال السابقة للحضارة الهلينية. نبداً ببطء فهم ذلك. هذا من جهة. أما من جهة أخرى - تبدأ الآن بالتغير الحاد تصوراتنا عندما حصل عليه الهيلينيون من علم الحضارات العظيمة السابقة - الملاوية، الكريتية، الكلدانية (ما بين النهرين)، مصر القديمة، الهند.

لسوء الحظ، لم يصل إلينا سوى جزء ضئيل من الأدبيات العلمية الهلينية. لم يترك أكبر الباحثين أي آثار في الأدبيات المتاحة أو مما وصل إلينا سوى معطيات متقطعة عن عملهم العلمي.

علماً أنه وصلنا الجزء الأكبر من مؤلفات أفلاطون كاملةً وجزء كبير من أعمال أرسطو العلمية، لكن بالنسبة إلى أرسطو فقد الكثير من المؤلفات الأساسية من وجهة نظر البحث العلمي. ومما يؤسف له بشكل خاص من هذا المنظور ضياع مؤلفات عظام العلماء، الذين برز في أعمالهم الفكر العلمي والمنهج العلمي في عصر ازدهار وتكوين العلم الهيليني: (الكميون) 500 ق.م، (ليفكيب 430 ق.م) وآخرون كثير. تبقى منهم مقتطفات ضئيلة أو أسماؤهم فقط.

أيضاً ما يؤسف له أكثر هو ضياع المحاولات الأولى لتاريخ العمل العلمي، والفكر العلمي التي كتبت في قرون قريبة من قرون ظهورها، جزء منها بشكل مشوه وناقص وصل إلينا على صيغة أساس مجهول المصدر. وأحياناً منتحل ومشوه خلال قرون كثيرة بعد نشرها. لكن النسخة الأصلية من تاريخ (كسينوقراط، 397-314 ق.م)، تاريخ العلم (إفيديم من رودوس، حوالي 320 ق.م). كتب (فيوفراست 372-288 ق.م) التاريخية وغيرها ضاعت في المسيرة التاريخية للحضارة الهيلينية الرومانية في القرون الأقرب إلى عصرنا منذ ألف عام تقريباً.

جوهرياً وصل إلينا الرصيد الأساسي للعمل الهيليني - هو ما أسميه الجهاز العلمي - في قصاصات ضئيلة، وبعد قرون كثيرة في بقايا الأعمال الطبيعية - التاريخية (أرسطو)، و(فيوقاست) كما في مؤلفات الرياضيين اليونانيين. مع ذلك فقد أثر تأثيراً ضخماً في نهضة وإنشاء العلم الأوروبي الغربي في القرن الخامس عشر - السابع عشر. نشأ علمنا الحديث بجزئه الأكبر مستنداً ومنطلقاً من إنجازاتهم، بتطوير الأفكار والمعارف الموجودة فيها. أعيد وصل الخيوط المقطوعة منذ الإمبراطورية الرومانية في القرن السابع عشر.

48- في الزمن الأخير تجربنا سيرورة تاريخ العلم أن نغير تصوراتنا عن الموروث قبل الهيليني، حيث نرى العلم الهيليني، كما أشرت في (الفقرة 42).
أشار الهيلينيون في كل مكان إلى المعرفة الضخمة التي حصلوا عليها من مصر، والكلدان، والشرق. يتوجب علينا الآن الإقرار بصحة ذلك. كان العلم الكلداني موجوداً قبلهم، وتمتد جذور العلم الكلداني آلاف السنين قبل الميلاد، الآن فقط تتكشف أمامنا في قصاصات تثبت (بوثوقية لا تقبل الدحض) قوتها، التي لم نشك بوجودها قبل هذا الزمن (فقرة 42).

يغدو واضحاً الآن، أنه يتعين علينا أن نعطي أهمية واقعية أكثر بكثير مما فعلنا منذ وقت قريب، للإشارات الكثيرة لقدماء العلماء والكتاب، إلا أن مبدعي العلم الهيليني والفلسفة أخذوا بعين الاعتبار وانطلقوا في عملهم الإبداعي من إنجازات علماء ومفكري مصر، والكلدان وحضارات الشرق الآرية وغيرها .

خلال عدة قرون عمل العلماء البابليون سوية مع الهيلينيين . في ذلك الزمن، في القرون الأقرب، إلى الميلاد (إلى عصرنا)، كان ازدهار جديد لعلم الفلك البابلي . تدريجياً، وخلال عدة أجيال، اختلط بالوسط الهيليني وعانيا على التساوي من الموقف غير الملائم للعلم في ذاك الزمن (فقرة 40). لا شك أن المعارف الحاصلة من علماء ذلك الزمن كان يستخدمها الهيلينيون أثناء هذا التواصل .

لا شك أن ما وضعوه وما استخدموه حتى ذلك الوقت كان عظيماً - خصوصاً إذا أخذنا بعين الاعتبار تجربة وتقاليد آلاف السنين من الإبحار، الثقافة، الزراعة. أعمال الري، العمل العسكري، نظام الدولة والعيش .

على مدى مئات السنين كان العلم اليوناني يعمل بتماس مباشر مع العلم الكلداني والمصري واختلط بهما . رغم أنه يحتمل أن الفكر الإبداعي في العلم المصري قد جمد (توقف) في هذا الوقت - ولم يكن الأمر كذلك بالنسبة إلى العلم الكلداني (فقرة 42).

كان العلم الهيليني في حقبة ولادته استمراراً مباشراً للفكر العلمي والإبداع المكثف للعلم قبل الهيليني . هذه الحقيقة ثابتة البرهان، لكن التاريخ لم يستوعبها بعد . إن «معجزة» الحضارة الهيلينية - هي عملية تاريخية، واضحة النتائج، لكن مسارها لا يمكن تتبعه بالضبط - إنها عملية تاريخية كغيرها . اتخذت قاعدةً متينةً في الماضي، إلا أن نتيجتها من حيث آثارها - وتيرة إنجازها - كانت وحيدة في الزمن واستثنائية من حيث آثارها في البيوسفير .

49- إن مسار الفكر العلمي لزمنا، القرن العشرين، - من حيث نتيجته المحتملة - يمكن أن يؤدي إلى عواقب أكبر، لكنه يختلف بشكل واضح عن ذاك، الذي جرى في منطقة ضيقة من البحر المتوسط - شواطئ آسيا الصغرى، جزر وشبه جزر اليونان، صقلية، جنوب إيطاليا ومدن منفردة في بحار: المتوسط، إيجة، الأسود، قزوين، حيث تسربت إليها الثقافة الهيلينية، وتركز الفكر الإبداعي العلمي في

هذا الزمن بشكل رئيس في آسيا الوسطى وما بين النهرين وفي جنوب إيطاليا، الذي كان يونانياً من حيث الثقافة واللغة. الاختلاف الحاد بين الحركة العلمية في القرن العشرين وتلك التي أنشأت العلم الهيليني، وتنظيمها العلمي، ينحصر أولاً في وتيرته، وثانياً في المساحة التي تشغلها - فقد شملت كل الكوكب، ثالثاً في عمق التغيرات التي أثارته، في التصورات عن الواقع الملموس علمياً، وأخيراً رابعاً في قوة التغيرات في الكوكب، التي أثارها العلم، والتي تفتح إبان ذلك طرق المستقبل الواسعة.

هذه الفوارق كبيرة، لدرجة أنها تسمح بتوقع الحركة العلمية، التي لم يكن لأبعادها مثيل في البيوسفيريا.

هذه الحركة تبرر ذلك السطح الفاصل، الذي كتب عنه (شوخيرت) و(بافلوف) منذ وقت قريب في تاريخ الأرض مع ظهور العقل الإنساني فيها (فقرة 15). ستبرز النوسفيريا في الزمن القريب، التاريخي بشكل أكثر حدة.

50- نستطيع - وهذه حالة نادرة في تاريخ المعرفة - أن نلاحظ بداية الحركة العلمية الحديثة بدقة، لا يمكن أن نفعل مثلها في الماضي.

يبدو أنه كان في إمكان الهيلينيين أنفسهم أن يفعلوا ذلك في زمنهم عندما كتب تاريخ المعرفة، الذي لم يصل إلينا في النسخة الأصلية، المفقود عموماً، في القرنين السادس - الخامس قبل الميلاد، والذي تراكم جزئياً بين أيدي الباحثين في القرون الأولى للميلاد.

لذلك نحن لا نستطيع أن نقارن بدقة عصرنا مع هذا العصر الحرج في تاريخ الفكر العلمي. يمكننا أن نسلم أن بداية عصرنا كانت في نهاية القرن التاسع عشر 1895-1897 عندما اكتشفت الظواهر المتعلقة بالذرة وإمكانية تحطيمها (فقرة 55).

يتجلى عصرنا بتراكم الحقائق العلمية الضخم، الذي يمكننا تشبيهه بالانفجار من حيث الوتيرة. تنشأ بسرعة أيضاً مجالات معرفة علمية جديدة. علوم عديدة، تتزايد المادة العلمية التجريبية، تصنف وتتوحد بالحسبان في الجهاز العلمي كمية الحقائق المتزايدة، التي تعد بالملايين. يتحسن تصنيفها. حيث يمكن أن يفهم الإنسان ببساطة. هذا هو ما يسمى تخصص العلم - التبسيط الفائق في إمكانية الفهم بين ملايين الحقائق في الجهاز العلمي. أنا أعني بتسمية الجهاز العلمي مجموعة الأجسام

أو الظواهر الطبيعية المثلة بدقة كماً أو كيفاً. لقد نشأ في القرن الثامن عشر وبشكل رئيس في القرنين التاسع عشر والعشرين وكون قاعدة لكل معرفتنا العلمية. لقد تم تصنيفه وفق عمل وضع بشكل محدد، مستمر بالتعمق علمياً - يعاد النظر فيه نقدياً ويدقق في كل جيل. الجهاز العلمي من مليارات الحقائق المتزايدة، المشمولة بالتعاميم التجريبية تدريجياً وباستمرار وبالتنظريات العلمية والفرضيات، هو أساس نمو الفكر العلمي الحديث، وقوته الرئيسية، وسلاحه الرئيس (أداته). إنه صنع العلم الحديث غير المسبوق.

عندنا غالباً ما ينظرون إلى التخصص سلبياً، لكن في الواقع إذا أخذنا التخصص بالنسبة إلى شخصية منفردة، فإنه يزيد بشكل فائق إمكاناتها في المعرفة، ويوسع المجال العلمي المتاح لها.

المسألة هي أن نمو المعرفة العلمية في القرن العشرين تنمو بسرعة الفواصل بين العلوم المنفردة. نحن نتخصص بالمشكلات وليس بالعلوم. هذا يسمح من جهة بالتعمق الفائق في الظاهرة المدروسة، من جهة أخرى - بالإحاطة بها من كافة جهات النظر.

51- لكن تغيرات أكثر حدة تحدث الآن في المنهج الأساسي للعلم. أثارت نتائج مجالات الحقائق العلمية المكتشفة حديثاً تغيرات متزامنة في أسس وعينا العلمي لفهم المحيط، في الجزء الذي بقي دون مساس به آلاف السنين، وفي الجزء الذي برز حديثاً لأول مرة، بشكل مفاجئ تماماً في زمننا فقط.

عدم تجانس الفضاء المنكشف أمامنا، وكل الواقع وعدم تجانس وعينا الموافق له، تشكل نتائج أساسية وجديدة ومفاجئة تماماً للمجالات الجديدة للحقائق العلمية. عدم تجانس الواقع يوافق عدم تجانس المنهج العلمي، الواحدات، المقاييس المعيارية التي يتعامل معها العلم.

يجب أن نفرق الآن بين ثلاثة وقائع:

- 1- واقع في مجال حياة الإنسان، ظواهر طبيعية للنوسفيريا ولكوكينا ككل.
- 2- الواقع المجهرى للظواهر الذرية، الذي يشمل الحياة المجهرية، وحياة العضويات غير المرئية حتى بواسطة أجهزة العين الإنسانية.
- 3- واقع الفضاءات الكونية، حيث تضيع المجموعة الشمسية وحتى المجرة، ليست ملموسة في مجال المقطع النوسفيرى للعالم - هو ذلك المجال الذي

تشمله جزئياً النظرية النسبية، ظهر بالنسبة إلينا كنتيجة لإنشائها . القيمة العلمية للنظرية النسبية تستند بالنسبة إلينا ليس إليها ذاتها، بل إلى المادة التجريبية القائمة على المشاهدة، التي تتعلق بالاكتشافات الجديدة لعلم الفلك النجمي.

النظرية النسبية مخترقة بامتدادات وتبسيطات الواقع، وبمساحات لا يمكن اختبارها بواسطة التجربة العلمية والمشاهدة العلمية انطلاقاً من النوسفيريا في الوقت الحالي على أقل تقدير. وبفضل ذلك تشغل في العمل العلمي الجاري مكانة ضئيلة، يهتم لها الفيلسوف أكثر من عالم الطبيعية، الذي يأخذها بالحسبان فقط في تلك الحالات، التي يقترب فيها من الواقع الكوني. يستطيع ألا يأخذها في الحسبان في البيوسفيريا، فهو لا يشاهد تجليها عملياً. يصبح واضحاً الآن أنه هنا كما في مجال العلوم الذرية، تنكشف أمامنا ظواهر علمية، يحيط بها الفكر الإنساني لأول مرة، وتنتمي، من حيث الجوهر، إلى مجالات واقع أخرى، مختلفة عن تلك التي تجري فيها الحياة الإنسانية ويتشكل الجهاز العلمي.

يقع مجال الثقافة الإنسانية وتجلي الفكر الإنساني - كل النوسفيريا - خارج الفضاءات الكونية، حيث يضيع كقيمة لامتناهية في الصغر، وخارج المجال حيث تسود قوى الذرات وقوى النواة وعالم الجزيئات المكونة لها، وحيث تغيب كقيمة لامتناهية في الكبير.

كلا هذين المجالين للمعرفة - الزمكان لامتناهي الصغر والزمكان لامتناهي الكبير - هو ذلك الجديد، ذلك الأساس، بجوهره، الذي أدخله الفكر العلمي للقرن العشرين في تاريخ الفكر الإنساني إلى مجال الحياة الإنسانية (النوسفيريا) المعروف سابقاً. أضيف إلى تطور العلم حتى الآن مجالان جديدان يختلفان بشدة عنه - عالم الفضاءات الكونية وعالم الذرات ونوياتها، حيث يتعين بالنسبة إليهما أن نغير جذرياً المقاييس الأساسية للتفكير العلمي - ثوابت الواقع الفيزيائي التي نقارن بها كمياً كل محتوى العلم.

لا نستطيع حتى الآن توقع كل النتائج في منهج العمل التي ستتج من هنا. عموماً أثبت هذا التعقيد فقط بالتجريب العلمي. لم يتوقعها العلم ولا الفلسفة ولا الدين. فقط في جزء منها (ليس الأساس) نرى خيوط مولدها، التي تؤدي إلى الماضي البعيد، والتي أصبحت واضحة في بداية القرن السابع عشر فقط، عندما اكتشف

(ليفنيهوك) عالم العضويات غير المرئي. وفي نهاية القرن الثامن عشر، عندما اكتشف (هيرشل) الكون الواقع خارج حدود نظامنا الشمسي. لكن فقط الآن يغدو واضحاً، عندما أحاطت النظرية العلمية بالحقائق المثبتة علمياً، أن القضية هنا جرت ليس عن اختلاف الكميات البسيط، بل عن مقارنة جهازنا الفكري المختلفة للواقع في منظوره الذري ومنظوره الكوني.

52- من المحتمل أن يوضح لنا المستقبل القريب الكثير. لكن يمكننا الآن التأكيد، أن التصور الأساسي، الذي تبنى عليه أي فلسفة، والثبوت المطلق للعقل وعدم تغييره الواقعي، لا يوافق الواقع. لقد اصطدمنا واقعياً في العمل العلمي بنقص وتعتيد الجهاز العلمي للإنسان المعاصر. كان بالإمكان توقع ذلك، من التعميم التجريبي، من العملية التطورية. ليس الإنسان المعاصر نهاية الكمال في الخلق، ويمتلك جهازاً مفكراً كاملاً. إنه حلقة وسيطة في سلسلة كائنات طويلة تملك ماضياً ولا شك أنها ستمتلك مستقبلاً. كان لأسلافه جهاز مفكر أقل كمالاً من جهازه. في تلك الصعوبات التي نعانيها في فهم الواقع، لا نتعامل مع أزمة العلم، كما يفكر البعض، بل مع منهج علمي يسير ببطء وبصعوبة يجري في هذا الاتجاه عمل ضخم، لم يكن سابقاً.

التعبير الواضح عنه هو التغير السريع والحاد لتصورنا عن الزمن. الزمن بالنسبة إلينا ليس فقط غير منفصل عن المكان، بل كما لو كان تعبيراً آخر عنه. الزمن مليء بالأحداث حقيقة كما هو المكان مليء بالمادة والطاقة. هذان وجهان لظاهرة واحدة. نحن ندرس الزمان والمكان، بل الزمكان. لأول مرة في العلم نفعل ذلك بإدراك.

العلم أيضاً يقارب الدراسة العلمية للفضاء (للمكان). بطريقة جديدة وبعمق، لأول مرة في بداية القرن التاسع عشر وضع (لوباتشيفسكي) المسألة بصيغة علمية، قابلة للحل، هل يشكل الفضاء الحقيقي (المكان الفيزيائي) بالنسبة إلى كوننا (مجرتنا) مكاناً (فضاءً) إقليدياً؟ أم هو فضاء جديد أثبتته (بولاي 1802-1860) بشكل مستقل، كفضاء ممكن الوجود هندسياً على التساوي مع فضاء الهندسة الإقليدية؟

سوف نرى لاحقاً أية أهمية لمسار البحث في بنية البيوسفير، الذي أشار إليه (لوباتشيفسكي)، إذا أدخلنا في محاكماته تصحيحاً منطقياً، يبدو لي أنه لا بد منه.

لا توجد أي معطيات لفصل نتائج الهندسة والرياضيات عموماً بأعدادها ورموزها عن معطيات العلوم الطبيعية. نحن نعلم أن الرياضيات تكونت تاريخياً من المشاهدة العلمية التجريبية للواقع، خصوصاً البيوسفيراً.

طبعاً المسلمات النظرية دائماً كانت أكثر تجريداً من الأجسام الطبيعية، وبسبب ذلك لا يمكن أن يكون لها مكان في الأجسام والظواهر الطبيعية، حتى إذا كانت منطقياً مستخرجة بشكل صحيح من المعرفة التجريبية. نرى ذلك في كل خطوة، لأن كل ما أثبت تجريبياً في العلم، لانهائي في تجلياته الممكنة نظرياً، كما هي البيوسفيراً لانهائية، حيث تتجلى الفكرة العلمية.

نعلم أن هندسة (إقليدس) و(لوباتشيفسكي) - اثنتان من مجموعة لانهائية ممكنة. تنقسم إلى ثلاثة نماذج - إقليدس، لوباتشيفسكي، وريمن، وفي الوقت الحالي يجري إنشاء هندسة عامة تضمها كلها. لم يكن ذلك معلوماً في زمن لوباتشيفسكي، لذلك تمكن من طرح مسألة وحدة الهندسة الفضائية. يمثل هذا الحق نستطيع الحديث عن التنوع الهندسي للواقع، عن الظهور المتزامن في الفضاء، في الواقع لحالات الفضاء المادية الطاقوية وبشكل رئيس، حالات مادية، فيزيائية تميز الهندسات المختلفة. سنرى لاحقاً، أن هذه المشكلة تظهر الآن في تنوع البيوسفيراً، وأجسامها الحية والجامدة. سأعود إلى ذلك لاحقاً. يجب أن تشاهد عمليات انتقال حالة فيزيائية واحدة لفضاء ذي بنية هندسية معينة إلى فضاء ذي بنية هندسية أخرى.

53- في الوقت نفسه ظهر شيء جديد وتعمق التحليل في مجال قديم للمعرفة، بلغ، كما فعلت الرياضيات، كمالاً سامياً في المنطق. إنه الآن في حالة إعادة البناء يمثل الجزء الأكثر فلسفية منها اهتماماً أقل بالنسبة إلينا - نظرية المعرفة. إن منطق أرسطو هو منطق المفاهيم. بينما في العلم نتعامل مع الأجسام والظواهر الطبيعية، التي يكون منطقها لفظياً ثابتاً، لكنه في سيرورة المعرفة العلمية التاريخية يتغير جذرياً في مفهومه، يعكس على ذاته بعمق وحدة فائتين حالة معرفة الجيل الراهن. منطق أرسطو حتى في تغيراته الأحدث وإضافات القرن السابع عشر، التي أدخلت تصحيحات كبيرة، يعتبر أداة خشنة ويتطلب تحليلاً أعمق. سأعود إلى ذلك في جولة منفصلة.

54- الرياضيات والمنطق هي فقط الطرائق الرئيسة لبناء العلم. منذ القرن السابع عشر - قرن إنشاء العلم الأوروبي الغربي والفلسفة، نشأ مجال التركيب والتحليل العلمي - منهج العمل العلمي. به بالضبط يبنى، ويختبر ويقيم المضمون الأساس للعلم - جهازه العلمي التجريبي. تكلمت (فقرة 50) عن أهميته الضخمة والمتزايدة والأساسية في تاريخ العلم.

الغريب أن منهج العمل العلمي، الذي يملك أدبيات كثيرة وتعليمات هائلة التنوع، لم يشمل التحليل الفلسفي. بينما توجد مواد علمية منفردة كنظرية الخطأ، بعض مجالات نظرية الاحتمالات، الفيزياء الرياضية، الكيمياء التحليلية، النقد التاريخي، الدبلوماسية.. الخ بفضلها فقط يحصل الجهاز العلمي قوة النفاذ إلى المجهول، التي تميز القرن العشرين وتفتح أمام علم زمننا إمكانيات لا حدود لها للإحاطة التالية بالطبيعة.

إن منهج العمل العلمي، كما اتضح مما ورد أعلاه، لا يشكل جزءاً من المنطق، ومن باب أولى، من نظرية المعرفة.

في الزمن الأخير يتم في هذا المجال تغير كبير ما، ويحتمل أنه ذو أهمية عظيمة. يتشكل منهج جديد خاص للنفاذ إلى المجهول، يبرره النجاح، لكننا لا نستطيع تخيل شكله (نموذجياً). هذا المفهوم الجديد الموافق للواقع كما لو أنه يمثل على شكل «رمز» أنشأه الحدس، أي بإحاطة غير واعية للباحث بمجموعة كبيرة من الحقائق. واضح منطقياً أننا لا نستطيع الآن فهم هذه الرموز. لكننا نستطيع تطبيق التحليل الرياضي عليها واكتشاف ظواهر جديدة بهذه الطريقة أو إنشاء تعميمات نظرية، مختبرة بواسطة الحقائق في كل الاستنتاجات المنطقية، نستطيع أن نأخذها بالحسبان بدقة بالقياس والعدد.

طريقة البحث والاكتشاف هذه وجدت تطبيقاً واسعاً، في فيزياء الذرة - مجال المعرفة العلمية الواقع بكامله في المقطع المجهرى للعالم (الميكروسكوبي). إن مفاهيم القيمة h ، الفوتون، الكموم، تشكل مثلاً ساطعاً لهذه القوة الجديدة للنفاذ العلمي وتوسيع المنهج العلمي، التي يحتمل أنها ذات قدرة ضخمة. تنشأ مواد علمية جديدة، كالميكانيك الحديث، وتنمو فروع جديدة في الرياضيات انطلاقاً منها.

يتغير جذرياً جهازنا الرياضي والمنطقي بالمقارنة مع ذلك، الذي كان تحت تصرف العالم منذ 40-50 سنة.

واضح أن هذه هي البداية فقط، بصعوبة، لكن بإصرار تُشكل مناهج جديدة للنفاذ إلى المجهول، المتعلق بالبحث عن إنشاء مجالات جديدة للفيزياء النظرية، حيث الشكل المرئي للظاهرة إما أن يختفي، وإما لا يمكن إنشاؤه.

لكن هذه المنهجية الجديدة قابلة للتطبيق ليس فقط في مجالات المعرفة الجديدة كفيزياء الذرة. طبعاً يطلب الحذر الشديد في استخدامها. حتى في الأدبيات العلمية تشاهد جملة من استخداماتها الخاطئة وغير المثمرة. إلا أن هذا لا بد منه في ظروف كل عملنا العلمي، حيث تقوم بالكثير من الأعمال الزائدة عن الحاجة وغير اللازمة. نحن نعمل هنا كما تعمل الطبيعة، كما يظهر تنظيم البيوسفيرا (فقرة 3). من المهم جداً، أنه بالتزامن مع المنهجية الجديدة، تشاهد أيضاً ظواهر كبيرة ربما هي التي استوجبتها - إنشاء مجالات معرفة جديدة، علوم جديدة.

وتيرة إنشائها ومجال شمولها ينموان بسرعة خلال الأربعين سنة الأخيرة.

55- منذ أربعة عشر عاماً قارنت سمة البحث العلمي هذه بالانفجار، وهذه المقارنة تبدو لي تمثل الواقع بشكل صحيح.

نستطيع تتبع بداية هذا الانفجار بدقة استثنائية. أشار (روذرفورد) بشكل صحيح إلى أن التطور الحديث للفيزياء، الذي قلب معتقدنا (قناعتنا) في القضايا، التي طرحتها الفيزياء الحديثة بنسبة 9/10 مدين للنشاط الإشعاعي.

بالطبع يمكن الجدال في دقة هذا التقييم، بما أن التجربة خلال ثلاث سنوات في أماكن مختلفة وبشكل مدهش توصلت في الوقت نفسه إلى اكتشاف ثلاثة ظواهر جديدة، غير منفصلة عن النشاط الإشعاعي، أشعة X، اكتشافها رينتجن⁽¹⁾ عام 1895 في بورزبورغ، النشاط الإشعاعي لليورانيوم اكتشفه بيكريل عام 1896 في باريس، الإلكترون اكتشفه تومسون عام 1897 في كامبريدج. حدد تطابقها انفجار الإبداع العلمي. لكن بدون اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعي الأساسية - تحطيم الذرة - الذي فسر أشعة x، والإلكترونات، وظهورها، لما كان هناك فيزياء حديثة⁽²⁾.

1- اكتشاف البروفيسور (غودسبيد) أشعة X قبل رينتجن، لكن لم يثر مسألة الأفضلية لأنه، كالكثيرين قبل رينتجن، عبر الاكتشاف جانباً.

2- يبدو لي أن هذه السماحية ذاتها: عشوائية التطابق في هذا الوقت ليست صحيحة لقد خرجنا من ذلك الزمن، عندما كان ذلك ممكناً. إنه يتعلق بالتصورات عن عشوائية الاكتشافات العلمية.

إن اكتشاف النشاط الإشعاعي كذلك كما أشعة x والإلكترون، يمكن تتبعه بدقة علمية لا يمكن بلوغها دائماً. في 1 آذار 1896 قدم بيكريل تقريراً في اجتماع أكاديمية باريس عن إطلاق اليورانيوم أشعة تصور الظلام، شبيهة بأشعة x، التي اكتشفها رينجن منذ عدة أشهر.

كان هذا اكتشاف النشاط الإشعاعي. الصور الأولى، التي أرسلها رينجن، عرضت في أكاديمية باريس 20 كانون الثاني 1896، وبيكريل انطلقاً عند ذاك من العلاقة المفترضة بين أشعة x والإضاءة التحريضية لزجاج المصباح المهبطي بدأ تجاربه. لقد سار بطريقة صحيحة تجريبياً، مستنداً، إلى افتراضات غير صحيحة من حيث الجوهر. اكتشاف رينجن أظهر وجود أشعة «مظلمة» تخترق المادة وتؤثر على اللوح الفوتوغرافي. استخدمها بيكريل دون إبطاء، انطلقاً من الإضاءة التحريضية، التي ربط الأشعة «المظلمة» بها، هذه التصورات التجريبية في طبقات اليورانيوم، باكتشافه إشعاع جديد، أثبت، أنه يتعلق بذرة اليورانيوم، بحصوله على أشعة x وإشعاعات لها. في الأشهر القريبة التالية بجهود جيش ضخ من الفيزيائيين في كل العالم أنشئت دراسة عن النشاط الإشعاعي، وبدأ تطور متسارع لفهم جديد للعالم. اكتشاف النشاط الإشعاعي هو صاعق (محرض) هذا الانفجار.

نحن نعلم الآن أنه في الوثائق العلمية توجد دلالات كثيرة على حقائق منفردة، مشاهدات، تصورات تتسبب إلى هنا.

اعتبر بيكريل نفسه أنه اكتشف النشاط الإشعاعي لأنه كان يتم تحضيره لذلك طوال حياته وحياة أسلافه، لقد قال: «إن اكتشاف النشاط الإشعاعي كان يجب أن يتم في مخبر متحف تاريخ الطبيعة في باريس، «حديقة النباتات» القديمة، ولو كان أبي حياً في عام 1896 لكان هو صاحب الاكتشاف»⁽¹⁾.

بالفعل، إن مخبر متحف التاريخ الطبيعي في باريس منذ عام 1815 كان مديروه باستمرار من عائلة بيكريل. أي خلال 123 عاماً الجد الأكبر، الجد، الأب، الابن لقد

لكن العلم وبما في ذلك الفيزياء، هو تجلي تنظيم النوسفير، مسار تطورها عملية طبيعية ممثلة علمياً لا يمكن أن يكون فيها «عشوائية» إذا لم نخرج من أطر التفكير العلمي.

1- إن تاريخ عائلة بيكريل مثير للاهتمام، أجيال عملت بالإضاءة الفوسفورية، وظواهر الإضاءة والكهربة. بيكريل نفسه اعتبر، أنه لو لم يأخذ دراسة أملاح اليورانيوم المتوارثة في العائلة، لكان اكتشاف النشاط الإشعاعي قد تأخر كثيراً ربما.

تمت فيه أعمال استمرت أجيالاً على التوالي، منذ سنوات الطفولة، متصلة بتلك المسائل التي تطرح على بساط البحث، وعلى شكل اكتشاف لهم، من حيث الجوهر، كانت ظاهرة النشاط الإشعاعي.

كان بيكريل على حق: لا بد لهذه الظاهرة، غير المتوقعة مطلقاً من أحد - التحلل الإشعاعي، التحطيم، وزمن وجود الذرة المحدد - من أن تكتشف لدى عائلة بيكريل، وفي هذا الوقت بعد اكتشاف أشعة x. لأنه فقط في هذه العائلة كان الاهتمام العلمي لعدة أجيال من الفيزيائيين موجهاً نحو ظاهرة الإضاءة، الكهرباء، تأثير الضوء (التصوير). بيكريل الابن فيزيائي واسع الاهتمامات، عمل تجريبياً بشكل رئيس على الكهرباء، درس بشكل مضطرب ظاهرة الفسفرة (الإضاءة الفوسفورية) سويةً مع (بيو) وولده.

في عام 1839، وجزئياً فيما يخص هذه الأعمال، اكتشف (ستوكس) في عام 1852 الإضاءة التحريضية والفسفرة لليورانيوم المسماة باسمه، والتي شكلت أساساً لكثير من أعمال بيكريل المتأخرة (1859)، في البداية مع الأب، ومع الابن بعد ذلك، الذي اكتشف في اليورانيوم إشعاعات الراديوم. منذ ذلك الحين ظهرت خصوصيات هذه الفسفرة، والتي لم تتوضح نهائياً حتى الآن. لقد عمل آل بيكريل مع اليورانيوم منذ 1896 بشكل متواصل أكثر من أربعين عاماً.

56- لذلك لا عجب أنه في 1896 أصبحت أملاح اليورانيوم مادة الدراسة الأولى، وعلى الفور أدت إلى اكتشاف النشاط الإشعاعي. عائلة بيكريل كانت تملك خبرة ضخمة، تراكمت على مدى ثلاثة أجيال، عندما كشفت أشعة رينتجن السينية (x) إشعاعات جديدة ترتبط بظاهرة الإضاءة الذاتية التي يدرسها آل بيكريل. توقفت عند هذه القصة بتفصيل أكثر، لأننا لا يكاد يمكننا بهدوء ودون شك أن نعزوها إلى الصدفة البسيطة وتطابق الظروف. بيكريل الابن الذي أنجز هذا الاكتشاف كان يدرك ذلك، كما أشرت. لا إرادياً يتوقف الفكر أمام تطابقات من هذا النوع ويبحث لها عن تفسير علمي.

إن تاريخ الفكر الإنساني مادة علمية، أي أنه يجب أن يسعى لربط الحقائق المثبتة علمياً وبشكل دقيق، وأن يبحث عن التعميمات ويوزعها في جمل ونظام متسلسل. إن اكتشاف بيكريل للنشاط الإشعاعي وتحضيره بدراسة الخواص الضوئية

اليورانيوم: الذي استمر على مدى ثلاثة أجيال في عائلة من آل بيكريل الفيزيائيين، هو ظاهرة علمية يجب أن نحترمها ونأخذها بعين الاعتبار.

لا نستطيع ألا نتوقف أمامها. إذا كان (لابلاس) محقاً بأي قدر، ويمكن أن نشمل وتيرة الحركة العالمية «الحياة العالمية» بمعادلة رياضية «معادلة لابلاس»، لتوجب علينا أن نتوقع بالضبط ظواهر من هذا النوع في اكتشافات علمية بمقياس اكتشاف ظواهر النشاط الإشعاعي، الذي شهدناه.

لذلك لا يمكننا إهمال هذا التطابق الواقعي للأعمال، التي جرت على اليورانيوم على مر عدة أجيال، بسرعة اكتشاف النشاط الإشعاعي في اللحظة اللازمة.

لا توجد صدفة في العلم، وتطابقات كهذه، في تاريخه ليست نادرة⁽¹⁾. إنجازات التحليل بعد (لابلاس) تسمع لنا بافتراض أن لابلاس كان محقاً بحدود ما، لكن بأي حدود؟

57- ذات الصورة تمثلها نتائج نظرية النسبية، التي قدمها (أ. اينشتاين) بعد بيكريل بعشر سنوات، من التحطيم الجاري بجو علمي للتصورات، بواسطة النشاط الإشعاعي - في جو انتصار التصور الذري للعالم، ومسيرته الطافرة، برزت نظرية النسبية من الفكر العلمي النظري والرياضي. تاريخها مدروس بشكل أفضل بكثير من تاريخ النشاط الإشعاعي.

إلا أن ما يميز هنا هو البداية المتواضعة⁽²⁾ والمادة التجريبية للحقائق العلمية المتواصلة والمتزايدة باضطراد في الكثافة والتنوع، المتصلة نشوئياً ومنطقياً بنظرية النسبية. بالنسبة إلى عالم الطبيعة، يجب أن يكون لها الأهمية الأساسية، فقط ناحية الحقائق الدقيقة هذه وليس المنظورات الرياضية والفلسفية.

58- سمة مميزة أخرى للمعرفة العلمية يجب أن تولى الاهتمام، لأنها تلعب دوراً أساسياً في العملية الجارية.

1- منذ وضعت مقدمة مادة تاريخ العلوم الطبيعية في جامعة موسكو عام 1902 حاولت التأكيد على القيمة الأساسية لسمة المعرفة العلمية هذه، التي تغيب في المظاهر الأخرى لحياة الإنسان الروحية، أنا باق عموماً في هذه المسألة على ذات وجهة النظر التي أعلنتها.

2- دور (بوانكاريه). عمل اينشتاين الأول.

كما نرى (فقرة 46)، يختلف العلم في الحياة الاجتماعية بشدة عن الفلسفة والدين، ذلك أنه بجوهره وحيد ومتساو لكل الأزمنة، والأوساط الاجتماعية وتشكيلات الدولة.

الحق، أن الإنسانية تصل إلى هذه القناعة بواسطة تجربة تاريخية ثقيلة، لأن الدين وتشكيلات الدولة والمجتمع على امتداد آلاف السنين حاولت وتحاول أن تشكل وحدة، وأن تضم بالقوة الجميع في وحدة متكاملة وفهم موحد لفكرة وغاية الحياة. لم يحصل هذا الفهم الموحد أبداً في تاريخ البشرية الممتد آلاف السنين. في كل الزمن كانت توجد في الوقت نفسه أفهام متناحرة أو متعايشة. هذا الطموح، الذي يصبح وهماً واضحاً بالنسبة إلى الجميع، بعد الصراع العقيم والقوى الضائعة، يبدأ ابتعاده نحو الماضي. تواجدت محاولات من هذا النوع في تاريخ الفلسفة، وانتهت كذلك بانھیار تام.

يمكننا أن نهمل التوحيدات الاجتماعية بين الدول أيضاً، لأنها من وجهة نظر النوسفير لم تكن تشمل جزءاً مهماً، بقدر ما، من الكوكب. ما يسمى بالإمبراطوريات الكونية شغلت دائماً قطاعات منفصلة من اليابسة وشكلت دائماً موجودات بزمان واحد دخلت في توازن بعضها مع بعض - بالقوة أو بالمعاش - . الفكرة عن توحيد البشرية كلها في دولة واحدة تصبح واقعاً في زمننا فقط، وذلك، بديهي، أنه يصبح حتى الآن مثلاً واقعياً فقط، ولا يمكن الشك في (إمكان وجوده).

واضح أن إنشاء مثل هذه الوحدة شرط ضروري لتنظيم النوسفير، ولا بد للإنسانية من الوصول إليه.

ظهرت في تاريخ الأديان، أشكال: إلهية، وجودية أو إلحادية - لم يكن بد من الطموح الواقعي للوحدة، لأنها كلها تستند إلى الإيمان وتجاوز الشكوك العقلية بصحتها. كانت الحياة تحطم هذا الطموح حتماً، لكن المؤمنين، بغض النظر عن تجربة الأجيال المريعة، يؤمنون بوجود هذا المثال. مع تقدم العلم تهبط بسرعة القيمة الواقعية لهذا الإيمان في التاريخ الكوني. بالنسبة إلى الكنيسة الأوروبية الغربية، إلى الكاثوليكية، تلاشت الإمكانية الواقعية لمثل هذه الوحدة مع إنشاء الكنيسة البروتستانتية المدعومة بقوة دولة أو دول. وكذلك الطوائف الدينية الإسلامية. إن الأزمة العميقة التي تشهدها الأديان تزيحها عن الأرضية الواقعية للتاريخ بهذا الخصوص. ضئيل احتمال أن تصبح التصورات الإلحادية، التي هي من حيث الجوهر

مادة إيمان، المستندة إلى استنتاجات فلسفية، بهذه القوة؛ بحيث تعطي البشرية تصوراً موحداً - من حيث الجوهر، إنها وجهات النظر الدينية ذاتها المستندة إلى الإيمان.

59- الفكرة الفلسفية - كونية الفهم - أقل قدرةً على إقامة الوحدة، في أساسها دائماً يوجد الشك والحجة العقلية للوجود. أبداً لم يوجد زمن، أقرت فيه أية فلسفة على أنها حقيقية.

تستند الفلسفة دائماً إلى العقل وهي وثيقة الصلة بالشخصية. نماذج الشخصية توافق دائماً نماذج مختلفة للفلسفة. الشخصية لا تتفصل عن التفكير الفلسفي، والعقل لا يستطيع أن يعطيها مقياساً يشمل تماماً الشخصية كلها، الفلسفة لا تحل أبداً ألغاز الكون. إنها تبحث عنها. إنها تحاول أن تشمل الحياة بالعقل، لكنها لا تستطيع أبداً بلوغ ذلك. الحقيقة الفلسفية يمكن أن تتعرض دائماً للشك من قبل الشخصية الباحثة الحرة. كونت الفلسفة، عبر عملية وجودها الممتدة آلاف السنين، العقل الإنساني الجبار. لقد أخضعت المنطق الإنساني للتحليل العميق بواسطة العقل، الذي (المنطق) تكون على مر عشرات آلاف السنين في مكثف الحياة الاجتماعية. إن المفاهيم المجردة، وكذلك أقسام المعرفة مثل المنطق والرياضيات شكلت أسس معرفتنا العلمية.

بدأ علم النفس (السيكولوجيا) يتحول إلى مجال علمي مستقل عن الفلسفة، وهو الذي أنشأته، والذي تلعب فيه التجربة الشخصية، التفكير في الذات، دوراً ضخماً. ينمو ويتسع مجال الظواهر ولا نهائية وعمق الواقع المحيط هذا.

نشأ العلم من الفلسفة منذ آلاف السنين. من المميز بشكل فائق والهام تاريخياً أن لدينا ثلاثة أو أربعة مراكز مستقلة لنشأة الفلسفة، التي تواصلت فيما بينها خلال أجيال قليلة - اثنين أو ثلاثة - وظلت مئات وآلاف السنين تجهل إحداها الأخرى. إن عمل الفكر - الاجتماعي، الديني، الفلسفي والعلمي جرى فيها بشكل مستقل عدة قرون، إن لم يكن آلاف السنين. كانت هذه المراكز هي المتوسطية، والهندية والصينية.

ربما يجب أن نضم إليها مركز المحيط الهادي الأمريكي، الذي تخلف كثيراً عن المراكز الأولى، والذي نعرف القليل عنه. لقد اختفى ومات في كارثة تاريخية في القرن السادس عشر. يبدو أنه خلال الأجيال القريبة من فيثاغورث، كونفوشيوس (551-479 ق.م) وشاكا - موي، كانت المراكز الفلسفية - الدينية للعالم القديم لمدة طويلة في حال تبادل ثقافي.

بدأ التبادل الحديث القابل للمقارنة مع ذاك الأول في القرون القريبة منا . سار الفكر الفلسفي عدة قرون في هذه المراكز بشكل مستقل . في الهند كان الأقوى ثم في المركز الهيليني - السامي . من المثير للاهتمام ، أنه في مسيرة تاريخ الفلسفة نرى تماثل العملية التاريخية في تكوين المنظومات الفلسفية ، كما البنى المنطقية . وكما يبدو فإن المنطق الهندي ذهب أعمق من منطق أرسطو ، أما مدى الفكر الهندي الفلسفي منذ ألف سنة تقريباً (بدقة عدة مئات من السنين زيادة أو نقصاً - وثائق الفلسفة الهندية بعيدة عن الكمال بشكل فائق) بلغ مستوى فلسفة الغرب في نهاية القرن الثامن عشر أي أن فلسفتنا فقط في القرن الثامن عشر أدركت (لحقت بـ) الفكر الفلسفي الهندي . على مدى قرون طويلة لم تنقطع تقاليد الفكر الفلسفي ومعاناته الحية ، لكن في الانحدار السياسي للثقافة الهندية ، تجمد الفكر الفلسفي الإبداعي الهندي ، ويحتمل أن الفيلسوف المفكر بإبداع في الفترة ما بين القرنين الحادي عشر - الثاني عشر كان الممثل الكبير الأخير لها هو (رامانويا ، 1050-1137) على مدى قرون كثيرة . لكن الثقافة الفلسفية والاهتمامات الفلسفية لم تنقطع . ومن وقت إلى آخر كانت تظهر فكرة مستقلة حتى القرن الثامن عشر وبعده . في القرن التاسع عشر تحت تأثير العلم الأوروبي بعد التقاليد الفلسفية الحية على مدى أكثر من ثلاثة آلاف سنة بدأ بعث الفكر المستقل في الهند على أرضية كونية المعرفة العلمية .

الفكر الفلسفي الهندي لأكثر من ألف عام مارس تأثيراً عميقاً على دولة التبت والدولتين الكورية واليابانية .

كان هذا التأثير يظهر بانقطاعات كبيرة قروناً كثيرة ، وبالأخص في الدول الصينية . هذا المركز المستقل للثقافة الإنسانية مع بحوثه الفلسفية الناشئة ، والممتدة لتاريخ عميق وطويل ، يبدأ تَوّاً بالانكشاف أمامنا . في حقبة انحدار الفكر الفلسفي الهندي الإبداعي ، انقطع التواصل مع مظاهر الأبحاث الفلسفية المتصلة بها ، وتجددت فقط في زمننا هذا ، بالضبط في ذلك الزمن الذي حدث فيه شمول هذه الحضارات القديمة بقوة علمنا الكبيرة .

60- غير القرن التاسع عشر وخصوصاً القرن العشرين جذرياً البنية الدينية الفلسفية لكل الإنسانية ، بعد الحرب العالمية 1914-1918 ، وكونا أرضية صلبة للعمل الكوني الموحد ، وشاملة للبشرية كلها ، بإعطائهما الوحدة العلمية لها .

بدأت الحركة في منتصف القرن السابع عشر في أمريكا الشمالية، حيث وضع الفرنسيون والإنكليز بداية العمل العلمي الأمريكي الشمالي⁽¹⁾. قبل ذلك بدأ هذا العمل في أمريكا الجنوبية في القرن السادس عشر في وسطه الثقافي الإسباني والبرتغالي. إلا أنه هنا تجمد بسرعة، ولم يبن حتى القرن التاسع عشر وسطاً علمياً متيناً.

كان الأمر مختلفاً تماماً في أمريكا الشمالية؛ حيث تكون تدريجياً وباستمرار مركز علمي قوي للعمل العلمي الإنكليزي، الذي يعتبر الآن أقوى المنظمات العلمية في البشرية. في كندا بقي المركز الأنغلو - فرنسي، المختلط بالأنغلو ساكسوني. في بداية القرن الثامن عشر نقلت أسس البحوث العلمية إلى روسيا/ موسكو، وبدعم من الدولة شملت بسرعة القارة الآسيوية. هنا، وبفضل وعي الشعب الروسي العظيم، أدخل الفكر العلمي والعمل إلى حياة غربية مختلفة بتقليدها عن الغرب. التطور الكبير لقوة بريطانيا الاستعمارية العظمى وطابع سياستها الخاص، أدى في نهاية القرن التاسع عشر وفي القرن العشرين إلى إنشاء الإمبراطورية البريطانية، التي يمكن القول إنها شملت كل الكوكب بوحدة ثقافية. هذا التطور وذلك الطابع أثرا تأثيراً جباراً على إحاطة أراضيها المترامية الأطراف بعلم موحد.

أنشئت مراكز علمية للعمل العلمي المستقل في أمريكا الشمالية، أستراليا، نيوزيلندا، أفريقيا الجنوبية؛ حيث في القرن التاسع عشر أنشئ المركز العلمي الهولندي الأفريقي. تحت تأثير الفكر العلمي الإنكليزي تمّ ضم الحضارة القديمة للهند وبورما بالفكر العلمي والعمل العلمي. أنشئت هنا مراكز العمل العلمي، وبدأ بعث الهند العلمي، المستند إلى العلم الموحد وفلسفته ودينه الخاصين به. عبر الفكر الهندي ينضم أكثر فأكثر إلى العمل العلمي أناس من ثقافة فلسفية مختلفة عن المسيحية، ويصبحون ذوي قيمة.

ببطء نفذ الفكر العلمي الحديث الخلاق إلى الوسط الإسلامي: شرق المتوسط، شمال أفريقيا، آسيا الصغرى، بلاد فارس؛ إلى ميدان هذه الثقافة التي كانت على رأس الفكر العلمي الإنساني من القرن الثامن وحتى القرن الثاني عشر، حيث وتحت تأثير أحداث دينية وسياسية جرى الانحدار البطيء في العمل العلمي، ولم يتوقف هذا الانحدار إلا في القرن العشرين.

1- يبدو أن فرنادسكي يعني عام 1636- عام تأسيس معهد هارفارد .

في القرن التاسع عشر، بعد انقطاع دام قروناً كثيرة، اتصلت اليابان بالثقافة الأوروبية الغربية (على غرار روسيا قبل مئة وخمسين سنة)، وأنشأت لنفسها بمقاييس الدولة مركزاً ثقافياً علمياً قوياً وأقامت صلة متينة مع العلم العالمي.

وأخيراً، بعد انتهاء حكم السلالة المنشورية، دخلت الصين بسرعة في العمل العلمي للبشرية. المثير لانتباه، أنه في حقبة بطرس كانت الصين تمثل دولة متقدمة من حيث القيمة العلمية بالنسبة إلى الأوروبيين، بما في ذلك الروس. وكان عندئذ التفكير ممكناً - بالنسبة إلى إمبراطورية موسكو في أي اتجاه تذهب - إلى الغرب أم الشرق من أجل التواصل مع العمل العالمي. لأنه فقط في زمن بطرس بفضل إنجازات المعرفة الدقيقة لنهاية القرن السابع عشر - بداية الثامن عشر، انعكست القوة الكامنة للعمل الحديث بكاملها. شمل العلم الحديث الصين بتطبيقاته المتعلقة بالدولة، من خلال البعثات التبشيرية اليسوعية والكاثوليكية الأخرى. وفقط في بداية القرن الثامن عشر، أصاب الانهيار هذا العمل الذي استمر أكثر من مئة عام. وأنشأت الصين فقط بعد ضعف السلالة المنشورية مركزاً للعمل العلمي.

في عام 1693 عندما سمح الإمبراطور الصيني (كانغسي) لحرية الاعتقاد الواسعة وعندما لأول مرة أدخلت تطبيقات المعرفة الدقيقة على هيئة مشاهدات فلكية (مراقبات) بمعناها العلمي والعملية (التطبيقي) إلى نظام الدولة الصينية، عندها لم تعد الصين متخلفة بتقنياتها وأسسها العلمية عن أوروبا الغربية المعاصرة لها. وكانت الصين علمياً وثقافياً أقوى من إمبراطورية موسكو ذلك الحين. في عام 1723 عندما مات (كانغسي) الذي قطع الصلة مع الفكر العلمي الغربي لاعتبارات دينية قبل موته بعدة سنوات، وجدت الصين نفسها مختلفة مباشرة، لأن انتصار التصور النيوتوني، والمناهج الحديثة للرياضيات في القرون الوسطى، رفعت بشكل غير عادي قوة المعرفة العلمية الواقعية للدولة. دفعت الصين ثمناً باهظاً لخطيئة (كانغسي)، وبدت عاجزة أمام احتلال الأمريكان والأوروبيين.

النهوض البطيئ الذي بدأ في منتصف القرن الثامن عشر، أوصل الصينيين إلى الوعي الثابت بضرورة امتلاك قوة العلم الموحد. هم الآن يقفون بثبات على هذا الطريق.

61- هذه أولى بوادر انتقال البيوسفيرا إلى النوسفيرا. على هذه الخلفية العامة والمتنوعة ينتشر انفجار الإبداع العلمي للقرن العشرين، الذي لا يقيم وزناً

للحدود والفواصل بين الدول. أية حقيقة علمية، أية مشاهدة علمية أينما كانت، وأياً كان القائم بها، تدخل إلى الجهاز العلمي الموحد، وفيه تصنف وتعاد إلى صيغة موحدة، مباشرة تصبح في متناول يد العموم من أجل نقدها والتأمل فيها والعمل عليها.

لكن العمل العلمي لا يتحدد فقط بذلك التنظيم، إنه يتطلب وسطاً ملائماً للتطور. ويتم بلوغ ذلك بالجماهيرية العريضة للمعرفة العلمية، غلبتها في التعليم المدرسي، وبحرية البحث العلمي الكاملة، بتحريره من أي روتين، ومن القيود الدينية أو الفلسفية أو الاجتماعية. القرن العشرون قرن الأهمية المتزايدة لجماهير الشعب. نرى في الوقت نفسه تطوراً نشيطاً واسعاً لمختلف صيغ التعليم الشعبي. ورغم أنه لم تنزع القيود عن كل ما أشير إليه، فهي لا بد ستتخطم بمسيرة الزمن التالية. عظيمة هي قيمة التنظيمات الديمقراطية والاجتماعية للكادحين والاتحادات الدولية، وسعيها للحصول على أقصى معرفة علمية لا يمكن أن يتوقف. حتى الآن هذه الناحية من تنظيم الكادحين، من حيث الوتيرة والعمق، لا تستجيب لروح العصر ولا تثير الاهتمام الكافي بها. هذا العمل يجري على كل الكوكب خارج أطر الدول والقوميات. إنه من الإرهاصات الضرورية للنوسفيرا شأنه شأن العمل العلمي الخلاق.

62- هذا التطور الهائل متزايد الشمول للمعرفة العلمية متزايدة الكثافة، يتطابق مع جمود إبداعي عميق في مجالات مجاورة، وثيقة الاتصال بالعلم - في الفلسفة وفي دينية التفكير.

في فلسفة الغرب، رغم الأدبيات الكثيرة، وحتى المتزايدة، يشاهد في عصرنا ضعف العمل الإبداعي الجديد، وعمقه غير الكافي. خلال مئة عام كاملة لم يبدع العلم الفلسفي بعد الازدهار العظيم في حقبة القرن السابع عشر حتى بداية التاسع عشر، شيئاً مساوياً للإبداع العلمي للقرنين التاسع عشر والعشرين. إنه يتجزأ في الخصوصيات، لا يحيط بمسائل الحياة الكبرى. يكرر القديم، يفقد أهميته بالنسبة إلى العامل العلمي، المفكر. تحاول التصورات القديمة، التي ماتت منذ أمد بعيد، التواجد دون أن تتغير بجوهرها في الموقف الجديد الذي شكله العلم، وغير المفهوم بالنسبة إلى العمل الفلسفي. في السنوات الأخيرة فقط تراجعت هذه التيارات القديمة، وبدأت حركة جديدة، لكنها تجري تحت التأثير المباشر للفكر العلمي والعقيدة العلمية الجديدة، التي أنشأها. الحركة التي نشاهدها، والهامة للعالم، الذي

يعمل في ميادين متعلقة بدراسة الحياة، وخصوصاً البيوجيوكيمياء، ترتبط أيضاً بتأثير الفكر العلمي الجديد عليها. العلم يكتشف الجديد، يحطم القديم من التصورات الفلسفية ويدل على طريق محدد.

القضية هي في أنه تشاهد في تاريخ الفلسفة ظاهرة، مستحيلة بالنسبة إلى الفكر العلمي في زمننا: العلم واحد لكل البشرية، الفلسفة بجوهرها، متعددة، جرى تطويرها بشكل مستقل على امتداد مئات، بل آلاف السنين، قرون طويلة وأجيال طويلة. إلى جانب الفلسفات الأوروبية الأمريكية توجد فلسفة الهند والصين. فإذا كانت الفلسفة الصينية في غفوة مستمرة قروناً طويلة، وفلسفة الطبيعة فيها تناقض وحدة العلم في زمننا، فإن الفلسفة الهندية تنهض بشكل واضح وحاد في هذا الزمن. بعد وضع الكمون من الناحية الإبداعية الذي استمر قروناً كثيرة.

يبدو لي، بالنسبة إلى ميادين العلم الجديدة - وخصوصاً بالنسبة إلى علم الطبيعة - أن المحاكمات الفلسفية الهندية تثير اهتماماً كبيراً. إنها، بعد جمود استمر قروناً طويلة، تبدأ للتو نهوضها من جديد، بتأثير ازدهار المعرفة العلمية العالمية وشموله الحياة الروحية لهذا الجزء من الإنسانية، الذي استطاع أن يحافظ بأجياله على إنجازات آلاف السنين من إبداع الأسلاف الفلسفي. لكن قيمة هذه المحاكمات الفلسفية للهند هي الأعمق والأرحب، ويبدو لي أنها سوف تتمثل بالنسبة إلى العلم في المستقبل. في هذا الزمن حتى هنا يسير الفكر العلمي الجديد في المقدمة.

63- يعاني الوعي الديني في كل الإنسانية الآن أزمة عميقة، لكنه لا يكاد يكون أساسياً. هذه الأزمة مرتبطة بتطور المعرفة العلمية، وعدم توافق الوعي الديني مع الإنجازات العلمية، ومحاولته الصراع ضدها. للمرة الأولى يصرح بوضوح في تصورات الدولة عن نفي الدين كأحد صيغ الثقافة الإنسانية.

في عدة دول وثقافات كبرى، في الصين مثلاً، كانت هناك حقبة، حيث كانت أيديولوجيا نظام الدولة مظهراً للفهم الديني لما يحيط بتلك البنية الاجتماعية ذاتها، كشكل المظهر الديني للحياة، والبنية الاجتماعية الحتمية للدولة، التي يسمح بالشك فيها. تظهر الآن أيضاً دون وعي تيارات الفكر المعاصر الراضة للدين. حقيقة هذا ما حصل في الصين، وهو دين اجتماعي رسمي.

تحيا البشرية في أزمة عميقة، أزمة الوعي الديني، ويحتمل أنها تقع على حافة إبداع ديني جديد. يجب أن تعمق المحاكمات الدينية القديمة ويعاد بناؤها قبل كل شيء بتأثير تطور الفكر العلمي.

هذه حالة خاملة في جوهر الأفكار الكبيرة للتفكير الفلسفي والوعي الديني للواقع، وفهم الحياة خصوصاً، لدى انفجار الإبداع العلمي، الذي تتزايد قوته، ويصنع أهمية غير مسبقة للعلم. تكتسب القضايا العلمية الجديدة المطروحة أمام العلم أيضاً من هذا المنظور إضاءة ومعنىً جديداً.

64- إنها ظاهرة جديدة أخرى تغير بحدة كل شروط تطور الإبداع العلمي بالتحديد في القرن العشرين وتكسبها طابعاً خاصاً وأهمية خاصة غير مسبقة.

إن زمننا مختلف وغير مسبوق من حيث الجوهر. يبدو أننا نوجد للمرة الأولى في تاريخ البشرية في ظروف عملية تاريخية واحدة، تشمل كل بيوسفيرا الكوكب. انتهت تماماً العمليات التاريخية المعقدة التي جرت بشكل مستقل ومغلق، جزئياً على امتداد عدة أجيال، التي في النهاية في قرننا العشرين صنعت وحدة متكاملة متصلة دون انقطاع. فالحدث الحاصل في أعماق الهند أو استراليا يمكن أن ينعكس بحدة في أوروبا أو أمريكا وينتج تأثيرات هناك ذات أهمية لا تقدر في التاريخ الإنساني. وربما كانت السمة الرئيسية هي أن ترابط الإنسانية المادي وترابط ثقافتها غير المنقطع في الواقع، يتعمق ويشد باضطراد وسرعة، ويصبح التواصل أكثر كثافة وأكثر تنوعاً وأكثر ثباتاً.

إن ماضي الثقافة العقلية للإنسان غير معروف لنا الآن، بحيث لا نستطيع أن نتصور بوضوح مراحل الماضي تلك، التي قادت إلى كونية الحياة المعاصرة للبشر المشمولين بها - بوحدتها، في أي زاوية من البيوسفيرا عاشوا. هم لا يستطيعون الاختباء منها الآن في أي مكان - لا في مجال الحياة الروحية، ولا في مجال العيش. ووتيرة تثبيت الكونية كبيرة، حيث أن الشعور بها بالنسبة إلى الأجيال الحالية حقيقي. ولا جدال فيه.

تزايد الكونية، التحام كل المجتمعات الإنسانية، ينمو باستمرار ويصبح ملحوظاً خلال سنوات قليلة، ويكاد يكون سنوياً.

الفكر العلمي والمنهج العلمي أيضاً موحدين للجميع، ويشملان الآن كل البشرية، ينتشران في كل البيوسفيرا ويحولانها إلى نوسفيراً.

إنها ظاهرة جديدة، تولي أهمية خاصة لتطور العلم الذي نشاهده الآن، لانفجار الإبداع العلمي.

65- من الضروري ملاحظة، أن الوضع الجديد بالنسبة إلى العلم في جوهره، الذي بدأ يتطور ببطء في القرن السابع عشر - القرن التاسع عشر، أصبح أقوى في نهاية القرن التاسع عشر. في القرن العشرين بتأثير دفع التطور المتسارع للفكر العلمي القيمة التطبيقية للعلم إلى المكانة الأولى سواء في العيش المشترك أو في كل خطوة: في الحياة الخاصة، الشخصية والجماعية. حياة الدولة بكل تجليها مشمولة بالتفكير العلمي لدرجة غير مسبوقة. يحيط بها العلم أكثر فأكثر.

أهمية العلم في الحياة، وثيقة الصلة، كما سنرى، بتغير البيوسفير وبنيتها، يانتقالها إلى نوسفير. تتعاظم بذات الوتيرة، إن لم يكن بوتيرة أكبر، كذلك أيضاً تطور المجالات الجديدة للمعرفة العلمية.

وبالتوازي مع ذلك التطور تضيف المعرفة العلمية إلى الحياة، التقنية، الطب، علم الدولة. تنشأ علوم تطبيقية جديدة بعدد أكبر مما تنشأ في مجالات العلم الجديدة. يظهر منهج جديد، وبسرعة فائقة تنشأ إضافات جديدة، وتطرح قضايا جديدة ومهام للتقنية بمفهومها الواسع. تتفق أموال الدولة بأحجام غير مسبوقة على العلم التطبيقي، رغم أنه تطبيقي، لكنه من حيث الجوهر عمل علمي. تتزايد أهمية وقضايا العلم بسرعة أكبر مما تتزايد فيه المجالات الجديدة للمعرفة، إضافة إلى ذلك توسع هذه المجالات الجديدة بشكل فائق وتعمق الأهمية التطبيقية للعلم في النوسفير.

القسم الثاني
حول الحقائق العلمية

الفصل الرابع

مكانة العلم في نظام الدولة المعاصر

66- هذه القيمة الحياتية للعلم، الداخلة في وعي البشرية المعاصرة، بعيدة عن تلبية وضع العلم المتكون في الواقع وتقييمه في الحياة تاريخياً، أي انطلاقاً من الماضي. العلم لا يوافق، في مكانته المعاصرة الاجتماعية والرسمية في حياة البشرية، تلك الأهمية التي له فيها الآن. في الواقع. هذا ينعكس حتى على مكانة رجال العلم في المجتمع الذي يعيشون فيه، وعلى تأثيرهم في إجراءات الدولة، وعلى مشاركتهم في سلطة الدولة، وبشكل رئيس على تقييم المجموعات المهيمنة والمواطنين الواعين - «الرأي العام» للدولة ولقوة العلم الواقعية والأهمية الخاصة في الحياة لتأكيداته وإنجازاته.

لم يستخلص الإنسان النتائج المنطقية من أسس الحياة الرسمية المعاصرة. الزمن الحالي - زمن الديمقراطية العميقة لنظام الدولة، التي حقيقةً لم تستقر بعد، لكنها تؤثر بقوة على صيغ هذا النظام، لا بد أن يصنع (الزمن)، لكنه لم يصنع بعد التغيير الجذري لوضع العلم والعلماء في نظام الدولة. إن قيمة جماهير الشعب ومصالحها، ليس في صورتها السياسية بل والاجتماعية، تغير بحدّة مصالح الدولة، حق الدولة القديم وأهداف وجود الدول، التي تأسست على المصالح المتكونة تاريخياً للأسر المالكة (الحاكمة) والطبقات والمجموعات المرتبطة بها. إنها تستبدل بسرعة بفهم جديد للدولة. تبتعد قيمة الأسر المالكة بسرعة إلى ميدان القصص الشعبي.

تبرز فكرة جديدة منتصرة حتماً عاجلاً أو آجلاً في زمن رسمي - واقعي - هي فكرة توحيد جهود الإنسانية رسمياً. يمكن أن تكون لها مكانة فقط لدى استخدام موارد الطبيعة لخير الدولة، وبالتالي - جماهير الشعب، يمكن هذا فقط في تغيير وضع العلم والعلماء جذرياً في نظام الدولة.

في حقيقته، هذا - مظهر رسمي لانتقال البيوسفير إلى نوسفير. كما أشير أكثر من مرة، هذه العملية التي تتطور أمام أعيننا، هي عملية طبيعية حتمية ولا يمكن

إعادتها إلى الخلف. وهل يمكن الشك، بأن المكانة المعاصرة للعلم والعلماء في الدولة - هي ظاهرة وافدة. يجب أن يؤخذ تغييرها السريع بعين الاعتبار.

67- لكن هذا الآن غير موجود، وينعكس بوضوح خاص على كمية موارد الدولة، التي تتفق على متطلبات علمية بحثية، ليس لها أهمية عسكرية - سواء كانت هجومية أم دفاعية - لا تتعلق بالصناعة، الزراعة، التجارة، النقل، الصحة والتعليم. حتى الآن لا توجد دولة واحدة تتفق موارد - بشكل منظم ومخطط - لمعالجة القضايا العلمية النظرية الكبرى، على مسائل بعيدة عن الحياة المعاصرة، لأجل مستقبلها، بمقياس المتطلبات الرسمية، التي غالباً ما تعتبر منها خطأ.

لم يدخل بعد في الوعي العام - أن البشرية تستطيع أن توسع قوتها بشكل فائق في البيوسفيرا - أن تبني للأجيال القريبة القادمة بالعمل العلمي الرسمي الواعي ظروفاً للعيش أفضل بما لا يقاس. هذا التوجه الجديد لنشاط الدولة، مهمة الدولة، كشكل من أشكال البحوث العلمية الكبرى، أتصوره نتيجة حتمية، من اللحظة التاريخية التي نشهدها، في المستقبل القريب - تحول البيوسفيرا إلى نوسفيرا. إنها عملية جيولوجية غير عكوسة. سأعود إلى ذلك أيضاً.

نرى الآن اقترابها حقيقة. يدخل العلم بشكل عفوي إلى إجراءات الدولة بواسطة ظواهر الحياة. وهذا لفائدة القضية. لكن بدون خطة مدروسة بوضوح ووعي، يشغل العلم أكثر فأكثر مكانة قيادية.

بديهي أن واقع الحال ذاك عابر - غير مستقر من وجهة نظر نظام الدولة، والأهم من وجهة نظر تنظيم البيوسفيرا.

بمبادرة منهم وانطلاقاً من هذا الموقف، يستخدم العلماء أكثر فأكثر موارد الدولة التي لم تخصص بوعي من طرف مسؤولي الدولة لتلك المهمة. من أجل تطوير المعرفة العلمية، هم يحصلون بهذه الطريقة على إمكانية متزايدة لتطوير العلم بفضل الاعتراف المتعاضم بأهميته التطبيقية لتطوير التقنية (التي لا يمكن أن تبلغ بطريقة أخرى). في هذا الشأن نفذ القرن العشرون تقدماً ضخماً إلى الأمام، لم تفهم ولم تظهر بعد أهميته وقوته.

لكن متطلبات العلم لم تتشكل ولم تدرك فائدتها للبشرية؛ لم تحصل على تمثيل في البنية الاجتماعية والرسمية، لا توجد صيغ رسمية جاهزة، تسمح بسرعة

وراحة بمعالجة القضايا التي بين الدول، التي حتماً ستكون غالبية مسائل بناء النوسفيرا في تمثيلها في الميزانية أو تمثيلها المالي.

في موازنة دول منفردة يمكن أن تطرح ونطرح مسائل كهذه لدى التطور الضعيف في المخصصات الحكومية المالية للأكاديميات. توجد مثل هذه المخصصات، حتى في الرصيد الحكومي لدعم العمل العلمي. وتوجد مثل هذه الأرصدة. عموماً هي ضئيلة بالمقارنة مع المهام المطلوب القيام بها. هذا يمس على التساوي الدول الرأسمالية ودولتنا الاشتراكية، إذا حسبنا المصاريف بعملة ذهبية موحدة.

68- لكننا يبدو لي أننا على منعطف. فأهمية العلم الحكومية كقوة خلاقة، كعنصر أساس، لا بديل عنها في تكوين الثروة الشعبية، كإمكانية واقعية لتكوينها بسرعة وشمولية، قد تسربت (الأهمية) إلى الوعي العام. بديهي أن البشرية لا يمكن أن تحيد عن هذا الطريق، لأن العلم واقعياً، هو القوة القصوى لبناء النوسفيرا. سوف يتم بناء النوسفيرا بمظهرها الكامل بشكل عضوي كعملية طبيعية، وعاجلاً أم آجلاً سيصبح بناؤها غاية سياسة الدولة والنظام الاجتماعي. هذه العملية ضاربة جذورها في أعماق التاريخ الجيولوجي، كما يتضح ذلك من عملية تطور تكوين دماغ الإنسان (فقرة 10). العملية الجبارة، التي تمت في البيوسفيرا على امتداد زمن جيولوجي، وثيقة الارتباط بالمظاهر الطاقوية لتطور العضويات؛ لا تمكن إزاحتها عن مجراها بواسطة قوى تظهر في لقطات زمن تاريخي.

حاول المفكرون، في معظم الحالات، أن يعرضوا أحلامهم القديمة وأفكارهم، بصيغة خلق فني للمستقبل، بصيغة خيال - وأن يسكبوا أفكارهم الصحيحة أحياناً بصيغة اشتراكية علمية وملكية - يشملهما العلم جزئياً - وهما تقتربان من التحقق الواقعي بدرجة ما.

يحدث انزياح كبير من نوع خاص في الأيديولوجيا الاجتماعية لزمنا، لا يثير انتباهاً كافياً، ولا يؤخذ بالحسبان كفاية، لأنه المنشأ الجيولوجي للفكر العلمي، ولا يدرك أساسه الذي صنعتها العملية التطورية بوضوح. كذلك لا يدرك أن الفكر العلمي⁽¹⁾، ...

1- الجملة غير منتهية في الأصل - الناشر.

منذ نهاية القرن الثامن عشر، عندما ضعفت قوة الكنائس في الحضارة الأوروبية الأمريكية، في عصر فلسفة التنوير وبعد ذلك، فتح الطريق لتفكير أكثر حرية. في الفكر العلمي أخذت تغلب فلسفة الاندفاع، من جهة قليلة الانفصال أو لا تتفصل عن العلم المعاصر لها (فلسفة التنوير صيغ الليبنيزية المادية، الشعورية، الكانتية... الخ) من جهة أخرى فإن المظاهر المتنوعة للفلسفات المسيحية والفلسفات المثالية الأخرى - البيركلية، المثالية الألمانية زمن ما بعد (كانت)، البحوث الصوفية، التي دخلت في بعض الأوقات في صدام عنيف مع إنجازات العلم، لم تعتبر نفسها متصلة بها، حتى في مجالات المعرفة العلمية.

أصبح الوهم والإيمان بأولوية الفلسفة على الدين والعلم مهيمنين بوضوح. استطاعا بالنسبة إلى العمل أن يطلقا جذوراً عميقة. لأنه غالباً ما يصعب التفريق بين الأصلي كلي الإلزام للمسلمات العلمية عن ذلك الجزء من العلم، الذي هو بجوهره شرطي عابر، ويعادل منطقياً الشروحات الفلسفية أو الدينية في ميدان المعرفة العلمية.

هذا أمكن ويمكن الآن أن يتخذ مكاناً، لأن منطق المعرفة العلمية، العلوم الطبيعية على وجه الخصوص، حتى الآن توجد في وضع مهمل وغير محص نقدياً وغير مدروس.

69- طبعاً يجب أن نلفت انتباهنا ليس إلى اللوحات الفنية الخيالية لمستقبل النظام الاجتماعي، بل إلى المعالجة العلمية للمستقبل الاجتماعي فقط، حتى إن كان في صيغة فنية.

يمكننا هنا أن نترك جانباً النظم الملكية الشمولية للمستقبل، التي لم تجد حتى الآن المظهر حياتياً؛ ولا أن نترك العقول الكبيرة التي تظهر بعمق كاف وبطريقة جديدة البنية الاجتماعية المحتملة علمياً والمختلفة عن الاشتراكية، والممكنة حياتياً، المرتبطة بصيغة الحياة الاجتماعية تلك.

تيارا الفكر الاجتماعي كلاهما قيّم بشكل صحيح قوة العلم الجبارة غير العكوسة بالنسبة إلى بنية اجتماعية صحيحة، تعطي أقصى الرفاهية (السعادة)، والتأمين الكامل لمتطلبات البشرية المادية الأساسية، في العمل العلمي للبشرية كوحدة (ككل) هنا وهناك اعترف بالوسيلة، التي أمكنها إعطاء وجود الإنسان مغزى وغاية.

وتخليصه من العذابات غير اللازمة (العذابات الأولية - الجوع، الفقر، القتل في الحرب وفي المرض) هنا على الأرض. بهذا المعنى سواءً انطلق كل من التيارين من اعتبارات علمية أم فلسفية، فهو يوافق تماماً التصورات عن النوسفيرا كطور تاريخ كوكبنا، الذي يتأكد هنا على معطيات علمية تجريبياً.

الإيمان بقوة العلم كانت تستحوذ على فكر رجال النهضة، وقد وجدت دعماً في أول المدافعين الغيورين عن الاشتراكية وعن الملكية - عند (سان سيمون، 1760-1825)، (غودفين 1756-1836) - هذان المبدعان الكبيران والعميقان.

وجدت هذه الأبحاث معنى واقعياً في وسط القرن التاسع عشر، في أعمال كبار العلماء والسياسيين - (ماركس 1818-1883) و(انجلس، 1825-1895) وفي تلك النتائج الاجتماعية الرسمية، التي استوجبتها بعد انتصار الاشتراكية - بالصيغة البلشفية في روسيا وفي بعض أجزاء الصين ومنغوليا.

كارل ماركس - باحث اجتماعي كبير ومفكر هيغلي مستقل - أقر بالمعنى الضخم للعلم في النظام الاشتراكي القادم، الذي يمتلك التقدم، في الوقت نفسه لم يفصل العلم عن الفلسفة واعتبر أنه لدى التعبير الصحيح عنهما لا يمكن أن يناقض أحدهما الآخر. كان هذا في ذلك الوقت - منذ 100 عام تقريباً - مفهوماً تماماً.

(ماركس)، و(انجلس) عاشا بالفلسفة، وكل حياتهما الواعية محكومة بها وتحت تأثيرها نشأ طابعهما الروحي. لم يتوقع أحد في زمنهما أنهما معاصرا الازدهار الواضح وغير المسبوق لتأثير الفلسفة الألمانية المثالية، معاصرا (هيغل) و(شيلينغ) و(فيخته)، عاشا في الواقع في حقبة غروبها العميق، وولادة تيار عالمي جديد أعمق بكثير من حيث الجذور والقوة - ازدهار العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة في القرن التاسع عشر. فيما يخص ذلك لم يؤيد الواقع تصوراتهما، فأولوية العلم على الفلسفة في القرن العشرين لا تثير أي شكوك. لكن في الواقع لا يتعلق الأساس العلمي لعملهما بصيغة ذلك البالي الرث موروث الأربعينيات في القرن التاسع عشر، الذي طبع عملهما بطابعه - إنهم رجال عصرهم - الحياة تأخذ ما لها ولا فائدة من الجدل معها.

في الواقع أدخل ماركس قيمة العلم كأساس لإعادة البنين الاجتماعي في نظام المستقبل الاجتماعي ليس من تصورات فلسفية، بل نتيجة التحليل العلمي للظواهر الاقتصادية. ماركس وانجلس محققان في أنهما وضعاً في الواقع أسس الاشتراكية

العلمية (وليس الفلسفية) لأنهما بواسطة الدراسة العلمية المعمقة للظواهر الاقتصادية هما، وبشكل رئيس ماركس، أظهرتا الأهمية الاجتماعية العميقة للفكر العلمي، الذي ظهر فلسفياً بشكل حدسي من الأبحاث السابقة «الاشتراكية الخيالية». فيما يتعلق بذلك، يقع مفهوم النوسفيرا، الناتج عن التصورات البيوجيوكيمياوية في تناغم تام مع الفكرة الأساسية، التي تخترق «الاشتراكية العلمية». سأعود إلى هذا لاحقاً.

أنشأ الانتشار الواسع للأفكار الاشتراكية وشمولها حملة السلطة، ومن ثم تأثيرها حتى في جملة من الديمقراطيات الرأسمالية الكبرى، صيغاً سهلة للاعتراف بأهمية العمل العلمي كمنهج لوعي الثروة الشعبية (الوطنية).

تنشأ على أرض الواقع صيغ حياة رسمية جديدة. إنها تتمثل بدخول متزايد فيها لعناصر عميقة لبنى اشتراكية رسمية. يشكل التخطيط الرسمي للعمل العلمي لأهداف رسمية عملية واحداً من هذه المظاهر.

لكن مع ارتفاع قيمة العلم في الحياة الرسمية «للدولة» لا بد في النهاية من تغير آخر أيضاً في هيكلية الدولة - تقوية قاعدتها الديمقراطية. لأن العلم، بطبيعة الحال، ديمقراطي بعمق، لا يوجد فيه «لا يهودي ولا هيليني»⁽¹⁾.

ولا يكاد يمكن التفكير، أنه لدى مثل هذه الأولوية للعلم لجماهير الشعب - لفترة طويلة في كل مكان - أن تفقد تلك الأهمية، التي نحصل عليها في الديمقراطيات الحديثة. عملية ديمقراطية السلطة الرسمية - في ظروف كونية العلم - في النوسفيرا هي عملية عقوية.

بالطبع يمكن أن تستمر العملية أجيالاً. جيل واحد أو جيلان في تاريخ البشرية، التي تبني النوسفيرا، بنتيجة التاريخ الجيولوجي - هي لحظة جيولوجية.

70- إن وعي الأهمية الأساسية للعلم من أجل «خير البشرية»، وقوته الضخمة في الشر والخير، يغير الوسط العلمي ببطء واضطراد.

في الخياليات، حتى في الخياليات القديمة للهيلينيين، أفلاطون مثلاً، السلطة الرسمية (سلطة الدولة) تمثلت متركزة في أيدي العلماء - هي الفكرة التي ظهرت بسطوع، بدرجة أكثر أو أقل، في الغالبية الساحقة من الخياليات.

1- كلمات من الرسائل الإنجيلية للحواري بول إلى الرعية، ترمز إلى مساواة أتباع المسيحية المبكرة.

لكن على أرض الواقع، التضخم الذي نشاهده في أهمية العلماء في الدولة ينعكس بشكل فائق القوة على تنظيهم العلمي وبغير الرأي العام للوسط العلمي. المميز بالنسبة إلى القرن السادس عشر - السابع عشر، جزئياً للثامن عشر - أنها عصور الدول الصغيرة في أوروبا الغربية وهيمنة لغة علمية واحدة. فقد توحّد العلماء والمفكرين، الذين لعبوا دوراً كبيراً في هذه القرون خارج دولهم، قيمته في القرنين التاسع عشر والعشرين، عندما أثار تطور الدول والعلوم صحوة وضغط الحمية القومية. لعب علماء كل الدول في هذه الحركة دوراً كبيراً وغالباً قيادياً، لأن الاهتمامات الحقيقية للعلم - الإنسانية العامة - بهتت أو تراجعت إلى المكانة الثانية تحت تأثير الحمية المحلية القومية أو الوطنية (للدولة).

لكن في الوقت نفسه، فيما يتصل بمطالب الدولة، السائرة يداً بيد مع مهام المعرفة العلمية وبعض الاتحادات بين الدول (التي أدت إلى عصبة الأمم بعد حرب 1914-1918م). بدأت في القرن التاسع عشر اتحادات علمية دولية متنوعة في المقياس العالمي، التي تضررت كثيراً بعد الحرب ولم تبلغ المستوى التي كانت عليه قبل الحرب.

71- إن حرب 1914-1918 ونتائجها - تنامي الأمزجة الفاشية والاشتراكية وظهورها - سببت معاناة عميقة حتى في وسط العلماء، والتأثير الأكبر ربما، سببه انتهاء الشمول الكامل لكل البشرية بوحدة متكاملة بعد الحرب، إذ كان يحضر منذ زمن طويل، الذي يظهر في التبادل الثقافي، بفضل إنجازات العلم في مسألة تواصل البشر بدرجة ووتيرة غير مسبوقتين. للحرب نتائجها، التي حتماً انعكست على وضع العلم. إحداها هي المعاناة الوجدانية العميقة لوسط العلماء العالمي المرتبطة بقسوة وأهوال جريمة كبرى، شاركوا فيها بفعالية. لقد اعتبرت جريمة من قبل الكثير من العلماء الذين شاركوا فيها. الضغط المعنوي للحمية الوطنية والقومية، الذي جذب إليه الكثير من العلماء، كان قد ضعف، والناحية المعنوية، لا بد أنها طرحت في العمل العلمي. الناحية المعنوية لعمل العالم، مسؤوليته الأخلاقية عنها كشخصية حرة في الوسط الاجتماعي، وقفت أمامه للمرة الأولى كظاهرة معاشية.

إن مسألة الناحية الأخلاقية للعلم - بشكل مستقل عن تجلي الأخلاق الديني، الرسمي أو الفلسفي - تقف على جدول أعمال العالم اليوم. وتصبح قوة فاعلة يتوجب أخذها بعين الاعتبار أكثر فأكثر. لقد حضرت على مدى طويل، قبل كتابة

التاريخ وحتى قبل وعيه⁽¹⁾. إنها تقف خارج ما يسمى الأخلاقية العلمية، التي يحاولون إنشاءها. مثلاً، الأخلاق العلمانية للدولة الفرنسية، والتي تعتبر مسلمة اجتماعية وفلسفية، ذات علاقة معقدة ومستقلة بالعلم، إذا حللنا مضمونها، ومختلفة تماماً عن مظهر العنصر الأخلاقي في العمل العلمي (سأعود إليه في مكان آخر من هذا الكتاب)⁽²⁾، التسمية هنا لا توافق الواقع. إنها أخلاق ليست متعلقة بالعلم، بل تتعلق بالفلسفة والمتطلبات الواقعية لسياسة الدولة، محاولة لاستبدال الأخلاق الدينية المسيحية، برزت نتيجة كفاح طويل من أجل حرية الاعتقاد، كحل وسط لأفكار الثورة الفرنسية مع القوة الواقعية لزخم المواطنين المعتقدين بالكاثوليكية. كانت هذه محاولة الأخلاق الرسمية للدولة الديمقراطية، المرتكزة على فكرة التضامن. محاولة من الواضح أن لا مستقبل لها. الأخلاق الرسمية - أياً كانت - في هذه الحالة سياسية - ديمقراطية، قليلاً ما تستطيع أن ترضي هذه الحركة العميقة، التي تنفذ منذ العام 1914 أكثر فأكثر إلى دوائر العلماء، كذلك لا يمكنها طمأننتهم كما علم الأخلاق الديني القديم. الصيغة الوافدة للنظام السياسي الديمقراطي تشكل ظاهرة سطحية خفيفة جداً لإنشاء الأخلاق الشخصية للعالم المعاصر، الذي يفكر في المستقبل. منذ الآن أدخلت العملية التاريخية تغييراً عميقاً في مفهوم الديمقراطية، بكشفها على أرض الواقع عن معنى القاعدة الاقتصادية لنظام الدولة، وكذلك بوضعها على أرض الواقع فكرة توحيد البشرية في دولة متحدة لبناء وتحقيق النوسفيريا - استخدام كافة موارد الدولة وكل قوة العلم لخير كل البشرية. هذا المثال الديمقراطي للعالم بعيد كل البعد عن الأخلاق المدنية للثوار الفرنسيين.

72- الأخلاق الرسمية للدولة الواحدة، وإن كانت اشتراكية، في صيغتها المعاصرة، لا تستطيع إرضاء الفكر الحر الناقد للعالم المعاصر، ووعيه الأخلاقي، لأنها لا تمنح الصيغ اللازمة لذلك.

1- من الغريب أننا نسمع غالباً أن العلم لا يعرف الخير ولا الشر - لا يعرفه كما تجهله الطبيعة. كما سيذكر في (الفقرة 101). فالطبيعة عندما يجري الأمر عن الكائن الحي، تتطابق مع البيوسفيريا. «الخير» و«الشر» هو أيضاً صنع النوسفيريا ككل شيء آخر. الأخلاقية العلمية الممكنة، التي تملك مكاناً في النوسفيريا. تشكل الأخلاق العملية «النفعية» لـ (برنتام) تعبيراً ضعيفاً عنها وتفصل في نهاية الكتاب.

2- قصد فرنادسكي أن يكتب عن علم أخلاق العلماء، كانت فكرة ولكن لم تتحقق.

إن الشعور بالمسؤولية الأخلاقية عما يحدث، برز مرة في وسط العلماء، ولم يتم تحقيقه، رغم قناعة العلماء بإمكانياتهم الفعلية للتأثير. لا يستطيع العلماء الاختفاء عن الحلبة التاريخية دون محاولة تحقيق القيم النبيلة.

هذا الغضب (عدم الرضى) الأخلاقي ينمو باستمرار عند العلماء، منذ 1914 وهو يتزايد وتغذيه أحداث المحيط العالمي. إنه مرتبط بالتجليات الأعمق لشخصية العالم، بحوافزها الأساسية للعمل العلمي.

إن حوافز الشخصية الحرة، الواعية علمياً لما حولها، هي أعمق من أي صيغ لنظام الدولة، تلك التي تخضع للاختبار النقدي بوساطة الفكر العلمي في مراقبة سيرورة الظواهر التاريخية.

73- في الماضي، في تاريخ البشرية كانت هناك محاولة لإنشاء أخلاق الدولة - لكنها أنشئت بمعزل عن الأخريات، رغم أنها في مركز ثقافي كبير - في الصين، عندما ظهرت للتو القوة الجيولوجية للفكر العلمي، ولم يكن هناك إدراك لها. في هيكلية الدول الصينية منذ أكثر من 2000-2200 سنة كانت قد طبقت فكرة انتقاء رجال النخبة في الدولة بطريقة المسابقات الواسعة لهيئة المدارس الشعبية لتكوين علماء الدولة، الذين يجب أن تنتقل سلطة الدول إليهم. مثل هذا الاختيار لرجال الدولة كفكرة استمر مئات كثيرة من السنين، وارتبط باسم (كونفوشيوس). وتحقق فعلياً في الحياة.

لكن العلم، الذي فهم خلال ذلك، كان بعيداً عن العلم الحقيقي في ذلك الزمن. كان هذا، على الأغلب، تعليمياً، ثقافة كبيرة على قاعدة أخلاقية عميقة، لم تضع أية قوة جديدة واقعية في يد العلماء، الذين وقفوا على رأس قيادة الدولة. عندما اصطدمت الصين في القرن السادس عشر والسابع عشر مع العلم الأوروبي الغربي، الذي تكون بسرعة، حاولت لبعض الوقت أن تدخله في أطر تعليمها التقليدي. لكن هذا كما أشرت (الفقرة 60) انتهى في بداية القرن الثامن عشر بالانهيار التام. هذه ظاهرة تاريخية خاصة بعيدة عن ذاك الذي يقف الآن أمام جماعة العلماء العالمية (الجماعة العالمية للعلماء).

في القرن العشرين، عند تحطم الصين القديمة، حصل تحطم بقايا الكونفوشيوسية. في حياة الشعوب الصينية دخل الفكر العلمي الموحد، ودخلت جماعة

العلماء الواحدة والمنهج العلمي الموحد ومارست تأثيرها بسرعة على العمل العلمي. لا يكاد يمكن الشك أن حكمة وأخلاق الكونفوشيوسية، التي صمدت آلاف السنين وبقيت حية، بانضمامها إلى العلم العالمي الموحد، سوف تنعكس عميقاً في سيورة التفكير العالمي، لأنه بهذه الطريقة تدخل فيه دائرة وجوه جديدة ذات تقاليد علمية أعمق من الحضارة الغربية الأوروبية. يجب أن يظهر ذلك قبل كل شيء، في فهم التصورات العلمية الأساسية، الملاصقة للمحاكمات الفلسفية.

74- أضعفت حرب 1914-1918 بشدة تنظيمات عاملي العلم الدولية التي تكونت في القرنين التاسع عشر - العشرين. حتى الآن لم يجدوا في كثير من الحالات طابع تنظيماتهم الدولي (في صيغة بينية للحكومات). الاختلاف العميق بين الفاشية والديمقراطية - الاشتراكية في اللحظة الراهنة - التاريخية - وتزايد حدة المصالح في الدول المعتمدة - في عدة دول - على القوة، وفي النهاية، على حرب جديدة للحصول على ظروف أفضل لعيش مواطنيها (بما في ذلك دول مثل ألمانيا، إيطاليا، اليابان - المراكز القوية للعمل العلمي، الغنية بجهازها العلمي المنظم) لا توفران إمكانية توقع تحسن سريع وجدي هنا. لا يجوز إغفال أنه يبدأ البحث وترسم معالم صيغ جديدة للأخوة العلمية - في الصيغ غير الحكومية المنظمة للوسط العلمي العالمي.

هذه الصيغ أكثر مرونة، وأكثر فردية، وهي الآن فقط في مرحلة تجميع بحوث غير مستقرة حتى الآن، ولا شكل لها. لكنها، في السنوات الأخيرة من ثلاثينيات القرن العشرين، ألقت أول دلالات التنظيم، وتجلت بشكل واضح للجميع، مثلاً، في الاهتمام الكبير، الذي أثارته «الشراكة الدماغية» لمستشاري (روزفلت)، التي أثرت وتؤثر على سياسة الدولة في الولايات المتحدة، وتعين أخذهم بالحسبان فعلياً.

صيغة العمل العلمي هذه - الداخلية الرسمية ينتظرها مستقبل كبير، - نظرياً وليس عملياً. قبل ذلك، حتى من قبل أكثر الصيغ بيروقراطية للنظام نفسه، أنشئت هيئة تخطيط الدولة في بلدنا، فكرة «المركز العلمي الدماغية» للإنسانية تطرحها الحياة. تم الحديث عنها في الاجتماعات الجماهيرية لدى الاحتفال بالعيد الـ 300 لتأسيس جامعة هارفارد في بوسطن وفي كامبردج في عام 1936. إلا أن قيمتها

الأساسية كانت في التواصل الشخصي على هذه الأرضية الذي تم بين كبار العلماء -
الباحثين من كل دول العالم، الذين اجتمعوا هناك . لقد ولدت الفكرة .
تبدو لي هذه الفكرة ممكنة، بل محتملة، وأن لها مستقبلاً كبيراً .
يصعب القول أي صيغة ستتخذ في الزمن القادم القريب، لكنها لن تخرج إلا
مؤقتاً ولن تكاد تخرج من الحلبة التاريخية، التي دخلت فيها . تتصل جذورها بشكل
وثيق بسيرورة الفكر العلمي وتتغذى بها .

الفصل الخامس

إن الحقائق العلمية المستتبطة بشكل صحيح لكل شخصية إنسانية، لكل فلسفة، ولكل دين، قطعية وإلزامية. والإلزامية العامة لإنجازات العلم في مجال تصرفها هي الفارق الأساس بينها وبين الفلسفة والدين اللذين لا يمكن أن يكون لنتائجهما تلك الإلزامية.

75- توجد ظاهرة جذرية، تحدد الفكر العلمي، وتميز النتائج والخلاصات العلمية عن تأكيدات الفلسفة والدين - هي الإلزامية والقطعية (عدم قابليتها للجدل) للنتائج المستخلصة علمياً بشكل صحيح للتأكيدات العلمية، للمفاهيم، وللخلاصات. إن العمليات العلمية المنفذة بشكل صحيح تملك مثل هذه القوة فقط، لأن العلم بنيته المعينة، وفيه يوجد مجال الحقائق والتعاميم العلمية، التي أثبتتها التجربة، والتي تم استنباطها تجريبياً، ولا يمكن واقعياً دحضها. حقائق وتعاميم مثل هذه، حتى إذا أنشأتها الفلسفة، أو الدين، أو التجربة الحياتية، أو الفكر الاجتماعي السليم، في بعض الأحيان، لكنها لا يمكن أن تثبت كما هي. لا الفلسفة، ولا الدين، ولا الفكر السليم يستطيع اتباعها بتلك الدرجة في الوثوقية، التي يعطيها العلم. حقائقها، خلاصاتها، نتائجها، كلها يجب أن تجرب على (حامل) المعرفة العلمية.

هذه الإلزامية العامة لجزء من إنجازات العلم تختلف بحدّة عن تلك التي يجب قبولها من أجل البديهيات، التصورات الواضحة بذاتها، التي تقع في أساس التصورات الهندسية، المنطقية والفيزيائية.

ربما كان هذا الاختلاف ليس من حيث الجوهر، لكنه يتعلق بكون هذه البديهيات، خلال أجيال طويلة، خلال آلاف السنين، أصبحت بهذا الوضوح، حيث تكفي عملية منطقية واحدة ليقنع الإنسان بصحتها. إلا أنه من الممكن أن يتعلق ذلك ببنية عقلنا، أي، في النهاية الدماغ. ومن الممكن أن تتجلى النوسفيريا في العملية التفكيرية بهذه الطريقة.

لا داع لكي أتوقف عند هذه المسألة من أجل القضايا التي طرحتها في هذا الكتاب. لم يتم التعمق في هذه المسألة بدرجة كافية، وليس لها حلول، ويمكن أن يستند إليها العمل العلمي بقوة. بخلاف البديهيات، الحقائق العلمية العامة الإلزام ليست واضحة بذاتها، ويجب أن تختبر بشكل متواصل وفي كل الحالات بواسطة المقارنة وبواسطة الواقع. هذا الاختبار الواقعي يشكل العمل اليومي الأساس للعالم.

ليست الإلزامية العامة وقطعية التأكيدات والخلاصات وحدها تغيب في كل المسلمات الروحية الأخرى للإنسان - في الفلسفة، في الدين، في الإبداع الفني، في الوسط الاجتماعي المعاش للفكر السليم وفي التقاليد المتوارثة قروناً. بل أكثر من ذلك ليس لدينا أية إمكانية لنقرر، إلى أي مدى صحيحة وموثوقة تأكيدات أكثر التصورات الدينية والفلسفية أساسية، عن الإنسان وعن عالمه الواقعي. إذا لم نتحدث عن الفهم الشعري والاجتماعي، لا تدع عقوية وفردية التأكيدات مجالاً للشك في ظهورها الضارب في القدم قروناً كثيرة. ونعلم في الوقت نفسه أن جزءاً - كبيراً أحياناً - من حقيقة الفهم العلمي للواقع - موجود فيها. ويمكن لهذا الجزء أن يتجلى في الإنسان بشكل عميق وكامل في التشكيل الفني واللوني، في التناغم الموسيقي، في مستوى السلوك الأخلاقي للشخصية. تلکم هي كل ميادين التجلي العميق للشخصية - ميدان المعتقد، الحدس، الطبع، الحماس.

تتعدد التعابير الشعرية والفنية عن الدين، كما عن الفلسفة، والفكر السليم، والتقاليد والمعايير الأخلاقية بمقدار تعدد الشخصيات المعبرة. وبشكل أعم - بمقدار تعدد نماذج الشخصية. لكن العلم واحد ووحيد، لأنه رغم تزايد كمية العلوم باستمرار، تنشأ علوم جديدة، كلها مرتبطة ببنیان علمي واحد، ومنطقياً لا يمكن أن يناقض أحدها الآخر.

وحدة العلوم هذه وتنوع التصورات الكبير عن الفلسفة والدين، من جهة، ومن جهة أخرى - القطعية وكلية الإلزام، من حيث الجوهر، منطقياً لا جدال فيها. لما يخص الجزء الأكبر من مضمون المعرفة العلمية، وبالنتيجة - كل التقدم العلمي، تميز العلم بحدة عن التأكيدات الفلسفية والدينية المجاورة، والمتسربة إلى تفكير عاملي العلم.

بمقدار ما تنمو المادة العلمية، تتعاظم قوة العلم ومفعولها البيولوجي في البيوسفيرا المحيطة - تتعمق أيضاً مكانة العلم في حياة البشرية، وينمو تأثيره الحياتي بسرعة.

76- من السهل الاقتناع، أن قوة العلم غير القابلة للجدل تتعلق فقط بجزء صغير نسبياً من العمل العلمي، الذي يجب اعتباره كهيكل أساس للمعرفة العلمية. كما سوف نرى، كان له تاريخ معقد، وتطور بشكل غير متزامن. هذا الجزء من المعرفة العلمية يضم المنطق، الرياضيات وذلك الشمول للحقائق، الذي يمكن أن نسميه الجهاز العلمي. العلم هو ظاهرة ديناميكية، يتغير ويتعمق باستمرار، وقوته غير القابلة للجدل تظهر بوضوح تام فقط في تلك الحقب، حيث تكون مظاهر المعرفة العلمية الثلاث في حالة نمو وتعمق بشكل متزامن.

اعترف للرياضيات والمنطق بأهميتهما وأحقيتهما إذا استُعْمِلَا بشكل صحيح. لكن الجهاز العلمي لم يثر، حتى الآن كما يجب، انتباه المفكرين وحتى العلماء، الذين لم يعتبروه أحد نتائج عملهم الأساسية، بل الفرضيات والنظريات - التفسير المتعلقة بها منطقياً بدرجة أكثر أو أقل.

في الحياة الاعتيادية تغلب الاهتمامات المعاشية، الاجتماعية، الفلسفية أو الدينية، حتى الآن لم يتطور كفاية وعي الأهمية الاستثنائية للحقائق المثبتة علمياً. الجهاز العلمي مخترق، ويستند إلى التصانيف ومنهجيات البحث الأخذ في التحسن والتعمق. بهذه الطريقة يشمل ويطبّع بطابعه بوتيرة متزايدة في كل عام ملايين الحقائق الجديدة، ويبني على قاعدتها مجموعة من التعميمات التجريبية الكبيرة والصغيرة. لا تدخل الفرضيات ولا النظريات العلمية في هذا الجزء الأساس والحاسم من المعرفة العلمية، بغض النظر عن أهميتها في العمل العلمي الجاري.

إلا أنه لا بد من التذكر، أنه بدون الفرضيات العلمية، لا يمكن أن توضع التعميمات التجريبية ونقد الحقائق بدقة، وأن القسم الأكبر من حقائق الجهاز العلمي ذاته تصدر بفضل النظريات العلمية والفرضيات العلمية. يجب أن يؤخذ الجهاز العلمي بعين الاعتبار من وجهة نظر نقدية دائماً، وأي عالم عندما يقيم الحقائق ويكون منها تعميمات تجريبية، يجب أن يأخذ في الحسبان إمكانية الخطأ. لأن المظهر (التأثير) - في إثبات حقائق النظريات العلمية والفرضيات العلمية يمكن أن يشوه تلك الحقائق.

الأهمية الأساسية للفرضيات والنظريات - ظاهرية، بصرف النظر عن ذلك التأثير الضخم، الذي تؤثره على الفكر العلمي والعمل العلمي للحظة الراهنة، إنها أكثر ملاءمة، من الجزء القاطع من العلم، الذي هو حقيقة علمية، ويشهد قروناً وآلاف

السنين. وربما، حتى إذا كان تكوين العقل العلمي خارجاً عن حدود الزمن التاريخي - يشهد الثابت الراسخ في الزمن الجيولوجي «الأزل».

إن المكونات الأساسية القطعية (غير القابلة للجدل) للعلم، والتي لا تشمل كل مضمونه، إلى حد بعيد، لكنها تشمل معطيات مجموع المعارف المتزايدة بسرعة في الكتلة، تتألف من: 1- المنطق. 2- الرياضيات. 3- الجهاز العلمي للحقائق والتعميمات المتزايد باستمرار نتيجة العمل العلمي وفق متوالية هندسية، للحقائق العلمية، التي يزيد عددها عن تصوراتنا العددية - بمقدار 10^{10} إن لم يكن 10^{20} . عددها «عدد حبات رمل البحار». لكن هذه الحقائق مصنفة بصيغة، حيث يستطيع العلماء بمجموعهم - علم زمننا - أن يستدعوا بسهولة ويسر. على هذا الجهاز العلمي منطقياً وأحياناً رياضياً تتشكل التعاميم التجريبية العديدة.

هذا الجزء الأساس من العلم، الذي لا نظير له في البنيان الفلسفي والديني للعالم (يغيب عنهما) تنمو عليه الفرضيات العلمية والنظريات والأفكار الموجهة وأحياناً وجهات نظر قد تكون وثوقيتها موضع جدل.

وضع العلم هذا في الهيكل الاجتماعي للبشرية يضع العلم، الفكر والعمل العلمي في وضع خاص تماماً ويحدد أهميتها الخاصة في وسط تجلي العقل - في النوسفيرا.

77- هذا التصور عن الوضع الخاص للحقائق العلمية، عن إلزاميتها حتى الآن، منثَّقٌ عليه. أكثر من ذلك يتعين أخذ التصور المعاكس بعين الاعتبار. التصور عن كلية الإلزام للحقائق العلمية هو إنجاز جديد في تاريخ الثقافة، بدأ للتو يشق طريقه في وعي الإنسانية.

التصورات الدينية القائمة على الإيمان بالطبيعة الخاصة للحقائق الدينية - خصوصاً تصورها كنصوص إلهية، غير قابلة للجدل (قطعية)، ويجب أن تعتبر كحقيقة دون قيد أو شرط للجميع - المؤمنين وغير المؤمنين، ملزمة، لا يمكن أن تثير أي شكوك - حتى الآن لم يتم تجاوزها، وفقط بعد معاناة طويلة وشاقة، في كفاح استمر قروناً في القسم الأكبر من دول أوروبا الغربية وأمريكا، تم التوصل على حل وسط (تسوية) نشأت إمكانية إغفال التأكيدات الدينية غير الجامدة فكرياً والمهيمنة شكلياً للمؤسسات الدينية المسيحية واليهودية والإسلامية وغيرها، التي تتمتع بقوة على أرض الواقع. إلا أنه تم تأمين حرية معينة للفكر العلمي - وهي غير كافية.

منذ نهاية القرن الثامن عشر مع تذبذب في هذه الجهة وتلك يحصل التصور عن الإلزامية الكلية الاستثنائية في الظروف الاجتماعية للحقائق العلمية على قوة حقيقية متزايدة. لكن لا يمكن اعتباره مؤمناً في مائة - حتى حرية الاعتقاد البسيطة - الاعتراف بقوتها إلى جانب الدين والفلسفة. الصراع لم ينته، بالنسبة إلى الغالبية العظمى للإنسانية الحقيقة الدينية أسمى وأشد إقناعاً من العلمية. العلمية يجب أن تتراجع، عندما يكون هناك تناقض بينهما. إلا أنها لا تستطيع التراجع بطبيعتها. يميل الصراع ككل بوضوح باتجاه المعرفة العلمية. في القرن العشرين، كان التقدم الظاهر للفكرة العلمية - في إضعاف القيود الدينية - والتحرر منها - يشمل كل الإنسانية. شرق أوروبا، كل آسيا وأفريقيا، أمريكا الجنوبية شمل هذا التقدم حتى جزر المحيطات. بانضمام مركز ثقافي عظيم يوجد منذ آلاف السنين - الهند - إلى العلم العلمي المعاصر، بعد توقف دام مئات السنين، منذ نهضة فكرها العلمي والفلسفي الحر في القرن العشرين. حصل التنظيم العلمي على قوة جديدة - قوة العلماء الذين ترك لهم الوعي الديني حرية البحوث العلمية كاملة على مدى أجيال. يبدو لي، أنه للمستقبل يجب أن نأخذ بعين الاعتبار هذا الجهد الجديد لعمل الإنسانية العلمي.

78- في السنوات الأخيرة نشهد تراجعاً في هذا المجال بسبب بروز تصورات حكومية، اجتماعية تحمي نفسها بالقوة الغاشمة من الشكوك الممكنة في قطعيتها، مكان هياج الإيمان الديني الآخذ في الانحسار، في قطعية، ووحدة الفهم الديني الكونية في المستقبل. تظهر صيغة اجتماعية جديدة للحياة - من حيث الجوهر، تنعكس سلباً وأيديولوجياً وبحدة على حرية البحث العلمي.

هذا يرتبط جوهرياً بعدم الاعتراف بحرية الفكر وحرية البحث العلمي، التي غنمتها الدول الديمقراطية في غرب أوروبا وشمال أمريكا في القرن العشرين أثناء الكفاح من أجل حرية الاعتقاد الديني وبالعلاقة معه، بعد أن فشلت الكنيسة الكاثوليكية في القضاء على ذوي الاعتقاد المغاير لها.

ضعف الضغط الكنسي خلال مئات السنين في موقف اجتماعي وسياسي معقد، لكن السلطة الحكومية استخدمت وسائل الضغط ذاتها للكفاح ضد حرية الفكر العلمي، لدى صراعها مع خصومها الاجتماعيين والسياسيين. في الجوهر لا يجب أن يصطدم الفكر العلمي مع قوة الدولة إذا كانت مسيرة العمل الحكومي سليمة.

لأن الفكر يشكل منبع الثروات الوطنية الأساس والرئيس، أساس قوة الدولة . الكفاح ضده - ظاهرة مرضية عابرة في نظام الدولة .

كافحت سلطة الدولة المعتقدات الدينية، في الواقع، لم تكافح أيديولوجيتها، بل المظاهر الضارة من وجهة نظرنا في الوسط السياسي الاجتماعي، الذي يشكل قاعدة أرضية سلطة الدولة . حددت المصالح الطبقية والحزبية والشخصية والتوزيع غير العادل للثروات الوطنية، الذي لا يؤمن حياة مقبولة للجميع سياسة الدولة . لقد حددت (المصالح والتوزيع) سياسة الدولة في مسألة حرية الاعتقاد وحرية الإبداع العلمي المرتبطة بها لدرجة معينة .

79- فقط في قليل من الدول تم الحصول على إمكانية البحث العلمي الحر الكاملة إلى حد ما ، ولكن مع ذلك ليست كاملة تماماً .

إنها في دول اسكتلندا فيا بلغت أكبر حد من الكمال، كذلك في الديمقراطيات الأنغلوساكسونية (لكنها مثلاً في الإمبراطورية البريطانية غير موجودة)، في الهند وفي فرنسا، ربما، في الصين .

في دولتنا لم توجد يوماً أبداً، وهي الآن أيضاً غير موجودة .

في الكثير من الدول يتخذ تقييد حرية الفكر العلمي بشكل سافر أو سري صيغة دين رسمي .

في روسيا القيصرية جرت محاولات مستمرة لإنشاء دين رسمي بثوابته - دين سياسي كامل (أوفاروف منذ مئة عام)⁽¹⁾ . لدى خضوع رجال الدين المطلق للدولة، اتخذ الدين طابعاً سياسياً ساطعاً ووقع في تناقض خفي مع الرأي العام، الذي لا يملك إمكانية التعبير بحرية عن نفسه .

في هذا الوقت نحن نشهد مرحلة انتقالية، حيث لا يملك السواد الأعظم من الإنسانية إمكانية الحكم الصحيح على الأحداث الجارية، والحياة تسير عكس الظرف الأساسي لتكوين النوسفيريا .

ومن الواضح أن هذه ظاهرة عابرة .

1- تكلم أوفاروف بشكل محدد مع عميد جامعة موسكو «دفيغوبسكي» في عام 1832 . لقد تكلم عن «الدين السياسي» بثأيتين أساسيتين كما في المسيحية: السلطة المطلقة وحق تملك الأرض بفلاحها .

80- سلطة الدولة، في الجوهر، تسير في هذا الصراع ضد مصالحها الذاتية، ليس في سبيل دعم قوة الدولة، بل في سبيل دعم فئات اجتماعية محددة. مع أن هذا الصراع يظهر ملامح أكثر عمقاً من تلك التي تشاهد في الهيكل الاقتصادي للمجتمع، إنها تخص الدول الرأسمالية كما تخص الاشتراكية (وكذلك مطلقة الشمولية).

ظهر على أرض الواقع، ما كان فعلاً في عمق أسس الصراع الأبدي مع سلطة الدولة من أجل حرية الفكر، في حين كان الصراع محتدماً - في جوهر الأمر - من أجل الحفاظ على التوزيع الحالي للثروة الوطنية، من أجل فهم ديني معترف به من قبل الدولة للحياة، ومن أجل مصالح حملة السلطة (الطبقة الحاكمة).

في هذه الظروف تكون جذور الضغط الحكومي الاجتماعي على حرية البحث العلمي أقل عمقاً بعد تراجع مبرراته الأيديولوجية، إلى الدرجة الثانية - الأسس الدينية لسياسة الدولة. إنها أكثر واقعية وأقل استمرارية بشكل واضح.

الضغط الاجتماعي - السياسي على حرية البحث العلمي لا يمكنه أن يوقف الفكر العلمي والإبداع العلمي طويلاً. لأن الحياة الاجتماعية - السياسية المعاصرة بأسسها تُشمل بقوة وعمق متزايدين بإنجازات العلم، ويزداد ارتباطها بالعلم من حيث قوتها.

لا بد أن دولة كهذه في النوسفيريا ليست راسخة متينة: سيكون العلم في النهاية العامل الحاسم فعلياً فيها.

لا بد لذلك من الظهور في هيكل الدولة. يجب أن تبرز تطلعات المعرفة العلمية في مقدمة سياسة الدولة الجارية. حرية البحث العلمي هي الشرط الأساس لنجاح العمل الأقصى. إنه لا يتحمل القيود. الدولة التي تتيح له الميدان الأقصى، تضع أقل القيود والحواجز، تبلغ غاية القوة في النوسفيريا، وهي الأكثر استقراراً فيها. توضع الحدود (بواسطة علم الأخلاق الجديد، المتعلق بالتقدم العلمي).

هذا حتمي لأنه مرتبط بعملية طبيعية عفوية قادمة دون رجوع، عملية تحول البيوسفيريا إلى النوسفيريا في نهاية هذا التحول في النوسفيريا لا يمكن أن يكون في جوهر هيكلها عوائق لحرية البحث العلمي.

81- العلاقات المعقدة بين العلم وبين *التعاليم الفلسفية*، التي تقع في الحقيقة في قاعدة نظام الدولة، غير المعترف بحرية البحث العلمي. هذه الفلسفة أو تلك تحل محل الأيديولوجيا الدينية المنتحية.

إن وضع الفلسفة في هيكل الثقافة الإنسانية خاص جداً. فهي تتعلق بالحياة الدينية، الاجتماعية - السياسية، الشخصية والعلمية بشكل مستمر ومتنوع. إنها تشكل موقعاً متقلباً بالنسبة إلى الدين ويوجد مجال واسع لفهمها وتصوراتها، يتزايد باستمرار. عدد ضخم من المشاكل (القضايا) المتعلقة بها أو التي يمكن أن تتعلق بها، يتزايد باستمرار. الانتقال الدائم منها إلى كل مسائل الحياة الاعتيادية والرسمية، مسائل الفكر السليم والأخلاق، يترك الباب مفتوحاً ليشترك في عملها أي إنسان مفكر يتفكر فيما يجري. أي شخصية تتفكر في ذاتها ومعاشها وحياتها الاجتماعية تشكل تمهيداً لها وللدين.

يمكن أن يكون الإنسان فيلسوفاً، وفيلسوفاً جيداً بدون أي تعليم علمي، يلزم فقط التفكير بعمق واستقلالية بكل ما يحيط به، والعيش بإدراك في الأطر الذاتية. في تاريخ الفلسفة دائماً نرى رجالاً، كما يقال «من وراء المحرث». بدون أي تعليم آخر يصبحون فلاسفة. في ذاتها، في التفكير في الـ «أنا» خاصتها. في التعمق في الذات - خارج أحداث العالم الخارجي للشخصية - يمكن للإنسان أن ينجز عملاً فلسفياً عميق الغور، أن يقارب الإنجازات الفلسفية الكبرى.

إلى جانب ذلك تدرس الفلسفات، وبالفعل، يمكن ويجب أن تدرس الفلسفة. إن كتابات عظماء الفلاسفة الشواهد الأعظم لفهم الحياة وفهم العالم من قبل شخصيات متفكرة بعمق في مختلف حقب تاريخ الإنسانية، تشكل وثائق وإرشادات حياة إنسانية فائقة الأهمية، لكنها لا يمكن أن تكون عامة الإلزام باستنتاجاتها وخلاصاتها لأنها تعكس:

1- قبل كل شيء الشخصية الإنسانية في تفكرها الأعمق في الكون، والشخصيات يمكن أن تكون كثرة لانهائية - لا توجد شخصيتان متطابقتان.

2- الفهم الذاتي للواقع الذي كونه الشخصية، هذه الأفهام يمكن أن تكون ليس بتلك الكثرة؛ ويمكن جمعها في عدد غير كبير من النماذج الأساسية. إلا أنه لا يمكن أن يكون بينها نموذج واحد ووحيد أكثر صحة من كل النماذج الأخرى. لا يوجد معيار واضح ومحدد لذلك. ولا يمكن أن يكون.

هذه النظرة إلى الفلسفة، إلى مكانتها في الحياة الثقافية، ليست مهيمنة. الفصل الحاد بين الفلسفة والعلم الذي يجري هنا، ليس متفقاً عليه، ويمكن أن يصادف اعتراضاً. لكن الوضع الأساس، هو أن فلسفات كثيرة مختلفة تتواجد في آن

معاً، وأن الاختيار فيما بينها على قاعدة حقيقية إحداها لا يمكن منطقياً أن نقوم به - حقيقة لا جدال فيها - يمكن فقط أن نثق أن هذا لن يكون دائماً. رغم أنه كان دائماً. بالنسبة إلى مسائلي يكفي الاستناد على هذه الحقيقة - بتمثيلها هذا - حتى في عصر انتشار الحياة الإنسانية في كل مكان، والزامية الحقائق العلمية الكلية غير القابلة للجدل، المثبتة علمياً، سيكون صحيحاً وضرورياً الفصل بين الفلسفة والعلم الواحد، دون التعمق أكثر، هل سيكون ذلك دائماً أم لا؟

82- مما سبق يتضح أنه يجب دراسة الفلسفة، لكن يستحيل أن تصبح فيلسوفاً بواسطة الدراية فقط. لأن السمة الأساسية للفلسفة هي العمل الداخلي المخلص للفكر، الموجه نحو الواقع المحيط بنا ككل أو إلى أجزائه المنفصلة.

في أساس الفلسفة تقع أولوية العقل الإنساني. الفلسفة دائماً عقلانية. التفكير والنفوذ المتعمق إلى جهاز التفكير - العقل - لا بد أن يدخل في العمل الفلسفي. بالنسبة إلى الفلسفة العقل هو الحكم الأرفع، قوانين العقل تحدد محاكماتها. هذه هي البداية السامية للمعرفة، بالنسبة إلى عالم الطبيعة العقل هو مظهر عابر لصيغ الحياة السامية (العليا) للإنسان المعاصر في البيوسفير، الذي يحولها إلى النوسفير: هو ليس الصيغة النهائية القصوى لظهور الحياة ويستحيل أن يكون كذلك في قادم الزمن. ويستحيل أن يكون هو الدماغ الإنساني، الإنسان ليس «تاج الخلق». التحليل الفلسفي للعقل لا يكاد يمكنه أن يعطينا مفهوماً بعيداً عن قدرة الإدراك الممكنة على كوكبنا في مستقبله الجيولوجي. تطور العقل بمرور الزمن، حسب الدراسة التي خضع لها، لا يعطينا أي معطيات من أجل ذلك على امتداد آلاف السنين من وجود العلم. خلال عشرات آلاف السنين يمكن أن يكون تغير جهاز التفكير للإنسان محتملاً وحتى حتمياً.

هذه القاعدة الأساسية للفلسفة، المرتكزة على التحليل الأعمق للعقل، وعلى التجلي النفسي (السيكولوجي) لـ «أنا» الحي في مظاهره القصوى في العصر الإنساني الحالي، لا يمكنها أن تكون مقياساً للمعرفة العلمية، لأن المعرفة العلمية المعاصرة بجهازها العلمي، الذي سيحيط حتماً بمستقبل النوسفير، يمتلك قاعدة علمية تجريبية متينة وأقوى بكثير من قاعدة الفلسفة المذكورة آنفاً.

يرتبط بعملية التفكير الفلسفي سؤال، يقف أمامها على امتداد قرون وحتى الآن هو بدون جواب، لأنه حتى الآن كثير من الفلاسفة ينفونه - ولا يمكن أن يرفض

منطقياً (ولكن لا يمكن للآخرين إثباته): هل يوجد ميدان وعي فلسفي خاص، مظهر خاص للعقل - «تجربة داخلية» تتيح للفلسفة اكتشاف المظاهر الجديدة للواقع. هذا حتى الآن موضع جدل. وبالفعل يتفكر الفلاسفة دائماً في الواقع، وأدخلوا إليه جهازهم المعرفي - العقل - وأخضعوه لعملية التفكير ذاتها به، التي وجهوها إلى نواح أخرى من «الواقع الخارجي».

مثل هذا العمل لا يحصل في العلم، لأنه يتطلب زمناً فائق الطول ومعارف خاصة وإدخاله إلى العمل الجاري للعالم لن يترك مكاناً لفكره العلمي الأساسي. لن أتوقف عند هذه الناحية من العمل الفلسفي لأنها تخرج عن حدود تلك الإنجازات الفلسفية، التي يمكن أن تثير اهتمام عالم الطبيعة، العامل في ميادين المعرفة الجديدة، مثل البيوكيمياء. لأنه من أجل ميادين المعرفة هذه لم ينجز تماماً العمل الفلسفي لتحليل المفاهيم الموجهة، التي تبني عليها هذه العلوم، الأفكار التي ليس نادراً ما تكون غريبة عن التفكير الفلسفي وجديدة. هذا التحليل الفلسفي، الضروري بهذا القدر لتطور العلم، غير متاح للعالم، كما أشرت، بسبب حتمية توفير فكره ببساطة.

طالما لم ينجز الفلاسفة هذا العمل ولم يوضح ذلك الجديد فلسفياً، الذي تدخله البحوث العلمية في حقبة انفجار الإبداع العلمي، العلماء العاملون في هذه الميادين الجديدة للمعرفة مضطرون للانتظار، ويجب عليهم أن يضعوا جانباً في معظم الحالات محاكمات الفلاسفة، التي لا تشمل بالتحليل الفلسفي الكمية الهائلة من الحقائق الجديدة في جوهرها، الظواهر، والتعميمات التجريبية، النظريات وال فرضيات العلمية التي يصنعها الإبداع العلمي. بالنسبة إلى العالم واضح تماماً أنه إذا لم ينجز العمل المذكور آنفاً على المادة الجديدة، فسيصل الفيلسوف إلى استنتاجات مشوهة.

سأعود مرة أخرى إلى هذه المسألة، بما أن عمل الفيلسوف يتوجه نحو التفكير في الواقع عموماً. في الأجسام الطبيعية وفي ظواهر الواقع، خصوصاً العالم لا يستطيع أن لا يأخذ بالحسبان عمل الفيلسوف، ويجب عليه أن يستخدم إنجازاته، لكنه لا يستطيع أن يعطيها تلك القيمة ذاتها، التي يعطيها للقسم الأساس من معرفته. بالعودة إلى المظهر الواقعي للفلسفة في ثقافة الإنسانية، يجب علينا أن نأخذ في الحسبان وجود جملة من النظم الفلسفية المناقضة ووجهات النظر الأكثر أو الأقل

استقلاليةً، المتنوعة، المطابقة وغير المطابقة، جزء كبير منها ليس له أتباع، لكنه رغم ذلك يستطيع التأثير على الحياة، بفضل وجود تعبيراته المطبوعة والمتاحة للجميع. يمكن أن نجد بينها تصورات ونظماً يناقض وينفي بعضها بعضاً، إيجابية وسلبية، متفائلة ومتشائمة، صوفية وعقلانية و«علمية».

لا يمكن حتى الكلام عن توافقها وعن وجود تصور واحد، مشترك شامل⁽¹⁾. على العكس، فمحاولات إنشاء فلسفة واحدة، ملزمة للجميع أصبحت ماضياً منذ وقت طويل. محاولات بعثها، التي تحصل في دولتنا الاشتراكية بإنشاء فلسفة المادية الديالكتيكية (الجدلية)، الرسمية والملزمة للجميع، إذا أخذنا بعين الاعتبار السيورة السريعة والعميقة للمعرفة العلمية، فإنها محكومة بالزوال. لا يكاد يمكننا الشك الآن، بعد مرور 20 سنة، أن الحياة ذاتها دون أي كفاح ستظهر قيمتها سريعة الزوال.

قوة الفلسفة في تنوعها واتساع مجال هذا التنوع.

بمرور الزمن، بفضل تعقيد وتعمق الحياة، بفضل نمو المعرفة العلمية، وظهور علوم جديدة والأهمية الضخمة للقضايا العلمية الجديدة والاكتشافات، يتزايد تنوع التصورات الفلسفية في زمننا بدرجة غير مسبوقة. إلا أن الفيلسوف رغم ذلك يتأخر أكثر فأكثر عن المعالجة الفلسفية للمعرفة العلمية.

83- يتعقد وضع فلسفة الغرب المعاصرة، بأنه إلى جانبها في البشرية توجد - في الشرق، في الهند بشكل رئيس - مجمع هيكليات فلسفية عظيمة، تطورت بشكل مستقل، خارج تماس جدي وتأثير من فلسفة الغرب. خلال قرون طويلة عاش (الجميع) حياته المستقلة. مجمع الهيكليات الفلسفية هذا تطور خارج تأثير معتقد الإله الواحد (التوحيد)، في جو ديني غريب عنا تماماً، في المناطق الجبلية المرتفعة من الجنوب، في طبيعة مدارية، غريبة تماماً عن الأوروبي الغربي - المسيحي أو اليهودي، وعن وسطه الفني أو الاجتماعي.

الحقيقة الأعظم في تاريخ الثقافة، التي كشفت للتو عمق قيمتها، هي أن المعرفة العلمية للغرب كانت متصلة باستمرار وعمق في نهاية القرن التاسع عشر مع تعاليم كانت تحت تأثير الهيكليات الفلسفية الشرقية العظيمة، الغريبة عن علماء

1- هنا أنا لا أميز بين التصورات الميتافيزيائية (الماورائية) والفلسفية التي تنعكس على وجهات النظر العلمية بشكل واحد ويجب اعتبارهما بطريقة واحدة.

الغرب، لكن الفكر الفلسفي الغربي حتى الآن عكس بشكل ضعيف دخول فلسفة الشرق الحية الغربية عنه إلى الفكر العلمي الغربي؛ هذه العملية بدأت للتو بالتأثير. العلماء الغرباء عن ثقافتنا الفلسفية والدينية، يشملون عددياً الجزء الأكبر من البشرية، دخلوا كأنداد في العمل العلمي وبسرعة يشغلون فيه وضعاََ نداءً. واضح أنها مسالة زمن غير طويل، عندما يظهر ذلك بإقناع قاطع ويعطي نتائج، التي لا تأخذها الفلسفة الغربية في الحسبان.

العمل العلمي يقوى باستمرار، يجري تحت تأثير ملموس متزايد لرجال من ثقافة دينية - فلسفية مغايرة لثقافتنا الأورو - أمريكية. سوف نرى لاحقاً أن مجالات علوم الطبيعة الجديدة، التي تنتمي إليها البيوجيوكيمياء، ستجد في ميدان فلسفة الشرق توجيهاً أكثر أهمية واهتماماً مما في فلسفة الغرب.

تحت تأثير العلم الحديث، وميادين المعرفة الجديدة، بدأ في أول رأس إحياء العمل الفلسفي في الهند على أرضية الفلسفة القديمة الواحدة والعلم العالمي الحديث. ربما بسبب قربها المفاجئ من وجهات النظر العلمية الجديدة. بعد انقطاع دام قروناً طويلة. إنها تعود للحياة وتبعث - توجد في حالة نهضة في حين لا تزال فلسفة الغرب على تضرر إبداعياً.

توهمنا أنه في حالة الفوضى هذه في الفكر الفلسفي للقرن العشرين وفي غياب الإبداع الحي الكبير فيها في الغرب، وفي استحالة إيجاد معيار لحقيقية تأكيداتها وفي الوجود المتزامن لتصورات فلسفية حية تعادله وتناقضه في الشرق - يجب أن تكون قيمة هذه الفلسفة بالنسبة إلى تلك التي تقع في حالة ازدهار إبداعي للفكر العلمي، في الدرجة الثانية. على أرض الواقع ليس الأمر كذلك خصوصاً في ذلك الزمن عندما تتكون علوم جديدة، مجالات معرفة، كانت قديماً غريبة عن العلم، التي تشكل قضاياها ككل قدر الإبداع الأوروبي الغربي، بشكل رئيس الفلسفي والديني.

القضية في أن التحليل الفلسفي للمفاهيم المجردة، في جملة المفاهيم المتولدة في العلم الحديث، في قضاياها الجديدة ومواده العلمية، ضروري للإحاطة العلمية بالمجالات الجديدة. لا يستطيع العالم، كقاعدة عامة، أن يسير هنا، بسبب ضرورة امتلاك تقنية التحليل الفلسفي، الذي يتطلب تحضيراً (تعليمياً) لسنين طويلة - بهذا العمق كفيلاسوف. إضافة إلى ذلك ليس كل تأكيدات العلم عامة الإلزام. إنها لا تقيم

كذلك في الفلسفة، ويمكن أن تبقى الشكوك طويلاً في القيمة المنطقية للاستنتاجات العلمية الأساسية. يتمثل ذلك بشكل خاص في العلوم الجديدة «وبالطبع» في القضايا الجديدة. والحق أنه هنا بالضبط ليس نادراً ما تكون التهيئة الفلسفية للفكر أيضاً أكثر ضعفاً.

في الميادين التي شملها العلم للتو، كما يحدث الآن، نصادف تصورات جاهزة صاغها أو أفصح عنها الفلاسفة قبل أن يشملها العلم، والتي يتعين أخذها بعين الاعتبار. على العلم أن يتخطاها. جزء منها لا يوافق الواقع لكن جزءاً منها بدرجة معينة يقترب من تفسير الواقع، الذي قدمته المعرفة العلمية الحديثة لأول مرة في هذه الميادين، تحتاج التدقيق فقط وفهماً جديداً للواقع. لكن انفجار الإبداع العلمي، الذي نشهده الآن، متصل ليس فقط بإنشاء ميادين جديدة للمعرفة العلمية، علوم جديدة (فقرة 94): إنه يسري على كامل جبهة الإبداع العلمي، يغير بشدة وعمق حتى أقدم المفاهيم العلمية - الأساسية، مثلاً، الزمن والمادة، التي تنعكس على كل مضمون العلم وعلى إنجازاته الأقدم الثابتة لفترة طويلة دون حراك.

إضافة إلى ذلك، فإن العلم والفلسفة يظلان دائماً على تماس لصيق، لأنهما يلامسان موضوع البحث ذاته.

يتعمق الفيلسوف في ذاته، ويربط صورة الواقع بتفكيره المنهجي، حيث يشمل أيضاً مظاهر كثيرة للشخصية، لم تكد تمس، أو لم تمس أبداً من قبل العلم، ويدخل فيها، بواسطة منهجيته، المتكونة عبر الأجيال، تعمقاً منطقياً، ليس في متناول العالم عموماً. إنه يتطلب تحضيراً مسبقاً وتعمقاً، تخصصاً، زمناً وإمكانات لا يستطيع العالم أن يعطيها، لأن وقته بالكامل مشغول بعمله التخصصي. ولأن تحليل المفاهيم العلمية الأساسية يتم بواسطة العمل الفلسفي، يستطيع عالم الطبيعة ويجب عليه (طبعاً بعلاقة نقدية) أن يستخدمها لاستنتاجاته. ليس لديه الوقت ليقوم بذلك بنفسه.

تختفي الحدود بين الفلسفة والعلوم - من حيث موضوع البحث - عندما تكون القضية حول مسائل علم الطبيعة العامة. في بعض الأوقات تسمى هذه التصورات العلمية الشاملة بفلسفة العلوم. أنا أعتبر هذا الفهم لموضوعات بحث العلم الأبدية خاطئاً، لكن الحقيقة تبقى حقيقة: الفيلسوف والعالم كلاهما يشمل القضايا العامة لعلم الطبيعة في الوقت نفسه، حيث يستند الفيلسوف إلى الحقائق والتعميمات العلمية، ولكن لا يكتفي بها فقط.

أما العالم فيجب ألا يخرج، قدر الإمكان، عن حدود الحقائق العلمية ويبقى ضمن هذه الحدود حتى عندما يقارب التعميمات العلمية.

84- إلا أن ذلك غير ممكن دائماً، ولا يقوم به دائماً.

العلاقة الوثيقة بين العلم والفلسفة في مناقشة قضايا الطبيعيات العامة هي حقيقة يجب احترامها كما هي، وتتعلق بخروج عالم الطبيعة المتكرر عن حدود الحقائق الدقيقة المثبتة علمياً والتعاميم التجريبية دون أن ينوه عن ذلك، حتى دون أن يدركه في عمله العلمي. بديهي، أنه في العلم المبني بهذا الشكل. جزء من تأكيدات فقط يمكن أن يعتبر عام الإلزام وغير قابل للدحض.

لكن هذا الجزء ينفذ إلى مجال ضخ من المعرفة العلمية ويشمله. لأن الحقائق العلمية تعود إليه - ملايين ملايين الحقائق، وكميتها تتزايد باضطراد وتورد في منظومات وتصانيف. هذه الحقائق العلمية تشكل المضمون الرئيس للمعرفة العلمية وللعمل العلمي. وهي قطعية وملزمة إذا أثبتت بشكل صحيح. إلى جانبها يمكن أن تكون منظومات منفصلة من حقائق علمية معينة، يشكل التعميم التجريبي صيغتها الأساسية.

هذا هو الرصيد الأساس للعمل، الحقائق العلمية، تصنيفها وتعاميمها التجريبية، الذي لا شك بوثوقيتها يميز العلم عن الفلسفة والدين. لا تنشئ الفلسفة ولا ينشئ الدين حقائق علمية وتعاميم كهذه.

85- بالإضافة إلى هذا لدينا في العلم تكوينات منطقية عديدة، تربط الحقائق العلمية فيما بينها وتشكل مضموناً تاريخياً متغيراً للعلم - النظريات العلمية، الفرضيات العلمية، التخمينات، الامتدادات وما شابهها، ذات الوثوقية غير الكبيرة، المتأرجحة بحدود كبيرة؛ لكن فترة وجودها في العلم يمكن أن تكون كبيرة جداً أحياناً ويمكن أن تبقى قروناً. إنها تتغير دائماً، وبالطبع تختلف عن التصورات الفلسفية والدينية فقط بأن الطابع الشخصي لها، ظهور الشخصية، الذي يميز الفيلسوف بشكل ساطع، يتراجع بحدّة إلى الدرجة الثانية، ربما لأنها مهما يكن تستند إلى الحقائق العلمية الموضوعية، تتعلق بها وتؤول إليها، الحقائق التي تقيد وتحدد ولادتها بهذه العلاقة.

حدث ويحدث في تاريخ علوم الطبيعة، عندما تتقدم إلى الأمام وتحجب الأساس، أي الحقائق العلمية والتعاميم التجريبية، المنظومات والتصانيف.

بسبب هذا التعقيد في بنية العلم، لا يمكن ببساطة أن نفهم طبيعة بنيته الأساسية واختلافها الحاد والأساسي عن الفلسفة.

بمرور الزمن ببطء يتبين من مادة العلم هيكله، الذي يمكن اعتباره كلياً الإلزام وقاطعاً لا جدال فيه للجميع، لا يمكن ولا يجب أن يشير أي شكوك.

نشأ العلم وانفصل عن جذوره التاريخية - عن الإلهام الفني⁽¹⁾، التفكير الديني (الشعوذة، العبادة وما شابه) الفلسفة - في أزمنة وأمكنة مختلفة، وبشكل مختلف من أجل ملامح هيكله الأساسية. تاريخ هذا الفصل ربما بدا بالظهور في أكثر ملامحه عمومية.

86- الملامح الأساسية لبنية العلم - الرياضيات، المنطق، الجهاز العلمي - تطورت عموماً بشكل مستقل، سيرورة ظهورها التاريخية كانت مختلفة.

قبل كل شيء انفصلت العلوم الرياضية، إذ لا تثير قطعيتها والزاميتها شكوكاً. إن معاصري نشأة الرياضيات لم يكونوا مدركين أهمية الرياضيات، لكن القطعية كانت موجودة واقعاً، وقد أثرت في وسط البشرية الثقافى، حيث توضحت بعد زمن، تأثيراً موافقاً دون إدراك. كما يتكشف الآن وكما أشير سابقاً (فقرة 42). يجب علينا أن نعطي أهمية للرياضيات الكلدانية (الألف الرابع قبل الميلاد) أكبر بكثير مما فعلنا سابقاً. الجبر والتحليل هنا بلغا عمقاً، لم ينعكس حتى النهاية حتى في الرياضيات الهيلينية القديمة. إلا أنه في العصر الهيلنستي كانت في متناول العلماء. لأن العمل العلمي الكلداني في الفترة ما بين القرن الرابع قبل الميلاد والسادس الميلادي كانا على تماس مع العلم الهيليني. يبدو أن الفكر الهندسي اليوناني، الذي لا يقارن بالقوة والعمق مع ما كان سابقاً، ورغم كل شيء، لم يضم كل حقل المعرفة الرياضية، الذي كان موجوداً آنذاك⁽²⁾.

1- يدرك ذلك بشكل شديد السطوع، وتم التويه بذلك أكثر من مرة. ليس نادراً ما كان (غوته، 1749-1832) يعمل بطريقة علمية.

2- الحفريات الأثرية وإنجازات تاريخ الشرق القديم تغير تصوراتنا. النقد التاريخي للمؤلفين اليونان القدامى، والتعمق في كل المادة المتاحة، تزعمنا أن نلقي بالشك جانباً، الذي حول الضروري والمفيد إلى أخطاء وعمق المعرفة في هذا الميدان. تاريخ التقنية يوضح لنا المجموع الضخم للمعرفة العلمية، التي لم يكونوا ليقرروا الحديث عنها منذ 10-20 سنة. حضارة الألف الخامس والرابع قبل الميلاد تبدو لنا أعظم بما لا يقاس، مما كنا نعتقد حتى وقت قريب، لكن الرئيسي، طبعاً

الرياضيات الهيلينية تطورت تقريباً ألف عام، وانقطعت تقريباً ألف عام في القرون الوسطى، وبعثت منذ القرن السادس عشر تقريباً تطورت باستمرار ضمن زمننا، وتوضحت على هيئة رياضيات جديدة، منذ القرن السابع عشر وهي في تطور سريع ومتصل.

خلال القرون الثلاثة الأخيرة نشأت هيكلية ضخمة للعلوم الرياضية، لا تثير حقيقتها (كونها حقيقية) الشكوك، والتي تشكل أحد المظاهر السامية للعبقرية الإنسانية.

في زمننا لامس العلم نهايات كونه إلزامياً وقطعياً، لقد اصطدم بنهايات منهجيته الحديثة، اختلطت القضايا الفلسفية والعلمية كما حدث في عصر العلم الهيليني. فمن جهة توصل علم المنطق والبداهيات إلى القضايا النظرية - المعرفية، التي لم تجد حلاً. وأصبحنا نقرب بطريقة علمية من تلك القضايا التي لم نكن نحسن مقاربتها. من جهة أخرى، أخذنا نقرب بمساعدة الهندسة العالية والتحليل من حل علمي بحث لا يزال بعيد المنال لمسائل الزمكان الواقعي.

لكن ياهمال الجذور الفلسفية للمعرفة العلمية، وبلاستناد فقط إلى ميدان الرياضيات الرحب والتعاميم التجريبية، يتطور انفجار المعرفة الذي نشهده الآن، ويستند الإنسان إليه في تشكيل البيوسفيرا. هذا هو الشرط الجديد لبناء النوسفيريا.

87- بعد ذلك بفترة لا تكاد تكون كبيرة، ينشأ قسم آخر للمعرفة الدقيقة عام الإلزام كالعلوم الرياضية - هو من صنع العلوم المنطقية ومنهجية التفكير، كالذي صنعته العبقرية الهيلينية وقبلها الهندوسية.

في الزمن الهيلنستي لدينا في منطق أرسطو مسلمات متينة، لكنها ليست كاملة⁽¹⁾ - «قوانين»، يجب أن نقبل بها كالقطعية (لا جدال فيها).

إن منطق أرسطو بجزئه الأساسي كان تجلياً للمقدرة التحليلية لشخصيته، لكن جزءاً من الاكتشافات المنطقية، المبنية في هذا المنطق، مرتبط بأفلاطون وكان

اكتشاف الكتابات القديمة العلمية، فك رموز روائع الأعداد الكلدانية، يدل بوضوح على مستوى العلم العالي، كشفت جملة من العلوم المفاجئة تماماً في هذا الوسط، لم تكن نشك بوجودها، فيما يخص الكلدان من المهم، أنه بمرور القرون كان هناك عمل مشترك.

1- يمكن أن نجد في منطق ديموقريط الذري، الذي لم يثر اهتماماً كافياً. بداية فهم جديد للمنطق. يتوضح بمسيرة تطور العلم الحديث للقرن العشرين.

كجزء جاهزاً ضمه أرسطو من مجريات حياة أكاديمية أفلاطون في أثينا (انتسب إليها أرسطو في 306 ق.م).

من وجهة نظر (ايغر)، الذي اعتبر قبولها ممكناً كفرضية عملية، كان أرسطو أول يوناني «نجد عنده تجريداً واقعياً، كان يمتلك زمام أفكاره كلها». قبل فلسفة أرسطو كان المنطق الأنطولوجي وحده موجوداً؛ قسمه أرسطو إلى عناصر - الكلمة أو المفهوم والشيء. يبدو لي أن هذا التصور في القسم الأخير يجب أن يتغير أثناء العمل اللاحق، لأن مفهوم الشيء في منطق ديموقريط، كان معبراً عنه بعمق أكبر من منطق أرسطو، وأقرب من هذه الناحية للمنطق العلمي الحديث لعالم الطبيعة.

بلغت التعمقات المنطقية للهندوس تطوراً عميقاً - تقريباً في القرون ذاتها، عندما شمل الفكر العلمي الهيليني الواقع. إن استقلالية إنشاءات المنظومات المنطقية الهندوسية العميقة عنها تتوضح أكثر تبعاً للدراسة الدقيقة بشكل أكبر وتصبح محتملة بشكل أكبر. في الوقت نفسه ثلاثة قرون قبل الميلاد وثلاثة قرون ميلادية كان التبادل بين الشرق والغرب عميقاً ومستمرّاً؛ شاهد مثيلاً له فقط في الخمسين سنة الأخيرة بمقياس أكبر بما لا يقارن.

فقط منذ النصف الثاني من القرن التاسع عشر أصبح المنطق على طريق تطور جديد. يتسارع في زمننا. إلى جانب منطق أرسطو المستند إلى المحاكمات، إلى قوانين الفكر السليم، تكونت أقسام المنطق الجديدة، في بعض منها (منطق الأنغلوساكسون الدقيق) يختلط المنطق بالرياضيات (علم المنطق). يمكن تتبع ولادة هذه التيارات الجديدة في المنطق حتى القرن السابع عشر، لكن ازدهار المنطق الجديد وتلك العقبات في فهم إنجازاته، التي تثير الفكر الآن، تنتمي إلى القرن العشرين.

الآن، كما سنرى، يطرح تطور البيوجيوكيميا ضرورة متابعة تدقيق المسائل المنطقية. يبدو لي أنها ستؤدي إلى إنشاء منطق ظواهر النوسفيريا. سأعود إلى هذا لاحقاً.

المنطق وثيق الصلة بالفلسفة ولزمن طويل كان مكافئاً لها، وكذلك علم النفس (السيكولوجيا).

تطور المنطق على أساس فلسفي بشكل رئيس وليس على أساس علمي - هنا أحد أسباب تخلفه عن متطلبات العلوم الطبيعية، بشكل رئيس علوم معرفة الطبيعة الوصفية عن الأرض.

جزء من مسلمات التصورات المنطقية تخرج عن دورة العلم ويجب أن تنسب إلى الفلسفة⁽¹⁾.

88- بعد ذلك بكثير بنيت القاعدة الثالثة للعلم - الجهاز العلمي للحقائق. - منظومة تصنيف الحقائق العلمية، التي تبلغ دقتها النهاية الحدية، عندما يمكن أن تمثل الحقائق بعناصر الزمكان - كمياً ومورفولوجياً. ملايين الحقائق العلمية تنشأ على هذه القاعدة باستمرار، تصنف وتحول إلى صيغة مريحة للعمل العلمي.

ينشأ ويتمو جهاز البشرية العلمي ميسور الاستعراض، غير المسبوق مستمر النمو والتحسين. إنه قاعدة العلم الجديد في زمننا. أنه بجوهره، إبداع الفترة من القرن السابع عشر - العشرين، رغم أنه محاولات منفصلة، وموفقة إلى حد كبير لإنشائه تضرب في أعماق القرون. لكن هذا لا يقدم مفهوماً عن التاريخ الواقعي لإنشاء هذا الجهاز - كما هو الآن.

باستثناء علم الفلك، لدينا منه تحت تصرفنا، في الحقيقة، فقط إنجازات القرون الأخيرة.

لم يلفت هذا التاريخ الانتباه الكافي لأن مؤرخي العلم بغرابة أولوا اهتمامهم بشكل رئيسي لمسائل عامة ذات طبيعة فلسفية أو تعميمية، لكنهم لم يقدموا حتى من أجل الزمن الحديث لوحة إنشاء الجهاز العلمي. الجهاز العلمي المعاصر أنشئ بكامله تقريباً في القرون الثلاثة الأخيرة، لكن وقعت فيه مرق من أجهزة الماضي العلمية. هذا الماضي لا نكاد نعرف عنه شيئاً.

على أرض الواقع كانت عدة محاولات لإنشائه في تاريخ الفكر العلمي. شملت عدة أجيال على التوالي، مرات عدة بدأ يتكون جهاز علمي حقيقي كبير للمعرفة، لكن كان في كل مرة يختفي أو يتوقف عن التطور في الأحداث السياسية العاصفة أو الاجتماعية. الأسباب كانت معقدة وعميقة. أولاً: كانت هذه فترات حروب، وانحدار الثقافة، نزاعات واحتلال، حيث لم يجد العمل العلمي مكاناً كافياً للتطور. لكن كانت هناك أسباب ذات طبيعة أخلاقية أيضاً، إذ بحث الإنسان عن سند في أعباء الحياة في الفلسفة والدين لتكوين الجهاز العلمي.

1- هذا منطق فلاسفة مثل هيغل، المنطق النفسي، ولا نقول شيئاً عن المنطق غير الواقعي «منطق الملائكة» لو كانوا موجودين، كاربينسكي.

لكن، فوق كل ذلك كانت هناك أسباب أكثر تحديداً، إذا صح التعبير، لم يكن هناك طباعة أو أي طريقة قوية أخرى لنشر الكتب، ولم تستطع الذاكرة العلمية البشرية المتركة في هذا الجهاز العلمي أن تحافظ على نفسها بانتظار أزمنة أفضل.

نعرف بدقة أكبر الحركة التي بدأت في القرن الرابع قبل الميلاد. إذ بدأ أرسطو العمل على إنشاء جهاز علمي في 335-334 ق.م. عندما عاد من أثينا وأنشأ مركزاً جديداً لمدرسة عليا، مستقلاً عن أكاديمية معلمه أفلاطون الذي توفي آنئذ. (ليكي) كان مركزاً ليس فقط للعمل الفلسفي بل والعلمي. والعمل العلمي كان غالباً. لقد نظم فيه جمع ودراسة مادة العلوم الحقيقية، بما في ذلك العلوم التاريخية والحكومية - لقد نظم على أرض الواقع جهازاً علمياً، يوافق نهاية القرن الرابع قبل الميلاد. كان ذلك ظاهرة علمية ذات أهمية من الدرجة الأولى، لكنها لم تؤثر ذلك التأثير الذي كان يجب أن يكون في الواقع.

بعد موت (فيوفراست، 288 ق.م). كانت مخطوطات ومكتبة أرسطو في الظروف المضطربة لحياة ذلك العصر، متاحة لعدد قليل، وفي النهاية بقيت في مخزن تحت الأرض. وفقط حوالي العالم 100 ق.م اشتراها (ابوليكون) من تيوس وكانت قد تضررت بعد 180 عاماً من الإهمال. وقد أصلح من حالتها، ونسخت لأول مرة. ونقلها إلى روما بعد موت أبوليكون (سولا) الذي احتل أثينا في 86 ق.م، وهنا نظمها وأصلحها (تيرانيون) من أميزوس، أما (اندرونيكوس) من رودوس أدخلها من جديد في الأدب حوالي 70 ق.م. هذا أكثر التصورات وثوقية عن مصير مخطوطات أرسطو⁽¹⁾.

من ذلك نرى أن الجهاز العلمي الذي نظمه أرسطو لم يكن متاحاً لمدة تزيد عن مئتي عام ولم يتمكن من التأثير في الفكر العلمي، في الواقع أدخله هذا الانقطاع إلى وسط غريب، لم يستطع أن يقدره حق قدره.

89- يجب أن نلاحظ هنا ظاهرتين. أولاً أن الجهاز لم يبدأ بالتكون مصادفةً، بل كان صيغة لإظهار العمل العلمي لواحد من أعظم عباقرة العلم، لم تنشئه مجموعة أو فريق، الأصح، أنشأه فريق في تنفيذ المهام الذي تكلفه بها شخصية استثنائية

1- هنالك رواية أخرى تدل أن مجموع مؤلفات أرسطو كانت في مكتبة الإسكندرية في زمن بطليموس فيلادلف (309-224 ق.م).

وتحت قيادتها⁽¹⁾. ثانياً أن ذلك جرى في حقبة وجدت فيها الظروف التي كانت فيها تقنية سريعة التطور على خلفية توسع فائق لعالم الثقافة واللحظة الوحيدة (التي تجددت في زمننا بقوة أكبر)، عندما دخلت الحضارات القديمة للهند والصين ومصر والكلدان والهيلينية في التبادل الفكري والمعاشي - بعد عزلة استمرت قرناً طويلة - إلى جانب المعرفة الفلسفية والفهم الفلسفي.

كان أرسطو، المولود في تراقيا، اليوناني من جهة أبيه وثقافته، شخصية استثنائية تماماً في تاريخ العالم. وكان وثيق الارتباط بالحضارة المقدونية غير اليونانية، التي تختلف لغتها عن اليونانية. رأينا أهميته الاستثنائية في تحرير العلم من أسر الفلسفة؛ حيث كان ضائعاً قبله. كان عظيماً كعالم وكفيلسوف، في أواخر سنوات حياته كان عالماً أكثر منه فيلسوفاً. لم يكن أرسطو في العلم مؤسس منطق بشكل ساطع فحسب، بل وجهاز المنطق العلمي. تتضح شخصية أرسطو على الخلفية التاريخية أثناء تعمق معرفتنا في نظرية الفلسفة، عندما صرنا نحاول الابتعاد عن الفهم الناجم عن الكتب، عن الثقافة الضيقة، ونجعل من أرسطو وأفلاطون وغيرهما أشخاصاً أحياء إن أمكن.

يبدو لي أن (ايغر) في عام 1912 رسم إنجازات أرسطو تلك بشكل صحيح وساطع الأهمية التاريخية والعمل التاريخي. إنه يقول: «بالنسبة إلى أشخاص زمننا لم تعد القيمة العلمية «للمصغائر» غير عادية منذ زمن طويل. إننا ننظر إلى تلك القيمة كظاهرة مليئة بإنجازات عمق التجربة، التي ينجم عنها المعنى الحقيقي للواقع بهذه الطريقة فقط. يطلب الحس التاريخي الحي، الذي نادراً ما نصادفه، لكي نعي بوضوح في زمننا. كما كانت غريبة ومنفردة هذه الطريقة البحثية بالنسبة إلى اليوناني متوسط التعليم في القرن الرابع قبل الميلاد، وأي تجديد ثوري أدخل آنئذ أرسطو. كان يجب على الفكر العلمي أن يضع المناهج خطوةً إثر خطوة، التي أصبحت ملكه الوثيق جداً وأداته الاعتيادية جداً. إن تقنية تنظيم مراقبة الحالات الخاصة، المنفذة منهجياً، كانت قد أخذت من الطب الجديد الدقيق في نهاية القرن الخامس قبل الميلاد وفي القرن الرابع ق.م من علم الفلك في الشرق، بجداوله ومدونات التي كانت تمارس على امتداد قرون. إن باحثي فلسفة الطبيعة القدامى لم يخرجوا عن

1- هنا استند إلى استنتاجات (ايغر)، مع الأخذ بعين الاعتبار التصورات الحية عن هذه الحقبة الرائعة في تاريخ الفكر الإنساني.

حدود التفسير بطريقة التخمين لظواهر تلفت الانتباه بشدة. أعطت الأكاديمية منطقياً ليس فقط جمعاً ووصفاً للحالات الخاصة بل تصنيفاً للأنواع والأجناس المجردة (العامة)، «كان أرسطو أول من درس العالم المحسوس كحامل لصيغة «محتواة في المادة»، موجودة في كل مكان. هذه القضية كانت جديدة وبالمقارنة مع تجريب الطب الأقدم ومع الفلك. لقد تطلب ذلك منه عملاً وصبراً لا يوصفان. لكي يقود تلامذته إلى ذلك الطريق الجديد».

بنقله هذه الخبرات المتكونة في المعرفة الدقيقة الحقيقية إلى كل ميادين العلم الموجود آنذاك، جمع أرسطو بنفسه وبمساعدة تلامذته مادة ضخمة. تسمح بفهم ذلك عدة أمثلة: أصدر بشكل نقدي 158 تشريعاً، نظم عملاً جماعياً، موسوعياً بمقاييسه، وحيداً بصيغته، في تاريخ كل علوم مركز الحضارة الهيليني. كان هذا بجوهره، تاريخ تطور المعرفة الإنسانية المتدرج، الذي حرره ونظمه أحد أعظم بناته، في حقبة حرجة من ازدهاره في العالم الهيليني. فقدان هذه الأعمال بالكامل تقريباً لا يعوض. كما هو معلوم. من أجل دراساته في ميادين علم النبات، وعلم الحيوان - قام بعمل مماثل، وصل إلينا من خلال بقايا ضئيلة بشكل مشوه.

يمثل أرسطو في تاريخ الفكر الإنساني ظاهرة فريدة «مهما كان مثال أرسطو سامياً بذاته، فالذي يدهش أكثر هو تجسده (تحققه) في عقل رجل واحد. كان هذا وسيبقى معجزة نفسية (سيكولوجية) لن يتمكن أحد من النفاذ إليها بشكل أعمق». إن تطور الفكر العلمي، كفكر مختلف عن الفلسفي في مركز (ليكي) في أثينا توقف بعد موت الخليفة الثاني لأرسطو - استراتون من (لامباسك) أي في نهاية القرن الثاني ق.م. أسرت قضايا الفلسفة، والدين والأخلاق، عقول الناس المفكرين واستحوذت على (ليكي).

إلا أنه في هذا الزمن كان لا يزال مركز العمل العلمي في الإسكندرية سليماً، حيث شكل امتداداً روحياً لأفكار آخر فترة من حياة أرسطو. في الإسكندرية، في المتحف وفي المكتبة برز اختلاف حاد بين العمل العلمي والفلسفي، أصبح الفكر العلمي حراً، والتقنية الجبارة الدقيقة لعصر البطالمة قدمت قاعدة للعمل التجريبي. هنا تطور عمل علمي غير مسبوق في ميادين الطب والعلوم الطبيعية، وعلم اللغة الدقيق، والرياضيات والمنطق على خلفية حادة، محررة من ضغط الفلسفة. بلغ هذا التطور أوجهه في نهاية القرن الأول ق.م ربما شمل بدايته. لكن، دون شك مضت عدة قرون

أخرى، من الواضح، أنها قليلة التأثير إبداعياً. من الممكن أن يكون العمل العلمي في هذا المركز قد استمر عدة قرون بعد الميلاد، بعد سقوط المتحف والمكتبة في الإسكندرية.

90- يشكل الجهاز العلمي في الواقع الفعلي جزءاً أساسياً من المعرفة العلمية، أي التصنيف المستمر الجاري والمعالجة المنهجية والوصف الدقيق والكامل ما أمكن لكل الظواهر والأجسام الطبيعية للواقع. يجب أن ينمو باستمرار مع مرور الزمن وأن يتغير ويلاحظ ويحفظ، كذاكرة علمية للبشرية، كل ما يجري حولنا، يجب أن يتعمق أكثر في ماضي الكوكب، في حياته قبل كل شيء، وأن يلاحظ علمياً لوحة الفضاء المتغيرة - بالنسبة إلينا - السماء النجمية. يوجد العلم فقط طالما يعمل هذا الجهاز التوثيقي بشكل صحيح؛ ترتبط قوة المعرفة العلمية قبل كل شيء بعمق وكمال ووتيرة انعكاس الواقع فيها. بدون جهاز علمي، حتى إذا وجدت الرياضيات والمنطق، لا يوجد علم. حتى نمو الرياضيات والمنطق يمكن أن يحدث فقط بوجود الجهاز العلمي. لأن الرياضيات والمنطق ليست شيئاً ثابتاً ويجب عليهما أن يعكسا في ذاتهما حركة الفكر العلمي، الذي يظهر قبل كل شيء في نمو الجهاز العلمي.

الغريب أن قيمة هذا الجهاز العلمي في بنية وفي تاريخ الفكر العلمي حتى الآن لم تؤخذ بعين الاعتبار، ولا وجود لإبداع تاريخي. علماً أن هذا هو الجزء الأضعف في بنية المعرفة العلمية. يكفي انقطاع في بنائه على مدى جيل واحد أو جيلين لكي يتوقف العمل العلمي للبشرية، أو بالأصح ظهر بشكل ضعيف؛ بحيث يتلاشى دوره الجيولوجي في المقياس الشامل لحياة الإنسانية. ويحتمل أن يلزم قرون لكي ينشأ هذا الجهاز من جديد. في تاريخ الإنسان المعاصر، الذي يعد ملايين السنين⁽¹⁾. ليس للقرون تلك القيمة، التي لها في حياتنا الجارية، لكن الجهاز العلمي هو مظهر حياتنا الجارية. وكل تاريخه الذي تعيه الإنسانية في الآثار المتبقية، المدونات، الروايات المتناقلة، الأساطير، الإبداع الديني والفلسفي لا تتجاوز عشرة آلاف سنة؛ بهذا المقياس مئة عام - مدة طويلة. بقايا الثقافة المادية نذهب أعمق بكثير وتبرهن وجود الإنسان المفكر وحياته الاجتماعية منذ مئات آلاف السنين (فقرة 21).

1- المقصود هنا تاريخ كل فصيلة إنسانيات الشكل التي أدت إلى الإنسان المعاصر.

لكن العلم بصيغة المنطق، الرياضيات، الجهاز العلمي لا يذهب بنا أعمق من ثلاثة - أربعة آلاف سنة. نعرف تاريخها بشكل أدق، بكمال يتزايد شيئاً فشيئاً مع الاقتراب من زمننا. من الممكن أنه كانت محاولة لإنشاء جهاز علمي قبل أرسطو. لا نستطيع نفي ذلك. تجب علينا محاولة تقرير ذلك، لكن حتى الآن يتمثل لنا، أن أرسطو أول إنسان وضع بداية ذلك.

الأهم بكثير الآن بالنسبة إلينا، أن الجهاز المبني من بدايته جمّد، ونحن نستطيع الآن تتبع كيف أعيد بناؤه بصيغة أقوى بكثير.

91- يمكن اقتفاء أثر سقوط حضارة البحر المتوسط الآن في تاريخ أوروبا الغربية وغرب آسيا بدقة كافية. موت الجهاز العلمي بمقياسه تمثل للمعاصرين بالصغائر، لأنهم لم يتمكنوا من تقدير مستقبله الواقعي، الذي تمكن الإنسان أن يلმسه فقط في القرن التاسع عشر وفي القرن العشرين.

نستطيع تتبع الانهيار الداخلي للمركز العلمي (الموجود في أثينا والذي بناه أرسطو). بعد (ستراتون) في منتصف القرن الثالث ق.م لم يتمكن المعاصرون من رؤية هذا. لقد بدا لهم أن هذا المركز موجود حتى عهد (يوستيتيان 565-483 ق.م) أي مئات سنين أخرى. يوستينيان أغلق في عام 529 ق.م المدرسة الأثينية العليا وأوقف تدريس الفلسفة فيها، إلا أنه منذ زمن طويل لم يكن فيها عمل علمي كما كان أيام أرسطو.

توقف العمل العلمي في الإسكندرية خلال أحداث دموية غامضة، لا نعرف حتى الآن بالضبط كيف ولا متى. فقط منذ وقت قريب تبين أن هذا المركز الثقافي استمر أيضاً عدة مئات من السنين في الدول العربية، خارج الإسكندرية متصلاً معها بأخذه مكانها. ممكن جداً أن قيمته العلمية كانت أكبر مما نظن، وأنها أثرت في ازدهار العمل العلمي في الدول العربية في القرون الوسطى.

لا يمكن الشك أن الجهاز العلمي كان في هذا الزمن أقل قوة مما كان في حقبة ازدهار مدرسة الإسكندرية.

لكن دول الثقافة العربية لم تتمكن من المحافظة على العمل العلمي المتين وإعطائه تطوراً. في الصراع الديني، الدموي والمدمر مع المسيحية من جهة، ومن جهة أخرى مع الاحتلالات العسكرية لآسيا الوسطى المعادية للإسلام والمسيحية تجمد العمل الإبداعي الحي.

وجد هذا العمل لنفسه مكاناً، بفضل ظروف الحياة السياسية والاجتماعية المعقدة في الغرب اللاتيني؛ حيث بدأ في القرن الثالث عشر بعثه العلمي (نهضته)، الذي أدى في النهاية إلى العلم الحديث.

92- حصل الجهاز العلمي، بفضل اكتشاف طباعة الكتب في نهاية القرن الخامس عشر، على إمكانية هائلة أن يستمر في المستقبل بدرجة لم تكن ممكنة من قبل. زادت كل القرون التالية من إمكانية بقائه وإنشائه، وفي القرنين السادس عشر والسابع عشر نما العلم الأوروبي الغربي بقوة. في هذا الزمن كان الجهاز العلمي متطوراً ومعمقاً خصوصاً في ميدان علوم اللغة والتاريخ والعلوم الفيزيائية. بدرجة أقل كان قد اكتشف وجمع الجهاز العلمي لعلوم الطبيعيات بالتحديد والعلوم البيولوجية بالمعنى الواسع للكلمة.

بلغ جهاز العلوم الفيزيا - كيمائية التطور الأكبر، عندما شملته النظرية العلمية وأمكن تمثيله على صيغة علاقات هندسية وعددية. كانت لتعاميم نيوتن أهمية ضخمة، أدت إلى لوحة متمثلة بهذا الشكل لتكوين العالم. هذه اللوحة لم تشمل العلوم عن الحياة ولا العلوم عن الإنسان، أي أنها لم تشمل القسم الأكبر من الجهاز العلمي المعاصر. لكنها أتاحت ما لم يكن موجوداً حتى الآن في العلم بدرجة محسوسة إلى حد ما. أتاحت توقع الأحداث، واستباق ظهورها بدقة كبيرة. أثار ذلك انطباعاً ضخماً وقاد إلى تصورات خاطئة عن طبيعة الجهاز العلمي ومسائل البحث العلمي.

في علوم الطبيعة الوصفية وضعت الأسس الحديثة في منتصف القرن السابع عشر. لكن الانزياح النهائي أحدثه (ليني، 1707-1778). أصبح تصنيف العلوم الطبيعية متاحاً. وطُرحت مسألة الإحصاء الدقيق والبسيط لكل الأجسام الطبيعية. أول إحصاء قام به (ليني) للحيوانات والنباتات أدى إلى عدة آلاف من الأنواع. في الوقت الحاضر هذه الكمية تربو على المليون.

لكن الرئيسي هنا أن (ليني) أثار حركة جماهيرية، آلاف الأشخاص ويحتمل مئات الآلاف في زمنه التفتوا لدراسة الطبيعة الحية لتحديد أنواع الحيوانات والنباتات بشكل دقيق ومنظم.

كان القرن التاسع عشر أساسياً في إنشاء الجهاز العلمي. فيه دخلت الحياة حتى تنظيمات خاصة - جزء منها دولي - من أجل جمع وتصنيف وتنظيم الحقائق

العلمية، والسعي الحثيث لزيادة عددها وتنظيمها . في الوقت نفسه كل المادة مكيفة (مهياة) للتطوير الأقصى بوساطة العمل الجماعي، وبوساطة أجيال: من أجل ذلك وضعت صيغ تنظيم خاصة .

إنها مجموعة لا تحصى - معاهد، مخابر، مراكز رصد، بعثات استكشافية علمية، محطات، خرائط، تجفيف النباتات، مؤتمرات دولية وداخلية ومنظمات، بعثات استكشافية بحرية ووسائط للعمل العلمي: سفن، طائرات شراعية، مناطيد، مخابر ومحطات المصانع، تنظيمات داخل الشركات الصناعية: مكتبات، مجلات علمية، جداول الثوابت، تصوير فيزيائي ومساحي، تصوير جيولوجي، طبوغرافي، أرضي وفلكي حفر وتنقيب... وما شابه .

عند الإمكان تمثل الحقائق بأعداد وقياسات وتقيم وقتها عددياً، واحتمالاتها عند اللزوم - أصبح ذلك لا بد منه من أجل المعطيات الفيزيائية، الكيميائية والفلكية. لكن الحقائق ذات الطابع البيولوجي والجيولوجي ليست أقل دقة، ولا تخضع للتمثيل الرياضي والعدي التام، والحقائق التاريخية، وحقائق العلوم الإنسانية، بما في ذلك تاريخ الفلسفة، الذي يعبر عنه بالكلمات والمفاهيم لكنها تختلف بجوهرها عن كلمات ومفاهيم المسلمات الفلسفية والدينية .

هذا الاختلاف يشمل كل مفاهيم وتصورات الجهاز العلمي . إنه يرتبط بالطابع المنطقي الخاص للمفاهيم والتصورات، التي تشكل الجهاز العلمي . بخلاف الكمية الضخمة من المفاهيم في النظريات والفرضيات العلمية، في الدين والفلسفة، الكلمات والمفاهيم في الجهاز العلمي مرتبطة حتماً بالأجسام الطبيعية والظواهر الطبيعية، والكلمات الموافقة لها في كل جيل يجب أن تقارن بالتجربة والملاحظة مع الواقع الموافق لها من أجل الفهم الصحيح لها . المنطق الموافق لها، لا بد أن يختلف عن منطق المفاهيم المجردة . سأعود لهذا فيما بعد .

لكن من الضروري التوقف عند تصورات واسعة الانتشار عن الطبائع المختلفة لمادة الجهاز العلمي، المتمثلة بمعطيات رياضية وعددية، والتي لا تخضع لمثل هذا التمثيل . في نهاية القرن الثامن عشر وفي بداية التاسع عشر انتشر وسط العلماء على نطاق واسع رأي يقول أن العلم يحصل على تمثيله الكامل فقط عندما يُشمل بالعدد، بالرموز الرياضية بهذه الصيغة أو تلك . هذا السعي دون شك في جملة من الميادين مهدت لتقدم ضخم للعمل في القرنين التاسع عشر والعشرين . لكنه في هذه الصيغة لا

يطابق بشكل سافر الواقع الفعلي، لأن الرموز الرياضية إلى حد بعيد لا يمكنها أن تشمل كل الواقع، والسعي لذلك في جملة فروع معينة للمعرفة يؤدي ليس إلى التعمق، بل إلى تقييد قوة الإنجازات العلمية.

الاختلاف بين مضمون العلم والمعرفة غير العلمية: الفلسفية على الأقل، ينحصر ليس في شمول الرياضيات للعلم، بل في الطابع المنطقي الخاص المحدد بدقة لمفاهيم العلم.

نحن نتعامل في العلم ليس مع الحقائق المطلقة، بل مع استنتاجات منطقية دقيقة قطعية (لا جدل فيها) ومع تأكيدات نسبية تتأرجح بحدود معينة، حيث تكون منطقياً معادلة لاستنتاجات العقل القطعية منطقياً.

93- بهذا الشكل، نرى أنه يوجد جزء من العلم عام الإلزام وحقيقي علمياً. بذلك يختلف العلم بحدّة عن أي معرفة أخرى وأي مظهر روحي للإنسانية - لا يرتبط بالحقبة، ولا بالنظام الاجتماعي والرسمي، ولا بالقومية واللغة، ولا بالفوارق الفردية.

هذا الجزء هو:

- 1- العلوم الرياضية بكامل حجمها .
 - 2- العلوم المنطقية ككل تقريباً .
 - 3- الحقائق العلمية في منظومتها وتصنيفها والتعاميم التجريبية المتشكلة منها - الجهاز العلمي، مأخوذاً بكامله .
- كل نواحي المعرفة العلمية هذه - العلم الواحد - تقع في تطور عاصف، والمجال الذي تشمله يتسع باستمرار.
- إنها تنفذ إلى كل العلوم الجديدة، وتتشكل بكامل جاهزيتها (أي العلوم)، إنشاء هذه العلوم هو السمة الأساسية لزمنا وقوته.
- العملية الديناميكية الحية لوجود العلم، التي تربط الماضي بالحاضر، تنعكس بشكل عفوي في وسط حياة البشرية، هي قوة جيولوجية متواصلة النمو، تحول البيوسفيرا إلى نوسفيريا. إنها عملية طبيعية لا تتعلق بالمصادفات التاريخية.

القسم الثالث

المعرفة العلمية الجديدة وانتقال البيوسفيرا إلى النوسفيرا

الفصل السادس

قضايا القرن العشرين الجديدة - العلوم الجديدة.

البيوجيوكيمياء - علاقتها الوثيقة بالبيوسفير.

94- في زمننا لا تستطيع أطر علم منفرد ناتجة عن تفكك المعرفة العلمية، أن تحدد بدقة مجال الفكر العلمي للباحث، أن تصف بدقة عمله العلمي. القضايا التي تشغله لا تتسع لها أطر علم متكون معين مفرد. إننا نتخصص ليس بالعلوم بل بالقضايا.

الفكر العلمي للعالم في زمننا يتعمق بنجاح غير مسبوق وقوة في مجالات المعرفة الضخمة، التي لم تكن موجودة سابقاً أو كانت حكرًا على الفلسفة أو الدين. تتسع آفاق المعرفة العلمية بالمقارنة مع القرن التاسع عشر - بدرجة غير مسبوقة وغير متوقعة.

القضايا، التي تخرج عن حدود علم واحد حتماً، تشكل مجالات معرفة جديدة، علومًا جديدة، تتزايد باضطراد بالعدد وبسرعة ظهورها، وتميز الفكر العلمي للقرن العشرين.

أحياناً، وحتى غالباً، يكون ممكناً التعبير في تسمية المادة الجديدة عن طبيعة مضمونها المعقدة، ارتباط الحقائق العلمية للمادة الجديدة ومنهجيتها، تعاميمها التجريبية، أفكارها الأساسية الموجهة، الفرضيات والنظريات العلمية بمجالات العلم القديمة. هكذا تكونت في نهاية القرن التاسع عشر الكيمياء الفيزيائية، التي تختلف قضاياها عن الفيزياء والكيمياء وتتطلب تركيباً خاصاً لهاتين المادتين العلميتين مع أرجحيه شمول إحداها. إن أرجحيه التصورات الكيميائية غالباً ما تنعكس في تسميتها - الكيمياء لكن ليس الفيزياء. في القرن العشرين تشكل بالعلاقة معها علم آخر - قريب، لكنه سافر الاختلاف - الفيزياء الكيميائية. الميل نحو الفيزياء فيه واضح. في كلا الحالتين - في الكيمياء الفيزيائية وفي الفيزياء الكيميائية - بواسطة

التسمية، يتحدد بدقة ووضوح مكانها في منظومة المعرفة العلمية - في ميدان العلوم الكيميائية لواحدة، الفيزيائية - للأخرى.

هذا ليس موجوداً في المادة العلمية الأعقد والأحدث، والتي تكونت في بداية القرن العشرين، في البيوجيوكيميا (فقرة 96).

95- تنعكس في تسميتها التصورات والظواهر الكيميائية وتلعب الدور الموجه بالمقارنة مع القضايا الجيولوجية والبيولوجية، التي تشكل مضمونها وتنعكس في التسمية.

إلا أنه حسب طبيعة الأجسام الكيماوية التي تدرسها تدخل ليس فقط في الكيمياء، وإنما في مجال مختلف تماماً، جديد، ما زال قيد التشكل، ضخمة - فيزياء الذرات، لا تحدد التسمية بدقة مكانها في منظومة المعرفة.

إنها مماثلة لتلك المادة الفيزياء - كيماوية، التي لها مهمة دراسة الذرات في أثرها الكيماوي، وتتعلق مرةً بفيزياء الذرة، ومرةً بالكيمياء الفيزيائية، ومرةً بالكيمياء الكريستالية، التي يجب أن تكون منفصلة عن الكيمياء الفيزيائية وأقرب إلى فيزياء الذرات. لا تشملها الكيمياء الفيزيائية. بما أن خواص نواة الذرة تبرز فيها إلى المكانة الأولى، تكون منهجية البحث مختلفة من حيث الجوهر.

إنها تشمل، عدا عن ذلك، مجال الإشعاع - تفكك الذرات وظهور النظائر. بخلاف الكيمياء، يجب أن نضع النظائر في أساسها، وليس العناصر الكيميائية.

96- ترتبط البيوجيوكيميا بشكل وثيق بمجال محدد من الكوكب - بكاملها ترتبط بغلاف الأرض المحدد - البيوسفير - وبعملياته البيولوجية بظهورها الكيميائي - الذري.

إن مجال تصرفها يتحدد، من جهة، بمظاهر الحياة الجيولوجية، التي تملك مكاناً من هذا المنظور، من جهة أخرى - بالعمليات البيوكيماوية داخل العضويات، السكان الأحياء للكوكب. في كلا الحالتين، بما أن البيوجيوكيميا جزء من الجيوكيميا، كموضوع دراسة، تبرز ليس فقط العناصر الكيميائية، أي مزيج النظائر العادي، بل مختلف نظائر العنصر الكيميائي ذاته أيضاً.

(زيوس، 1831-1914) أطلق في عام 1875 على مجال الحياة على الأرض تسمية البيوسفير، لكن أشار إليها كظاهرة حقيقية خاصة على كوكبنا - جسم طبيعي - قبل ذلك بكثير في نهاية القرن الثامن عشر - بداية القرن التاسع عشر.

لكن البيوسفيريا في البيوجيوكيمياء شكلياً فقط مرتبطة بتصورات زيوس. إنها بالفعل مجال الحياة على كوكبنا، لكنها لا تتميز بشيء واحد فقط. بوسفيريا زيوس هي وجه كوكبنا، وفق تعبيره المشخص، في انعكاس الكوكب في الفضاء الكوني خارج الأرض. إنها تختلف بعمق عن البيوسفيريا، كما تظهر من دراسة البيوجيوكيمياء. البيوجيوكيمياء تدرس البيوسفيريا في بنيتها الذرية وتترك وجه الكوكب أي شكله السطحي الجغرافية وأسباب ظهورها، التي درسها زيوس، على الهامش أو في المرتبة الثانية.

تظهر البيوسفيريا في البيوجيوكيمياء كغلاف أرضي خاص منفصل بحددة على كوكبنا. يتألف هذا الغلاف من جملة تشكيلات مشتركة المركز، وشاملة كل الأرض، المسماة جيوسفيريات (الأغلفة الجيولوجية) إنها تتمتع ببنية محددة تماماً موجودة كما هي خلال مليارات السنين.

تتعلق هذه البنية بمشاركة فعالة من الحياة فيها، التوازنات الجيولوجية الديناميكية طويلة الأمد محكومة بها لدرجة كبيرة بوجودها وقبل كل شيء تميزها. هذه التوازنات بخلاف البنية الميكانيكية متحركة كمياً ضمن حدود معينة بالنسبة إلى المكان والزمان على السواء.

يمكن اعتبار البيوجيوكيمياء جيوكيمياء البيوسفيريا للغلاف الأرضي المعين - الخارجي، الواقع على حدود الفضاء الكوني. لكن هذا التعريف لمجالها صحيح شكلياً، في جوهر الأمر، لا يشمل مضمونها كله.

لأن إدخال الحياة، كعلامة فارقة مميزة للظواهر المدروسة في البيوسفيريا، يكسب البيوجيوكيمياء طابعاً خاصاً تماماً - يوسع مجال تصرفها بحقائق من نوع جديد، تتطلب دراستها منهجية علمية خاصة. بحيث يصبح من المريح تمييز البيوجيوكيمياء كمادة علمية منفصلة، لكن ليس مسألة السهولة (الراحة) وحدها تستوجب فصل البيوجيوكيمياء عن الجيوكيمياء. يتطلب ذلك - الاختلاف العميق بين ظواهر الحياة وظواهر المادة الجامدة.

تهيمن الظواهر الجارية في المادة الجامدة الخالية من الحياة في ميدان الجيوكيمياء. وفي البيوسفيريا فقط تنعكس الحياة بوضوح. لكن المادة الحية هنا لا تتجاوز من حيث الوزن نسبتها المئوية أجزاءً عشرية من الواحد. لا توجد حياة مطلقاً خارج البيوسفيريا.

في منظور الطاقة تشمل الحياة كل البيوسفير - تبرز، رغم كتلتها الضئيلة نسبياً في المكانة الأولى فيها - البيوسفير ذاتها تشغل في الكوكب مكانة خاصة، وهي منفصلة بحدّة عن بقية مجالاتها، كالمجالات الخاصة المتعلقة بالفيزياء، الكيمياء، الجيولوجيا، البيولوجيا. يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار كغلاف خاص للكوكب، رغم أنها في الكتلة الكلية للكوكب تشكل البيوسفير من حيث الوزن إضافة ضئيلة، وجه الأرض - البيوسفير - المكان الوحيد في الكوكب الذي تنفذ إليه المادة والطاقة الكونية.

مع كل ذلك، من المريح أن نعزل البيوجيوكيمياء كعلم منفصل - كقسم خاص من الجيوكيمياء.

لكنها من حيث مهمتها الأساسية الأخرى تتجاوز حدود الجيوكيمياء، لأنها وحدها فقط تقارب خواص الحياة الأساسية، في المنظور الذي يدرس ليس فقط انعكاس الحياة في البيوسفير، بل وانعكاس الذرات وخواصها في كائنات البيوسفير الحية - في منظور هذا الغلاف الأرضي، الذي لا تتفصل الكائنات الحية عنه.

جملة القضايا الجديدة - القضايا البيولوجية التي تتيح استخدام التجربة، وليس الاكتفاء بالملاحظة العلمية (الرصد) في الطبيعة (أي في البيوسفير)، والتي تظهر فقط في الحقل البيوجيوكيماوي للدراسة العلمية، الذي يخرج بكامله خارج حدود الجيوكيمياء والبيوجيوكيمياء، إذا اعتبرنا الأخيرة جيوكيمياء البيوسفير.

هذا يرغمنا بإلحاح أشد على أن نعزل البيوجيوكيمياء من الجيوكيمياء كعلم منفصل (مستقل).

97- لكن أكثر من ذلك، كما رأينا، جيولوجياً نحن نشهد الآن تميز مملكة العقل في البيوسفير، التي تغير جذرياً حتى طابعها، وبنياتها - النوسفير.

من خلال ربط ظواهر الحياة من جهة ذراتها، وباعتبار أنها تجري في البيوسفير أي في وسط محدد البنية، متغير، نسبياً فقط في سيرورة الزمن الجيولوجي، وأنها مرتبطة بالحياة نشوئياً دون انقطاع - لا بد أن يتضح أن البيوجيوكيمياء يجب أن تلامس بالشكل الأعرق العلوم ليس عن الحياة، بل عن الإنسان أيضاً - العلوم الإنسانية.

فكر الإنسانية العلمي يعمل فقط في البيوسفير، وفي مسيرة تجليه في النهاية يحولها إلى نوسفير، تضم جيولوجياً عقلها.

انطلاقاً من هذه الحقيقية وحدها، ترتبط البيوجيوكيميا ليس فقط بميدان العلوم البيولوجية، بل والإنسانية.

الفكر العلمي جزء من بنية - تنظيم - البيوسفيريا ومن مظهره فيها، يشكل تـكونه في عملية الحياة التطورية الحدث الأعظم أهمية في تاريخ البيوسفيريا، في تاريخ الكواكب (فقرة 13). في تصنيف العلوم، يجب أن تعتبر البيوسفيريا كعامل أساس، وهذا، بقدر ما أعلم، لم يعمل بإدراك. تتمتع علوم ظواهر البيوسفيريا وأجسامها الطبيعية بطابع خاص.

98- يتزايد تعمق المعرفة العلمية وحجمها وتنوعها حتماً كلما اقتربت الإحاطة العلمية بالواقع من الإنسان. تنمو كمية العلوم الإنسانية دون انقطاع، ويكون عددها نظرياً لانهائياً، لأن العلم من صنع الإنسان، إبداعه العلمي وعمله العلمي، لا حدود لأبحاث الفكر العلمي، كما أنه لا حدود لأشكال - مظاهر الشخصية الحية، وخصوصاً الإنسانية، التي يمكن أن تكون كلها موضوع بحث علمي وتسبب ظهور جملة من العلوم المحددة الخاصة.

يعيش الإنسان في البيوسفيريا، غير منفصل عنها. هو فقط يستطيع أن يدرسها مباشرة بواسطة كل أعضاء الحواس - يمكنه أن يحس بها - وبأجسامها.

يمكن النفاذ خارج حدود البيوسفيريا فقط بواسطة إنشاءات العقل، وانطلاقاً من العدد القليل نسبياً لنماذج الحقائق العديدة، الذي يستطيع أن يحصل عليها من البيوسفيريا بالدراسة البصرية للعبة السماوية، وبدراسة انعكاسات الأشعة الكونية في البيوسفيريا أو التي تسقط في البيوسفيريا من المواد ذات المنشأ الفضائي وغير الأرضية. بديهي أن معرفة الفضاء العلمية، التي يمكن أن نحصل عليها، من حيث تنوع وعمق الإحاطة (الشمول)، لا يمكن أن تكون قابلة للمقارنة مع تلك القضايا العلمية التي تحيط بها المواد العلمية والتي توافق أجسام البيوسفيريا وإدراكها العلمي.

يمكن أن يحيط الإنسان بأجسام البيوسفيريا بواسطة كل أعضاء الحواس بشكل مباشر، وفي الوقت ذاته مادياً وطاقوياً، لا ينفصل العقل الإنساني عن البيوسفيريا إنه موضوعها. إنه يبني العلم. إنه يدخل في البنى العلمية معانة الشخصية الإنسانية الأقوى من تلك التي تثيرها فيه بصرياً فقط لوحة السماء ذات النجوم المتاحة له. لدراسة الأجرام السماوية والفضاء المتكوّن منها، يستطيع الإنسان أن يستخدم

إشعاعها فقط وتأثيرها الفيزيولوجي (رؤيتها)، تحليلها الفيزيوكيماوي، والإحاطة بها بواسطة الفكر الرياضي. مظاهر الأجسام الفضائية الضئيلة نسبياً الطاقوية والمادية كالغبار والغازات الفضائية، الشهب، التي تصبح أجساماً أرضية بسقوطها في البيوسفيرا، هي أقصى ما يتاح للتفكير الإنساني. لكنها في لوحة الواقع الإنساني ومعاونة الشخصية الإنسانية تلعب دوراً لا يذكر نسبياً.

الظواهر المتعلقة بالفضاء خارج حدود كوكبنا توافق في الجهاز العلمي، أكثر من مئات ملايين المعطيات الدقيقة المتنامية بسرعة.

مع ذلك، فإن كمية تلك الحقائق المثبتة علمياً لا يذكر بالمقارنة مع الأجسام التي تشملها البيوسفيرا علمياً ومع تأثيرها فائق التنوع ونفاذها إلى الشخصية الإنسانية.

تختلف معرفتنا بالفضاء بحدة عن معرفة العلوم المبنية على أجسام البيوسفيرا. إنها تعطينا فقط الخطوط العامة الأساسية لبنيتها.

99- لكن وفي الجهة الأخرى من البيوسفيرا ليس في الأعلى منها، بل إلى الأسفل في طبقات الأرض، في عمق الكوكب، نلتقي بظروف مشابهة - مع قيود طبيعية للمعرفة الدقيقة، بسبب أن الإنسان لا يستطيع أن يدرس هذا الوسط مباشرة. إنما يستطيع أن يستنتج حول طبيعتها وحول بنيتها وفق قوانين عقله وعلى أساس أصداء الظواهر الجارية فيها، التي يستطيع التقاطها وتحويلها بالمعدات الفنية إلى أعضاء الحواس عنده.

إلا أن الإنسان هنا محروم من ذلك الرئيس، الذي يمنحه إمكانية الإحاطة بشكل عميق بالفضاءات الكونية - البصر، المتصل بشكل وثيق ومستمر بالدماغ والذي يمنح إمكانية إنشاء ما يحاط به علماً فقط بواسطة العلم⁽¹⁾ من المرئي المحيط بالإنسان - الواقع.

1- في مجال العلوم الجيولوجية (والبيولوجية) يمكن أن تضع جانباً في العمل العلمي التصورات عن الواقع، التي تنشأ بواسطة نظرية المعرفة، والتي تؤخذ بالحسبان الآن، مثلاً في الفيزياء. في هذه العلوم لا توجد تصورات مستخرجة بطريقة استقرائية من النظرية العلمية، كالتى لدينا في مجال كثير من الظواهر الفيزيائية، التي تسمح باعتبارها - مع بعض الاستفادة - مناهج فلسفية. لكن حتى بالنسبة إلى الفيزياء فإن لهذه المقاربة الفلسفية قيمة ثانوية. الحديث يجري بشكل خاص

لكن من جهة أخرى، تكون إحاطته بهذا المجال من الكوكب أكثر تنوعاً. بما أنه يستطيع:

1- بالتدريج مع مرور الزمن أن يعمق المجال المتاح لحواسه مباشرة وحدود هذا التعمق تخرج بعيداً عن حدود البيوسفيرا. إنه يتقدم في العمق مع كل عقد أسرع فأسرع.

2- يستطيع أن يربط أعماق الكوكب - القشرة الأرضية تحت البيوسفيرا وربما المجالات خلف القشرية الأقرب والأعمق المتصلة مادياً وبشكل مستمر مع البيوسفيرا - مع تلك المادة الحقيقية المتنوعة والعميقة والتي يحاط بها علمياً، التي تنجم عن العلوم التي تدرس البيوسفيرا.

بفضل ذلك في هذا المجال من الواقع بلغنا منذ القرن السابع عشر⁽¹⁾ وحتى الآن معرفةً تقارن بمعرفة الفضاء بجدارة، وتوقع الآتي هنا أكثر ملاءمة منه لدى التكوين العلمي للفضاء.

يتعلق هذا بأننا هنا لا نخرج عن حدود الجسم الطبيعي - الكوكب، الذي نعيش عليه - لذلك نستطيع بالاستناد إلى دراسة البيوسفيرا، أن نحصل فقط على الخطوط العامة للظاهرة، بل وعلى لوحة بالألوان للواقع⁽²⁾.

عن التصورات، المتعلقة بحساب دور الراصد، الجهاز وما شابه، التي تلعب دوراً محسوساً يشكل خاص في مرحلة تشكيل، مثلاً، النظرية الكمومية (الكوانتية).

1- على أعيننا - في القرن العشرين - تم بلوغ أعماق في الحفر واستخراج المادة من عمق يتجاوز مستوى الإهليلج. لم يتم بلوغ هذا العمق من قبل في الواقع بسبب انحرافات هذا المستوى الطبيعية. التعمقات الهائلة - في المناجم - بدأت في القرن السابع عشر، فكرة (بارسون، 1935) - الحفر الأقصى - أصبحت واقعاً.

2- على مثال البيوسفيرا التي تشكل أحد أغلفة القشرة الأرضية، تشير الأعماق تحت القشرة لنا إلى مجالات قانونية مشتركة بالمركز - أجسام طبيعية.

الفصل السابع

بنية المعرفة العلمية كمظهر النوسفيرا - بنية الحالة الجديدة للبيوسفيرا، التي سببتها المعرفة العلمية. السيرورة التاريخية للظاهرة الكوكبية - الإنسان المعاصر - بواسطة إنشائه أشكال طاقة ثقافية بيوجيوكيميائية جديدة، وإنشائه النوسفيرا المتعلقة بالطاقة المذكورة.

100- العلوم حول البيوسفيرا وأجسامها أي كل العلوم الإنسانية بدون استثناء، العلوم الطبيعية بمعنى الكلمة (علم النبات، علم الحيوان، الجيولوجيا التعدين وما شابه)، كل العلوم التقنية - العلوم التطبيقية في مفهومها الواسع - تشكل مجالات المعرفة المتاحة بدرجة قصوى للتفكير العلمي للإنسان. هنا تتركز ملايين ملايين الحقائق التي يجري إثباتها علمياً وتصنيفها باستمرار، والتي تشكل نتيجة العمل العلمي المنظم، وتتزايد هذه الحقائق مع كل جيل بسرعة وإدراك، بدءاً من القرن الخامس عشر - القرن السابع عشر.

على وجه الخصوص تتعلق المواد العلمية حول أدوات المعرفة العلمية دون انقطاع بالبيوسفيرا، ويمكن أن ينظر إليها علمياً كعامل جيولوجي، كمظهر للتنظيم. إنها علوم حول الإبداع «الروحي» للشخصية الإنسانية بموقفها الاجتماعي، علوم حول الدماغ وأعضاء الحواس، وقضايا علم النفس أو المنطق. إنها تحكم البحث عن القوانين الأساسية للوعي العلمي الإنساني لتلك القوة التي حولت في حقبتنا الجيولوجية البيوسفيرا المحتلة من قبل الإنسان إلى جسم طبيعي جديد من حيث عملياته الجيولوجية والبيولوجية - إلى حالتها الجديدة إلى نوسفيرا، التي سأعود إليها لاحقاً.

يجري تكوينها في تاريخ الكوكب بسرعة (بمقياس الزمن التاريخي)، وقد بدأ قبل عدة عشرات آلاف السنين، وهو حدث ذو أهمية ضخمة في تاريخ الكوكب، يتصل قبل كل شيء بتطور العلم حول البيوسفيرا وبديهي أن ذلك ليس مصادفة⁽¹⁾.

1- سأعود لاحقاً إلى هذه المسألة. هنا سوف أميز فكرة (لوروا، 1928). هناك حقيقتان كبيرتان، تبدو أمامهما كل الحقائق باهتة غير واضحة. تغلبان في تاريخ ماضي الأرض: إحياء المادة وأنسنة

يمكن القول إن البيوسفيريا هي الميدان الأساسي للمعرفة العلمية، رغم أننا الآن فقط نقارب عزلها العلمي من الواقع المحيط بنا .

101- مما سبق يتضح أن البيوسفيريا توافق ما في تفكير علماء الطبيعة وفي غالبية المحاكمات الفلسفية في الحالات، التي لا تمس الفضاء ككل، وإنما تبقى في حدود الأرض، توافق الطبيعة في المفهوم العادي لها، طبيعة علماء الطبيعة على وجه الخصوص.

لكن هذه الطبيعة ليست عديمة التحول وليست عديمة الشكل، كما اعتبر ذلك لقرون، بل تملك بنيةً محددةً جداً، ومحدودة بدقة كبيرة⁽¹⁾ يجب أن تنعكس وتتخذ بالحسبان في كل الخلاصات والاستنتاجات المتعلقة بالطبيعة.

من المهم في البحث العلمي ألا ننسى أن نحسب حساب هذا أيضاً، بما أنه دون وعي (إدراك)، يضع العلماء شخصية الإنسان على تضاد مع الطبيعة، فإن العالم والمفكر يذهلان بعظمة الطبيعة فوق الشخصية الإنسانية.

لكن الحياة في كل تجلياتها، وفي تجليات الشخصية الإنسانية ضمناً، تغير البيوسفيريا بحدة، لدرجة أنه ليس فقط مجموع الكائنات المستقلة للحياة، بل في بعض القضايا الشخصية الإنسانية المفردة في النوسفيريا لا يمكنها أن تكون في البيوسفيريا مهمة دون اهتمام.

102- الطبيعة الحية هي سمة تجلي البيوسفيريا الأساسية. إنها تميزها بحدة عن الأغلفة الأرضية الأخرى بذلك التجلي ذاته. بنية البيوسفيريا، قبل وأكثر من كل شيء تميز بالحياة. سوف نرى لاحقاً (الفقرة 135) أنه بين خواص الكائنات الحية الفيزيا - هندسية - تظهر في البيوسفيريا على شكل مجموعات - للمادة الحية وبين الخواص ذاتها للمادة الجامدة التي تشكل من حيث الوزن وكمية

الحياة (يعني انتقال المادة الجامدة إلى مادة حية وانتقال الحياة إلى الشكل الإنساني). الحقيقة الأولى مفترضة، أما بداية الثانية فنراها بوضوح.

1- هذه «البنية» ذات خصوصية مميزة جداً. هي ليست آلية ما وليست شيئاً ما ثابتاً، إنها توازن ديناميكي متقلب أبداً، متحرك، متغير في كل لحظة وغير راجع أبداً للشكل الذي كان عليه. أقرب شيء إليه هو الكائن الحي، إلا أنه يختلف عنه بحالة المكان الفيزيائية الهندسية. فضاء (مكان) البيوسفيريا من الناحية الفيزيائية هندسية ليس متجانساً، أظن أن من المريح تحديد هذه البنية بمفهوم خاص «التنظيم» كمصدر وليس كاسم.

الذرات القسم الأكبر من البيوسفيراً توجد في بعض الحالات هاوية لا يمكن تخطيها . المادة الحية تشكل حاملاً ومنتجاً للطاقة الحرة، التي لا توجد في أي غلاف أرضي بهذا المقياس . هذه الطاقة الحرة - قدرة بيوجيوكيماوية⁽¹⁾ تشمل كل البيوسفيراً وتحدد في الأساسيات كل تاريخها . إنها تحرض وتغير بحدة من حيث الكثافة هجرة العناصر الكيماوية، التي تبني البيوسفيراً، وتحدد قيمتها الجيولوجية .

ضمن حدود المادة الحية في العقد الأخير ينشأ من جديد ويتطور بسرعة شكل جديد لهذه الطاقة أكبر من تلك من حيث الكثافة والتعقيد . هذا الشكل الجديد للطاقة مرتبط بالنشاط الحيوي للمجتمعات الإنسانية، بحفاظها على مظهر الطاقة البيوجيوكيماوية في ذاتها، تحرض في الوقت نفسه نوعاً جديداً من هجرة العناصر الكيماوية، التي تفوق كثيراً، من حيث التنوع والقوة، الطاقة البيوجيوكيماوية لمادة الكوكب الحية .

هذا الشكل الجديد للطاقة، الذي يمكن أن نسميه طاقة الثقافة الإنسانية أو الطاقة البيوجيوكيماوية الثقافية، تشكل صيغة الطاقة التي تبني النوسفيراً في الوقت الحالي . لاحقاً سأعود إلى عرض أكثر تفصيلاً لمعارفنا عن النوسفيراً وتحليلها . أما الآن فلا بد من تبين ظهورها على الكوكب باختصار .

شكل الطاقة البيوجيوكيماوية الجديد هذا ملازم ليس فقط للإنسان المفكر، بل ولكل العضويات الحية . إلا أنها في العضويات بالمقارنة مع الطاقة البيوجيوكيماوية العادية ضئيلة ولا تكاد تؤثر في توازن الطبيعة، وإن حدث فبزمن جيولوجي . إنها ترتبط بالسلوك السيكلوجي (النفسي) للعضويات، مع تطور الدماغ في المظاهر العليا للحياة وتؤثر في الصيغة التي تحول البيوسفيراً إلى نوسفيراً بظهور العقل فقط . ظهر العقل عند أسلاف الإنسان، على ما يبدو، بمرور مئات ملايين السنين، ولكنه استطاع أن يتمثل على هيئة قوة جيولوجية في زمننا، فقط عندما شمل الإنسان المعاصر بحياته وعمله الثقافى كل البيوسفيراً .

103- تتعين طاقة المادة الحية البيوجيوكيماوية، قبل كل شيء، بتكاثر العضويات المضطرد، والمحدد بطاقة الكوكب . والجنوح إلى بلوغ الحد الأدنى من الطاقة

1- إن مفهوم الطاقة البيوجيوكيماوية أدخل من قبلي في عام 1925 في تقرير لم ينشر حتى الآن .

الحرّة - يتحدّد بقوانين الترموديناميك الأساسيّة الموافقة لوجود واستقرار الكوكب.

إنّها تتمثّل في التنفّس والتغذية (بقوانين الطبيعة)، التي لم يتم إيجادها حتّى الآن بصيغتها الرياضيّة، لكن مهمّة البحث عنها طرحت بوضوح منذ العام 1782 من قبل وولف في أكاديميّة بيتربورغ للعلوم آنذاك.

بدیهي أن هذه الطاقّة البيوجيوكيميائيّة، شكلها هذا ملازم للإنسان العاقل أيضاً. هي عنده كما عند كل العضويّات "علامة النوع" وتبدو لنا ثابتةً بمرور الزمن التاريخي. عند العضويّات الأخرى تبدو الصيغة الأخرى (الثقافيّة) ثابتة أو متغيّرة بحدود ضئيلة. هذه الصيغة الأخرى للطاقة البيوجيوكيميائيّة تتجلّى في الظروف المعاشيّة أو التقنيّة لحياة العضويّات - في حركاتها، في معاشها، في بنائها للمساكن، في تحريكها للمادّة المحيطة وما شابه. إنّها كما سبق وأشرتُ تشكّل قسماً ضئيلاً من قدرتها البيوجيوكيميائيّة.

أما عند الإنسان فإن صيغة القدرة هذه ترتبط بالعقل، بمرور الزمن تنمو وتتعاظم، وتشغل المكانة الأولى بسرعة. هذا النمو من الممكن أن يكون متعلّقاً بنمو العقل ذاته - بعملية، يبدو، أنّها بطيئة جداً (إذا كانت تجري فعلاً)، لكن بشكل رئيس مع تدقيق وتعميق استخدامها المرتبط بالتغيّر الواعي للموقف الاجتماعي، وخصوصاً، بنمو المعرفة العلميّة.

سأنتقل من حقيقة أنّه خلال مئات آلاف السنين لا تقدّم الهياكل العظميّة للإنسان المعاصر بما فيها الجمجمة أساساً لاعتبار أنّها تعود لنوع آخر من الإنسان. يمكن افتراض ذلك فقط بشرط، ألاّ يختلف دماغ الإنسان القديم (الباليوليتي) بشكل محسوس إلى حد ما من حيث بنيته عن دماغ الإنسان المعاصر. وفي الوقت ذاته لا توجد أي شكوك أن عقل الإنسان (من الباليوليت) القديم لأجل هذا النوع من الإنسان (Homo) لا يحتمل المقارنة مع عقل الإنسان المعاصر. من هنا ينتج، أن العقل بنية اجتماعيّة معقّدة، مبنية من أجل كل من الإنسان القديم والمعاصر على السواء، على القاعدة العصبيّة ذاتها. لكن في موقف اجتماعي مختلف تشكّل في الزمن (الزمان في الجوهر)،

إن تغيّر الموقف الاجتماعي هو العنصر الأساس، المؤدّي في النهاية إلى تحول البيوسفير إلى نوسفيريا بشكل سافر، قبل كل شيء - بإنشاء ونمو الفهم العلمي لمحيطنا.

104- إن ما أنشأته على كوكبنا الطاقة البيوجيوكيماوية الثقافية هو حقيقة أساسية في تاريخه الجيولوجي. لقد تمت تهيئته (تحضيره) على امتداد كامل الزمن الجيولوجي. العملية الأساسية الحاسمة هي التجلي الأقصى للعقل الإنساني. لكن هذا، من حيث الجوهر، متصل دون انقطاع بكامل الطاقة البيوجيوكيماوية للمادة الحية.

تربط الحياة بواسطة هجرات الذرات في العملية الحياتية في وحدة متكاملة كل هجرات الذرات في المادة الجامدة للبيوسفيرا.

الكائنات حية طالما لم ينقطع التبادل المادي والطاقي بينها وبين البيوسفيرا المحيطة⁽¹⁾ بها.

في البيوسفيرا تتكشف عمليات دوارة، كيماوية، ضخمة، محددة، هي عمليات هجرة الذرات، التي تدخل فيها الكائنات الحية كجزء قانوني، غير منفصل وغالباً أساسي من العملية. هذه العمليات ثابتة بمرور زمن جيولوجي، ومثلاً هجرة ذرات المغنيزيوم، الذهابة إلى اليخضور (الكلوروفيل) مستمرة دون انقطاع لملياري سنة، على أقل تقدير، عبر عدد لا حصر له من الأجيال المتصلة وراثياً فيما بينها من العضويات الخضراء. الكائنات الحية بهجرات الذرات هذه وحدها ترتبط دون انقطاع ودون تجزئة مع البيوسفيرا، وتشكل جزءاً قانونياً من بنيتها.

لا يجوز أن ننسى ذلك أبداً لدى الدراسة العلمية للحياة، ولدى الحكم على كل مظاهرها في الطبيعة. لا يمكننا أن نهمل أن الاتصال المستمر - المادي والطاقي بين الكائن الحي وبين البيوسفيرا، اتصال ذو طبيعة محددة تماماً، «جيولوجياً أبدياً»، ويمكن تمثيله بدقة - موجود دائماً لدى أي مقارنة علمية للأحياء، ويجب أن ينعكس على كل استنتاجاتنا وخلاصاتنا المنطقية عنه.

عندما نبدأ دراسة جيوكيمياء البيوسفيرا، يجب علينا قبل كل شيء أن نحري تقييماً دقيقاً لقيمة هذه العلاقة المنطقية، التي حتماً تدخل في كل محاكماتنا المتعلقة بالحياة. إنها لا تتعلق بإرادتنا ولا يمكن حذفها من تجاربنا ومشاهداتنا، يجب أن نأخذها بعين الاعتبار دائماً كشيء أساسي ملازم للكائن الحي.

1- غياب التبادل التام من أجل أشكال الحياة الكامنة لا يمكن اعتباره حتى الآن مثبتاً. إنه بطيء بشكل فائق - إلا أنه، ربما، في الواقع، في بعض الحالات، لا توجد هجرة للذرات هنا - يصبح ملحوظاً فقط في زمن جيولوجي.

بهذه الطريقة يجب أن تنعكس البيوسفيريا في كل أحكامنا العلمية دون استثناء. يجب أن تتجلى في كل تجربة علمية، في الرصد العلمي - وفي أي تفكير للشخصية الإنسانية، في كل حكم عقلي؛ حيث لا تستطيع الشخصية الإنسانية الابتعاد عنها حتى فكرياً.

يمكن للعقل أن يتجلى بهذا الشكل فقط لدى تطور الصيغة الأساسية للطاقة البيوجيوكيمياوية عند الإنسان بدرجة قصوى. أي لدى تكاثره الأعظمي.

105- الإمكانيات الكامنة لاحتلال سطح كل الكوكب بطريقة التكاثر ملازمة لكل العضويات، لأن قانون التكاثر لكل الكائنات يتمثل بمتوالية هندسية.

توهت سابقاً عن الأهمية الأساسية لهذه الظاهرة من أجل البيوجيوكيمياء، وسأعود إليها في مكانها من هذا الكتاب.

يبدو أن ظاهرة احتلال كل سطح الكوكب من نوع واحد أيأ كان متطورة على نطاق واسع في الحياة المائية والبلانكتون المجهرية للبحيرات والأنهار ولبعض الأشكال - المائية بجوهرها - المكروبات، الغطاء السطحي للكوكب المنتشر عبر الترابوسفيريا. بالنسبة إلى العضويات الأكبر حجماً نشاهد ذلك تقريباً واضحاً عند بعض النباتات.

بالنسبة إلى الإنسان يبدأ ذلك بالظهور في زمننا. في القرن العشرين، تشمل الظاهرة كل الكرة الأرضية. بفضل نجاحات الاتصالات، يستطيع الإنسان أن يكون غير منقطع (معزول) في تواصل مع العالم كله، لا يكون وحيداً في أي مكان ولا يتوه عاجزاً في ضخامة الطبيعة.

في هذا الوقت بلغ عدد السكان في الأرض رقماً غير مسبوق، يقترب من ملياري نسمة رغم أن القتل على شكل حروب، والجوع، ونقص في التغذية، يشمل مئات الملايين من البشر يُضعف كثيراً سير العملية. يلزم من وجهة نظر جيولوجية زمن ضئيل لا يذكر، لا يكاد يبلغ مئات قليلة من السنين، لكي تنتهي بقايا الهمجية وتزول. يمكن أن يتم هذا الآن أيضاً. الإمكانيات لمنع حدوث ذلك متوفرة في أيدي الإنسان، وسوف تسير الإرادة الحكيمة بهذا الطريق حتماً، لأنه يوافق وتيرة العملية الجيولوجية الطبيعية. ومن باب أولى يجب أن يكون الأمر هكذا، لأن إمكانيات فعل ذلك تنمو بسرعة وتقريباً عفواً. تنمو باضطراد الأهمية الواقعية للجماهير الشعبية التي تعاني من ذلك أكثر من الجميع.

أخذت كمية البشر الذين يقطنون الكوكب بالتزايد منذ 15-20 ألف سنة تقريباً، عندما أصبح الإنسان أقل تعلقاً بنقص الغذاء بسبب اكتشاف الزراعة. يبدو أنه عندئذ كان أول انفجار لتكاثر البشرية. حاول (نيكولاي) عام 1918-1919 أن يقيم عددياً التكاثر الواقعي للإنسان وتطور الزراعة، السكن الحقيقي (الواقعي) للإنسان في الكوكب. وفق حساباته، إذا أخذنا كل مساحة الأرض، فإن لكل كيلومتر مربع يتأتى 11.4 شخص ما يشكل 2.10-4٪ من الكثافة الممكنة. بحساب الطاقة الناتجة عن الشمس.

تقدم الزراعة إمكانية العيش في اكم² حتى 150 شخص أي على كل اليابسة يصبح 10.22.5⁹ كائناً مستقلاً. لكن الإنسان يحصل على طاقة من أجل التغذية للعيش ليس فقط بواسطة العمل الزراعي. بحساب هذه الإمكانيات أعطى (نيكولاي) تقديراً تقريبياً أن الأرض في حقبتنا التاريخية التي بدأت في زمننا هذا، زمن استخدام منابع طاقة جديدة، يمكن أن تطعم 3 هيكاليون شخص (10.3)¹⁶ أي أكثر بعشرة ملايين مرة من عدد سكان الأرض في العصر الحالي.

يجب أن تزداد هذه الأرقام كثيراً في اللحظة الراهنة، حيث مضى على حسابات (نيكولاي) أكثر من عشرين عاماً. لأن الإنسان في الواقع يستطيع في اللحظة الراهنة أن يستخدم منابع الطاقة، المتعلقة بنواة الذرة، حيث لم يكن (نيكولاي) ليفكر بها في الفترة 1917-1919. يجب علينا الآن القول ببساطة أكثر، إن منبع الطاقة الذي يحيط به العقل، في حقبة الحياة التاريخية التي ندخلها الآن عملياً غير محدودة.

من هنا يتضح أن الطاقة البيوجيوكيماوية الثقافية (فقرة 17) تتمتع بالخاصة ذاتها. وفق حسابات (نيكولاي) في زمنه ضاعفت الآلات طاقة الإنسان أكثر من عشرة أضعاف. لا نستطيع الآن تقديم حسابات أدق، إلا أن حسابات المجلس الجيولوجي الأمريكي تدل على أن القوة المائتية المستخدمة الآن في كل العالم، حتى نهاية 1936 تبلغ 60 مليون حصان: خلال 16 عاماً ازدادت بنسبة 16٪ بشكل رئيس في شمال أمريكا. إذاً بسبب ذلك يجب أن نضاعف حسابات نيكولاي مرة ونصف المرة.

من حيث الجوهر كل هذه الحسابات عن المستقبل المتمثلة بصيغة عديدة، ليس لها أهمية، لكن معارفنا عن الطاقة المتاحة للبشرية لا تزال جنينية. بالطبع الطاقة المتاحة للإنسانية ليست بدون حدود، لأنها تتقيد بحدود البيوسفيرا. بذلك يتحدد

أيضاً الحد الأقصى للطاقة البيوجيوكيماوية، سوف نرى (فقرة 138) أنه يوجد حد أقصى للطاقة البيوجيو - كيماوية الأساسية للبشرية - لسرعة نقل الحياة، وحد أقصى لتكاثر الإنسان.

سرعة السكن - المقدار ٧، أولها (نيكولاي) اهتماماً - تستند إلى السكن المرصود على أرض الواقع في الكوكب بظروف غير ملائمة. بشكل واضح سوف نرى أنه توجد ظواهر في البيوسفيرا غير معروفة لدينا حتى الآن، تؤدي إلى الكمية القصوى من العضويات التي تستطيع في العصر الجيولوجي الحالي في الظروف الحالية، أن تعيش في الهكتار الواحد.

106- نستطيع حساب عدد سكان الكوكب من البشر مع بعض الدقة فقط حتى بداية القرن التاسع عشر. إذ يتم إحصاء السكان بنسبة خطأ محتمل كبيرة. خلال 137 سنة الأخيرة توسعت معرفتنا، لكنها أيضاً لا تستطيع أن تبلغ الدقة التي يمكن أن يتطلبها العلم في هذا الزمن. في الزمن القديم كانت الأرقام شرطية. مع ذلك فهي تساعدنا على فهم العملية الجارية.

من هذا المنظور، يمكن أن تكون للمعطيات التالية أهمية بالنسبة إلينا. عدد البشر في عصر الباليوليت كان يبلغ عدة ملايين. يمكن افتراض أنه بدأ من أسرة واحدة. لكن التصور المضاد ممكن أيضاً.

في عصر النيوليت، يحتمل أنه يبلغ عشرات الملايين. على كل سطح الأرض يمكن الافتراض أن العدد لم يبلغ مئة مليون، وربما زاد عن ذلك قليلاً⁽¹⁾.

لم يصل (نيكولاي) حتى عام 1919 إلى افتراض أن سكان الكوكب يتزايدون بمقدار 12 مليون نسمة كل عام أي أنه يزداد في اليوم الواحد فقط 30 ألف نسمة.

وفق نشرة (آل كوليشير) النقدية (1932) في عام 180 كان عدد سكان العالم 850 مليون شخص (فيشر يعتمد العدد 775 مليون). يمكن اعتماد عدد العرق الأبيض في العام 1000 مساوياً 30 مليون، وفي العام 1800-210 مليون، في العام 1915-645 مليون. كل البشرية في العام 1900، وفق (كوليشير) حوالي 1700 مليون، ووفق (هيتز) في 1929-1564 مليون نسمة، وهو أيضاً اعتمد عام 1925-1856 مليون.

1- فينبرغ ب ب نحو العام 2000 بداية أعمال تخريب المحيطات. ملامح (وصف) تاريخ البشرية منذ الحالة البدائية حتى 2230 (الخيال العلمي).

من الواضح أن هذا العدد بلغ في الوقت الحالي حوالي 2 مليار نسمة. سكان دولتنا (حوالي 160 مليون) يشكلون تقريباً 8% من عدد سكان العالم. إن عدد سكان العالم يتزايد بسرعة ويبدو أن نسبة سكان دولتنا تتزايد نسبياً، لأن الزيادة عندنا أكبر من متوسط الزيادة عموماً، يجب أن نتوقع في نهاية القرن زيادة كبيرة على 2 مليار نسمة.

107- تكاثر العضويات أي تجلي الطاقة البيوجيوكيماوية من الدرجة الأولى (النوع الأول)، التي لا حياة بدونها ليست منفصلة عن الإنسان.

لكن الإنسان منذ بداية تميزه عن كتلة الحياة في الكوكب كان يملك الأداة، رغم أنها بدائية وخشنة جداً، فقد أتاحت له زيادة قوته القصوى وهي المظهر الأول للآلات الحديثة، ما ميزه عن بقية الكائنات الحية. إلا أن الطاقة التي تغذيهم كانت تنتج بواسطة التغذية والتنفس في جسم الإنسان ذاته. يحتمل أن يكون الإنسان منذ مئات ألوف السنين قد امتلك أدوات من الشجر، العظم، الحجر. ببطء بمرور أجيال أخرى تكونت خبرة صنع واستخدام هذه الأدوات، صقلت الخبرة - العقل في أول ظهور له.

نشاهد هذه الأدوات في الباليوليت الأقدم 250-500 ألف سنة.

في هذه الفترة عانت البيوسفير أوقاتاً حرجية في جزئها الأكبر. يبدو، أنه في نهاية العصر الباليوليتي بدأت تغيرات حادة - في النظام المائي والحراري للبيوسفير. بدأ وأخذ العصر الجليدي يتطور باستمرار. إننا نعيش في زمن تخامد مظهره الأخير ولا نعلم إن كان هذا مؤقتاً أم نهائياً. خلال هذا النصف مليون سنة نرى تقلبات حادة في المناخ، فترات دافئة نسبياً - استمرت عشرات ومئات آلاف السنين - حل مكانها في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي فترات: عندما كانت كتل الجليد تتحرك ببطء (في المقياس التاريخي) بسماكة حتى 1 كم مثلاً في ضواحي موسكو. لقد اختفت منذ سبعة آلاف سنة ولا تزال تشغل غرينلاند والقارة القطبية الجنوبية. يبدو أن الإنسان المعاصر أو أحد أسلافه الأقرب تشكّل قبل قدوم العصر الجليدي بقليل أو في أحد فتراته الدافئة. عانى الإنسان وطأة البرد في هذا الزمن. كان هذا ممكناً بفضل أنه في هذا الزمن الباليوليتي حدث اكتشاف عظيم - امتلاك النار.

هذا الاكتشاف تمّ في مكان واحد أو مكانين وربما أكثر قليلاً، وأخذ ينتشر ببطء بين سكان الأرض. مما يبدو، لدينا هنا عملية الاكتشافات العظمى العامة،

يلعب فيها تجلي الشخصية الإنسانية المفردة الدور الأساسي وليس العمل الجماهيري للبشرية الذي يزيل البروزات الخاصة ويحسنها . بالنسبة إلى زمن أقرب وفي حالات كثيرة نستطيع، كما سوف نرى لاحقاً (فقرة 134)، أن تحدد ذلك بدقة .
اكتشاف النار كان الحالة الأولى، حيث تمتع الكائن الحي وأصبح مالكاً لإحدى قوى الطبيعة .

لا شك أن هذا الاكتشاف، كما نرى الآن: يقع في أساس النمو التالي باعتباره مستقبلاً للإنسانية ولقوتنا الحالية .

لكن هذا النمو كان يحدث ببطء فائق، ويصعب علينا تصور الشروط التي كان يجري فيها هذا النمو . كانت النار معروفة حتى لدى أسلاف النوع أو الذين سبقوا ذلك النوع البشري الذي يبني النوسفيرا . الاكتشافات الأخيرة في الصين تكشف أمامنا البقايا الثقافية لإنسان الصين (السينانتروب)، التي تشير إلى الاستخدام الواسع للنار من قبله، ويبدو أنه، قبل التجمد الأخير في أوروبا بزمان طويل، قبل زمننا بمئات آلاف السنين . ليس لدينا أي معلومات عن كيفية قيامه بهذا الاكتشاف قريبة من الحقيقة على درجة ما . لقد كان السينانتروب يتمتع بالعقل، وكانت لديه أدوات خشنة بدائية (دون تحسين)، استخدم النطق (الكلام) . كان يقيم مراسم للدفن . لقد كان هذا إنساناً، لكنه غريب عنا بكثير من علائمه المورفولوجية، لا تستثني إمكانية أن يكون هو أحد أسلاف سكان الصين المعاصرين⁽¹⁾ .

108- إن اكتشاف النار مدهش أكثر من ذلك، حيث ظهور النار والضوء في البيوسفيريا قبل الإنسان كان نادراً نسبياً . وظهر بشكل رئيس عندما شغل فضاءً كبيراً . بصيغ الضوء البارد، كما كانت إضاءة السماء، التآلق القطبي، الشحنات الكهربائية الساكنة، النجوم والكواكب، الغيوم المضيئة . وحدها الشمس، منبع الحياة، كانت في ذات الوقت مظهراً ساطعاً للضوء والدفع، لقد أنارت وأدفأت الكوكب المظلم .

أنتجت الكائنات الحية منذ زمن بعيد مظهر الضوء البارد . لقد انعكس ذلك في ظواهر كبرى، كإضاءة البحر، التي شملت في بعض الأماكن عادة مئات آلاف

1- كان البييتيكانتروب يملك النار، وهو الذي عاش قبل السينانتروب في بداية العصر البلاستوسيني منذ 550 ألف سنة، لكن استخدام النار من قبله لا يعتبر مثبتاً ولكنه محتمل جداً .

الكيلومترات المربعة، أو إضاءة أعماق البحر، التي تتوضح فقط الآن أهميتها. النار المترافقة مع حرارة مرتفعة، ظهرت في ظواهر محلية، نادراً ما شملت فضاءً واسعاً، كالاندفاعات البركانية.

لكن هذه الظواهر الضخمة بالمقياس الإنساني، واضح من قوتها المدمرة أنها لا يمكن أن تساعد في حال من الأحوال على اكتشاف النار. كان يجب على الإنسان أن يبحث عنها في مظاهر الطبيعة الأقرب منه والأقل إخافةً وخطراً من الاندفاعات البركانية، التي حتى في الوقت الحالي تفوق بمظهرها قوة الإنسان المعاصر. نحن نبدأ الآن فقط الاقتراب من استخدامه واقعاً، في ظروف ليست متاحة وليست معقولة لإنسان الباليوليت⁽¹⁾.

كان يتعين عليه البحث عن ظواهر، تقدم النار والدفء «الحرارة» في ظواهر الحياة الاعتيادية المحيطة به، في أماكن سكنه - في الغابات، السهوب، وسط الطبيعة الحية، في التواصل القريب الذي عاش معه (والذي نسيناه منذ زمن بعيد). هنا كان يمكنه أن يصادف النار مع سخونة آمنة بالنسبة إليه، في جملة من الظواهر الاعتيادية. تلك كانت، من جهة، حرائق، اشتعال المادة الحية، والميتة التي كانت حية. تلك بالضبط كانت منابع النار التي كان يستخدمها إنسان الباليوليت.

كان يشعل الأشجار، النباتات، العظام، ذات الأشياء التي أعطت النار من حوله دون إرادته. هذه النار كانت تشتعل قبل الإنسان لسببين حادي الاختلاف. من جهة، تفريغ الشحنات الرعدية سببت حرائق الغابات، أو أشعلت الأعشاب اليابسة. يعاني الإنسان حتى الآن من الحرائق المسببة بهذه الطريقة. ظروف الطبيعة في العصر الجليدي، خصوصاً في الأدوار بين الجليدية، يمكن أن تؤمن ظروفًا مؤاتية أكثر للظواهر الرعدية. لكن كان هناك سبب آخر آثار ناراً بمعزل عن الإنسان.

1- في القرن العشرين فقط، بواسطة الحفر في لارديريللو بمبادرة لي كونت، حصل الإنسان على بخار مرتفع الحرارة 140° كمنبع للطاقة. بعد ذلك سوفيون في نيومكسيكو في سونوم تلقت هذه الحيلة تطويراً كبيراً. قبل وفاته عمل بارسوفس على تصميم ممكن التنفيذ - بواسطة الحفر العميق الحصول على منبع لا ينضب للقدرة، من وجهة نظر الإنسان، من الحرارة الداخلية للقشرة الأرضية. يمكن اعتبار محاولة الحصول على الطاقة من أعماق المحيط الباردة مماثلة لتلك المذكورة آنفاً. والتي قام بها الأكاديمي الفرنسي كلود ولم ينفذها بسبب طيش إجرامي في عام 1936. لا شك أن لدينا في هذه الظواهر عملياً قوة لا تنضب في يدي الإنسان

كان ذلك النشاط الحيوي للعضويات الدنيا، الذي أدى إلى حرائق السهوب الجافة⁽¹⁾ إلى احتراق طبقات الفحم الحجري، إلى احتراق البقايا النباتية العضوية (التورب)، اللذين يستمران بالاحتراق عدة أجيال ويقدمان إمكانية الحصول على النار بطريقة مريحة. لدينا دلائل مباشرة على حرائق الفحم الحجري في (التاي). وفي حوض كوزنيتس. إذ حدثت في البليوتسيني والبوستيلبونسيني (ما بعد البليوتسيني)، لكن يتعين أخذها بالحسبان حتى في زمننا هذا، حيث حدثت في الزمن التاريخي (في نفس المكان). لم تتوضح أسباب هذه الحرائق حتى الآن توضحاً تاماً. لكن كل الدلائل تشير أننا لا نكاد نملك ظاهرة الاحتراق الذاتي الكيماوية البحتة. أي التأكسد المكثف بأوكسجين الهواء لحطام الفحم أو الاحتراق الذاتي بسبب الحرارة المتزايدة عند تأكسد كبريتات الحديد بواسطة الفحم.

الأسباب المحتملة أكثر هي الظواهر البيوكيماوية المتعلقة بالنشاط الحيوي للبكتريات المقاومة للحرارة (الترموفيليه)، من أجل (التورب) لدينا في الوقت الحالي مشاهدات مباشرة (رصد) لباحثين مثل (إيساتشينكو) و(مالتشيفسكي).

109- مثل هذه المناطق الدافئة شتاءً وصيفاً، كما هي أماكن الينابيع الحارة، كانت هبات ثمينة من الطبيعة إلى الإنسان الباليوليتي، الذي يجب أن يستفيد منها، كما تستفيد أو استفادت منذ زمن قريب شعوب وقبائل أدركناها في مرحلة حياة من الباليوليت.

أثارت الطبيعة انتباه الإنسان حين توفرت لديه إمكانية كبيرة للرصد والمراقبة. وكان يجب أن يستفيد منها وخصوصاً في العصر الجليدي.

من المثير، أننا نشاهد بين غرائز الحيوانات الاستفادة من هذه العمليات البيوكيماوية ذاتها، يشاهد ذلك في فصيلة الدجاج التي تسمى الدجاج القمام (الذي يعيش على الفضلات) أو طويلات الأرجل، في أوقيانوسيا وأستراليا، التي تستفيد من حرارة التخمر، أي من عملية بكتيرية، لتفقيس صفارها من البيض بإنشاء أكوام كبيرة

1- الاحتراق الذاتي للأعشاب الجافة في السهوب: في السهول الأمريكية الجنوبية، في الغابات، ينقى أحياناً. في الزمن الحالي يعتبر الإنسان هو صدر الحرائق غالباً، لكن هنالك حالات، حيث يبدو لي أنها تشير دون شك إلى إمكانية الاشتعال الذاتي في السهوب بتأثير الشمس المباشر. هذا سبب يعتبر غير واضح حتى النهاية.

من الرمل أو التراب مخلوطاً ببقايا قابلة للتخمير. يمكن أن يصل ارتفاع هذه الأكوام حتى 4م وترتفع فيها الحرارة أكثر من 44°. وعلى ما يبدو، فإن هذا هو الطائر الوحيد، الذي يتمتع بهذه الغريزة.

من الممكن أن النمل وسوس الخشب يرفعاً حرارة مسكنهما بشكل هادف.

لكن هذه المحاولات لا تقارن بتلك الثورة الكوكبية التي صنعها الإنسان.

استخدم الإنسان كمنبع للطاقة، النار - نواتج الحياة - النباتات الجافة. اخترعت أساطير كثيرة ما زالت حية عن كيفية إيجاد النار. لكن الأميز منها، أن الإنسان استخدم لذلك حيلة، لم تكد تنتج ناراً في الطرائق التي رصدها في البيوسفيرا قبل الاكتشاف الذي قام به. أقدم الحيل هي، على ما يبدو، تحويل القوة العضلية إلى حرارة بواسطة الاحتكاك القوي للأشياء الجافة، قذح الشرارة والتقاطها من الحجر، في النهاية تم التوصل إلى منظومة معقدة للمحافظة على النار في المعاش منذ مئات آلاف السنين أو أكثر.

تغير سطح الأرض بحدّة بعد هذا الاكتشاف. في كل مكان أخذت النيران تلمع وتخبو وظهرت مواقد النار، حيث كان يعيش الإنسان فقط. استطاع الإنسان أن يتخطى برد العصر الجليدي بفضل ذلك.

صنع الإنسان النار في وسط الطبيعة الحية، بتعريضها للاحتراق. بهذه الطريقة، بطريقة إشعال السهوب وحرائق الغابات، حصل على قوة، بالمقارنة مع عالم الحيوان والنبات المحيط به، أخرجته (هذه القوة) من جملة العضويات الأخرى وشكلت صيغةً مبكرةً لمستقبله. فقط في زمننا، في القرن التاسع عشر - العشرين، حصل الإنسان على منبع آخر للضوء والحرارة - الطاقة الكهربائية، أخذ الكوكب يضيء أكثر من ذي قبل، ونحن الآن في بداية زمن، تبقى أهميته ومستقبله حتى الآن خارج اهتمامنا.

110- مرت عشرات آلاف السنين إن لم يكن مئات الآلاف من السنين، حتى حصل الإنسان على منابع جديدة للطاقة، البعض منها، كطاقة البخار مثلاً، كانت نتيجة مباشرةً لاكتشاف النار.

خلال آلاف السنين غيّر الإنسان مكانته في الطبيعة الحية بشكل حاد، وغير جذرياً طبيعة الكوكب الحية. لقد بدأ ذلك منذ العصر الجليدي، عندما بدأ الإنسان

بتأهيل الحيوانات، لكن لآلاف السنين لم ينعكس ذلك على البيوسفيرا. في الباليوليت الكلب فقط تأهل وأصبح مرتبطاً بالإنسان.

بدأ التغير الجذري في نصف الكرة الشمالي بعد ابتعاد آخر كتلة جليدية، خارج حدود الجليد.

كان ذلك اكتشاف الزراعة، التي أنتجت غذاءً مستقلاً عن الطبيعة البرية. واكتشاف تربية الحيوان، وأهميتها للغذاء، جعلت تقدم الإنسان أسرع.

يصعب الآن تصور الظروف بشكل محدد، التي أمكن أن تنشأ فيها الزراعة منذ عشرين ألف سنة⁽¹⁾ أن لم يكن أكثر. كانت مختلفة بشدة عن تلك التي نشاهدها في الأمكنة ذاتها الآن، وهذا ليس فقط نتيجة ما كان يعتقد لوقت قريب: تغير العمل الثقافي للبشرية، بل والتغير العضوي لوسط ذلك العصر الجليدي، الذي نعيش فيه الآن.

نرى بوضوح أنه حتى في فترة تاريخية أقصر، الخمسة أو الستة آلاف سنة الأخيرة عانى الإنسان من تغير جيولوجي في البيوسفيرا، مناطق الصين، ما بين النهرين، آسيا الصغرى، مصر، وربما، في بعض الأماكن من أوروبا الغربية، خارج حدود الغابات التي كانت آنذاك، كانت مختلفة بحدّة من حيث الظروف المناخية، والنظام المائي والجيومورفولوجيا عن الظروف المعاصرة. هذا لا يمكن تفسيره بالعمل الثقافي للإنسانية ونتائج الحتمية، ولكن غير المتوقعة من الإنسان. إلى جانب عمل البشرية الثقافي تجري بشكل عفوي متناقضة أو متزايدة إلى حد كبير عملية (جمود) الذروة الجليدية، التي تستمر فيه مئة ألف سنة أخرى - عصر التحول الوراثي.

111- لا تستطيع الزراعة في ظروف المقدرة الثقافية الحديثة أن تشمل كل سطح اليابسة. وفق الإحصائيات الحديثة [عام 1929] لا تزيد مساحة الأراضي المزروعة عن 129.5. 10^6 كم² أي 25.4٪ من مساحة الكوكب⁽²⁾. إذا أخذنا اليابسة فقط سيكون 86.3٪. يحتمل أن هذا الرقم مبالغ فيه، لكن عموماً يعطي فكرة

1- يبدو لي أن مشاهدات (فافيلوف) لمراكز إنشاء تربية الحيوان والزراعة ترغم على افتراض فترة أطول بكثير، من 20 ألف سنة على بداية الزراعة [فافيلوف قضية نشأة النباتات الزراعية].

2- وفق الموسوعة البريطانية لعام 1929 تبلغ مساحة الأراضي المزروعة 14.5 مليون كم² أو 10٪ من اليابسة بدون حساب القارة القطبية الجنوبية.

عن الطاقة الزراعية البيوجيوكيماوية، التي غير الإنسان بواسطتها خلال 20 ألف عام، إن لم يكن أكثر، سطح الأرض. لا بد من الأخذ بعين الاعتبار أن القارة القطبية الشمالية والجنوبية، الصحارى وشبه الصحارى في شمال وجنوب أفريقيا، آسيا الوسطى، شبه جزيرة العرب، الأراضي المنبسطة في شمال أمريكا، القسم الأكبر من استراليا، الهضاب المرتفعة وجبال التيبب وأمريكا الشمالية، تزرع بصعوبة أو لا تزرع أبداً. إنها تشكل بمجموعها أكثر من خمس اليابسة. يجب القول أيضاً إن الغابات في بداية العمل الزراعي كانت تمثل عائقاً لا يمكن تخطيه للإنسان حتى بعد اكتشافه النار. تعين عليه أن يكافح طويلاً ضد هذه المقاومة، التي أبدتها الحشرات والثدييات البرية، الطفيليات والنباتات الضارة التي تأخذ قسماً كبيراً وليس نادراً القسم الأكبر من ناتج عمله.

حتى في أيامنا هذه تلتهم الأعشاب المرافقة خمس أو ربع المحصول. في البداية كان هذا الرقم طبعاً في حده الأدنى⁽¹⁾.

لدينا في الوقت الحاضر بفضل بناء دولتنا الاشتراكي، أرقام أكثر دقة لحساب كثافة وإمكانية هذه الصيغة لطاقة الإنسانية البيوجيوكيماوية. عندنا تجري الزيادة الفائقة في المساحة المزروعة، كما يشير فافيلوف ومعاونوه: خلال العامين الأخيرين (1930-1931) ازدادت المساحة المزروعة بمقدار 18 مليون هكتار، حيث وفق المقياس القديم كان يتطلب ذلك عشرات السنين. في الحسابات التخطيطية التي نفذها اختصاصيون كبار، توضحت اللوحة العامة لبلادنا. مساحتها 1002.14 كم² أي 16.6% من مساحة اليابسة. منها 105.68 كم² غير صالحة للزراعة خارج نطاق الحدود الشمالية.

كل الأراضي غير الصالحة للزراعة تساوي 1011.85 كم². والصالحة للزراعة 1009.53 كم²، إذاً فالقسم الأكبر من بلادنا يقع خارج نطاق الزراعة الحديثة أو يعتبر غير صالح للزراعة. إلا أن من الممكن تحسين هذه المساحة. خطة أعمال الإصلاح الزراعي الحكومية وفق حسابات (براسولوف) تسمح بزيادة الأراضي المزروعة حتى 40% وبديهي أن هذا ليس نهاية الإمكانيات، إذا رأت البشرية ذلك ضرورياً أو مرغوباً

1- يستند فرنادسكي على المؤشرات الرقيمة التي يوردها (مالتسيف) عن ضياع محاصيل الزراعة الربيعية من الأعشاب المرافقة في 1926 في أراضي بولتاختا.

به، فإنها تستطيع زيادة القدرة التي تشمل بالزراعة كل مساحة اليابسة، وربما أكثر⁽¹⁾.

112- لدينا في الصين زراعة تكثيفية تكونت عبر أجيال طويلة، وكانت موجودة بحالة مستقرة إلى حد بعيد في دولة ضخمة المساحة - حوالي 11 مليون كم² - أكثر من 4000 سنة. لا شك أن مساحة الدولة في هذا الوقت كانت تتغير. لكن منظومة وخبرة الزراعة بقيت وغيّرت المعاش المحيط بالطبيعة، فقط في زمننا المتأخر، في قرننا تقع هذه الكتلة السكانية في حالة حركة غير مستقرة وخبرات آلاف السنين تتلاشى. بالنسبة إلى الصين يمكننا الحديث عن الحضارة النباتية في أجيال متعاقبة لا تحصى على امتداد أربعة آلاف سنة ببقائها عموماً في مكانها، غير السكان البلاد وامتزجوا بمعاشهم بالطبيعة المحيطة. من المحتمل، أن يكون القسم الأكبر من المحاصيل الزراعية قد أنتج هنا، ولكن السكان يقعون تحت تهديد نقص الغذاء الأبدي. أكثر من ثلاثة أرباع السكان يعملون في الزراعة «القسم الأكبر من الصين هي بلاد الزراعة المستقرة القديمة مع أرضٍ تتم تهيئتها بطريقة قريبة من الحد الاقتصادي الأقصى، بحيث يصعب تأمين محصول أكبر. الصيني ترسخ عميقاً بجذوره في الأرض. العنصر الأكثر تمييزاً في الخلفية الصينية ليس الأرض، ليس النبات، ليس المناخ، بل هو السكان. في مكان تواجد كائنات إنسانية. فهذه الأرض الموغلة في القدم لا يكاد يكون ممكناً أن نجد مكاناً لم يغيره الإنسان ونشاطه. كما تغيرت الحياة بشكل عميق بتأثير المحيط، كذلك بنفس الدرجة من الصحة، شكل الإنسان وغير الطبيعة وأعطاهها طابعاً

1- إمكانية ضم المحيط بهذه الصيغة أو تلك ظهرت في الخيال العلمي أكثر من مرة عندما كانت واضحة ضالة الإنسان أمام قوى المحيط، في تخيلات فينبرغ² في العام العشرين ألف بداية أعمال إزالة المحيطات». يجري الحديث عن تلك المرحلة التي ستأتي عندما يحتل تكاثر الإنسان كل اليابسة - مرحلة إزالة المحيطات. فينبرغ يفترض أنه في القرن الحادي والعشرين سوف تبدأ مناقشة هذه القضية جدياً. إلى حد معين هذه القضايا تعتبر واقعية للعقل الإنساني. مثال هولندا من الماضي طبعاً وفق التناسب محدود جداً، وفكرة (فاوست فيوشه) أيضاً ضئيلة جداً بالنسبة للقرن الثامن عشر - بداية التاسع عشر، لكنها تشكل تخيلاً واقعياً للمستقبل. في زمننا مسألة إقامة قواعد عائمة ثابتة خارج اليابسة، بين البحار والمحيطات هي أيضاً أول بوادر بذور المستقبل.

إنسانياً. الخلفية الصينية هي جملة بيوفيزيائية، أجزاؤها وثيقة الارتباط كالشجرة والأرض التي تنمو عليها. بهذا العمق تجذر الإنسان في الأرض، مما أنشأ جملة واحدة - وحدة تشمل كل شيء - ليس الإنسان والطبيعة كظاهرتين مستقلتين، بل وحدة عضوية كاملة». وبغض النظر عن هذا العمل المستمر الحثيث الدائم لآلاف السنين. أكثر من 20٪ بقليل من مساحة الصين تشملها الزراعة⁽¹⁾، المساحة الباقية يمكن أن تصلح بواسطة إجراءات حكومية أصبحت ممكنة فقط بمستوى العلم الحديث بزمنا، من أجل بلاد كبيرة وغنية بطبيعتها. بجهود السكان المستمرة آلاف السنين على مساحة 3789330 كم² يعيش وسطياً 126.3 شخص في كل كيلومتر مربع واحد. هذا تقريباً الرقم الحدي للاستفادة القصوى من المساحة المزروعة. إنه كما يشير بشكل صحيح (كريسي) من وجهة نظر علم نبات البيئة ما يشبه التشكيل بتوتر أقصى. «هنا لدينا حضارة قديمة مستقرة، تستخدم موارد الطبيعة بحدودها القصوى. إلى أن تثير قوى خارجية جديدة تغييراً، ستحدث هنا انزياحات داخلية ليست كبيرة.

«الخلفية الصينية كما هي ممتدة بالزمن ضخمة في المكان. والحاضر يعتبر نتاج قرون، في السهول الصينية على الأغلب عاشت مخلوقات إنسانية أكثر من أي مكان مشابه في العالم. تريليونات⁽²⁾ من الرجال والنساء شاركوا بسهمهم في ملامح الهضاب والوديان وفي تكوين (بنية) الأراضي. الغبار ذاته يحمل إرثاً حياً». إنها

1- لقد استخدمت معطيات أوردتها (كريس)، عن كمية الأرض المزروعة في محافظات ومساحات المنشآت الزراعية الصغيرة وقارنتها مع مساحة الصين. نتجت أرقام 16.7-18.5٪. هذه المعطيات تنسب إلى السنوات 1928 و 1932 في نشرة كريسي الإحصائية للزراعة الصينية (أي باستثناء جبال هينغانغ وسهوب وصحراء آسيا الوسطى والمناطق المتاخمة لجبال التيب) تعطى 379 مليون كم² لسكان أكثر من 477 مليون نسمة - 22٪ من المساحة. واضح أن السكان متكاثفون على مساحة مستثمرة حتى النهاية.

2- طبعاً، إنها مسألة تريليونات، أما عن العدد الكبير جداً لسكان الصين، الذين عاشوا على تربتها، فهذا لأن وجود الإنسان المعاصر وسلفه السينانثروب يمكن اعتباره ثابتاً (مبرهنًا) منذ مئات آلاف السنين. إن ولادة نوع جديد أو جنس يمكنه أن يعطي بداية الإنسان المعاصر، كان يمكن أن يحدث في أسرة واحدة، أو في قطيع واحد، لكن كان يمكن أن يظهر في مستعمرة كبيرة. إلا أنه حتى في الحالة الأولى، فإن عدد العضويات المولود في زوج واحد يجب أن يتجاوز 10¹⁰ في مدة تبلغ مئات آلاف السنين (حتى إذا أدخلنا تصحيحاً يشمل أسلاف العضوية المستقلة).

حضارة 4 آلاف سنة، قبل أن تتخذ شكلها المستقر، كان يجب أن تمر بمراحل ماض أكثر خطورة ومأساوية، لأن ماضي طبيعة الصين جرى في موقف مختلف تماماً، وسط الغابات الرطبة والمستنقعات، التي كان يجب تغطيتها وتحويلها إلى شكل متحضر - إزالة الغابات وهزيمة قاطنيها من الحيوانات - مما يستلزم عشرات آلاف السنين. تدل الاكتشافات الأخيرة، أنه في الوقت الذي كان فيه الإنسان في أوروبا يعاني من حركة الكتل الجليدية، في الصين كانت تنشأ ثقافة في ظروف الدور المطري. من الواضح أن جذور منظومة الري، التي بفضلها توجد الزراعة في الصين، تتوغل عميقاً في التاريخ، 20 ألف سنة وأكثر. كان يمكن لهذا التناغم الحيوي أن يبقى في توازن معين حتى نهاية القرن العشرين. لكنه لم يتمكن من البقاء بسبب كون الصين معزولة إلى حد معين، وأنه من وقت إلى آخر، تم تخفيف عدد السكان بواسطة القتل والموت من الجوع والطوفان، كانت أعمال الري والتصريف أضعف من أن تواجه أنهاراً كالنهر الأصفر. الآن يصبح كل ذلك ماضياً.

في الصين نرى المثال الأخير للحضارة المعزولة، التي عاشت آلاف السنين نرى أنه في بداية القرن الثامن عشر. عندما انتصبت العلوم الصينية عالياً، وقفت الصين على منعطف تاريخي وأضاعت فرصة الانضمام إلى العلم العالمي في اللحظة المناسبة. لقد انضمت الصين إلى العلم العالمي فقط في النصف الثاني من القرن التاسع عشر. 113- استطاعت الزراعة أن تتجلى كقوة جيولوجية وأن تغير الطبيعة المحيطة، فقط عندما ظهرت بالتزامن معها تربية الحيوان، أي عندما تم على التزامن مع اختيار وزراعة النباتات اختيار وتربية الماشية اللازمة. أنجز الإنسان دون إدراك منه عملاً جيولوجياً، محرضاً تكاثر أنواع محددة من النبات والحيوان ومنتجاً غذاءً مركزاً متاحاً، ومؤمناً الغذاء لأنواع محددة من الحيوانات الضرورية له. بتربية الماشية لم يحصل على الغذاء فحسب، بل ضاعف قوته العضلية التي أتاحت له توسيع المساحة المخصصة للزراعة.

مع الماشية حصل العامل على شكل جديد من الطاقة بالنسبة إليه ، أتاح له إ طعام كمية أكبر من السكان، وإقامة قرى كبيرة، وثقافة مدنية، والتحرر من تهديد الجوع كظاهرة حتمية لا بد منها. إلا أنه لم يخرج بذلك عن حدود الطبيعة الحية. في القرن الأخير، قرن البخار والكهرباء، تراجعت أهمية الماشية والطاقة العضلية للإنسان والحيوان إلى الدرجة الثانية في تطور الزراعة. إلا أنه حتى الآن لم

يخرج عن حدود الطبيعة الحية. لأن المنابع الأولى لطاقة الكهرباء والبخار هي ذات الطبيعة الحية بصيغة نبات هي أو بصيغة كائنات حية أو الأصح كانت حيةً وتغيرت بشكل كبير بواسطة العمليات الجيولوجية، تنتج الطاقة من النفط والفحم الحجري. في النهاية، بهذه الطريقة دائماً يستخدم الإنسان الطاقة المارة عبر المادة الحية لشعاع الشمس، المعاصر لهذه المادة أو المحتفظ بها على شكل مخزن في باطن الأرض، والذي يضيء الأرض قبل مئات ملايين السنين من ظهور الإنسان عليها.

في الزراعة وتربية الحيوان ظهرت قبل كل شيء طاقة بيوجيوكيماوية ثقافية بوجهها العقل، كونت من أجل الإنسان ظروفاً جديدة لمكان إقامته في البيوسفيرا. بهذه الطريقة تغيرت بشدة الطبيعة الحية، عشرات آلاف السنين كان الإنسان يلامس المادة الجامدة بمقدار لا يقارن بالتغيرات الحادة للوسط الحي المحيط بها.

نشأ نتيجة هذا العمل وجه جديد للأرض، إنه الذي نعيش فيه الآن، والذي أصبح ملحوظاً في الألفية الأخيرة. تتزايد حدة ظهور هذه التغيرات مع كل عقد من الزمن.

لكن الزراعة وحدها، حتى بدون تربية الماشية، تغير الطبيعة المحيطة بحدّة، لأن المساحات الشاغرة تمتلئ بالمادة الحية في الطبيعة المحيطة الحية، ولكي يدخل الإنسان حياة جديدة، يتعين عليه تنظيف مكان لها، تنظيف المساحة من الحياة الأخرى، لكن يتوجب عليه أيضاً حماية الحياة التي أنشأها باستمرار من زخم الحياة - من الحيوانات والنباتات. التي تغزو المكان الفارغ الذي أوجده. كذلك يجب عليه حماية ثمرة جهده من الحيوانات والنباتات التي تأكلها إن لم يحمها منها. - من الثدييات، الطيور، الحشرات، الفطور وما شابه. نرى أنه حتى الآن لم يتمكن الإنسان من القيام بذلك على نحو كاف.

الزراعة وتربية الماشية اللتان يحرسهما الفكر والعمل الإنساني. تقومان في النهاية بعمل جيولوجي. تستأصل الحياة القديمة، وتنشأ أخرى جديدة - أنواع نباتية وحيوانية جديدة، أنشأها الفكر والعمل الإنساني، انطلاقاً من الأنواع القديمة التي تكونت في ظرف آخر. ولكن حتى عالم الحيوانات والنباتات البرية، الذي لم يمسه الإنسان، لا بد أن يتغير في الموقف الحي الجديد، الذي صنعتته طاقة الإنسان البيوجيوكيماوية.

114- تحدث تربية الماشية، بدون الزراعة، تغيرات ضخمة في الطبيعة الحية المحيطة. لأنها تأخذ غذاءً الثدييات الكبيرة وتحكم عليها بالموت البطيء أو السريع، من

هذه الثدييات اختار الإنسان أنواعاً قليلة، ظهر الإنسان في نهاية الدور الثالث، في زمن هيمنة الثدييات الكبرى، كما أشار أوسبورن بشكل صحيح.

في الزمن الحالي يمكن القول إن هذه الثدييات إما انقرضت وإما أنها تختفي ويحافظ عليها في المحميات والحدائق، حيث يبقى عددها ثابتاً. تدل المراقبة في هذه المحميات الكبيرة على أنه عملياً هنا يستقر دائماً، رغم إرادة الإنسان، توازن ديناميكي دائم، حيث ينظم التكاثر بواسطة كمية الغذاء المتوفرة لحيوانات الماشية وكمية المفترسات التي تشكل العواشب طعاماً لها. عندما لا يكون الغذاء كافياً - ضعف العضوية - يتحدد فوق ذلك بالأمراض، التي تسببها العضويات المجهرية. لكن كل كمية الحيوانات البرية العاشبة لا تقارن بعدد الحيوانات الأهلية - الخيول، الغنم، البقر، الخنازير، الماعز وما شابه. ويمكن الظن أن عدد الحيوانات الأهلية في الدور الثالث غير معروف، ولكن لدينا فكرة عنه. في الوقت الحاضر يفوق عدد البشر بمئات الأضعاف. وفق (سميث، 1910) يبلغ 1.38×10^{11} . وفق (ريو) بلغ هذا العدد في عام 1929 بالنسبة إلى الخيل، البقر، الغنم، الماعز والخنازير 1.57×10^{10} . الحيوانات المنزلية المهمة من الإحصائية لا تغير درجة العدد. يمكن القول إن العدد الذي يبلغ المليارات يتأرجح بين 16 و 138 ملياراً، يفوق بكثير عدد البشر. هذا العدد يتأرجح بحدود كبيرة لأنه يوجد تحت رقابة الإنسان، حيث وفق (دوفرينوا) منذ العام 1900 وحتى 1930 انخفضت كمية البقر بمقدار الربع، إذ استبدلت بالآلات. عندما يمتلك الإنسان منابع طاقة جديدة، يتناقص عدد هذه الحيوانات بسرعة، كما تناقص مثلاً عدد الخيول والحمير والبغال بفضل زيادة الجرارات والسيارات.

115- أن ظهور تربية الحيوان والزراعة نشأ في أماكن مختلفة بشكل غير متزامن، على امتداد فترة من 20 ألف سنة وحتى 7000 سنة مضت متدرجة التزايد في الكثافة والتوجه حتى زمننا هذا. الانتقال من حياة الصيد المتنقلة أو حياة الجمع والالتقاط إلى الحياة الحديثة المستقرة (الثابتة) - إلى حياة مرتكزة بشكل رئيس على الزراعة، في أوقات مختلفة حدث هذا الانتقال على أطراف الصحراء من المغرب في الغرب إلى منغوليا في الشرق. من المحتمل أن هذا نتيجة تغيرات الظروف المناخية بعد زوال الغطاء الجليدي الأخير وتخامد الدور المطري. منذ سبعة - ثمانية آلاف سنة كان لدينا أوائل الدول القوية ذات الطابع الزراعي، وأوائل المدن الكبيرة. حصل الإنسان على إمكانية التكاثر دون عوائق،

وبانقطاعات أقصر مدة. نشأت حضارة المدن في الدولة الكلتية والبربرية والدول السابقة لها - مصر، كريت آسيا الصغرى، ما بين النهرين، شمال الهند، والصين. تدخل في قرون (بقي منها، وصلت إلينا روايات متناقلة، وتوجد آثار مادية لا حصر لها تكتشفها الحفريات الأركيولوجية)، حيث تتزايد أهميتها وقوتها بسرعة واستمرار خلال القرون الثلاثة الماضية.

يمكن اعتبار أنه بحدود 5-7 آلاف سنة، بوتيرة متزايدة باضطراب، يجري إنشاء النوسفيرا بشكل مستمر وممتين - دون حركة إلى الخلف عموماً، ولكن بتوقفات، متناقصة في المدة - يجري نمو طاقة البشرية الثقافية البيوجيوكيماوية. يتطور الوعي، حيث لا حدود قصوى لهذا التطور، إذ أنه ظاهرة جيولوجية عفوية.

116- من المناسب أن نورد بعض الحقائق، قبل 4236 عاماً ق.م يمكن وضع بداية التأريخ المصري (التقويم المصري) (المستند إلى رصد القبة السماوية لسنوات طويلة)، التي توجد في أساس حساب السنين لدى كل العالم القديم وصولاً إلى الوقت الحالي. عندما بدا أنه يسري على كل النوسفيرا. حتى قبل هذا الزمن بحدود 4-5 آلاف ق.م كانت موجودة حضارة المدن في الهند وآسيا الصغرى وما وراء النهر بتقنية لم تكن حتى نشك بوجود مثلها لسنين قريبة خلت، والتي تشمل عدداً من السكان يصل إلى الملايين.

في نهاية هذا الزمن قبل 3 آلاف ق.م. بدأت الحركة على الحيوانات، وخلال 1500 عام تطورت كثيراً وشملت الثيران، الإبل، الخيل قبل 3300 ق.م في معابد حضارة ما وراء النهر كانت تستخدم الرسائل المكتوبة. الكتابة كانت بواسطة رموز معقدة، أما تقريباً قبل 16-15 قرن ق.م في آسيا الجديدة بين الشعوب السامية اكتشفت الأبجدية الحرفية. يمكننا القول إنه قبل 2500 سنة ق.م كان لدينا مظهر واضح للفكر العلمي، وقبل 2000 سنة في بلاد الرافدين كان اكتشاف النظام العددي العشري. في ذلك الوقت كان القدماء - لعدة قرون قبل الكتابة - يتبادلون الرسائل المكتوبة، وبقيت حتى الآن المكتبات. بين القرنين الخامس عشر والرابع عشر ق.م وجد تبادل واسع في عالم الثقافة آنذاك بين العلماء والأطباء والفلاسفة. قبل ألفي سنة ونيف اكتشف البرونز، ويبدو أنه تم في وقت واحد، وفي أماكن متعددة. وحوالي 1400 ق.م - اكتشف الحديد الذي ظل قيد الاستخدام قروناً عدة.

اقتربنا مع هذه الإنجازات الضخمة إلى أوائل القرون الأولى ق.م - عندما بلغ الإبداع العلمي، الفلسفي، الفني والديني حداً كبيراً من التطور، ووضع بداية أسس حضارتنا كلها.

خلال نصف الألفية الأخيرة منذ القرن الخامس عشر - القرن العشرين باستمرار كان يجري ويشد تطور التأثير القوي للإنسان على الطبيعة المحيطة وفهمه لها، في ذلك الوقت تمّ شمل كل العالم (سطح الأرض) بحضارة عالمية كوكبية (فقرة 64): اكتشاف طباعة الكتب، إدراك كل مجالات الأرض التي لم تكن متاحة.

إن امتلاك أشكال جديدة للطاقة - البخار، الكهرباء، الطاقة الإشعاعية، امتلاك كل العناصر الكيميائية واستخدامها لحاجات الإنسان، إنشاء التلغراف (البرق) والراديو، الوصول بالحفر إلى أعماق كيلومترات في باطن الأرض، وتحليق الإنسان في آلات الطيران لارتفاعات تجاوزت 40 كم فوق سطح الإهليلج. وتغيرات اجتماعية عميقة؛ هذه كلها أعطت مستنداً للجماهير الشعبية، وجعلت من مصالحها القضية الأولى من حيث الأهمية، وقضية مكافحة الجوع ونقص الغذاء طرحت بشكل واقعي ولن تخرج من دائرة الاهتمام.

إن قضية العمل المخطط المثابر لأجل السيطرة على الطبيعة والتوزيع العادل للثروات المتعلقة بوعي وحدة ومساواة كل البشر، وحدة النوسفيرا، طرحت (أي القضية) على جدول أعمال اليوم. لا يمكن عكس الحركة، لكنها تحمل طابع كفاح مرير، يستند بجذوره العميقة إلى عملية جيولوجية عفوية، يمكن أن تستمر جيلين أو ثلاثة أجيال، ربما أكثر (لا يكاد يكون ذلك محتملاً نظراً إلى وتيرة التطور في الألفية الأخيرة). في تلك الحالة الانتقالية، وسط الصراع المحتدم، الذي نعيش فيه، تبدو التوقعات طويلة الأمد قليلة الاحتمال أيضاً في عملية تحول البيوسفيرا إلى نوسفيرا.

ما نشاهده الآن من إحاطة علمية بالبيوسفيرا هو مظهر هذا الانتقال.

إن عدم العشوائية والارتباط ببنية الكوكب (بغلافه العلوي)⁽¹⁾ - يجب أن يخضعنا لاحقاً - بالحديث عن مفاهيم البيوجيوكيمياء - لأعمق تحليل منطقي متأن ممكن.

1- في الواقع الفعلي يمكن أن يكون ذلك الغلاف هو الثاني من الأعلى للقشرة الأرضية - الستراتوسفيرا، الذي تحتله الحياة (بشكل رئيس الإنسان - النوسفيرا)، ويجب اعتبارها جزءاً من البيوسفيرا. يجب التفكير بأن الأغلفة المتوضعة في الأعلى (60-1000) كم لا تدخل في القشرة الأرضية، بل يجب اعتبارها أقساماً من الكوكب شبيهة بالقشرة الأرضية. أي أنها تشكل مجاًلاً ذا

كل ما ذكر أعلاه هو نتيجة للرصد العلمي الدقيق. وبمقدار صحة تنفيذ هذا الرصد يجب أن تعتبر نتيجته تعميماً علمياً. إنه وصف علمي لظاهرة طبيعية بعيداً عن أي إحاطة بفرضية أو نظرية أو امتداد.

117- إذا رصدنا بهذه الطريقة المواد العلمية المتكونة لدينا، نرى بوضوح وجود علوم مختلفة الأنواع، أولاً، تلك التي موضوعاتها - وبالتالي قوانينها - تشمل الواقع برمته - أي كوكبنا والبيوسفيرا التي يحتويها، وكذلك الفضاءات الكونية - تلك العلوم توافق موضوعاتها الظواهر الأساسية للواقع. النوع الآخر من العلوم يرتبط بالظواهر الخاصة بأرضنا والمميزة لها. في الحالة الأخيرة هذه، يمكن أن نقبل نظرياً وجود حالتين لموضوعين من أجل الدراسة العلمية: الموضوعات الكوكبية الشاملة، والموضوعات الخاصة، الظواهر الأرضية البحتة. في الوقت الراهن لا يمكن بشكل أكيد أن نميز دائماً بوثوقية كافية هاتين الحالتين.. إنها قضية المستقبل.

لهاتين الحالتين تتسبب كل العلوم حول البيوسفيرا، العلوم الإنسانية، العلوم حول الأرض - علم النبات، علم الحيوان، الجيولوجيا، التعدين - بكامل حجمها. بالنظر إلى حالة معارفنا هذه، يمكننا أن نميز في النوسفيريا ظهور تأثير مجالين من العقل الإنساني على بنيتها: العلوم العامة لكل الواقع (الفيزياء، الفلك، الكيمياء، الرياضيات)، والعلوم التي عن الأرض (العلوم البيولوجية، الجيولوجية والإنسانية).

118- يحتل المنطق مكانة خاصة، وثيقة الارتباط بالفكر الإنساني، يشمل كل العلوم بدرجة واحدة - الإنسانية من جهة والرياضية من جهة أخرى.

من حيث الجوهر يجب أن يدخل المنطق في مجال واقع الكوكب، لأن الإنسان لا يستطيع بدونه أن يفهم ويحيط علماً بكل الواقع - تصور الفضاء علمياً. الفكر العلمي هو ظاهرة فردية واجتماعية في آن واحد. فهو لا يتفصل عن الإنسان. لا يستطيع الفرد أن يخرج من حقل وجوده مهما كان تجريده عميقاً فالعلم

مركز مشترك مع الأرض (مشترك بالمركز) للكوكب. وستكون بهذه الحالة القشرة الأرضية المجال الثاني. أما البيوسفيرا - فهي غلافها العلوي. وهذا بديهي سوف يتضح قريباً.

ظاهرة واقعية، وهو كالأسان وثيق الصلة بالنوسفيرا . تختفي الشخصية الفردية - «تدوب» عندما تخرج من الإحاطة المنطقية لعقلها .

لكن جهاز العقل ملتصق بالكلمة، بالمفهوم - ذي البنية المنطقية المعقدة - ولا يحيط بكل معرفة الإنسان عن الواقع .

إننا نرى ونعلم - لكننا نعلم بشكل معاشي وليس علمي، أن الفكر العلمي المبدع يخرج عن حدود المنطق (بما في ذلك الجدلية في مفاهيمها المختلفة) . فالشخصية تستند في إنجازاتها العلمية على ظواهر لا يشملها المنطق (مهما توسعنا في فهم المنطق) . فالحدس والإلهام - أساس اكتشافات علمية عظمى، استندت لاحقاً إلى المنطق وسارت بطريقة منطقية صارمة - لا يستثاران بالعلم ولا بالمنطق ولا يرتبطان بالكلمة ولا بالمفهوم في نشأتهما .

بهذه الظاهرة الأساسية في تاريخ الفكر العلمي، ندخل إلى مجال ظاهرة لم يحط العلم بها بعد ، لكننا ليس فقط، لا نستطيع إهمالها، بل يجب علينا أن نركز اهتمامنا العلمي عليها . إنه في الوقت الحالي مجال المسلمات الفلسفية، التي فسرت القليل، لكن مجال هذه الظواهر يقع في حالة فوضى عموماً .

أحاطت الفلسفة الهندوسية بأبحاثها القديمة كما المعاصرة بشكل عميق ومثير بهذا المجال، هنا توجد محاولات التعمق في هذا المجال الذي لم يكد العلم أن يلامسه⁽¹⁾ . إلى أي عمق تستطيع أن تقود الفكر الإنساني وتوجهه علمياً لا نعرف . نرى فقط، أن مجال الظواهر الضخم، التي تملك قوانينها العلمية، وثيقة الارتباط بالنظام الاجتماعي، وفي النتيجة بنظام البيوسفيرا - وأكثر من ذلك بالنوسفيرا - .

هذه الظواهر هي عالم الإبداع الفني الذي لا يمكن اختزاله بالتصورات اللفظية في بعض أجزائه كالموسيقا وفن العمارة مثلاً، بمقدار مقبول .

1- لتجنب سوء الفهم، يجب أن أنوه، أنني أقصد هنا ليس البحوث الدينية - السفسطائية، البعيدة في أساسها عن العلم الحديث وعن الفلسفة الحديثة . في الفكر الهندوسي الحديث كما في القديم توجد مذاهب فلسفية لا تناقض علمنا الحديث في شيء، هي أقل تناقضاً مع العلم من كثير من النظم الفلسفية للغرب . على سبيل المثال بعض المنظومات الفلسفية المرتبطة بالفيدا، أو حتى البحوث الدينية - الفلسفية، بقدر ما أعلم مثلاً للمفكر الديني الكبير المعاصر (أوربيتود غوش 1950-1872) .

يؤثر هذا العالم تأثيراً ضخماً على التحليل العلمي للواقع. إن التحكم بجهاز الوعي هذا، قليل الانعكاس في المنطق، لأجل الفهم العلمي، هو قضية المستقبل.

119- البيوجيوكيمياء بجزئها الأكبر، التي تشكل الذرات وخصائصها وموضوعها، يجب أن تتسبب إلى نموذج العلوم العامة. إلا أنها كجزء من الجيوكيمياء، كجيوكيمياء البيوسفيراً تعتبر علماً من النموذج الثاني يتعلق بجسم طبيعي صغير محدد من البنيان الكوني - بالأرض أو في الحالة الأعم بالكوكب.

لدى دراسة مظهر الذرات على كوكبنا وتفاعلاتها الكيماوية. تخرج البيوجيوكيمياء بحدورها عن حدود الكوكب، تستند كالكيمياء والجيوكيمياء، إلى الذرات، وتتصل بهذه الطريقة مع قضايا أكبر من تلك التي تخص الأرض - مع علم الذرة، الفيزياء الذرية - مع قاعدة فهمنا للواقع في مقطعه الفضائي.

هذا أقل وضوحاً بالنسبة إلى ظواهر الحياة التي ندرسها من منظور الذرات.

هل تخرج قضايا البيوجيوكيمياء هنا أيضاً عن حدود الكوكب؟ وكم هو عمق

هذا الخروج؟

القسم الرابع

علوم الحياة في منظومة المعرفة العلمية

الفصل الثامن

الحياة - هل هي تجلٌ أبدي أم مؤقت للواقع؟ الأجسام الطبيعية للبيوسفير -
الحية والجامدة، الأجسام الطبيعية المعقدة للبيوسفير - البيوجامدة، الحد الفاصل
بين الأجسام الحية والجامدة لا ينقض فيهما .

120- مكانة الحياة في البنيان العلمي للعالم ليست واضحة لنا البتة. استقرت في
الأدبيات العلمية عادةً تجاوز هذه المسألة وتقديمها كاملةً إلى المسلمات الدينية
والفلسفية، ضعيفة الارتباط بالمسلمات العلمية والمنقطعة عن المسلمات الواقعية
الموثوقة علمياً لعلم زمننا أو حتى المناقضة لها .

لا تستطيع الفلسفة ولا الفكر الديني للإنسانية اللحاق بالتطور السريع لعلوم
الطبيعات في القرن العشرين. نتيجة ذلك تفقد الحلول الفلسفية والدينية قيمتها
مع الزمن في العلم. يجب على العلم مقاربة هذه القضية بنفسه. هذا ما لا يوجد
الآن.

نحن ليس فقط لا نعلم أين نضع خط الحياة في الواقع العلمي، بل نتجاوز في
العلم القضية ذاتها .

الآن عندما وضعت البيوجيوكيمياء علمياً، وبالتحديد على جدول أعمالها،
علاقة الحياة ليس فقط بفيزياء القوى الجزيئية وبالقوى الكيميائية المعلومة سابقاً،
بل وببنية الذرات، بالنظائر - لا يستطيع العلم البقاء في مثل هذا الوضع المحايد .

ليس معلوماً، هل الحياة تشكل تجلياً أرضياً، كوكبياً فقط، أم أنها يجب أن
تكون معترفاً بها تعبيراً كونياً للواقع كالذي يشكله الزمكان. المادة والطاقة يمكن الآن
في العمل العلمي أن نأخذ بأي من وجهتي النظر دون أن نناقض المعطيات المثبتة
علمياً . فيما يبدو، التصور الأول، أن الحياة ظاهرة أرضية فقط وليست كوكبية عامة،
في القريب العاجل لن يتعين أن ندافع عنه .

أقر لزمن طويل، علمياً، أن الحياة ظاهرة خاصة بالأرض حصراً. لا نستطيع
اعتبارها ظاهرة كوكبية دائمة دون شكوك، لأنه من أجل الكواكب الأبعد عن الشمس

مثلاً المشتري، زحل، أورانوس (بلوتو)؛ تجعل الحرارة المنخفضة الحياة مستحيلة، إذا اعتبرنا أنه لا توجد أشكال أخرى للحياة. سوى تلك التي يحددها الحقل الترموديناميكي والكيمائي للبيوسفيريا خاصتنا .

تم التنويه بهذه التصورات أكثر من مرة. كذلك فعل مثلاً (بريير)، الذي كان يفترض وجود الحياة في الحرارة المرتفعة. حتى الآن هذا الافتراض العلمي لا يستند إلى الحقائق، وإنما ينطلق من إمكانية مقبولة افتراضياً. في مجالات الحرارة المنخفضة جداً - خارج الحدود الممكنة في البيوسفيريا - لا شك أن الحياة الكامنة تبقى محفوظة لفترة طويلة غير محددة، على ما يبدو.

بالنسبة إلى أرضنا لا نعرف ترسبات جيولوجية، تكونت في حقبة من تاريخها لم تكن الحياة موجودة⁽¹⁾ فيها باحتمال معقول. إلا أن عدم وجود مثل هذه الترسبات أيضاً ليس مثبتاً علمياً حتى الآن، ويمكن القبول بتصويرين متعاكسين:

- 1- ظهور الحياة على الأرض في حدود الزمن الجيولوجي.
- 2- وجود الحياة منذ أقدم العصور الجيولوجية المعروفة. يتمسك الجيولوجيون بالفرضية الثانية. ويعبرون عن رأيهم هذا باستخدام مصطلح الأركيزوي بدلاً من الأركي [المقطع زوي (Zoe) يعني حياة]. يبدو أنه في أقدم طبقات الأركي يلاحظ وجود صخور ما غماتية المنشأ، وإحدى المهام الأساسية للجيولوجيا هي إيضاح هذا التصور العلمي الدقيق. هل توصلنا في الطبقات الرسوبية الكيماوية الأقدم إلى ترسبات خالية من الحياة؟ توجد حجج دافعة للشك في ذلك، لكن الشك ليس برهاناً. إن حل هذه المسألة الممكنة تماماً هو مهمة عاجلة.

من جهة أخرى، كثير من الدلائل تشير إلى وجود الحياة ليس فقط في الأرض، بل وفي كواكب أخرى. ويمكن اعتبار ذلك أكثر من مجرد احتمال.

1- بالنسبة إلى الأرض لا نعرف بالضبط جيولوجياً رسوبيات كانت قد تكونت بغياب الحياة. فالعصر الأركي الأقدم - في صخوره الرسوبية - يظهر وجود الحياة بشكل أسطح. عمليات التهوية (الحت) التي تعرضت لها صخوره - هي عمليات بيوجيوكيماوية كتلك المعاصرة. طبقات الأزوي لا تؤكد بدقة ولا في أي مكان - أن الرسوبيات الكيميائية تقع في الأجزاء الأقدم من القشرة الأرضية. ولكننا يجب أن نأخذ بعين الاعتبار أن هذه النتيجة ليست نهائية لأن الطبقات الأركية الأقدم لم تدرس كفاية بعد. والخلاصة ليست نهائية.

إن الدلائل على إمكانية وجود الحياة قريبة جداً في الحقيقة، وبشكل أساس مماثلة لحياتنا، في المريخ والزهرة. والمسألة هنا في مرحلة تسمح بتوقع حلها قطعياً بهذا الاتجاه أو ذاك، حتى الآن لا يوجد حل قطعي. إلا أن الحل الإيجابي (أي وجود الحياة) يبدو لي الأكثر احتمالاً.

في الظروف الحالية أتصور أنه من الممكن أن يكون وجود الحياة في الكواكب وليس في الأرض وحدها مثبتاً في زمن قريب قادم.

121- لقد أصبح من الممكن علمياً، انطلاقاً مما سبق، أن نطرح السؤال الشامل: هل الحياة ظاهرة أرضية فقط، أم أنها ظاهرة تميز الكواكب، أم أنها بدرجة أو بأخرى، بشكل أو بآخر تعكس ظواهر أكبر حجماً، ظواهر الفضاء الكوني، العميقة والأبدية، كما هي بالنسبة إلينا الذرات، الطاقة والمادة التي أظهرت هندسياً الزمكان.

من الممكن الافتراض: بالنظر إلى التطور الضعيف لمعارفنا في هذا المجال، أن الحياة الأرضية وحتى الكوكبية هي حالة خاصة لظهور الحياة، كما يشكل الرغد وألق الشمال حالات خاصة للكهرباء في الغلاف الجوي للأرض. نحن هنا في مجال افتراضات علمية غريبة عن العلم تقريباً وحتى في مجال الخيال العلمي الذي يتصور الحياة في مجالات الحرارة والجاذبية غير العادية.

علمياً لا نستطيع إهمال حتى هذه الافتراضات، البعيدة بهذا الشكل عن الفهم العلمي للحياة.

في الفلسفة - في أكثر نظمها تناقضاً - طرحت وتطرح مسألة أبدية الحياة مرات عديدة. في جملة من النظم الفلسفية ينظر إلى الحياة كأحد مظاهر الواقع الدائمة (الأبدية)⁽¹⁾.

يجب أن يطرح السؤال الآن عن الحياة في الفضاء، في العلم، تقودنا إلى ذلك جملة من المعطيات التجريبية، التي تتأسس عليها البيوحيوكيمياء، جملة حقائق، كأنها تشير إلى انتماء الحياة إلى مظاهر الواقع الشاملة، كالمادة، الطاقة، المكان، الزمان، في هذه الحالة تصبح علوم البيولوجيا إلى جانب الفيزياء والكيمياء في مجموعة علوم حول ظواهر الواقع العامة.

1- هذه الأفكار أكثر حيويةً وسطوعاً في النظم الفلسفية الهندية.

122- من المريح في البيوجيوكيمياء - من هذا المنظور - استخدام أحد المفاهيم المنطقية لعلوم محددة عن الطبيعة، وخصوصاً المتجلية بشكل متنوع وساطع في البيوسفيريا، لكنها لم تلفت انتباه الفكر الفلسفي والمنطقي. رغم أنه يستخدم حتماً، إلا أن أهميته لم تدرك كفاية. لا أعلم له تحليلاً فلسفياً منطقياً.

هذا المفهوم هو مفهوم الجسم الطبيعي. سوف نسمي في البيوسفيريا أي جسم معزول عن محيطه منطقياً، تشكل نتيجته عمليات طبيعية قانونية (خاضعة لقانون) في البيوسفيريا أو في القشرة الأرضية عموماً: جسماً طبيعياً.

كل فلز (وأشكال وجوده - طبقة، كتلة، مخزون)، وكل مركب طبيعي معدني (وأشكال وجوده)، كل عضوية ككائن مستقل وكمستعمرة معقدة، المنتج الحيوي (البسيط والمعقد)، كل رتبة، طمي... الخ، الخلية، النواة، المورثة، الذرة. نواة الذرة، الإلكترون وما شابه، الكوكب، النجمة وما شابه، الرأسالية، الطبقة، البرلمان، الأسرة، المجتمع وما شابه - ملايين ملايين «الأجسام الطبيعية» الممكنة. كما يتضح من الأمثلة الواردة آنفاً نرى هنا نوعين من المفاهيم. أحدهما - يوافق مفاهيم توجد موضوعاتها واقعاً في الطبيعة وليست من صنع عملية منطقية فقط. مثلاً، كوكب محدد. تربة محددة، عضوية وما شابه. ومن جهة أخرى مفاهيم متكونة بكليتها أو بجزئها الأساسي نتيجة عملية منطقية معقدة - نتيجة تعميم جملة لا حصر لها من الحقائق أو المفاهيم المنطقية. مثلاً، التربة. الفلز الصخري النجم، الدولة وغيرها.

يتكون العلم عملياً بواسطة عزل الأجسام الطبيعية. وخلال العمل العلمي من المهم أن نأخذ في الحسبان على التزامن ليس فقط المفاهيم التي توافقها، وإنما أيضاً الأجسام الطبيعية المحددة علمياً والموجودة واقعاً (فعلاً).

لا تتطابق الكلمة مع المفهوم من أجل الجسم الطبيعي. المفهوم الموافق لها ليس شيئاً ما ثابتاً لا يتغير، إنه يتغير بشكل حاد أحياناً تبعاً لمسيرة العمل العلمي للإنسانية، من حيث الجوهر.

الكلمة الموافقة لمفهوم الجسم الطبيعي يمكن أن تستمر قروناً. لا تخرج الفلسفة حتماً عن حدود المفهوم - الكلمة، ليس لها القدرة على الخروج إلى المفهوم - الشيء. بهذا ينحصر الاختلاف بين العمل المنطقي للعالم والفيلسوف.

مر وقت، مثلاً في عصر ديموقريط من ابديرا، عندما كان ذلك مغايراً. لكن الآن ولي ذلك الزمن دون رجعة.

عند التحليل المنطقي والمنهجي بخلاف الفلسفة لا يقتصر العلم على الكلام الموافق للأجسام الطبيعية. إنه يأخذ بعين الاعتبار مباشرةً الأجسام الطبيعية الموافقة للمفاهيم - باختبارها على الدوام بواسطة التجربة والمشاهدة -.

يبدو هذا الاختلاف حاداً في مجال العلوم الدقيقة على وجه الخصوص، بالمقارنة مع مجال القضايا الواسع للعلوم الإنسانية. إن العودة «لأجسام الطبيعية» في العلوم الإنسانية حتمية وتزايد بازدياد دقة العمل العلمي. بهذا الخصوص يخفف القرنان التاسع عشر والعشرين هنا من حدة الفرق بين مختلف العلوم المتعلقة بالطبيعة. لقد ازدادت دقة ووثوقية العلوم المتعلقة بالإنسان، الذي يشكل ذاته «جسماً طبيعياً» بالنسبة إلى الفكر العلمي. نحن نشهد بداية التغير فقط.

سأتوقف لاحقاً عند المسائل المتعلقة بالقيمة المنطقية «للجسم الطبيعي» أما هنا فسأتطرق إليه بمقدار ما يكون ضرورياً لفهم ما يليه.

ألاحظ هنا، أنه في المنطق الحديث لم يحظ هذا السؤال بالاهتمام الكافي ولم يخضع للمعالجة العلمية. بينما منذ 2500 سنة، حتى قبل أرسطو، كان لدى عالم الطبيعة العظيم (ديموقريط) مفهوماً واضحاً عن هذه المسألة - لكنه جمّد، عندما شمل منطق أرسطو الفكر العلمي والفلسفي. الآن فقط يمكننا أن نستنبط عقلياً التطور المحتمل لأفكار وأعمال (ديموقريط)، ووجود المؤلفات على مدى مئات السنين قبل الميلاد، التي تعكس أفكاره وأعماله.

اختفت كل تلك المؤلفات منذ أكثر من ألف سنة، ويمكن فقط للتنقيب الأثري أن يكشفها لنا.

لكن في الحقيقة كانت هذه المؤلفات موجودة وأثرت على الفكر المبدع للإنسان في البيوسفيريا خلال مئات السنين، إلى أن سيرورة ظهورها وجمودها ليست معلومة⁽¹⁾. يبدو أننا نجد الظاهرة ذاتها في قرون قريبة وبشكل مستقل في تاريخ المنطق الهندي.

1- التنقيبات الأثرية وإنجازات الشرق القديم ومصر تغير تصوراتنا. يرغمنا النقد التاريخي للمؤلفين اليونانيين القدامى والتعمق في كل المادة التاريخية أن نهمل الشك، العلمي والمفيد، لكنه ليس نادراً ما يؤدي إلى أخطاء وعقم المعرفة في هذا المجال. يظهر تاريخ التقنية لنا مجموعة

من المحتمل أن تكون أسباب واحدة أدت إلى ظهوره في الحضارتين: غياب ظروف الحياة الاجتماعية - السياسية، من أجل تطور التقنية وظهور عمل الشخصية العلمي المتحرر من ضغط الدين والفلسفة.

123- في البيوجيوكيميااء تولى العناية الأولى للأجسام الطبيعية الخاصة بالبيوسفير - الأجسام الطبيعية الحية، والأجسام الطبيعية المعقدة المكونة من أجسام حية وأخرى جامدة - البيوجامدة، التي لا توجد خارج البيوسفيرا .

بعض هذه الأجسام الطبيعية حددت وعزلت منذ عشرات آلاف السنين قبل ظهور العلم. عزلتها الحياة العادية. مثل - البشر، الحيوانات، النباتات، الغابات، الحقول... الخ. كمية ضخمة منها عزلت وتعزل بواسطة العلم، مثلاً، البلاكتون، النباتات المائية.. الخ. حركة الفكر العلمي تتحدد قبل كل شيء بدقة وكمية مثل هذه الإثباتات للأجسام الطبيعية، التي يكبر عددها باستمرار بمرور الزمن. بالتزامن مع إثبات أجسام طبيعية جديدة يجري تدقيق القديمة، وأحياناً لدى تحليل المفاهيم القديمة ينشأ علم جديد .

كمثال حي لعملية من هذا النوع (صادف أن شاركت فيها في شبابي ونما فكري فيها) يكفي أن نذكر ونتأمل - إنشاء حركة قوية، في روسيا نهاية القرن التاسع عشر. حول إثبات مفهوم جديد للتربة، التي أدت إلى فهم جديد لدراسة التربة. في أدبيات ذلك الزمن، قبل كل شيء، بتأثير أفكار عالم الطبيعيات الكبير (دوكوتشايف)، نجد أصداً كثيرة لتوضيح المفهوم القديم بإضاءة جديدة، عن التربة كجسم طبيعي، جرى الحديث عنه قبل (دوكوتشايف) بزمان طويل، ولكن لم يكن مفهوماً. الفكرة عن التربة كجسم طبيعي، مختلفة عن الفلزات الصخرية والملاحية، فكرة مركزية، بحيث وكما يحدث دائماً، لم يكن فهم (دوكوتشايف) وحيداً ونهائياً .

ما يشكل مفهوماً جديداً عن الجسم الطبيعي، هو تصور المواد الحية كتجمعات للعضويات الحية⁽¹⁾ التي تقع في أساس الجيوكيميااء، وبالتالي، البيوجيوكيميااء .

ضخمة من المعرفة العلمية، لم تكن لنجرو على الحديث عنها منذ 10-20 سنة فقط. إن حضارة 4-5 آلاف سنة قبل الميلاد تتمثل لنا الآن أكبر بما لا يقاس مما كنا نظن لوقت قريب .

1- يجب أن ندرك أن المادة الحية بالنسبة إلى الجيوكيميااء، تختلف منطقياً بشدة عن المادة الحية بالنسبة إلى علماء الطبيعة، وكثير من علماء الطبيعة المتفلسفين. المادة الحية في الجيوكيميااء هي

124- من الشائع جداً، أنه في البيوسفير تشاهد أجسام طبيعية ذات طبيعة مختلفة بحدّة. الأجسام الطبيعية الجامدة - مثلاً، الملح المعدني، الفلز الصخري، الكريستال، الاتحاد الكيميائي، الحاصل في المخبر. نواتج الجهد الإنساني، المستعمرات النباتية، الشهب السائلة، الحمم البركانية وما شابه. تختلف بحدّة عنها العضويات الحية - الأجسام الطبيعية الحية - كل ملايين أنواعها وكل ملايين ملايين أفرادها. إن مجموعة العضويات الحية - المواد الحية - تشكل أيضاً أجساماً طبيعية - حية كمجموعة أفراد النوع الواحد - الأجسام الحية المتجانسة أو ذات الأنواع المختلفة ذات الأصول المختلفة هي - أجسام حية مختلفة الأنواع. توجد جملة من الأجسام الحية الطبيعية المعقدة.

يمكن عزل الكثير من الأجسام الطبيعية في البيوسفير، التي تتألف في الوقت نفسه من مادة حية وجامدة. كالتربة مثلاً والطين وما شابه. إن دراسة هذه الأجسام الطبيعية تلعب دوراً ضخماً في العلم، لأن فيها يمكن دراسة عملية تأثير الحياة على المادة الجامدة ذاتها - التوازن الديناميكي المستقر، تنظيم البيوسفير. يمكن منطقياً إنشاء مجموعة لا حصر لها من النظم الطبيعية المعقدة الموافقة للجملة التالية.

أجسام طبيعية حية $\longleftrightarrow$ أجسام طبيعية جامدة، بدءاً من تلك التي تشمل الأجسام الطبيعية الحية من حيث الكتلة كل مادته تقريباً، كل كتلة الجسم الطبيعي المعقد تقريباً وانتهاءً بتلك التي تغلب، من حيث الوزن، كذلك أن لم يكن أكثر، الأجسام الطبيعية الجامدة.

من المريح أيضاً فصل الأجسام الطبيعية الجامدة المتكونة بعملية حيوية مثلاً القمح، القار، الجص، النفط، الإسفلت وما شابه، حيث يمكننا أن ننبت فيها تأثير الحياة الماضي.

125- سأعود لاحقاً بتفصيل أكبر إلى أهمية مفهوم الأجسام الطبيعية في منطق العلوم الطبيعية. وسأشدد في هذه المقدمة، على ذلك الموضوع الأساس للعلم (وليس فقط العلوم الطبيعية) وعلى بعض الملامح، التي تميز عمل العالم، عن عمل الفيلسوف.

جسم طبيعي في البيوسفير وتمثل مجموعة أجسامها الحية من درجة أخرى - العضويات الحية. هي بكاملها تركز على المشاهدة العلمية - الدقيقة والمحددة تماماً.

فالفيلسوف يقبل الكلمة، التي تحدد الجسم الطبيعي كمفهوم فحسب، ويقوم بكل الاستنتاجات المنبثقة منطقياً عن تحليله.

في النظم المتسقة، الناجمة عن هذا التحليل، يستطيع أن يقوم باستنتاجات عميقة وإن لم تكن كاملة، حيث تكشف حتى للعالم شيئاً جديداً يتوجب عليه أخذه بعين الاعتبار. لأنه عدا عن الموهبة الطبيعية للشخصيات الفذة، يتطلب التحليل الفلسفي خبرة تراكمت خلال آلاف السنين. إنه يتطلب سعة إطلاع، وتأملاً صعباً يحتاج فترة حياته كلها. في الأجسام الطبيعية الشاملة خصوصاً، - مثلاً: في مفاهيم الواقع، الفضاء، الزمن، المكان، عقل الإنسان وما شابه، لا يستطيع العالم أن يغوص عميقاً، ومع ذلك يبقى محتفظاً بتمييز كاف، كما يفعل الفيلسوف، ليس لديه الوقت الكافي ولا الإمكانية لذلك.

على العالم أن يواكب العلم الإبداعي والبحثي الفلسفي، لكنه لا يستطيع أن ينسى نقصها الحتمي والدقة غير الكافية في تحديد الأجسام الطبيعية في المجال الذي يدرسه. عليه أن يصحح دائماً استنتاجات الفيلسوف، آخذاً بعين الاعتبار اختلاف الأجسام الطبيعية الواقعية التي يدرسها عن مفاهيمها (الكلمات واحدة في كلا الحالتين)، التي يعمل الفيلسوف عليها. هذه التصحيحات يمكنها في عصر ما من التطور العلمي، كما يحصل الآن في عصرنا، أن تغير جذرياً خلاصات الفيلسوف وأن تضعف تماماً أهميتها بالنسبة إلى عالم الطبيعة.

عندما يقوم العالم بتحليل مفهوم موافق لجسم طبيعي محدد فإنه يرجع باستمرار إلى دراسته العلمية الموضوعية - بالعدد والقياس - كما يفعل في حالة الجسم الطبيعي.

ليس نادراً ما يعود العلماء مباشرة لإعادة النظر في خواص الجسم الطبيعي بالقياس والوزن، بالتجربة، بوصف وتدقيق المشاهدات، آلاف المرات على امتداد عشرات بل مئات السنين. في النتيجة يمكن أن يتغير كل التصور عن الجسم الطبيعي جذرياً. كما حصل لتصورات عالم الطبيعة عن الكوارتز، الماء الطبيعي أو القوارض كأجسام طبيعية في الفترة بين القرنين الثامن عشر والعشرين. لقد تغيرت جذرياً، وتبين أن الاستنتاجات التي استنتجت في هذه القرون ليست دقيقة. كثير من «ما هو مفهوم بذاته، بديهي» في القرن التاسع عشر وما قبل - سيتبين أنه خاطئ في زمننا وما هو «مفهوم بذاته، بديهي» في زمننا سيتبين أنه خاطئ في القرن الحادي والعشرين.

لقد شهدنا ذلك بشكل ساطع في أجسام طبيعية كالزمكان مثلاً، أو الماء، وذلك بفضل الاكتشافات العلمية.

الفيلسوف مضطر الآن أن ينظر بعين الاعتبار للزمكان، وليس إلى «جسمين طبيعيين» منفصلين - المكان والزمان. لقد استطاع الفيلسوف في هذه الحالة أن يستنبط ذلك بطريقة فلسفية، لكنه لم يتمكن من برهان صحة خلاصته. بعض الفلاسفة المنفردين - بالحدس في النهاية - توصلوا إلى هذا التصور، وأثروا، كما يبدو، على الفكر العلمي، إلا أن الفكر العلمي والعمل العلمي برهنا حتمية الاعتراف بواقعية الزمكان كجسم طبيعي واحد، شامل، لا يستطيع الفكر العلمي، الذي يدرس الواقع، أن يخرج عن حدوده.

يتضح الآن من كل مجموعة معرفتنا الدقيقة، أن وحدة الزمكان مسلمة علمية تجريبية، دخلت بمتانة في العمل العلمي للقرن العشرين.

بدلاً من جسمين طبيعيين - الزمان والمكان - حصل جسم واحد. في نهاية القرن السابع عشر أثبت نيوتن وجودهما الواقعي رياضياً، وأدى ذلك في نظرية الجاذبية إلى إنجازات علمية ضخمة. يتضح تأثير الأفكار الفلسفية والدينية في تفكير نيوتن. حتى أن نيوتن ذاته، الذي كان يولي أهمية حاسمة للدين، لم يعتبرهما مترابطين دون انفصام. فقط في زمننا شهدنا انعطافاً جديداً عميقاً، وفي منظومة الفضاء ظهر الزمكان كوحدة لا تنفصم، تضم الفضاء بأكمله، لكنها، احتمالاً، ليست شيئاً واحداً معه.

في هذا المثال نرى بوضوح أن الأجسام الطبيعية للواقع مختلفة في تعقيدها. ويمكن أن تكون كل الأجسام الطبيعية، التي يتناولها العلم، محتواة في الزمكان.

126- في المثال الآخر الخاص - الماء - نملك تصوراً أكثر تحديداً وحصرية. إن مفهوم الماء حتى نهاية القرن الثامن عشر كان غير محدد بشكل فائق (مبهماً). إلا أنه فقط في قليل من حالات رصد الطبيعة، برزت شكوك في وجوده الواقعي، حيث يعتبر وجوده الآن بالنسبة إلينا حقيقة علمية بسيطة. هكذا كان الأمر مع الأجسام الجافة تماماً أو مع بخار الماء غير المرئي. في زمننا فقط، توضحت الظاهرة الأساسية، ظاهرة النفوذ إلى كل البيوسفيرا، وكما يبدو، كل القشرة الأرضية كجسم طبيعي واحد - التوازن المائي للقشرة الأرضية، تتساقط

التصورات العديدة، الخيالية في جزء منها، والفلسفية - الطبيعية في جزء آخر والدينية والتي ما زالت حتى وقتنا هذا، ومن المحتمل أن لها مستنداً في نفسية الجماهير يساعد في ظهورها المتكرر.

من الممكن أن يكون لهذا التعميم العلمي بقية لم يشملها العلم، لا توافق هذه الأبحاث ولكنها تحرضها.

في نهاية القرن الثامن عشر حدد التركيب الكمي للماء، ومنذ ذلك الحين تغير مفهومنا عن الماء، بحيث أصبح التحليل الفلسفي للماء، دراسته الفلسفية - الطبيعية معتقداً خاطئاً بالياً: حدث تغير جذري. لم يحدث مباشرة - بل استمر عمل فلاسفة الطبيعة العقيم في القرن التاسع عشر عدة أجيال، وهو الآن منسي تماماً.

فقد الاهتمام بهذه المسائل في الفلسفة الغربية فقط في ثلاثينات القرن التاسع عشر عندما أصبحت الأعمال الخيالية لفلاسفة الطبيعة تناقض بشكل صارخ إنجازات المعرفة العلمية. في الوقت نفسه على وجه التقريب، ربما بعد ذلك بعقد أو عقدين، كان مفهوم الماء معتمداً بشكل نهائي في الفكر الفلسفي الهندي، الذي كان في ذلك الوقت بمستوى الفلسفة الغربية إن لم يكن أعلى.

في القرن العشرين نشهد تغيراً ليس أقل حدة في فهم هذا الجسم الطبيعي، الذي يرغبنا أن نعيد النظر جذرياً بكل تصورنا عن الماء في الطبيعة، وخصوصاً في البيوسفيريا - انكشف تعقيد تركيب الماء، في البداية تعقيد مجموعته، ومن ثم تحليله الكهربائي الجاري حتماً لجزيئاتها وأخيراً الاختلاف الفيزيوكيماوي بين جزيئاته ذاتها بفضل وجود هيدروجينات عدة وأوكسجينات عدة⁽¹⁾ - بحدود 18 تركيباً مختلفاً، إذا أخذنا بعين الاعتبار تجمعات الجزيئات الممكنة وتشردها الكهربائي، مئات الأمواه (جمع ماء) النقية كيماوياً المختلفة بتركيباتها.

إذا تركنا جانباً التصور الصوفي، الذي لا يقام له أي وزن في الميدان العلمي، فإن أي محاولات للاستمرار بدراسة الماء «الفلسفية» ستكون مخالفة صريحة للمألوف بالنسبة إلى العالم. لقد خرج هذا المجال من تصرف الإبداع الفلسفي.

إلا أننا نصادف أيضاً محاولات البحوث السفسطائية - الدينية، البعيدة عن الفلسفة والدين، الأقرب إلى الدين، - ثمرة الجهل والبحث عن طرق لا حصر لها في منطق الطبيعة، سوى طريق العلم الثقيل والمضني.

1- المقصود نظائر الهيدروجين والأوكسجين.

127- مما سبق تتضح الأهمية الضخمة لمفهوم الجسم الطبيعي بالنسبة إلى العمل العلمي. إنه عظيم لدرجة أن عالم الطبيعة لا يفكر فيه.

بالفعل بالنسبة إلى الفكر العلمي فإن كل الواقع، كل الفضاء، المتكون علمياً، هو جسم طبيعي، يقع في الزمكان. وإلا فلن يستطيع العالم أن يعمل، ولن يستطيع أن يفكر بشكل علمي.

أما العالم فلا يمكن أن تعثره أي شكوك طالما أنه يعمل ويفكر كعالم. إن الفضاء المتصل فيما بينه بوحدة متكاملة، والمحدد علمياً بشكل بالنسبة إلى العالم الجسم الطبيعي الأساسي - طالما لا تعارض التجربة والتحليل المنطقي والرياضي ذلك. هل يتطابق ذلك مع الزمكان؟ هذا ما سيبينه البحث العلمي. حتى الآن لا يخرج ميدان الدراسة العلمية خارج حدود الزمكان. لكن العالم يجب أن يفترض هذه الإمكانية - أي أنه يجب أن يدرس علمياً كل التراكيب الممكنة لتطابق الفضاء مع الزمكان المعبر عنه بشكل علمي وعدم تطابقه كذلك. هذه المشكلة لم تجد حلاً في البحث العلمي.

كذلك الأمر فإن مشكلة وحدة الفضاء الكوني، المعبر عنها علمياً، لا يمكن اعتبارها محلولة علمياً. تدخل أرضنا كجزء مكون في المجموعة الشمسية. ويدورها المجموعة الشمسية - مع ملايين المجموعات المشابهة - تدخل كجزء غير منفصل في جزيرة كونية معينة - مجرة معينة. هل تتصل المجرات الأخرى، التي لا نستطيع مشاهدتها، فيما بينها؟ في الوقت الراهن لا يبدو أن هناك حدوداً مفيدة لحل هذه المسألة.

إن الإنسان، البيوسفيرا، القشرة الأرضية، الأرض، المجموعة الشمسية، مجرتها (الجزيرة الكونية للشمس)، يشكلون أجساماً طبيعية، تتصل دون انقطاع فيما بينها. يوجد زمكان واحد من أجلها كلها، ولكن لم يتقرر بعد، هل يشمل الزمكان في هذه الفضاءات كل الظواهر، المتاحة علمياً، أم لا؟

كذلك لم يبرهن علمياً، هل تشكل السديميات مثلاً، وكل الجزر الكونية - المجرات - جزءاً غير منقطع من كوننا؟ إن ذلك محتمل علمياً ولا لزوم لتصوير آخر في العمل العلمي.

الفصل التاسع

المظهر البيولوجي للحد الفاصل (غير القابل للاجتياز) بين الأجسام الطبيعية الحية والجامعة في البيوسفير

128- تدخل البيوجيوكيمياء في الدراسة العلمية لظاهرة الحياة توصيفاً آخر للأجسام الطبيعية الحية - العضويات الحية، المنشأ الحيوي، المواد الحية المتجانسة وغير المتجانسة، وما شابه، والأجسام الطبيعية المركبة الجامعة - الحية والحية الجامعة - التربة، الطمي وما شابه، يختلف هذا التوصيف عن الذي اعتاده البيولوجي خلال آلاف السنين من العمل. إنها تدخل فهماً جديداً للطبيعة الحية، لا يتناقض، من حيث الجوهر، مع القديم، بل يكمله ويعمقه..

عندما ننظر إلى الكائن الحي من منظور البيوسفير، فإننا نتناول الذرات المكونة له، التي تتصل دون انقطاع مع الذرات التي تشكل البيوسفير. الحياة تتجلى في الهجرات الجارية باستمرار بمقياس الكوكب، والخاضعة لقانون، للذرات من البيوسفير إلى المادة الحية من جهة، ومن جهة أخرى في الهجرات المعاكسة من المادة الحية إلى البيوسفير. المادة الحية هي مجموع عضويات تعيش في البيوسفير - أجسام طبيعية حية - وتتم دراستها في المقياس الكوكبي، في حين يتراجع الكائن المستقل، الذي يتوجه إليه اهتمام البيولوجي، إلى المكانة الثانية بمقياس الظواهر المدروسة في البيوجيوكيمياء.

هجرة العناصر الكيماوية، الموافقة للمادة الحية في البيوسفير، تشكل عملية كوكبية ضخمة، تثيرها بشكل أساس طاقة الشمس الكونية، التي تكون وتحدد جيوكيمياء البيوسفير، وقانون كل الظواهر الجارية فيها، الفيزيوكيماوية والجيولوجية، والتي بدورها تحدد تنظيم هذه القشور الأرضية. في العرض الآتي - حول البيوسفير والنوسفير - سأبحث هذه الظاهرة بمقدار ما هو معلوم عنها الآن.

129- عندما نبحث الكائن الحي في كل مجموعاته من وجهة نظر ذرية، فإنه يظهر في البيوجيوكيمياء بتعبير مختلف تماماً عما هو في البيولوجيا. كما أنه يكون جسماً طبيعياً مختلفاً عما هو في البيولوجيا، رغم أن البيولوجي درسه أيضاً في مجموعاته - الكائنات الدقيقة، المستعمرات النباتية، القطعان، الغابات، السهول.. الخ.

لدى الوصول إلى ذرات العناصر الكيماوية، إلى النظائر، فإن البيوجيوكيمياء تنفذ إلى ظاهرة الحياة من منظور مختلف عن ذلك الذي ينفذ من خلاله البيولوجي - الأعمق في بعض حالاته. ولكنها في حالات أخرى تفقد من دائرة نظرها ملامح هامة للظواهر الحياتية التي تطرحها البيولوجيا.

أن المظهر المورفولوجي - الفيزيولوجي الدقيق للطبيعة الحية وبالأخص للكائنات الحية، يشكل تمثيلاً مساعداً في ظواهر الحياة. يقترب البيولوجي أكثر من عالمنا، عالم الطبيعة الحية المحيط بنا، العادي والغني بالألوان، والذي نمثل نحن بذاتنا جزءاً منه غير منفصل عنه. الطبيعة الحية التي تدرسها البيولوجيا أقرب إلى تصوراتنا الحسية من التعبير الأكثر تجريداً الذي تقدمه البيوجيوكيمياء.

لكنه من ناحية أخرى، يعبر بشكل ساطع عن مظهر الحياة الذي يتراجع إلى المكانة الثانية في المقاربة البيولوجية لظواهر الحياة.

يمكننا رؤية ذلك بشكل أوضح لدى النظر إلى الأجسام وفي مقاربات أخرى لظواهر حياة الأجسام الطبيعية، على وجه الخصوص، واحداث الترتيب التفاضلي - للأنواع، فروع الأنواع، الأجناس، العروق وما شابه.

من الواضح أن كل استنتاجات البيولوجيا - باعتبارها تستند إلى مشاهدات علمية دقيقة، تجارب، وإلى إثبات صحيح منطقياً مستند إلى المشاهدة والتجربة والتعاميم التجريبية للحقائق - تشكل إنجازات علمية، لا يمكنها أن تناقض الحقائق البيوجيوكيماوية، والتعاميم التجريبية، المثبتة علمياً بالطريقة ذاتها.

انطلاقاً من ذلك، يصبح واضحاً أن كل الأجسام الطبيعية الحية، الموافقة للوحدات المتسلسلة تراتيباً التي لدى البيولوجي، تتخذ تعبيراً آخر جديداً، يختلف جذرياً عن التعبير المتسلسل الذي كان لدى البيولوجي ولكنه يكافئه من حيث الجوهر.

130- من الأنسب أن نمثل ذلك بمثال خاص، على درجة تراتيبية - جنس، صف نقى، فرع أحد الأنواع، نوع.. الخ.

النوع بالنسبة إلى البيولوجي هو مجموعة أفراد متجانسين مورفولوجياً (نشوئياً)، وهو يوافق بالنسبة إلى البيوجيوكيميائي مادة حية نوعية متجانسة. يتحدد بالنسبة إلى البيولوجي بشكل الجسم، بالبنية النسيجية والتشريحية، بالوظائف الفيزيولوجية، بطبيعة الأغذية، بظواهر التغذية، التكاثر وما شابه. الأساسي هو المدة الزمنية التي تتجلى على امتدادها بنية العضوية المورفو - فيزيولوجية بواسطة التكاثر خلال زمن جيولوجي. يرى البيولوجي في ذلك تجلي ظاهرة الوراثة. الوصف المورفو - فيزيولوجي الدقيق، الذي يعطيه له البيولوجي يتوضع في أساس إثبات مكانته التراتبية، ويبدأ التركيب الكيماوي بإثارة اهتمام البيولوجي جدياً.

المعطيات العددية - الوزن، الحجم، التكاثر، المقاييس، لا تعطى دائماً، إنها تعطى نادراً بظهورها النوعي لتمثيل دقتها القصوى كمياً - التمثيل العددي الوسطي وحدود التآرجحات - تغيب عادةً.

131- بالنسبة إلى البيوجيوكيميائي يتحدد النوع البيولوجي قبل كل شيء بمقادير عددية دقيقة للفرد المتوسط، الذي تشكل مجموعة منه مادة حية نوعية، توافق نوع البيولوجي.

كل العلامات الفارقة النوعية في التعبير البيوجيوكيميائي يجب أن تكون معبراً عنها كمياً بدقة وبمقادير رياضية - عددية وهندسية. للتمثيل الهندسي لدى تدقيق العمل، لا بد حتماً من أن نسعى للتوضيح العددي، وهذا ممكن دائماً فيما يبدو. إذاً يجب أن يمثل الكائن الحي بيوجيوكيميائياً بواسطة الأرقام. هذه الأرقام تنسب للفرد متوسط.

إن الأرقام البيوجيوكيميائية التي تحدد النوع على شاكلتين: إحداها هي ذات الأرقام التي يمكن للبيولوجي بل يجب عليه إعطاؤها. إنها تميز أحد أفراد النوع المعزول مورفولوجياً وتظهر بحدة على الكائن المستقل.

بالطبع، لو أن البيولوجي سعى بشكل دائم للتعبير الكمي عن الظواهر التي يدرسها، لكان تجمع منذ زمن بعيد كمية كافية من المعطيات النوعية من أجل وضع الاستنتاجات البيوجيوكيميائية.

لم يكن الأمر كذلك بالفعل. في تاريخ المعرفة البيولوجية نرى أنه حتى السعي إلى الدقة قد توقف من أجل تلك العلامات الفارقة للنوع، التي كانت قد بدأت بإثارة انتباه

البيولوجي إليها؛ بحيث ضعف في القرن التالي التحديد الرقمي لمتوسط وزن العضوية، الذي كان في منتصف القرن الثامن عشر عادياً جداً. تجدر الإشارة إلى المسألة ذاتها، ربما بدرجة أقل، من أجل تحديد عدد الأفراد الجدد المتكونين في كل جيل جديد - عدد البذور، البيوض، المواليد الأحياء الناتجون عن فرد أو زوج من العضوية.

لا يوجد الآن عدد كافٍ من المعطيات المتعلقة بذلك في البيولوجيا، بل أرقام متناثرة لم تجمع، مبعثرة في محيط المظاهر النوعية المتنامي.

لا يمكن الظن أن هذا الابتعاد عن الرقم والشكل الهندسي، المتصل به، من حيث الجوهر، قد جعل عمل البيولوجي أقل دقة وعمقاً. حتى أنه على الأرجح يمكن أن يسير بأعمق مما يسير عمل البيوجيوكيميائي. يشمل وصف عالم الطبيعة - البيولوجي الدقيق ميدان ظواهر. لا يمكن الذهاب بعيداً فيه بتعابير الواقع الفعلي المجردة. يتخذ البيولوجي من الكائن المفرد منطلقاً لوصفه الدقيق، دون الاهتمام بشكل التعبير عن مظهره في الكائنات المفردة الأخرى. بالانتقال إلى كائنات مفردة أخرى لا بد له من أن يعطي حدود تغير العلامة المورفولوجية المحددة.

يتعامل البيوجيوكيميائي مع المجموعات ومع صيغة المتوسط - الإحصائي - للظواهر. إنه يركز اهتمامه الأساس على التمثيل الرياضي للظاهرة: التمثيل بواسطة أرقام متوسطة أو أشكال هندسية.

من خلال عملية التوسيط هذه تزول حتماً نتوءات الظاهرة (تتمهد) وبذلك لا تشمل جملة من المظاهر التي شاهدها (رصدها) البيولوجي والبيوجيوكيميائي. خلال سعيه للتعبير عن ظواهر الحياة بالانطلاق من العضوية الحية المفردة أخذ البيولوجي يدقق في الفرد غير المتجانس نوعياً. توغل في العمق ووصل إلى الحد الذي تراه العين. الحد هو طول موجة الاهتزازات الإشعاعية - فوق البنفسجية - لجزء الطيف غير المرئي للعين.

لدى تركيز الاهتمام بكائن مفرد، ولدى إثبات الحقائق المدروسة من قبل البيولوجي، وانطلاقاً من المشاهدات المتكررة، يصل البيولوجي بالقياس إلى المتوسط. بالطبع يتمكن البيولوجي أن ينفذ أعمق وأن يحيط بنواحي الظواهر الحياتية، التي تبقى خارج المقاربة البيوجيوكيميائية لدراسة الظواهر الحياتية. يمثل هذه المقاربة عندما يتم الاستناد إلى الكائن «المتوسط» (فقرة 129) للبيوجيوكيمياء تتنحى (تزول) كثير من المظاهر الهامة للكائن المفرد.

لكن البيوجيوكيمياء تستطيع مقارنة هذه الظواهر المغفلة من منظور آخر، والحصول على إمكانية التقاطها بدراستها خلال زمن جيولوجي؛ حيث تبرز، مثلاً، أثناء عملية انتقال البيوسفيريا إلى نوسفيريا وفي المراحل قبل الإنسانية السابقة للبيوسفيريا الحديثة.

132- لا يمكن أن يوجد تناقض بين الوصف البيولوجي والبيوجيوكيماوي إذا كانا منقذين بشكل صحيح.

كما يتضح مما سبق، تكمل البيوجيوكيمياء عمل البيولوجي، لدى إدخالها في دراسة ظواهر الحياة مظاهر لم يلامسها البيولوجيون أو لامسوها بشكل غير كاف. فمعطياتها أكثر تجريداً بكثير من وصفات البيولوجي المحددة ومتعددة الجوانب. تلکم هي نتيجة لأي دخول من قبل إحاطة رياضية إلى وصف الطبيعة الحية، لأنه أثناء هذه الإحاطة لا بد أن يتم الانتباه فقط إلى بعض الملامح الأساسية للظاهرة، أما القسم الأكبر من علاماتها الموصوفة عند التعبير النوعي عنها مهمل كخصوصيات ثانوية، تعقد الدراسة.

تنطلق البيوجيوكيمياء من الذرات وتدرس تأثير الذرات المكونة للعضوية الحية على جيوكيمياء البيوسفيريا، على بنيتها الذرية. إنها تختار من جملة العلامات المميزة للكائن الحي القليل منها، لكن تلك بالضبط ستكون الأكثر تأثيراً في انعكاساتها في البيوسفيريا.

أثناء تحديد كل ظواهر الكائن الحي وتحديد ذاته بالضبط - كيماوياً، هندسياً وفيزيائياً، تتيح البيوجيوكيمياء اختزال الكائن الحي إلى قياسات وإلى أرقام محددة بدقة، تتيح اختزاله بثوابت رقمية. عدد هذه الثوابت لكل نوع ليس كبيراً.

تحدد البيوجيوكيمياء المادة الحية - العائدة للنوع خصوصاً - بواسطة الثوابت الرقمية التالية:

- 1- متوسط عدد الذرات، في أحد أفراد النوع المتوسطة، لأجل كل العناصر الكيماوية، الداخلة في المادة الحية موضوع البحث. هذه الأرقام تنتج بواسطة التحليل الكيماوي الكمي. يمكن التعبير عنها بواسطة نسب أعداد الذرات نسب وزنها، كمية الذرات (أو وزنها) يجب أن تنسب إلى العضوية المتوسطة.
- 2- متوسط وزن الفرد المتوسط - يحصل من وزن كمية كافية من الأفراد.

3- السرعة المتوسطة للانتشار في البيوسفيرا للعضوية موضوع البحث، بفضل التكاثر. ثابت الانتشار في الكوكب يمكن التعبير عنه بعدد أفراد النوع أو بوزن الذرية الناتج في واحدة الزمن. هذا الثابت فائق الأهمية موافق للطاقة الجيوكيماوية. تتعلق أهميته بأنها تربط هجرة عناصر أي نوع من العضويات في ظروف حياته الطبيعية، آخذة في الحسبان سرعة تكوين أجيال جديدة من الأنواع موضوعات البحث والمستوى الحدي للسطح الذي يمكن أن يحدث فيه هذا التكوين - من الكوكب، من البيوسفيرا. بهذه الطريقة تدخل في الرقم الذي يمثل الواحدة التراتبية (رقمها المتسلسل) كمية ترتبط بخواص الكوكب وبخواص العضوية المعطاة.

هذه الأنواع الثلاثة من المقادير، الناتجة عن المشاهدة (الرصد)، يمكن تمثيلها بسهولة على هيئة ثوابت عددية مميزة. بالنسبة إلى الثابتين الأول والثاني فمن السهل الاتفاق على صيغتهما، على تعابيرهما العديدة.

يجب أن نأخذ في الاعتبار خلال ذلك أن البيوجيوكيميائي يدرس تجمعات العضويات في الوسط الخارجي. الوسط بالنسبة إليه هو البيوسفيرا، التي تتمتع بمقاييس محددة بشكل صارم، ثابتة تقريباً في الزمن الجيولوجي. إذا تغيرت هذه المقاييس في الزمن الجيولوجي، فإنه بالنسبة إلى الكائنات الحية بمجموعها، التي تجري حياتها بحدود الزمن التاريخي يمكن اعتبارها خلال المشاهدات، دون خطأ ملحوظ ثابتة، مختفية في أعداد التجمعات المتوسطة (المواد الحية). في الواقع تشكل البيوسفيرا وحدة متكاملة، جسماً طبيعياً جامداً كبيراً، حيث تسير في وسطها كل الظواهر البيوجيوكيماوية. يتعلق عدد الذرات الوسطي ووزن المادة الحية المتجانسة بكاملهما ببنية البيوسفيرا، لكن بالنسبة إلى الثوابت الحالية، من حيث منهجية إثباتها. لا تؤخذ مقاييس البيوسفيرا بعين الاعتبار.

بغير هذه الطريقة ينتج رقم لأجل سرعة الانتشار المتوسطة في البيوسفيرا لمادة حية متجانسة واحدة. يجب أن ندخل فيه مقاييس البيوسفيرا.

133- لكن هذه الأنواع الثلاثة من الثوابت لا تشمل كل القضايا البيولوجية، التي يجب على البيوكيميائي أن يأخذها بعين الاعتبار، والتي يحاول تمثيلها كاملاً برقم.

توجد أيضاً ظاهرة أساسية قليلاً ما أحاط بها العمل العلمي والفكر العلمي، لا يوجد لها في اللحظة الراهنة تعبير رقمي بسيط ومناسب عنها إلا أن تمثيلها رقمياً ممكن، ولا تستطيع البيوكيمياء الاستغناء عنه.

على مسار تاريخ المعرفة العلمية المعقد والمتنوع، توصل البيوجيوكيميائي هنا إلى ميدان ظواهر جديد لم يعالجه العلم، يخرج بعيداً عن حدود ميدان البيوكيمياء المحدد بدقة.

وكما يجري بشكل غير نادر، يجب عليه في هذه الحالة، أن يحاول إنشاء تمثيل رقمي بنفسه من أجل تلك الظواهر الجديدة التي توصل إليها بذلك التحديد - في أعمال الرصد والتجربة الدقيقة. إنه لا يتمكن من المضي قدماً دون أن يمهد الطريق أمامه مسبقاً.

إنها ظاهرة اليمينية - اليسارية، التي ظلت خارج معالجة الفكر العلمي والفلسفي. حتى هندسياً لم تكد هذه الظاهرة تمس. علماً أنها دون شك إحدى خواص الفضاء الحقيقي الهندسية الهامة، التي تشاهد في الفضاء، والتي تبنى على خواصها الهندسة. إلا أن اليمين - يسار لا تشاهد دائماً في الهندسة. إنها خاصة لبعض أشكال الهندسة فقط ولا تظهر مثلاً، في الهندسات ذات الأبعاد الزوجية. إن استقصاء الهندسة الدقيق لليمينية واليسارية له أهمية ضخمة من أجل تعميق العمل البيوجيوكيميائي.

كان (باستور) أول من التقط بواسطة تجاربه ومشاهداته في 1860-1880 معنى الظاهرة الأساسية في العمليات البيوكيميائية وجذورها خارج دائرة الحياة في منظور كوني⁽¹⁾. لقد طرح أحد مظاهر اليمين - يسار، وهو ما يسمى بنقض التناظر⁽²⁾ (عدم التناظر).

للأسف لم تكن هذه التسمية موفقة فيما يتصل بالتخطيط البلوري وتصوراته في النصف الأول من القرن التاسع عشر، فقد أدخلت تخبطاً في الفكر العلمي لأنها لا

1- رغم أن باستور كان سابقاً لزمته كثيراً حتى في التخطيط البلوري، لأنه كان يعرف جيداً أعمال (برايي)، الذي أثر بعد ذلك بكثير على الفكر العلمي خارج فرنسا.

2- غريب أن هذه الكلمة كانت، بشكل رئيس، في الأدبيات الألمانية، مكتوبة هكذا لا تناظر. لكن اللاتناظر يوافق غياب التناظر (في البنى المتجانسة توافق المنظومة الهندسية ثلاثية الأبعاد). هذا التصنيف إذا اقتفينا أثر الألمان يستخدم عندنا أيضاً، ويجب إلغاؤه لأنه يدخل التخبط.

تشمل الظاهرة بكاملها كما فهمها (باستور) بشكل صحيح، وكما نتج هذا عن عدم التناظر في تعريفه التخطيطي البلوري.

في الواقع الفعلي، نحن نتعامل هنا مع خواص هندسية وفيزيائية خاصة للفضاء الذي تشغله الكائنات الحية وتجمعاتها في البيوسفيراً تتميزها وحدها⁽¹⁾.

سأستخدم فيما يلي من عرض المصطلح الذي أدخله (بييركوري) - حالة الفضاء، الذي دقق المفهوم، إلا أنه يمكن القول الآن، إن باستور اكتشف وجود حالة خاصة للكائنات الحية مختلفة عن الحالة العادية الموصوفة فيزيائياً - هندسياً، حالة الفضاء - حالة اليسار واليمين. حالة الفضاء هذه موجودة في البيوسفيراً فقط من أجل ظاهرة الحياة، أي في الأجسام الطبيعية الحية والبيولوجية - الجامدة.

من المناسب بهذا المعنى، باعتبارنا نتكلم عن ظواهر حقيقية واقعية، أن نتجنب، عند الإمكان، مفهوم الحياة، وأن نستبدله في البيوجيوكيمياء بحالة الفضاء الخاصة - حالة اليمين - يسار للأجسام الطبيعية الحية - المواد الحية - وحالة جزء الأجسام الطبيعية البيوجامدة التي يتألف منها.

134- هذا يسمح لنا بالتخلص من الإرث الضخم المتكون تاريخياً للتعاريف والبحوث العلمية المتعلقة بالمسلمات الفلسفية والدينية. إنها تخترق عميقاً الفكر العلمي البيولوجي، أكثر من أي ميادين العلوم الطبيعية. هذا مفهوم أيضاً لأن القضية تجري حول ميدان ظواهر شغلت فيه الفلسفة والدين إلى جانب العلم وضعاً مسيطراً حتى عهد قريب، أما الآن فيحيطان به في كل موضوع. هذا ما أعطى العمل العلمي قوة اجتماعية معينة واهتماماً، لكنه أضعف أكثر من ذي قبل وحرف البحث العلمي. كلما تناقض تأثير الفلسفة والدين، زادت حرية وإمكانية الفكر العلمي في التحرك في هذا الميدان من المعرفة العلمية.

إن السبب الأساس لمثل هذا التأثير، وبالأخص تأثير الفلسفة، هو البحث في خصائص «الحياة» وتفسيرها. فينظر إلى الحياة ككل ليس كمجموع الكائنات الحية، الأجسام الطبيعية الحية، بل كمظهر خاص لشيء ما. في الطبيعة يتجلى بشكل ساطع قبل كل شيء في الكائنات الحية، لكنه ربما تمتع بمكانة ليس فقط في الكائنات الحية.

1- لم يربط باستور «اليمين» و«اليسار» بالإنسان.

يبدو لي أن القبول بفكرة الحياة كخاصة مميزة، يمكن أن تظهر خارج العلاقة المحددة بوظائف الكائن الحي، تفتح أفقاً واسعاً في البيولوجيا لتسرب التصورات الفلسفية إليها، ناهيك عن التصورات الدينية والصوفية. كل البيولوجيا حتى الآن مخترقة بافتراضات نافذة من خارجها - لا فرق إن كان ذلك هو الروح، الأصل الروحي، الطاقة الحياتية، القوة الحياتية - . لدى وضعه هذه الخواص الحياتية الخاصة مكان معطيات التجربة أو المشاهدة المحددة، مكان الأجسام الطبيعية الحية - الكائنات الحية أو المواد الحية (أي تجمع الكائنات الحية) يدخل البيولوجي بشكل غير ملحوظ منه، إلى العلم مجال تصورات ضخم، متكونة خارج المعرفة الدقيقة، في مجال العلوم الإنسانية والفلسفة الضخم.

طبعاً، في الواقع لا يخرج الباحث الطبيعي الدقيق أبداً عن حدود العضوية الحية ويدرس الحياة فقط بمقدار ما تتجلى في بنية وخواص العضوية الحية. لكن إلى جانب ذلك، في مثل هذا الاتساع لمفهوم الحياة، يسمح بتصورات أخرى عن مكان تجليها يتعين احترامها (أخذها بالحسبان).

كان لمثل هذه التصورات مكان في البحوث الفلسفية الطبيعية وفي الدراسات العلمية التي أجريت على ظواهر الاتصال بالأرواح، والظواهر النفسية. لأن دراستها ممكنة على كائن حي منفرد، لا يمكن اعتبار غيابها ثابتاً دون تجربة، مسبقاً، ويتحتم على العالم الذي يعمل في هذه الظروف ويعي ذلك بوضوح أن يتأكد من وجود الظاهرة أو عدمه. لا يمكن حل المسألة بواسطة المحاكمات المنطقية، ولا الاستقصاءات التاريخية، بل بواسطة التجربة العلمية المقامة بدقة والمشاهدة فقط. حتى الآن أعطت التجارب نتيجة سلبية من وجهة نظر تفسير الاتصال بالأرواح، إلا أنه تكتشف ظواهر تشير إلى وجود خصائص للعضويات الحية، لم تثبتتها المعرفة الدقيقة.

هذا ما يتيح إمكانية الانتقال الخاطئ لهذه الإنجازات واعتبارها دلائل على وجود مميزات خاصة للحياة. فعلياً يشير ذلك فقط إلى وجود خواص جديدة للجسم الطبيعي/الحي. إن ميدان المعرفة العلمية ميدان فائق التعقيد من حيث بنيته، وليس من السهل دائماً أن نفصل فيه ما يستند إلى الحقائق الدقيقة وإلى الاستنتاجات المنطقية منها، عن ذلك الذي يشكل فرضية، حدساً، أو زرع فيه تاريخياً من وسط الفلسفة أو الدين الغريبيين عن العلم، حيث تستقر جذور هذه التصورات.

إن تصورات الحياة غير المرتبطة بالعضوية الحية أو بتجمعاتها أو التصورات المتصلة بها بشكل غير مباشر، تملك من باب أولى الحق في الوجود، كون مجال المظاهر الحياتية للكائنات الحية فائق الاتساع، وكون كل معارفنا وثيقة الصلة بالتنظيم العصبي العميق والجبار لمثل حياة الإنسان المعاصر. خلال ذلك لا بد من التفريق بين ظهور العضوية الحية من منظورين - في ظهور تجمعات العضويات الحية، كما في البيوجيوكيميا، وثانياً، في ظهور كائنات مفردة، بالنسبة إلى الإنسان الشخصية المفردة، التي تختلف بحدة في جملة من الحالات عن المستوى المتوسط. لدرجة كبيرة، انطلاقاً من المظاهر الخاصة بالإنسان، وبوعي أو قبول التكافؤ الأساسي لظهور الحياة بالنسبة إلى كل العضويات الحية، تكون في العلم ميدان ضخيم للعلوم الإنسانية، حيث تحتل المرتبة الأولى مظاهر العضويات الحية، غير الموجودة بالنسبة إلى غالبيتها الساحقة، والخاصة على الأغلب بالإنسان.

الظواهر التي تدرسها البيوجيوكيميا تتعامل فقط مع مجموعات العضويات، ولا لزوم أثناء الدراسة للخروج عن أطر الظواهر، المرتبطة مع تلك المجموعات. هنا نستطيع بسهولة تامة أن نميز حالة الفضاء الخاصة، الذي تشغله الحياة، كخاصة عامة للحياة.

ولكننا الآن نصادف في البيوجيوكيميا حتمية الاصطدام مع ظهورات للمواد الحية في البيوسفير؛ حيث يمكن للشخصية الإنسانية المفردة أن تؤثر تأثيراً ضخماً على العمليات الجارية في البيوسفير. هذا بالضبط ما يحدث في اللحظة التاريخية الحاضرة، حيث تجرب دراسة انتقال البيوسفير إلى النوسفير. نحن نقوم هنا بدراسة تأثير الفكر العلمي في العملية الجيولوجية، وفي هذه الحالة ليس نادراً ما تتمكن فكرة وإرادة شخصية مفردة من تغيير العملية الطبيعية والتجلي فيها.

135- إن تصور المادة الحية في البيوجيوكيميا، أي في مجموع أجسام طبيعية حية، يجب أن يمثل كما حصل منذ زمن بعيد بالنسبة إلى الأجسام الطبيعية الجامدة، ويجب أن يكون بكامله قائماً على أرقام دقيقة. بالنسبة إلى الأجسام الجامدة (مثلاً، لأجل الأرصاد الفلكية) بدأت هذه منذ آلاف السنين. لكن من أجل الخواص الكيماوية والفيزيائية، من أجل وصف الخامات، الظواهر الجغرافية وما شابه، لم يحصل ذلك سوى منذ ثلاثة قرون. منذ النصف الثاني من القرن

التاسع عشر، أصبحت مثل هذه الشمولية للأجسام الطبيعية الجامدة عامة الإلزام - وجزئياً تشمل الحيوانات والنباتات - وتتزايد كميات الأرقام الناتجة باضطراد، وأصبحت تعد بالملايين.

في البيوجيوكيميا ستكون هذه أرقام وزن المادة الحية، أرقام التركيب الذري والوزني، أرقام التكاثر، الطاقة البيوجيوكيمياوية (إسكان الكوكب)، اليمينية واليسارية المتمثلتين كمياً.

عندما قورن التصور عن المادة الحية الحاصل بهذه الطريقة مع الأجسام الطبيعية الجامدة (أو البيوجامدة) المتمثلة رقمياً، تبين على الفور، أولاً، إمكان مقارنة كهذه، لم تثر حتى سابقاً أي شكوك منطقياً. وثانياً وجود اختلاف مادي - طاقي حاد بين الأجسام الطبيعية الحية والجامدة. ليس في البيوسفير عمليات يزول فيها هذا الاختلاف. بوجود تبادل مستمر، حيوي نشوئي للذرات والطاقة بين الأجسام الطبيعية الحية والجامدة للبيوسفير توجد هوة كاملة في بنيتها وخواصها.

هذا الاختلاف هو حقيقة علمية، بالأصح، تعميم علمي، يُستخلص منه نفي إمكانية وجود تولد عفوي (ذاتي) للعضويات الحية من الأجسام الطبيعية الجامدة. في الظروف الحديثة الموجودة على امتداد كامل الزمن الجيولوجي أي خلال ملياري عام. هذا ما لم يدركه كثير من العلماء - بتأثير الاعتبارات الفلسفية وليس العلمية - وينتشر على نطاق واسع في المؤلفات الفلسفية والعلمية الشهيرة. مئات السنين - وحتى الآن - تجري محاولات التجارب على النشوء غير الحيوي.

إن غياب العبور (الانتقال) في البيوجيوكيميا يشكل تعميماً تجريبياً وعلمياً، وليس فرضية أو مسلمة نظرية.

هذا التعميم التجريبي هو التالي:

بين أجسام البيوسفير الطبيعية الحية والجامدة لا توجد معابر - الحد الفاصل بينها حاد وواضح على كامل امتداد التاريخ الجيولوجي. مادياً - طاقياً، في هندسته، يختلف الجسم الطبيعي الحي، العضوية الحية، عن الجسم الطبيعي الجامد. تتألف مادة البيوسفير من حالتين مختلفتين مادياً طاقياً - الحية والجامدة.

رغم أن المادة الحية ضئيلة مادياً، فإنها تحتل المرتبة الأولى طاقياً في البيوسفير.

بذلك تتحدد خاصة البيوسفيرا فائقة الأهمية - عدم تجانسها الهندسي. يمكن القبول، كما سوف نرى (الفقرة 138)، بأن المادة الحية تظهر هندسةً مغايرةً لهندسة (إقليدس).

136- قبل أن نذهب أبعد، لا بد من محاولة القيام بتحليل المعطيات الأساسية عن فهمنا للحياة وإدخال بعض المفاهيم الجديدة.

لقد ظهر قبل ذلك وجود أجسام طبيعية بيوجامدة (الفقرة 132). هنا لا بد من التوقف في بضع كلمات عندها. نوهت منذ قليل، أنه يمكننا اعتبار البيوسفيرا ذاتها جسماً بيوجامداً.

في الحقيقة، أي عضوية تشكل جسماً بيوجامداً. ليس كل ما فيها حياً. أثناء التغذية والتنفس تدخل فيها باستمرار أجسام جامدة، لا تتفصل عنها أبداً. جزء منها يدخل في العضوية كأجسام غريبة ميكانيكياً، كأجسام لا تلزمه أو أننا لا نعرف قيمتها. عند حساب وزن العضوية الحية وتركيبها الكيميائي في البيوسفيرا لا يمكن أن نهمل هذه المواد الغريبة، التي تدخل دائماً في تركيب العضوية. بدونها لا وجود للعضوية الحية في البيوسفيرا. هذه المادة يجب أن تدخل في حساب (الأعداد المتوسطة) في تجمعات العضويات، لأنها تشكل انعكاساً للهجرة الخاصة حيوية المنشأ للذرات - الظاهرة الأساسية، التي تدرسها البيوجيوكيمياء. لن أتوقف هنا ولن أبرهن. لكن سأورد مثلاً أو مثالين. ديدان الأرض تحوي داخل جسمها دائماً تربةً وطيناً، تشكل نسبتها جزءاً ملحوظاً من جسمها، والتي تتعرض فوراً في العضوية لتفاعلات بيوكيميائية عديدة. هذه العضويات في البيوسفيرا بدون هذه المادة الغريبة لا تبقى ثانية واحدة، أي لا تستطيع العيش. في البيوجيوكيمياء، يجب أن نأخذها بالحسبان كما هي وكما تعيش، وليس منقاةً ومحركةً من هذه المواد الموجودة دائماً فيها.

إن هذا مثال حاد للوضوح، لكن في كل عضوية حية لدينا أجزاء من جسمها في العملية الحية، في هجرات الذرات الداعمة للحياة (توازن الحياة المتغير دائماً). في ظواهر الأيض، والتنفس والتغذية) - لا يمكن اعتبارها، إذا توخينا الدقة، حيةً كلاً على حدة. الجسد الحي دائماً إلى درجة معينة هو جسم طبيعي بيوجامد. إلا أن فيه، في لحظة الحياة، مادة الحياة، التي تشمل الكتلة، ولا تغلب دائماً في الحجم. تظهر

الخواص الحية للجسم البيوجامد بحدّة مأخوذاً ككل، حتى في تلك الحالة، عندما يكون حجم المادة الجامدة فيه راجحاً. مثلاً، في جملة من العضويات، جزء كبير من الفضاء الذي تشغله عبارة عن جوف غازي وفقاعات. طبعاً ليست هذه الأجواف حية، لكن سنرى لاحقاً، أنها تختلف هندسياً عن الأجسام الطبيعية الجامدة. الجسم الحي مأخوذاً ككل، رغم أنه يشكل من حيث تركيبه جسماً طبيعياً بيوجامداً بدرجة معينة، لكنه يختلف كثيراً عن الأجسام البيوجامدة الحقيقية بخواص الفضاء الذي تشغله (تملاًه). هندسياً وفيزيائياً هذا الفضاء مغاير لفضاء أجسام البيوسفيريا الطبيعية الجامدة. لكن أكثر من ذلك، إنه يمثل في البيوسفيريا نظاماً اقتصادياً خاصاً (فردياً)، وحيداً موحداً، مكتفياً ذاتياً، قادراً على الدفاع عن نفسه والاستجابة الفعالة للوسط الخارجي والداخلي وللعضويات الأخرى. العضوية الحيوانية تبرز في البيوسفيريا ككل صغير غريب عنها، كعالم صغير مستقل، كواحدة معزولة، متصلة قانونياً بالوسط الخارجي. الجسم البيوجامد هو منظومة أكثر تعقيداً من العضويات الحية - الواحدات الحية والأجسام الطبيعية الجامدة متبادلة التأثير فيما بينها، لكنها لا تمتزج بعضها ببعض. الأكثرية الساحقة من المياه الطبيعية، التربة، الطين وما شابه، تشكل أمثلة لا حصر لها للأجسام الطبيعية البيوجامدة.

137- يبدو لي أنه آن أوان اتخاذ هذا الاختلاف الطاقوي - المادي الحاد بين المادتين الحية والجامدة منطلقاً للعمل العلمي، الذي تثبته البيوجيوكيمياء، وأخذ النتائج الحاصلة عن هذه المقارنة بالحسبان علمياً.

سأعرض فيما يلي بشكل موجز جداً هذه الاختلافات البعيدة، كما سنرى، عن تلك التي يستخدمها بيولوجيو وفلاسفة الغرب في جدلهم الحيوي - المادي الممتد قروناً. وتكون هذه الاختلافات غير مرئية وغير واضحة عندما يبحثون في عضوية مفردة، وتبرز كظاهرة واقعية، كحقيقة عندما يأخذونها بمجموعها. هي ليست ملحوظة كفاية بالنسبة إلى عالم الطبيعة الباحث في الكائن الفرد، وتبرز ساطعة في مادة البيوسفيريا الحية.

وتبدو لي الاختلافات غير متطابقة مع تصور الحياة كظاهرة كوكبية خاصة.

138- (الفوارق) (الاختلافات) الرئيسة هي التالية:

1- الحياة على الأرض - فقط في البيوسفيرا - تظهر، أولاً، على شكل عضويات حية - أجسام طبيعية حية، لها حجمها المخصص، حقل الحياة - في وسط الجاذبية الكونية كما في مقطع العالم المجهرى، حيث لا تسود قوى التجاذب، أهميتها ثانوية.

كما هو معلوم، مقاييس الأجسام الطبيعية ليست فوارق غير ذات شأن، وربما كانت أكثر العلائم تمييزاً في منظومة الواقع. بالنسبة إلى العضويات الحية مجال هذه الظواهر واسع جداً. من درجة واحدة مع الجزيئات الكبيرة للاتحادات الكيماوية، درجة من مقياس 10^{-6} سم يصل لأجل أفراد النبات والحيوان الكبار حتى مقياس 10^4 سم. فالمجال يساوي 10^{10} .

حالة الفضاء (الحجم) الموافقة لجسم العضوية الحية صغيرة كانت أم كبيرة، هي غير متناظرة. يتجلى ذلك في اليمينية واليسارية⁽¹⁾ - في عدم تساوي المسار من الشرق إلى الغرب مع المسار المعاكس من الغرب إلى الشرق. في البيوسفيرا خاصة الفضاء هذه تميز الجسم الحي فقط. الخامات ذات المنشأ العضوي (النفط، الفحم، نواتج التحلل العضوي... الخ) تحافظ على الاتحادات الحاصلة بيوكيماوياً لفترة طويلة جيولوجياً، التي يتجلى فيها بشكل واضح اختلاف اليمينية واليسارية. لكن هذه الخاصة لا تسترجع بعد التحطيم الجيوكيماوي. مثل حالة الفضاء هذه في الجسم الحي من المناسب أن نسميها عدم تناظر باستور.

2- الخاصة الأساسية لعدم التناظر، أي حالة الزمكان الخاصة، الموافقة للحياة والحجم الذي تشغله هي أن سبب ونتيجة الظواهر المشاهدة فيه، يجب أن يوافقا عدم تناظر واحد⁽²⁾. في الأجسام البلورية التي شكلتها العضويات الضرورية لحياتها يتمثل عدم التناظر في أرجحية الكائنات المتساوية يميناً أو يساراً. يمكن أن يكون باستور على حق، حيث اعتبر أنه من أجل الأجسام الأساسية الضرورية للحياة - من أجل البروتينات ونواتج تحطيمها، دائماً تهيمن الكائنات المتساوية اليسارية.

1- يبدو أن كلا المظهرين - «اليمينية» و«اليسارية» - يجب أن يوجدوا على الرغم مما فكر (باستور)، إلا أن ذلك لم يثبت (بيرهن) - لا بد من اختباره.

2- عندما نأخذ في الحسبان أن حالات فضاء (كوري)، التي أظهرت عدم التناظر (أي نقص التناظر) يمكن أن تكون مختلفة، عدم تناظر الحقل المغناطيسي مثلاً.

للأسف، درس ميدان الظواهر هذا قليلاً، ويمكن هنا توقع مفاجآت في القريب الآتي من حيث أهمية الاكتشافات. لقد أخذ (بييركوري) بالحسبان وكان مصيباً تماماً، أهمية مختلف أشكال عدم التناظر وعبر عن البنية الهندسية، الرابطة المتوضحة أثناء ذلك، في اعتباره أن الظاهرة غير المتناظرة يستوجبها سبب غير متناظر أيضاً. انطلاقاً من هذا المبدأ (يمكن تسميته مبدأ كوري) ينتج، أن حالة فضاء الحياة الخاصة، ذات هندسة خاصة، ليست هندسة إقليدس⁽¹⁾.

سوف أقبل هذا كفرضية عمل، إلى أن يتم اختبارها نظرياً. ميدان الظواهر هذا بملامحه الأساسية كان قد أوضحه باستور في مؤلفاته في 1860-1880م. تعمق كوري في تسعينيات القرن ذاته في هذه الظواهر، لكن موته المفاجئ في 1906 قطع حياته قبل أن يشرح إنجازاته.

إن المفهوم حول «حالة الفضاء» أدخل إلى العلم في سيرت بيير كوري الذاتية الصادرة عام 1925، بواسطة ابنته وزوجته، حيث كان يعرف عدم التناظر في دائرة أسرته والتي لم يكتب لها النشر والكتابة.

3- يشكل مبدأ (ريدي) استنتاجاً واقعياً وصحيحاً منطقياً من مبدأ باستور - كوري، ينظم تكون العضويات في البيوسفيرا. كلية الحياة تشكل مظهراً لعدم تناظر باستور، لأنه لا يمكن أن تتكون في البيوسفيرا يمينية - يسارية توافق عدم تناظر باستور بطريقة أخرى. في الجوهر، المحافظة على استمرار الحياة خلال كل الزمن الجيولوجي بواسطة الانقسام، التبرعم أو الولادة، يشكل مظهر زمكان خاص للأجسام الطبيعية الحية، هندسته الخاصة.

4- إن الاستنتاج الصحيح منطقياً من مبدأ باستور - كوري، هو أن الظواهر الموافقة للحياة سوف تكون غير رجعية في الزمن، لأن مكان العضوية الحية في عدم تناظر باستور يمكن أن يمتلك أشعة قطبية فقط، مماثلة لشعاع الزمن لديه:

5- يتجلى مبدأ ريدي في البيوسفيرا، بانتشار العضويات بفضل التكاثر، الظاهرة التي تتمتع بأهمية من الدرجة الأولى في بنيتها. يسبب الانتشار في

1- عمق كوري التصور السائر حتى في التخطيط البلوري، بعض تصحيحاته الهامة للمفاهيم المنتشرة في ذلك الزمن (1880) عن التخطيط البلوري، كان قد اكتشفها هو ذاته من جديد وأدخلها إلى الحياة. رغم أن مكتشفين آخرين ظهوروا بعد ذلك، وكانت أعمالهم طي النسيان.

البيوسفيرا هجرة نشوئية حيوية للذرات، وتترافق بتحرير طاقة ضخمة، طاقة بيوجيوكيميائية حرة. تتجلى هذه الطاقة في منظور الزمن التاريخي. تختلف هجرات البيوسفيرا حيوية المنشأ بحدة عن هجرات العناصر الكيميائية غير المرتبطة بالمادة الحية. هذه الظاهرة الأخيرة تصبح مرئية - وتتجلى في كتلة المادة الأرضية - فقط في منظور زمن جيولوجي.

6- ما يعتبر مميزاً جداً هو مقدار طاقة التكاثر البيوجيوكيميائية الحدية القصوى - المحكومة بمقدار مجموعات الذرات (عدد لوشميدت في الدرجة الأولى، والسرعة الحدية للحركات الموجية - «الصوت» - بما في ذلك التنفس في وسط غازي أو مائي).

إحدى النتائج الحاصلة من هنا هي القيمة الاستثنائية للمادة الحية المتشعبة مجهرياً ودورها الضخم في بعثرة العناصر الكيميائية في البيوسفيرا. هذا يتعلق بقوانين الترموديناميك - بالاستفادة القصوى من الطاقة الحرة.

7- تتعلق الهجرة حيوية المنشأ للعناصر بتنفس العضويات قبل كل شيء ومحكومة بمقاييس وخواص مادة الكوكب الجامدة. بفضل ذلك تملك حدة يتصل من جهة بعدد لوشميدت، الذي يحدد عدد الجزيئات الغازية في اسم³ من الحجم، وبالتالي كمية أفراد العضويات التي تقع معها في تبادل تنفسي، أما من جهة أخرى، فهو يتعلق بالتكاثر، الذي تنعكس عليه مقاييس سطح الأرض، سطح البيوسفيرا.

8- المساحة المتاحة للانتشار محدودة - من هنا ينتج وجود قيمة حدية (لكتلة الحياة) للمادة الحية، القادرة على الوجود على كوكبنا. هذه القيمة ثابتة - بحدود تذبذب معينة وليست كبيرة - خلال الزمن الجيولوجي.

9- يجري التكاثر الأسرع في المقطع المجهري للعالم، بفضل ذلك (عدد لوشميدت) هو حد مقاييس العضوية، لأن التكاثر يتناسب عكساً مع حجم العضوية (قاعدة ستادينسكي). بدرجة أدنى من المقياس المعين، يمكن أن توجد عضويات يظهر التكاثر فيها من وقت إلى آخر (على شكل انفجار عضوية حية يدمر وسط حياتها) وبسرعة تنتقل إلى الحالة الكامنة.

10- تصنع العضويات الحية تركيبها الكيماوي الأولي، بامتلاكها عملية الأيض بنفسها، يعتبر هذا التركيب علامة مميزة (ونوعية) لها، وتبقى ثابتة بحدود معينة. هنا لدينا تشابه مع اتحادات كيماوية معينة.

11- نظراً لضخامة الطاقة البيوجيوكيماوية لدينا هنا ملايين الأجسام الطبيعية حيوية المنشأ. - أنواع العضويات - وأكثر من ملايين الاتحادات الكيماوية والبيوكيماوية الحاصلة فيها، بخلاف المادة الجامدة بألفين أو ثلاثة آلاف من الخامات والاتحادات الكيماوية الموافقة لها.

12- بنتيجة التحول بواسطة النشاط الإشعاعي للعناصر والطاقة البيو - جيوكيماوية في البيوسفيرا بمرور الزمن تتجمع الطاقة الحرة. ومع بناء النوسفيرا تقوى هذه العملية بشكل فائق.

13- تتمتع العضويات الحية بإمكانية تبديل مزيج النظائر للعناصر الكيماوية، أي تبديل (تغيير) الأوزان الذرية للعناصر الكيماوية داخل أدق حجم من الجسم الحي. يبدو أن عمليات مشابهة تجري في أجسام البيوسفيرا الطبيعية الجامدة بشكل مغاير تماماً. هذه الظواهر درست بشكل ضئيل جداً، لكن يمكن القول إنها تظهر خارج البيوسفيرا وتتعلق بالظواهر الغازية الجارية في مجالات الضغط المرتفع. هنا لا بد من التحديد الدقيق للوزن الذري للعناصر في الخامات المتكونة بهذه الطريقة.

139- من خلال جمع النتائج، نرى أنه بين جسم البيوسفيرا الطبيعي الحي ومنظوماته (المادة الحية) وتجمعاته (الأوساط الحيوية والأجسام البيوجامدة) وبين أجسامها الطبيعية الجامدة - خاماتها، بلوراتها، فلزاتها الصخرية وما شابه في تنوعها الذي لا حصر له - يوجد فاصل حاد لا يمكن تجاوزه.

ليست تلك فرضية علمية أو فلسفية أو نظرية - إنها تعميم تجريبي من الحقائق العديدة التي لا حصر لها، الثابتة منطقياً وتجريبياً. تمكن مجادلتها، فقط استناداً إلى نقد هذه الحقائق أو بوضعها على التضاد مع هذا التعميم التجريبي أو ذاك من المشار إليها في (الفقرة 138).

لا يمكن دحضها لا فلسفياً ولا منطقياً. فهي كلها تنتسب إلى جسم طبيعي محدد - العضوية الحية.

كل التعاميم المشار إليها هنا، لا تخرج عن حدود الظواهر، المشاهدة في حياة العضويات وتجمعاتها .

إنها لا تمس الحياة ولا تعطي أي تفسير لها، إنها فقط تسوق الحقائق معاً وتضع الاستنتاجات المنطقية من الوصف العلمي للواقع .

إنها توافق منطقياً مفاهيم البيوجيوكيمياء الأساسية. لكنها في ميدان الفكر البيولوجي، في تعابيره الأدبية الحديثة، تقع غالباً في تناقض مع التصورات الحية السائدة عن ظواهر الحياة .

لدى تصادم التصورات الفلسفية مع هذه التعاميم التجريبية يمكن إهمالها جانباً ويقبل تقييمها المنطقي كأوهام فلسفية . لأن التصورات الفلسفية تستند إلى تحليل المفاهيم العامة، التي لا تحيط دائماً وبشكل كامل بالحقائق العلمية والتعاميم العلمية التجريبية، الموجودة في أسسها . بالعلاقة مع ذلك تسقط من دائرة نظرنا كل القضايا التي يزاولها، مثلاً، الحياتيون أو الماديون، علماء وفلاسفة، ولا نلتقي بها في ميدان دراستنا في الواقع .

إن الحياة في ظواهرها التي تدرسها البيوجيوكيمياء محاطة بكاملها تقريباً بالأجسام الطبيعية الحية، و فقط في قضية النوسفيريا يتعين اعتبار عوامل لا تشملها التصورات العادية للأجسام الطبيعية الحية . لكن في البيوجيوكيمياء، يمكننا دراستها فقط بحدود الأجسام الطبيعية الحية .

140- تحيط البيولوجيا بالحياة بشكل أكثر اتساعاً، وهنا سيكون من الصحيح منطقياً أن نطرح سؤالاً: هل تظهر الحياة في العمليات البيولوجية، التي يمكن أن تنقض استنتاجات وضعت على أساس الأجسام الطبيعية الحية؟

الارتباط الوثيق بين البيوجيوكيمياء والبيولوجيا، الذي يجب أن يتعاضد لاحقاً، يطرح بذلك ذات السؤال في البيوجيوكيمياء أيضاً . تحليل النوسفيريا التالي، الذي بدأ توأ، سوف يطرح ذات السؤال بشكل أكثر عمقاً و سطوعاً .

في البيولوجيا تلعب الظاهرة الموافقة لخصائص أشكال حياة الإنسان العليا دوراً ضخماً وأساسياً أيضاً . في الفهم الواسع للظواهر الطبيعية وفي الأشكال العليا تدخل مظاهر الإنسان الاجتماعية والروحية، الوثيقة الصلة بالأسس البيولوجية للجسد الإنساني . هنا بالضبط يجب علينا أن نأخذ في الحسبان التأثير الفائق

للموروث الثقافي الضخم المرتبط بالماضي. فالبيولوجي دائم الارتباط بهذا الموروث الفلسفي، الديني والاجتماعي، ولا يستطيع منه فكاكاً مهما سعى إلى ذلك.

في هذا السياق وضع البيوجيوكيميائي مفاير بحدة، إذ تقيده في معالجة قضاياها، العمليات المنعكسة في الأجسام الطبيعية الحية من جهة، والعمليات المتعلقة بخصائص العناصر الكيماوية، مزيجها ونظائرها، أي الذرات - من جهة أخرى.

لكن مع ذلك بالنسبة إلى البيوجيوكيميائي أيضاً، في صورة النوسفيرا المنكشفة أمامه، للمرة الأولى يدخل في دائرة نشاطه مظهر تلك الخصائص السامية للجسم الحي، من منظور بيوجيوكيميائي، التي تلعب دوراً بهذا الحجم في البيولوجيا وفي الفلسفة.

ويبرز لديه سؤال - هل نواجه هنا تجلياً جديداً لظاهرة الحياة، لم تشمله نوعيات الظواهر المدروسة، وثوابت المادة الحية الواضحة؟ أم أننا نواجه، من حيث الجوهر، الظواهر ذاتها، التي تتمثل بدرجة أضعف بيوجيوكيمياوياً في كل المواد الحية التي يدرسها البيوجيوكيميائي؟ في النوسفيرا يظهر التأثير الواقعي لعقل الإنسان على تاريخ الكوكب بحدة بيوجيوكيمياوياً.

يشكل العقل الإنساني المادة الأساسية للفكر الفلسفي، وتشمله الدراسة العلمية، بدرجة أقل بكثير، من كل المظاهر البيولوجية الأخرى على كوكبنا. لكن البيوجيوكيميائي، في هذه الدراسة، لا يخرج في النوسفيرا أبداً عن حدود الأجسام الطبيعية الحية والبيوجامدة، ولذلك يستطيع أن يترك جانباً دون اهتمام كل الفرضيات والنظريات العلمية والفلسفية، المتعلقة بفهم النواحي الروحية للفكر الإنساني. لن تنقض استنتاجاته أبداً هذا أو ذلك القرار لمظاهر حياة الإنسان الروحية.

السؤال الأساسي الذي يظهر هنا هو: هل يشكل العقل الإنساني - يفهم من هذه الكلمة كل المظاهر الروحية للشخصية الإنسانية - شيئاً ما جديداً وحتى خاصاً فقط بالفقاريات العليا أو حتى بالإنسان، أم أن تلك خاصة كل الأجسام الطبيعية الحية. لا يمكن أن يكون للجواب على هذا السؤال معنى في البيوجيوكيميا، لأن العامل الحاسم والمحدد في النوسفيرا هو الحياة الروحية للشخصية الإنسانية في انكشافها الخاص.

141- يقع البيولوجي في وضع آخر تماماً، حيث إنه مضطر للعمل في ميدان محيط روحي معقد، تشكل خلال قرون بواسطة الفكر الفلسفي، الديني والاجتماعي، الذي تصادفه في كل خطوة بمفاهيم جاهزة، متناقضة، وليس نادراً ما يكون قد أبدعها الحدس الشعري والفني، المستند إلى أعظم مظاهر الشخصية الإنسانية.

لا يمكنه الآن أن يستوعب ويحل هذه الأسئلة، إلا أنه يبدو لي، بالعلاقة الصارمة والحذرة مع ضغط موقفه الروحي الواقعي الخاص، وبالعلاقة أكثر حذراً وصرامة مع مفهوم الحياة، أنه يمكنه أن يقلل إلى الحد الأدنى تأثير محيطه الروحي. البيولوجي عملياً كما هو البيوجيوكيميائي لا يدرس «الحياة»، بل المادة الحية (في الفهم المنه عنه)، بتقديمه جسماً طبيعياً حياً مفرداً - جسداً حياً. إذا كان الجسم الحي (وتجمعه - المادة الحية) مكافئاً في عمل البيولوجي العلمي لمفهوم الحياة - فمن المناسب للتخلص من المفاهيم الفلسفية والدينية الغريبة عن العلم، الانطلاق أيضاً في البيولوجيا من مفهوم الجسم الطبيعي الحي - الجسد الحي، وليس من مفهوم الحياة.

هل يوجد مظهر للحياة دون جسد حي أم لا؟ قد لا يهم ذلك البيولوجي المعاصر، لأن كل عمله يقع في مجال دراسة الجسد الحي والميت. هذا ما يسميه فعلياً بالحياة. «الحياة» بالنسبة إلى الفيلسوف واللاهوتي، يمكنها ألا تكون مساوية للجسد الحي وتجمعاته.

لا يستطيع البيولوجي ولا البيوجيوكيميائي ألا يأخذوا بالحسبان وجود فهم آخر، أكبر للحياة من ذلك الذي ينطلقان منه، لقرون على تماس مع المجال الذي يدرسانه. إنهما يلتقيان به في كل خطوة، ويجب عليهما أن يكونا دائماً على حذر من أن يشملهما تأثيره. يجب أن يكونا على علم بهذه التصورات وأن يقيما أهميتها الممكنة والمسموح بها في العمل الذي يقومون به.

142- قبل الانتقال إلى ذلك، اعتبر من المفيد جمع وتمثيل بنود (الفقرة 130) بصيغة جديدة، بصيغة الاختلاف بين الأجسام الطبيعية الحية والجامدة في مظاهرها في البيوسفير. والنشرة هي هذه:

الأجسام الطبيعية الجامدة

الأجسام الطبيعية الحية

1- لا توجد في الجزء الجامد من البيوسفيرا أجسام شبيهة بالأجسام الطبيعية الحية المشتتة.

تظهر الأجسام الطبيعية الحية في البيوسفيرا فقط، وعلى أجسام مشتتة فقط، على شكل عضويات حية وتجمعاتها - في الحقل الماكروي (حقل الجاذبية) وفي مقطع الواقع المجهرى (الميكروى).

المادة الجامدة المشتتة تتركز في البيوسفيرا في أعماق أجزاء الكوكب مدفونة تحت الضغط.

إنها تتشكل إما بموت المادة الحية، أو بتأثير الأطوار الغازية أو السائلة المتحركة، التي تشكل دائماً جسماً بيوجامداً.

اليمنية - يسارية، تميز حالة الفضاء، الذي يشغله جسم العضوية الحية ومظاهرها في الوسط المحيط بالعضوية الحية. في المادة الصلبة للعضويات الحية يظهر عدم التناظر. ذات عدم التناظر يظهر في الجزيئات الدقيقة المشتتة في الأوساط الغرائية (اللزجة)، التي تدخل في تركيب المادة الحية. تنقض قوانين تناظر الأجسام الصلبة البلورية. يمكن أن يتشكل عدم التناظر في البيوسفيرا فقط من وسط غير متناظر - «بالولادة» (مبدأ كورى).

2- في الأجسام الطبيعية الجامدة لا ظهور لليمنية واليسارية، غير الخاضعتين لقوانين تناظر الجسم الصلب، نتيجة ذلك، عندما تظهر اليمنية واليسارية في مكان متجانس غير متساوي الأبعاد للحالة البلورية للجسم الصلب، الخاص هندسياً، لكنه يتمثل بحدود الهندسة الإقليدية، فإنهما لا تنقضان قوانين التناظر ولا يلاحظ أي ظهور لعدم التناظر.

يولد الجسم الطبيعي الحي - العضوية الحية - فقط من عضوية حية أخرى. لا يوجد

3- يتشكل الجسم الطبيعي الجامد الجديد بواسطة العمليات الفيزيائية - كيميائية

الأجسام الطبيعية الحية	الأجسام الطبيعية الجامدة
في البيوسفير توالد غير حيوي المنشأ . ولا دلائل على وجوده سابقاً في الزمن الجيولوجي . يتوالد الكائن الحي أجيالاً من كائن حي مماثل (قريب من حيث الجوهر) (مبدأ ريدي). بمرور الزمن الجيولوجي تحدث طفرات وولادة جيل مغاير من العضويات مختلف عن القديم (تطور الأنواع) وفق قوانين لم تتضح حتى الآن .	والجيولوجية، دون نسبة إلى الأجسام الطبيعية التي كانت سابقاً، حية أو جامدة . يمكن أن تجري عمليات تشكيله في الأجسام الحية أيضاً، لدى تغييرها في مظاهرها، وإعطائها جسماً طبيعياً بيوجامداً، داخلاً في الجسم الطبيعي الحي .
العمليات التي تنشئ الجسم الطبيعي الحي غير عكوسة في الزمن. الفضاء، يمكن أن يكون نتيجة حالة خاصة للزمان، الذي يملك قاعدة، توافق هندسة لا إقليدية	4- العمليات التي تنشئ الجسم الطبيعي الجامد عكوسة في الزمن. المكان الذي تجري فيه لا يختلف عن فضاء إقليدس المتساوي أو المختلف الأبعاد
يتكون الجسم الحي بالولادة - يتكوين جسم طبيعي حي جديد من جسم حي سابق. من جيل لجيل. إنه يتشكل بعملية بيوكيميائية معقدة، دون الخروج من حالة الفضاء الخاصة به.	5- لا يوجد تكاثر. ينشأ الجسم الطبيعي الجامد بعمليات فيزيا - كيمياوية وبيولوجية، يمكن إنتاجها تركيبياً بواسطة التجارب.
عدد الأجسام الحية يتعلق كمياً بمقاييس غلاف أرضي محدد - البيوسفير الفرضية العلمية حول تبادل الأجسام الحية في الفضاء، مقبولة وتتطلب الاختبار.	6- لا يتعلق عدد الأجسام الطبيعية الجامدة بمقاييس الكوكب، بل تحدده خواص المادة - الطاقة في الكوكب. البيوسفير تأخذ وتعطي باستمرار المادة - الطاقة من وإلى الفضاء الكوني. يوجد تبادل مستمر للمادة - الطاقة.
كتلة المواد الحية (تجمعات الأجسام الحية) قريبة من نهايتها الحدية، وكما يبدو، تبقى متحركة - غير متغيرة خلال الزمن الجيولوجي. إنها تتحدد في النهاية بكمية واهتزازات الطاقة الشمسية الإشعاعية التي تشمل البيوسفيراً .	7- مساحة وحجم ظهور الأجسام الجامدة ليست محدودة بحدود الكوكب، وكتلتها تذبذب في الزمن الجيولوجي .

الأجسام الطبيعية الجامدة

8- القياس الأصغر للمادة الجامدة
يتحدد بتشتت المادة - الطاقة - بالذرة، بالإلكترون، بالجزئيات البسيطة الدقيقة، بالنترون... الخ. يتحدد القياس الأعظمي بمقاييس الكوكب، الذي يمكن أن يعتبر ذاته جسماً طبيعياً جامداً. في منظور شروحاتنا يتحدد بمقاييس البيوسفيرا، التي هي ذاتها جسم طبيعي جامد خاص. مجال المقاييس ضخم - 10^{22} .

الأجسام الطبيعية الحية

يتحدد القياس الأصغر للمادة الحية بالتنفس، بشكل رئيس، بالهجرة الغازية حيوية المنشأ للذرات (مبدأ سناديتسكي وعدد لوشميدت). القياس الأعظمي، حسب ما يشاهد خلال الزمن الجيولوجي يساوي مئات الأمتار للحيوان والنبات، ويحتمل أن يتعلق ذلك بأسباب عميقة، تحدد إمكانية وجود حالات الفضاء الموافقة للجسم الطبيعي الحي في الجسم البيوجامد للبيوسفيرا. مجال التذبذب يساوي 10^{10} .

9- التركيب الكيماوي للأجسام الجامدة
بكامله هو تابع لتركيب الوسط المحيط، الذي تتكون فيه يمكن تمثيل ذلك بأنه يتحدد «بلعبة» العمليات الفيزيائية - كيماوية والجيولوجية خلال الزمن الجيولوجي

تشكل الأجسام الحية تركيبها الكيماوي بنفسها من الوسط المحيط الذي منه تكون بواسطة التنفس والتغذية ما يلزمها للعيش والتكاثر - لإنشاء أجسام حية جديدة - من عناصر كيماوية. إنها تستطيع، على ما يبدو، أن تغير تركيب نظامها، أن تغير الأوزان الذرية. الجزء الأكبر الأساس لتركيبها الكيماوي، تشكله كأجسام مستقلة بمقاييس معينة في البيوسفيرا، في جسم الكوكب الطبيعي البيوجامد.

10- كمية الاتحادات الكيماوية المختلفة
- الجزيئات والبلورات - في أجسام القشرة الأرضية الجامدة، وبالتالي في البيوسفيرا محدودة. توجد عدة آلاف من الاتحادات الكيماوية الطبيعية «الأرضية» ويحتمل «الفضائية» - من الجزيئات والشبكات البلورية الفضائية. بذلك تتحدد الكمية المحدودة لأنواع الأجسام الجامدة في

كمية الاتحادات الكيماوية في الأجسام الحية وكمية الأجسام الحية المحكومة بها غير محدودة. نعرف ملايين أنواع العضويات وملايين ملايين الجزيئات والشبكات الكريستالية الموافقة لها.

الأجسام الطبيعية الحية	الأجسام الطبيعية الجامدة
	البيوسفيرا وأجسامها الطبيعية البيوجامدة.
العمليات الطبيعية للمادة الحية في انعكاسها في البيوسفيرا تزيد الطاقة الحرة للبيوسفيرا	11- كل العمليات الطبيعية في مجال الأجسام الجامدة - باستثناء ظاهرة النشاط الإشعاعي - تنقص الطاقة الحرة للوسط (العمليات عكوسة)، في هذه الحالة، الطاقة الحرة في البيوسفيرا
يبدو أن تغير الخلائط النظائرية يشكل صفة مميزة للمادة الحية، تم البرهان أن الظاهرة بالنسبة إلى الهيدروجين والبوتاسيوم تتطلب بإلحاح دراسة دقيقة. بما أنها ترتبط بصرف طاقة، فإن في هجرة العناصر الكيماوية للمواد الحية نظرياً يجب أن تكون، وواقعياً يشاهد احتجاز حاد لخروج العناصر الكيماوية من الهجرة حيوية المنشأ. لوحظت هذه الظاهرة لأول مرة بالنسبة إلى الآزوت من قبل (فون بيرن).	12- خلائط النظائر (العناصر الكيماوية الأرضية) لا تتغير في أجسام البيوسفيرا الجامدة (باستثناء التحول الإشعاعي). على ما يبدو، توجد عمليات طبيعية خارج حدود البيوسفيرا - حركة الغازات تحت ضغط عال، التي تنقص خليطة النظائر المستقرة. لكن من جهة أخرى، تدل دراسة العناصر الكيماوية للنيازك - مادة المجرات - أن الخلائط النظائرية فيها، هي ذاتها، كما في العناصر الأرضية. إن ثبات الأوزان الذرية مبرهن فقط بتقريب أولي، ومن الممكن أن تبرز انحرافات موجودة في الواقع باستخدام منهجيات ذات حساسية أكبر.

الفصل العاشر

يجب أن تأخذ العلوم البيولوجية مكانها على قدم المساواة مع العلوم الفيزيائية والكيميائية، بين العلوم التي تحيط بالنوسفيرا

143- يتضح تماماً من العرض السابق، بشكل علمي، أنه في البيوسفيرا يوجد بين الجسم الطبيعي الحي والجسم الطبيعي الجامد أو البيوجامد فاصل لا يمكن تخطيه، وهو متمثل في ظواهر دقيقة ثابتة دامغة ذات مقاييس ضخمة وأهمية فائقة. هذه الظواهر تخرج بعيداً عن حدود الحياة وترتبط بشكل وثيق فيما بينها، وتتميز ببنية الغلاف الأرضي القانوني - البيوسفيرا.

الفوارق المادية - الطاقوية المتقابلة الواردة في الفقرة 142 بين هذه المجموعات من الأجسام الطبيعية هي شرح بسيط للحقائق وللتعاميم التجريبية المستخرجة منها بدقة. لا توجد أي فرضيات أو نظريات، حتى علمية، في هذا التقابل. من ذلك ينتج بشكل منطقي غير قابل للدحض، أنه يجب على البيولوجيين احترام هذا الاستنتاج وأنهم لا يستطيعون إهماله.

فعلياً لا يوجد ذلك. حتى أنه من الممكن التأكيد، أن كل العمل العلمي الجيولوجي الشامل يقف أيديولوجياً عادة في تناقض حاد مع هذه الظاهرة الطبيعية الواقعية الكبرى. لا يحترمها البيولوجيون ولا يولونها أي اهتمام. البيوجيوكيمياء كفرع من العلوم البيولوجية، أظهرت أهميتها لأول مرة بالضبط وبالتحديد.

للبيولوجيا في هذه المسألة الأساسية - الفرق بين الحي والميت - ماض يمتد آلاف السنين، أرسى فيها تقاليد متينة ومهارات عمل، ويميز بحدة العلوم البيولوجية عن بقية فروع العلوم الطبيعية الدقيقة. يبدو لي أنه يتجلى هنا بشكل مشوه إلى حد ما ذات الفارق بين الأجسام الطبيعية الحية والجامدة المتقابلة في الفقرة 142.

في وقتنا هذا، كل العلوم البيولوجية محاطة ومختركة بتصورات وميزات فكرية غريبة بجوهرها عن العلم الطبيعي الدقيق، باعتبار أن الأمر يمس العلم والفكر العلمي الجاري. استند العلم تاريخياً في البداية إلى التصورات الدينية ثم بعد ذلك إلى التصورات الدينية والفلسفية وأخيراً، إلى الفلسفة. كما يستند إليها الآن في القرن

العشرين بذات الدرجة وبذات المنظور من أجل كل العلوم المحددة حول الطبيعة الجامدة. أصبحت هذه الحالة منذ زمن بعيد من مجال الحكايات.

البيولوجيا حتى الآن محاطة ومختربة بها. جزئياً يتعلق ذلك بطبيعة ميدان دراستها. تشمل البيولوجيا في ميدان تصرفها كل القضايا وكل العلوم التي تمس الإنسان، ولذلك يكون الباحثون فيها بوضع يختلف عن وضع الباحثين في الطبيعة الجامدة. يشكل الإنسان فيها في الوقت نفسه الباحث وموضوع البحث. في تفكير البيولوجي يبرز الإنسان حتماً في المكانة الأولى، ولذلك يكون هو مقياس المقارنة من أجل ظاهرة الحياة. بفضل ذلك تبرز إلى المكانة الأولى ظواهر متصلة بجوهر الأشياء في الطبيعة (وقبل تحول البيوسفيرا إلى نوسفيرا، في كل الطبيعة)، تشغل مكانة ثانوية - ظواهر متصلة بنشاط الإنسان الروحي. في كل ميدان العلوم الإنسانية (يجب أن نضم إليها السيكلوجية «علم النفس» أيضاً) حتماً تتسرب وغالباً تهيم خبرات الفكر الدينية والفلسفية وتصوراتها الجاهزة متساوية مع الفهم العلمي للطبيعة. انطلاقاً من مجالات المعرفة هذه، عمل البيولوجي العلمي أيضاً، غير المرتبط مباشرة بالإنسان وجد محاطاً بالفلسفة بدرجة أكبر من العلوم عن الطبيعة الجامدة، لأن حياة الإنسان الروحية تتمثل كتعبير أسمى لكل حي، غير منفصل عنه. الحي، من البكتريا إلى النباتات العليا والحيوانات العليا مع الإنسان ضمناً، يتمثل بالمادة المحاطة بالحياة، المادة الواحدة المتكاملة غير المنفصلة. بدلاً من الأجسام الطبيعية الحية في البيوجيوكيمياء، في البيولوجيا، تبرز الحياة إلى المكانة الأولى.

بالتوازي مع عمل البيولوجي لتفسير الحياة وفهم ظهورها المحدد في الطبيعة الحية، المؤلفة بالكامل من أجسام طبيعية حية، يجب على البيولوجي أن يبحث عن مستند خلال مقارنة كهذه للحي في البحوث الفلسفية والدينية، التي زاولت الحياة قروناً. لقد توصل خلال ذلك إلى تصور مختلف تماماً لاختلاف المادة الحية عن الجامدة، عن ذاك الذي ورد في الفقرة 142.

لاستيعاب التناقض الحاصل، لا بد من التوقف باختصار عند الخلفية الفلسفية للبيولوجيا.

144- سوف أتوقف فقط عند البحوث الفلسفية التي تنعكس كما هي بوعي على العمل العلمي للبيولوجي. سأترك جانباً كل التصورات الفلسفية التي ليس لها

ممثّلون أحياء يؤثرون بشكل ملحوظ نوعاً ما على الفكر البيولوجي الحديث في مظهره الشامل. من هذا المنظور يطرح تياران فلسفيان كبيران، لهما تاريخ يمتد لآلاف السنين - بحوث الأشكال المثالية والمادية للفكر الفلسفي.

تأثير المادية - في مظاهرها المختلفة - على العمل العلمي الطبيعي التاريخي مفهوم تماماً، وحتى حتمي، لأن الفلسفات المادية تمثل تيار الواقعية، أي الأرضية المشتركة للعلم والفلسفة في دراسة قضايا العالم الخارجي. ينطلق عالم الطبيعة في عمله من واقعية العالم الخارجي، ويدرسه فقط بحدود واقعيته.

إلى جانب العمل العلمي في النصف الأول من القرن التاسع عشر، سار معه على التوازي العمل الفلسفي الطبيعي في ميدان العلوم الطبيعية الوصفية، البيولوجية على وجه الخصوص.

بذلك يمكن تفسير التأثير الضخم الذي كان للبحوث الفلسفية المثالية على الفكر البيولوجي على مر التاريخ. هذا مرتبط مع تلك الحركة الفلسفية الكبيرة، التي أعطت الفلسفة الغربية، وبالأخص الألمانية، أهمية عالمية بنهاية القرن الثامن عشر وبداية التاسع عشر، ولا يزال تأثيرها موجوداً حتى الآن من خلال أتباعها.

برزت التصورات المادية غير العميقة فلسفياً بشكل كاف بشكل واضح فقط في منتصف القرن التاسع عشر. في هذا الوقت في ألمانيا، بمناسبة العمل العلمي - الفلسفي لـ (كارل ماركس) و(فريدريك انغلز) دخلت في دائرة تأثير الهيغلية. بهذه الصيغة الجديدة المتغيرة جذرياً، حصلت بعد ثورة (أكتوبر) على دعم الدولة كفلسفة رسمية في بلادنا. وهنا أثر غياب حرية البحوث الفلسفية عندنا تأثيراً كبيراً على العمل العلمي البيولوجي. لكن هذا التأثير سطحي بحث، ويمكن حتى القول إنه شكلي رسمياً. لم يظهر حتى الآن مفكر واحد أصيل إلى حد ما في هذه الحركة الفلسفية، ولا وجود لأي تأثير واضح لها من حيث النتائج العلمية، على الفكر العلمي البيولوجي الإبداعي.

لكي نقيّم بشكل صحيح الأهمية الواقعية لهذه الصيغة المعقدة للتصور المادي، في العمل العلمي العالمي البيولوجي، المخترق بالهيغلية، يكفي أن نعود إلى مظهرها حيث توجد حرية التفكير الفلسفي. إنها تضيع هناك بقيمتها وسط البحوث الفلسفية الكثيرة بانعكاساتها في العلوم البيولوجية. هذا التيار في محيطنا الإيديولوجي بظهوره في القضايا البيولوجية هو نبات دفيئة، لا تكاد جذوره تتماسك على السطح.

145- إن تأثير الفكر الفلسفي بأكمله، ينعكس بشكل أكبر بكثير في زمننا على القضايا البيولوجية، وليس في مظاهرها المادية.

هنا نتواجه جزئياً مع إعادة النظر في المنظور الفلسفي لمعنى الفلسفة الحديث في العمل الفلسفي مع الشك الفلسفي من جهة، ومن جهة أخرى مع محاولات الإبداع الفلسفي الجديد، الذي يعيد بناء الفلسفة تحت تأثير الحركة العلمية الجبارة للقرن العشرين. تنشأ صيغ جديدة للفلسفة الواقعية. يبدو لي أن بعض هذه الصيغ الجديدة للفكر الفلسفي تستحق اهتمام عالم الطبيعة الجدي.

تطلق الصيغ الارتبابية (الشكية) للتفكير الفلسفي من أولوية العلم في ميدانها على الفلسفة والدين، تعترف أنه في المجالات التي يشملها العلم، يتعلق دور الفلسفة، بشكل رئيس، بتحليل المفاهيم العلمية، باستخدام عمل التفكير الفلسفي الذي استمر قروناً طويلة، في مظهره التاريخي. إلا أنه تبقى مجالات للتصرف لا يملك فيها العلم بعد أرضية ثابتة، أو لا يستطيع بتاتاً مقاربتها بطرائقه. فلسفياً هذه المجالات مقبولة، لكن الاستنتاجات الفلسفية من دراستها، إذا ناقضت الحقائق المثبتة علمياً بدقة، والتعاميم العلمية التجريبية المستنتجة منها بشكل صحيح منطقياً، فهذه الاستنتاجات ليست ملزمة للعلم ويمكن للعلم أن يهملها.

لا ينفصل العلم عن الفلسفة، لا يستطيع التطور بغيابها، يمكن للعلم أن يكون خارج التناقض مع أسس الفلسفة (لا نتحدث عن الفلسفات الرببية الشاكة)، أو في منظوماتها الواقعية أو المنظومات التي تعترف كحقيقة واقعية غير قابلة للدحض الحقائق المثبتة علمياً بدقة، وتعتبر أنه لا يمكن أن يكون هناك مثل هذا التناقض، كجملة من الفلسفات الهندية. في الوقت نفسه لا يستطيع العلم أن يسير عميقاً في تحليل مفاهيم تكونها الفلسفة، بالاستناد إلى التحليل العقلي وليس فقط إلى العمل العلمي.

بين المنظومات الفلسفية المختلفة المتنوعة في زمننا، الناشئة بسطوع متزايد تحت تأثير المعرفة العلمية، توجد جملة فلسفات، تبشر بمستقبل تفتحها، لا يستطيع العالم المعاصر أن يهملها. من بينها واحدة يجب أن تلفت انتباه البيولوجيين الآن هي فلسفة القداسة، المبنية من حيث جوهرها أيضاً على تحليل الأجسام الطبيعية، الذي يقع في أساس العمل البيوجيوكيمياوي. يبدو لي أنها هي أو فلسفة أخرى مثيلة لها ستزيل في النهاية جدل الميكانيكيين والحيويين (أتباع المذاهب الميكانيكية والحيوية).

هذا الجدل المدرسي⁽¹⁾ في كثير منه الذي أدخل إلى البيولوجيا من قبل الفلاسفة ولم ينتج من الحقائق المشاهدة. فلسفة القدااسة هذه مثيرة أيضاً، لأنها تحاول بطريقة جديدة أن تعيد بناء نظرية المعرفة، المتجذرة عميقاً خلال القرن الأخير، في الفكر العلمي لعلماء الفيزياء والرياضيات، الذي سمح، قبل أن تنتقل في القرن العشرين إلى التلمودية والمدرسية، بتدقيق بعض المفاهيم العلمية الأساسية، بفضل تجردها عن الحقائق الواقعية الخاصة وعمق تحليل مفاهيم المعرفة، الذي قادها إلى المسلمات الفلسفية والمنطقية والنفسية الأساسية التي هي واضحة وتشكل موضوعاً مختلفاً. وجدت نظرية المعرفة أرضية مناسبة في علوم الطبيعة فقط بين الرياضيين والفيزيائيين النظريين. في مجالات علوم الطبيعة الأخرى يستخدمونها - دون نتائج علمية ملحوظة - بشكل رئيس الفلاسفة والعلماء ذوي الميول الفلسفية لما يسمى بالفلسفة العلمية، المتحيزة جانباً، بجوهرها، عن العمل العلمي الحي.

يبدو لي أن فلسفة القدااسة بفهومها الجديد للجسد الحي كوحدة متكاملة في البيوسفيريا، أي الجسم الحي الطبيعي الظاهر بشكل مستقل، تحاول للمرة الأولى أن تعطي مظهراً جديداً لنظرية المعرفة. لقد ظلت حتى الآن دون اهتمام عالم الطبيعة، الراصد للبيوسفيريا الواقعية، الدائم الاصطدام بالأجسام الطبيعية الواقعية، بعشرات آلاف الحقائق المنفردة تلك، التي يجب عليه في عمله أن يحيط بها ويحتفظ بها في عقله. إننا نقف الآن أمام مذهب فلسفي مثير، يمكنه أن يحوز على أهمية كبيرة لحل المشكلة الخاصة حول الفاصل المانع، الذي يفصل الأجسام الطبيعية الحية عن الجامدة في البيوسفيريا أي الحي عن الميت في ظهورهما العلمي الواقعي.

هذا المذهب الفلسفي ليس وحيداً. فلسفة (وايتهيد)، ربما، تفتح مقاربات مثيرة.

كما يمكن اعتبار بعض أصدقاء الفلسفة الهندية الجديدة أيضاً، جديدة بالاهتمام.

ربما يفتح المستقبل القريب طرقاً جديدة، مقبولة علمياً للتحليل الفلسفي للمفاهيم البيولوجية الأساسية.

1- المدرسية (السكولاستيك). فلسفة تقوم على التبرير العقلي والمنطقي للثوابت الدينية. من اللاتينية سكول - مدرسة.

146- بالأخذ بالحسبان حالة البيولوجيا الحديثة وعلاقتها الوثيقة بالفلسفة، سأحاول هنا أن أجمع في مقاطع تلك العلاقة بين الحي والميت (أي علمياً فقط العلاقة بين الأجسام الطبيعية الحية والجامدة لليوسفيرا)، التي تهيمن الآن في العمل العلمي للبيولوجي. هذه المقاطع تقدم فقط لوحة عامة للعمل العلمي الشامل - يتتجى جانباً علماء منفردون يقفون خارج المجرى الرئيس للعمل البيولوجي.

من الممكن اعتبار:

1- لا توجد أي معطيات دقيقة علمياً، تثبت وجود قوى حياتية خاصة في الحي مميزة له فقط. حتى بصفة فرضية علمية (هذا حتى بالنسبة إلى الواحدات التي تشكل المادة الحية) هذه التصورات التي هيمنت في وقت ما في العلم، تعتبر تقريباً نشاراً في زمننا هذا.

2- التصورات التي تفسر جوهر الحياة والاختلاف بين العضويات الحية وبين الأجسام الجامدة للطبيعة على شكل طاقة حياتية خاصة، قوى ذهنية، إلهامات، اندفاع حياتي وما شابه، التي تبرز من وقت لآخر، تشكل بجوهرها تعابير تمثيلية للقوى الحياتية، مصنوعات وهمية للعقل، لم تؤد في الماضي ولا مرة إلى اكتشاف أو تعميم علمي ذي أهمية تذكر.

3- في منتصف القرن التاسع عشر اختفت «القوى الحياتية» نهائياً في العمل البيولوجي للطبيب وعالم الطبيعة. لم تتمكن المعادلات الفكرية لها الواردة في المقطع السابق 2 من الحلول مكانها. يهمل هذه التفاسير الفلسفية - الطبيعية، أصبح علماء الطبيعة - البيولوجيون في غالبيتهم على طريق دراسة الطبيعة الحية دون اعتبار لطابعها الحي، كطبيعة لا تختلف مادياً - طاقوياً عن الجامدة. جزء منهم انطلقوا من التصورات الفلسفية المادية، حيث لا فرق جوهرياً، بين الطبيعة الحية والطبيعة الميتة، وحيث في النهاية سوف يتم تفسير كل ظواهر الحياة بواسطة المظاهر الفيزيا - كيمائية حتى النهاية، كما تفسر كل ظواهر المادة الجامدة. لكن وعلى نفس الطريق سار علماء الطبيعة - البيولوجيون، الذين لا يشاركون الجزء الآخر قناعاتهم الفلسفية تلك، في جوهر معتقدتهم، لكنهم اعتبروا أنه بسلوكهم هذا الطريق سوف يلتقون بظواهر جديدة، تجبرهم على رفض تلك الفرضية ودحضها، أو إثبات صحتها.

4- الآن يمكننا رؤية، أنه في النهاية، بنتيجة العمل العالمي، قرابة مئة عام، لم يحصل البيولوجي على دليل واحد، يسمح له الآن في عام 1938، أن يؤكد أنه أقرب لاستجلاء القضية من العام 1838. لقد طرح عملياً سؤالاً فلسفياً عن القوى الحياتية، واستخدم لحله التجارب العلمية والملاحظات المتاحة فقط. لكن بما أنه لم ينطلق من فرضية علمية بل فلسفية، فهو بسبب عدم صحة هذه الفرضية، وضع تجاربه العلمية ومشاهداته في أقل الظروف ملائمة للحل. لأن كل الاهتمام خلال ذلك كان منصباً ليس على البحث عن الاختلاف بين الحي والجامد، بل على البحث عن التشابه، وفق إرهاب فلسفي ابتدائي. في مجال الظواهر الضخم دائماً تتكشف جملة حقائق علمية غير محدودة، غالباً ما تكون فائقة الإثارة، وتتطلب دراسة علمية. إن توفر قوى الدراسات العلمية محدود حتماً دون امتلاك إمكانية التقييم الفوري لقيمة الحقائق الجديدة المكتشفة، ونظراً لإثارتها العلمية، لا بد أن يوجه الباحث عمله باتجاه التشابه، في الواقع يختاره فقط. في طبيعة البحث العلمي هذه، فإن الاختلاف بين الحي والميت قد تفوت ملاحظته، كما رأينا (في الفقرة 142) لقد فات ذلك علماء البيولوجيا فعلاً. لقد ظلت هذه الظواهر بيولوجياً غير مدروسة تقريباً.

5- انطلاقاً من مفهوم تشابه الحي والميت ذاته، المتوضح لدى تعمق الدراسة النهائي، طرح البيولوجي قضية أخرى، استوجبت عملاً ضخماً ووجهت الفكر على طريق خاطئ. وتبين أن هذا العمل عقيم حتى الآن.

إنها قضية التولد التلقائي للعضويات الحية من المادة الجامدة. الأغلبية الضخمة من البيولوجيين، انطلاقاً من تصورات الفلسفة المادية أو من الفرضية العلمية عن إمكانية تساوي الحي والجامد، مقتنعون في حتمية وجود هذا التولد. وخلال ذلك ينتشر على نطاق واسع تصور، أن التوالد غير الحيوي يحدث في كل خطوة في البيوسفير⁽¹⁾ المحيطة بنا. آخرون يعتقدون أنه حصل في إحدى حقب

1- أذكر جلسات مع الأكاديمي (بورودينو) عالم الطبيعة المعروف، قمت بها بعد تقاريري في جمعية (باحثي الاختبار الطبيعي) التي كان يرأسها في لينينغراد. كان يعتبر أن التوالد غير الحي، يحتمل أنه يحصل باستمرار في عالم العضويات غير المرئية بالعين. العضويات السفلى. لم يستطع أن يرفض هذا الفهم للعالم. بورودينو عالم طبيعة كبير ولم يكن فلسفياً أو دينياً من أتباع المادية. بالنسبة إلى الفلاسفة الماديين يشكل التولد غير الحي أحد ثوابت معتقدتهم.

التاريخ الجيولوجي للكوكب. في الحالة الأخيرة تلك وفق عرض (الفقرة 142). لا يمكن استبعاده، لكنه يتطلب شروطاً في الوسط المحيط، نتصورها ممكنة، لكنها ليست واضحة جوهرياً. إنه الشرط الذي أنشأ على الأرض حالة الفضاء الخاصة، التي تميز فضاء جسم العضوية الحية عن الأجسام الطبيعية الجامدة⁽¹⁾. الآن لا يعرف فضاء كهذا في البيوسفيرا خارج العضويات الحية.

6- في السنوات الأخيرة اكتشفت في البيوسفيرا ظاهرة جديدة لوجود عضويات حية أو مراحل منها لا ترى بالعين، حتى المزودة بأقوى الميكروسكوبات (المجاهر) في الضوء فوق البنفسجي. هذه العضويات لها درجة قياس الجزيئات ذاتها، أي من درجة 10^{-6} سم. إنها ظاهرة الفيروسات، التي يبدو أنها تلعب دوراً ضخماً في عمليات البيوسفيرا الحياتية. تتمتع الفيروسات بتكاثر. إنها تنتج أمراضاً شديدة التنوع في العضويات النباتية والحيوانية. لقد تم اكتشافها بصيغة كامنة في البيوسفيرا في المادة البيوجامدة - في التربة، في التروبوسفيرا، في المياه الطبيعية؛ لا يمكن الشك في وجودها في الهيدروسفير - في ماء البحر وفي الأجسام البحرية. اكتشفها (ستانلي) في عام 1936 على شكل جسم كيماوي متجانس - بروتين ذي صيغة كيماوية وحجم جزيء محددين. تم اختبار وتأكيد مشاهدات ستانلي تلك، وإيجاد أجسام بروتينية أخرى، حصل عليها أيضاً في «البلورات»، كذلك تملك صيغة كيماوية محددة. إذا تأكدت هذه الظواهر بتلك الصيغة التي يصف البيولوجيون والبيوجيوكيماويون، فلدينا إذاً «بروتينات حية»، افترض وجودها جملة من البيولوجيين. وعلى هذا الأساس، اعتبروا أن النشوء غير الحي ممكن. بالطبع، من خلال خواصها، أي كيميائي يمكن أن يتبنى وجهة النظر ذاتها. إلا أننا يجب أن ندقق الاستنتاج: يمكن حتى الآن فقط تأكيد أن هذه الفيروسات - الجزيئات البروتينية - شوهدت حتى الآن حاصلة داخل العضويات الحية فقط - أي أنها تتشكل في تلك الحالة الخاصة الموافقة للفضاء.

إلا أن القضية ليست بهذه البساطة، حصل ستانلي وآخرون بعده على بروتينات - فيروسات - بواسطة التبلور مع كبريتات الأمونيوم، لكنهم لم يبرهنوا أولاً،

1- يختفي ذكر أن باستور كان يقبل فرضية المنشأ غير الحي وأنه عمل تحريياً على ذلك.

على أن تلك بلورات فعلاً. أي أجسام متجانسة ثلاثية الأبعاد وغير متساوية الأبعاد. وثانياً أن هذه البلورات خالية من الفيروسات.

معلوم أن بلورات الأجسام البروتينية تتمتع بخواص مميزة، على وجه الخصوص، أنها تنتفخ في السوائل. شروط النمو لديها لم تدرس؛ لا يجوز اعتبار تبلورها المتكرر في $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ برهاناً على تجانس البروتين. عند انتفاخ البلورات البروتينية ولدى نموها لا يمكن عزل أصغر الفيروسات حتى عند بلورتها عشر مرات، كما فعل ستانلي. لكن، عدا عن ذلك، فالاستنتاج حول بنيتها البلورية تم فقط انطلاقاً من المشاهدة المجهرية البسيطة من حيث الشكل الخارجي. وهذا ليس إثباتاً.

حتى العام المنصرم لم توجد مشاهدة واحدة تثبت تجانس بلورات البروتين وعدم تساوي أبعاد حجمها الثلاثة. لم تجر قياسات تخطيطية بلورية للبروتينات. في هذه الظروف كان من المقبول تماماً، أن في بلورات البروتينات التي تحوي الفيروسات نتعامل مع أجسام سائلة أو هلامية. فإذا كان ذلك كذلك، فإن هذا دائماً بروتينات مع فيروسات غير مرئية. أي أنه لا وجود لبروتين حي.

في العام الماضي نشرت عدة أعمال هامة، تتيح تأكيد ذلك بتحديد أكبر، دون اتصال أحدهما بالآخر. أثبت (برنال) وخصوصاً (بودن) ومساعدوه، أن البروتينات البلورية التي اكتشفها ستانلي لا تشكل بلورات لدى دراستها بواسطة أشعة رونتجن، بل تشكل إما سوائل أو بنى هلامية. إنها لا تتمتع بخواص البنى ثلاثية الأبعاد المتجانسة. في الوقت نفسه أثبتت أعمال (برنال) ومساعديه البنية المتجانسة غير متساوية الأبعاد، التي توافق تماماً بلورات الخضاب (الهيموغلوبين) وجملة بروتينات. سمح المنهج الجديد للمرة الأولى بالتعبير عددياً عن عناصرها في الشبكة الحجيمة من أجل بلورات البروتين. وجد هذا غير ممكن لأجل البروتينات التي لها خواص الفيروسات. على ما يبدو، مسألة وجود بروتينات حية بهذا الشكل لدى اختبار أدق يجب أن تسقط. دون تناقض مع الحقائق يمكن اعتبارها بروتينات، تحتوي على فيروسات حية (ربما، في حالة كامنة). لا يمكن فصل السائل الكريستالي (البلوري) ولا الجسم الهلامي عن الفيروسات الأدق ذات الطول 10^{-6} سم «بواسطة تكرار البلورة» ولو لمرات كثيرة. كما اعتبر ذلك كافياً لإثبات البروتينات، الحاوية على الفيروسات الراشحة. في هذه «البلورات» الهلامية أو السائلة لا توجد تيارات البلورة أثناء تشكيلها،

التي يمكن أن تؤثر على تبلور حتى جسيمات من قياسات 10^{-7} سم وبهذه الطريقة تتقى المادة الناتجة أثناء البلورة.

147- هنا ربما، من المفيد الآن أن نذكر من أرشيف العلم أعمال الباحث نصف المنسي (بيشام، 1816-1906)⁽¹⁾. إن قدر هذا الباحث فائق التميز والخصوصية. سنرى لاحقاً، أنه السابق مباشرة والمناصر لـ (باستور) في إثبات عدم التناظر. واحد من المظاهر الأساسية للعضويات الحية. لكن كل محاولات بيشام أن يلفت الانتباه إلى قيمة أعماله ونقده (باستور) لم تجد استجابة. بامتداد أجله قرابة 100 عام فقد تخطى باستور (وكان أكبر سنّاً منه بست سنوات) بثلاثين سنة، وقبل وفاته (1905) نشر مذكرات ليست خالية من التحيز، لكنها تستحق اهتماماً جدياً، عن أعمال باستور.

تبدأ الآن قيمتها بالتكشف في هذه القضية وقضايا أخرى عدة. بيشام سابق للعلماء الذين أرسوا مفهوم الفيروسات - الشكل المجهول للحياة ولمقاييس الجزيئات. كان يعتبر أن هذه أدق الأجسام الحية وتخرق كل العضويات وتلعب فيها دوراً كبيراً. مثل الخلية، التي تقع فيها، هي تستمر في الحياة زمناً طويلاً غير محدد، وتموت بأسباب خارجية فقط. لقد سماها بالميكروزمات وأعطى تحليلها الكيماوي. إن إثارة عمله تنحصر في أنه لفت الانتباه إلى البيوسفيرا، وحاول أن يثبت أنها (الفيروسات) تنتشر في التربة على نطاق واسع، في الفلزات الرسوبية والعضوية، في ماء البحر⁽²⁾.

إن أعمال بيشام في هذا الاتجاه تستحق الاهتمام، التكرار والاختيار مع المنهجية الجديدة، التي لا تقارن من حيث الدقة بمنهجية بيشام، وفي هذا الموقف الحاصل باكتشاف الفيروسات الراضحة⁽³⁾.

148- الإخفاق في إنتاج النشوء غير الحيوي في المحاولات الجارية باستمرار للحصول على عضوية حية بهذه الطريقة ونقد هذه المحاولات، في الجوهر على أساس

-
- 1- حتى في عام موت بيشام بدأت محاولة إعادة الاعتبار إليه بتأثير الطبيب الأمريكي ليفرسون.
 - 2- يمكن أن يدخل فيها عناصر معدنية، إذا وثقنا بتحليلات الهجرة، التي أجراها بيشام. هذه التحاليل يجب أن تتوضح.
 - 3- هذه القنوات تجد الآن توجهاً معيناً في المسألة غير المحلولة، لكن المطروحة حالياً عن إمكانية الحفاظ على الحياة الكامنة خلال زمن غير محدد وطويل جيولوجياً.

المذهب التجريبي السليم، أرغم بيولوجيين كثيراً مدركين وحدة الحياة ومقياس العملية الموافق لها في البيوسفير، أن يبحثوا عن منشأ آخر لها في كوكبنا - انتقال الحياة من الفضاء الكوني. إن النشوء غير الحيوي معقول، كما أشار باستور، فقط في وسط غير متناظر. لا وجود لهذا الوسط خارج حدود العضويات الحية على كوكبنا. مادة البيوسفير عضوياً المنشأ، التي حافظت على بعض خصائص حالة الفضاء الموافقة للحياة لا تشكل (أي المادة) حالة كهذه للفضاء. الفضاء لا يضم سوى المادة الجامدة، التي تقضت فيها مساواة اليمينية - اليسارية من قبل الحياة الماضية. عند موت العضوية وتحولها إلى مادة جامدة اختفى سبب هذا النقض الذي كان مظهراً للحياة. أعطت تجارب النشوء غير الحيوي في هذا الوسط البيوجامد حتى الآن نتائج سلبية⁽¹⁾.

كما ينتج من (الفقرة 142)، لا يمكن نفي إمكانية وجود مثل هذا الوسط في حقب جيولوجية أخرى. وافترض ظاهرة كهذه لا يتناقض مع التصورات البيولوجية. لكننا لا نملك جيولوجياً دلائل على واقعية هذه الظاهرة. بالعودة إلى نقل الحياة من الفضاءات الكونية، نصلطد بضرورة اختبار إمكانية حدوثها. لقد وضع بيكريل تجارب محكمة جداً منذ وقت قريب على تحمل العضويات المجهرية للحرارة المنخفضة في الفضاءات الكونية، واختراق الأشعة فوق البنفسجية لها بشكل مستمر. وقادته هذه التجارب إلى استنتاج، أن الحرارة المنخفضة لا تعتبر سبباً يمنع تسرب أشكال الحياة الكامنة إلى الأرض، لكن تأثير الأشعة فوق البنفسجية قاتل. من هنا استنتج بيكريل أن هذه العملية مستحيلة. يبدو لي، رغم ذلك، أنه في التنوع اللانهائي للعضويات الحية وقابليتها الفائقة للتكيف، يكون هذا الاستنتاج سابقاً لأوانه. يلزم إجراء تجارب جديدة.

لكن، في حقيقة الأمر، السؤال بهذه الصيغة - بصيغة تسرب كائنات مفردة إلى الأرض لا يوافق الظاهرة المرئية في البيوسفير. السؤال يجري عن وجود تعايش معقد - تكوين البيوسفير.

149- من كل ما سبق يمكن استخلاص نتيجة، أنه في البيولوجيا، على أساس الحقائق العلمية والتعاميم التجريبية المتوفرة وحسب طبيعة إشكالياتها، كما هي

1- كرر باستور التجربة التي شاهدها في الثون (ألمانيا) في عام 1820 لفت لنفسه انتباهاً كبيراً.

وضعت الآن، لا يوجد أي مستند قوي لحل مسألة، هل يوجد اختلاف لا يمكن تجاوزه بين الأجسام الطبيعية الحية والجامدة للبيوسفيريا. أم لا؟ على الرغم من أن البيولوجيا في عملها تتطلق من افتراض غياب هذا الاختلاف لتفسير الحياة، لكن هذا الغياب قبلته البيولوجيا جاهزاً، وليس ناجماً عن الحقائق والتعميم التي أثبتتها بدقة. يبين التحليل أن المسألة في الواقع الفعلي قد تركت مفتوحة من قبل البيولوجيا.

حتى الآن لم ينتقد البيولوجي ولم يشمل اهتمامه التعميم العلمي المضاد، الذي أدخلته البيوجيوكيمياء في الفكر العلمي عن الاختلاف الطاقوي - المادي الحاد للعضويات الحية عن كل أجسام البيوسفيريا الجامدة، والذي لم تنقضه عملية طبيعية مطلقاً. نظراً لأننا باقون على أرضية الحقائق، فسوف يبقى ذلك صحيحاً دون قيد أو شرط.

يبقى الاستنتاجان العلميان جنباً إلى جنب دون أن يتلامسا.

طبعاً لا يمكن الاستمرار هكذا لمدة طويلة.

يبدو لي، سبب ذلك معقداً جداً. مئة عام مرت بعد انهيار التصور الحيوي (الفيثالي)، الذي ساد زمناً في عمل البيولوجيا العلمي، ولكن لم يوضع مكانه شيء إيجابي البتة.

أحد أسباب ذلك الأساسية هو أن ظاهرة الحياة لم تطرح في البيولوجيا في مظهرها الكامل. لا يمكن أن تعالج ظاهرة الحياة علمياً بحجمها، انطلاقاً من العضوية الحية فقط، من الجسم الطبيعي اللذين في الحقيقة يعمل عليهما البيولوجي، بدون تحليل دقيق منطقي فلسفي مسبق لمفهومي الحياة والعضوية الحية دون فصلها عن وسطها، دون تحليل مشابه لوضعها في البيوسفيريا. يتحدث البيولوجي عادة عن الحياة، لكنه يدرس العضوية الحية يتوجه فكرة التعميم نحو مفهوم الحياة، وليس نحو العضوية الحية.

إنه يأخذ في تصنيفه الأساسي المنطقي لأجل العمل العلمي، العضوية الحية، الأصح مجموعة عضويات حية، ومن أجل تصوراتها التعميمية، يأخذ الحياة غير المقيدة في العضوية بدقة، ينطلق البيولوجي من عضويات حية منفردة مجردة معزولة من البيوسفيريا. والحياة هي أيضاً ظاهرة قانونية جيولوجية كوكبية، بنت البيوسفيريا والنوسفيريا ومتجلية في كتل المادة، الضئيلة ربما، بالمقارنة مع كتلة البيوسفيريا، لكنها محدودة بدقة كمياً في كتلة مادة البيوسفيريا، وتلعب من حيث أثرها الطاقوي (مفعولها)

دوراً ريادياً. بأخذ الحياة في هذا المنظور، يصطدم البيولوجي، الذي يتعامل قبل كل شيء مع مظاهر الحياة البيولوجية، مع مجموع العضويات الحية فوراً بالاختلاف الفيزيا - كيمائي الحاد، الذي لا يمكن تخطيه بين المادتين الحية والجامدة. لا توجد «حياة» خارج العضوية الحية في البيوسفير. بمقياس كوكبي الحياة هي مجموعة العضويات الحية في البيوسفير مع كل تبدلاتها بمرور زمن جيولوجي. هذه الموضوع، يعترف بها البيولوجي في الحقيقة وتغيب في مقدماته النظرية، الأصح، تعمى.

هذا سبب واحد، أساسي حقاً، للاختلاف في استنتاجات تيار الفكر البيولوجي، القديم التاريخي والجديد البيوجيوكيمائي، اللذين يدرسان الحياة بمقياس كوكبي، في منظور الذرات.

السبب الثاني، على ما يبدو، في كل الأحوال الثاني من حيث الأهمية واقعياً، هو أن كل مسلمات علماء البيولوجيا - الحيويون منهم والماديون - لم تنجم عن حقائق علمية، بل شكلته التصورات الفلسفية والدينية. فهم بوضعهم هذا يشكلون جسماً غريباً في كتلة الحقائق تلك، التي يتعامل معها البيولوجي في عمله اليومي.

150- لا نكاد نجد إمكانية التوقف لنقد ومناقشة التصورات المادية والحيوية للحياة، سيكون من الأصح أن نتركها جانباً. فالجدل في إحاطة الفلسفة بهما لا يتقدم بنا خطوة واحدة. كل ما يمكن قوله - قد قيل. ويتطلب إعطاء لوحة اختراقها للعلم واقعياً تعمقاً كبيراً في تاريخ الأبحاث الفلسفية، التي كانت تلك التصورات نتيجة لها، والتي تحرفنا بعيداً عن الهدف الأساسي لهذا الكتاب، وفي الوقت نفسه لم نكن لنقدم شيئاً جديداً. يبرر الجهد المبذول فيها.

قبل كل شيء، كان يتعين علينا القيام بعمل تحضيرى ضخمة - عن المنابع الأولى، لأنه لم يكدهم بذلك العمل التحضيرى، أو لم ينفذ بالحجم المطلوب. لا نستطيع أن نقدم حتى مجرد تخطيط عام صحيح لمسار تسربها الخارجى إلى الفكر العلمى. يطرح أنصار المذاهب المختلفة مخططات مختلفة لا يمكن التأكد من صحتها. بدون العمل الضخم على المنابع الأولى.

يمكننا الاكتفاء بالاستنتاج المختصر التالى الكافى من أجل هدفنا، لأن من الواضح ولا يكاد يثير أى شكوك أن التصورات المادية والحيوية عن الحياة دخلت على البيولوجيا بصيغة جاهزة، نمت في ميدان أفكار غريبة عن البيولوجيا.

غالباً تشكل بعض مسلمات البيولوجيا، المتعلقة بهذه التصورات، تجسيداً لها أكثر مما تشكل برهاناً عليها أو استنتاجاً منها. إضافة إلى ذلك - بمقدار ما أستطيع الحكم - فإنها بشكل رئيس، مرتبطة ببنية العضوية المفردة. وبذلك نخرج عن حدود البيوجيوكيميا التي تدرس مظهر الحياة كوحدة متكاملة - كمجموع العضويات - في البيوسفير والنوسفيرا، وكذلك انعكاس النوسفيرا - بنيتها - التي كونت الحياة جزءاً منها، على تجمع العضويات.

في النهاية، فإن الدراسات الفلسفية المستمرة قروناً وكذلك دراسات علماء البيولوجيا عن اختلاف المادة الحية عن الجامدة، لا تقدم دلائل واضحة علمياً، حول وجود التشابه أو الاختلاف.

إن جذور هذه الدراسات تتوغل عميقاً في الماضي، في ثقافة الغرب القديمة - سواء الدينية والفلسفية أم انعكاسهما المعاشي في علم القرون الأخيرة - بشكل رئيس في العلم عن الإنسان - تتسرب إلى المؤرخين والأطباء وعلماء الاجتماع.

هذا الماضي التاريخي - الفلسفي والديني - يجب على علماء الطبيعة أن يفهموه ويأخذوه بعين الاعتبار عندما يقاربون هذه التصورات.

يجب على عالم الطبيعة أن يأخذ ذلك بعين الاعتبار. لا يمكنه أن يكون لا مبالياً تجاهه، كما يفعل الآن غالباً. لأنه لا يستطيع قبول التصورات الفلسفية عندما لا تشكل مضائقاً لفكره الإبداعي فقط، أو عندما تبدو له ناجمة عن الواقع العلمي الملموس بالمشاهدة، دون أن يضر بعمله.

فهو عندما يأخذها في الحسبان، يدخل حتماً في عمله العلمي نتائج لا يدركها، ولا يستطيع تصورها دون نقد متعمق يتجاوز إمكانياته.

الطريقة الصحيحة بالنسبة إلى عالم الطبيعة هي إهمال هذه التصورات الفلسفية جانباً في عمله، وعدم أخذها في الحسبان بذلك فقط يكسب العمل العلمي دقة ووضوحاً إضافيين.

1938

بضع كلمات عن النوسفيرا

1- إننا نقرب من اللحظة الحاسمة في الحرب العالمية الثانية. لقد تجددت في أوروبا بعد انقطاع 21 سنة - في عام 1939 - وتستمر في أوروبا 5 سنوات، أما عندنا في أوروبا الشرقية 3 سنوات. في الشرق الأقصى تجددت الحرب قبل ذلك - في عام 1931 - واستمرت 13 سنة. في تاريخ البشرية وفي البيوسفيراً عموماً فإن الحرب بهذا الحجم والاستمرار والقوة - ظاهرة غير مسبقة.

إضافة إلى ذلك فقد تقدمتها من 1914- إلى 1918 الحرب العالمية الأولى، وثيقة الصلة بها من حيث الأسباب، لكنها أقل ضراوة منها. في بلادنا قادت الحرب العالمية الأولى إلى شكل من أشكال الدولة، غير مسبوق في التاريخ، ليس فقط في المجال الاقتصادي، بل وفي مجال الطموحات القومية. من وجهة نظر عالم الطبيعة (والمؤرخ كما أعتقد)، يمكن ويجب أن ينظر إلى ظاهرة تاريخية بهذا الحجم كعملية جيولوجية أرضية وليس فقط تاريخية. بالنسبة إلي شخصياً، لقد انعكست الحرب العالمية الأولى 1914-1918 في عملي بشكل حاسم. لقد بدلت جذرياً فهمي الجيولوجي للعالم. في جو هذه الحرب توصلت إلى فهم جديد للطبيعة كان منسياً من قبلي ومن الآخرين - هو الفهم الجيوكيمياوي والبيوجيوكيمياوي الذي يشمل الطبيعة الحية والجامدة من وجهة نظر واحدة⁽¹⁾.

2- أمضيت سنوات الحرب العالمية الأولى في عمل علمي مستمر: أواصل هذه العمل باضطراد حتى الآن.

1- من المثير أنني اصطدمت بأفكار الكيميائي البلغاري (شينباين، 1799-1868) وصديقه الفيزيائي الإنكليزي العبقري (فاراداي 1791-1867). في بداية أربعينات القرن التاسع عشر كان شينباين يبرهن في مطبوعاته، أنه يجب أن ينشأ في الجيولوجيا مجال جديد - الجيوكيميا كما أسماها هو عندئذ.

منذ 28 سنة، في عام 1915، في أكاديمية العلوم الروسية في بيتروغراد، أنشئت لجنة لدراسة القوى الإنتاجية في بلادنا، سميت (كيبس) (وكنّت رأسها)، لعبت دوراً ملحوظاً في زمن الحرب العالمية الحرج. لأنه تبين لأكاديمية العلوم بشكل مفاجئ تماماً في/احتدام الحرب، أنه لا توجد معطيات دقيقة عما يسمى الآن المادة الخام الاستراتيجية، وتعين علينا أن نجمع معطيات مبعثرة وأن نغطي نقص معارفنا بسرعة.

بالمقاربة الجيوكيماوية والبيوجيوكيماوية لدراسة الظواهر الجيولوجية، نشمل كل الطبيعة المحيطة بنا في المنظور الذري ذاته. هذا بالضبط - دون إدراك مني - تطابق مع ما يشكل هدية القرن العشرين - كما تبين الآن - ويميزه عن القرون الماضية. القرن العشرون هو قرن الذرية العلمية (قرن علوم الذرة).

كل هذه السنوات حيثما كنت، استحوذت علي فكرة عن المظاهر الجيوكيماوية والبيوجيوكيماوية في الطبيعة المحيطة (في البيوسفيرا)، أثناء مراقبتي لها وجهت في الوقت ذاته مطالعاتي وتأملاتي بهذا الاتجاه بشكل مكثف.

صنفت النتائج التي حصلت عليها تدريجياً بتسلسل الحصول عليها، على شكل محاضرات، نشرات علمية في المدن التي كنت أسكنها في ذلك الوقت: بالتا، بولتافا، كييف، سيمفيروبل، نوفو روسيسك ومدن أخرى.

عدا عن ذلك، تقريباً في كل مكان - في كل المدن التي قدر لي العيش فيها - كنت أقرأ كل ما يمكن الحصول عليه في هذا المنظور بفهمه الواسع.

مرتكزاً على قاعدة تجريبية تركت جانباً ما استطعت، أي أبحاث فلسفية واجتهدت لأستند فقط إلى الحقائق العلمية والتجريبية وتعاميمها المثبتة علمياً بدقة، ونادراً كنت أقبل افتراضات علمية عملية.

بالعلاقة مع كل ذلك، أدخلت في ظاهرة الحياة مفهوم «المادة الحية» بدلاً من مفهوم «الحياة». ويبدو لي الآن أنه قد ترسخ في العلم. «المادة الحية» هي مجموع العضويات الحية. هذا ليس سوى تعميم تجريبي لكل الحقائق المعلومة والملاحظة بدقة وسهولة، والعديدة غير القابلة للجدل تجريبياً.

إن مفهوم «الحياة» يخرج دائماً عن حدود مفهوم «المادة الحية» في مجال الفلسفة، الفلكلور، الدين، الإبداع الفني، هذه كلها قد سقطت من «المادة الحية».

3- في كثافة وتعميد الحياة الحديثة ينسى الإنسان عملياً أنه نفسه وكل البشرية، التي لا يستطيع الانفصال عنها ويبقى الارتباط بالبيوسفيرا - بجزء معين من

الكوكب، الذي يعيش عليه. إن الإنسان وكل البشرية مرتبطان جيولوجياً وقانونياً ببنية البيوسفيرا المادية - الطاقوية.

في العيش المشترك عادة يتكلمون عن الإنسان ككائن منفرد يعيش ويتنقل بحرية على كوكبنا الذي يصنع تاريخه بحرية. حتى الآن لا يقيم المؤرخون، علماء العلوم الإنسانية عموماً والبيولوجيون إلى حد معين، وزناً لقوانين طبيعة البيوسفيرا - ذلك الغلاف الأرضي من حيث فقط يمكن أن توجد الحياة، تلقائياً لا ينفصل الإنسان عنها. وهذا الاتصال الوثيق يبدأ بالتوضيح أمامنا فقط الآن.

عملياً لا يوجد كائن حي واحد على الأرض بحالة حرة. كل هذه العضويات متصلة باستمرار دون انقطاع - قبل كل شيء بواسطة التغذية والتنفس - مع الوسط المادي - الطاقوي المحيط بها. لا تستطيع الوجود خارج ظروفها الطبيعية.

الأكاديمي الفذ (كاسبار فولف، 1733-1794) من بيتربورغ، الذي كرس حياته كلها من أجل روسيا، عبر عن ذلك في عام قيام الثورة الفرنسية العظمى (1789) بشكل ساطع في كتابه المطبوع في بيتربورغ باللغة الألمانية «حول القوة الفاعلة الخاصة المميزة للمادة النباتية والحيوانية»، مستنداً إلى «نيوتن» وليس إلى (ديكارت) شأن غالبية البيولوجيين في زمنه.

4- البشرية، كمادة حية، وثيقة الصلة بالعمليات المادية - الطاقوية في غلاف جيولوجي محدد من الأرض - بالبيوسفيرا. إنها لا تستطيع أن تكون مستقلة عنها ولو لدقيقة واحدة.

أدخل مفهوم «البيوسفيرات» أي «مجالات الحياة» في البيولوجيا من قبل (لامارك، 1744، 1829) في باريس في بداية القرن التاسع عشر، وفي الجيولوجيا - من قبل (زيوس، 1831-1914) في فيينا في نهاية القرن ذاته. في قرننا هذا تكتسب البيوسفيرا فهماً جديداً تماماً. إنها تتجلى كظاهرة كوكبية ذات طابع كوني.

في البيوجيوكيمياء يتعين علينا أن نأخذ في الحسبان أن الحياة (العضويات الحية) توجد في الواقع ليس فقط على كوكبنا، ليس فقط في البيوسفيرا الأرضية. يبدو لي أن هذا ثابت دون شك حتى الآن من أجل كل ما يسمى «بالكواكب الأرضية» أي من أجل الزهرة، الأرض والمريخ.

5- في مخبر أكاديمية العلوم البيوجيوكيماوي في موسكو، المسمى الآن مخبر القضايا الجيوكيماوية، بالتعاون مع معهد الميكروبيولوجيا الأكاديمي (مديره - العضو المراسل لأكاديمية العلوم ايساتشينكو) طرحنا قضية الحياة الكونية منذ عام 1940 كمسألة علمية جارية.

توقف هذا العمل بسبب أحداث الحرب، وسوف نستأنف في أقرب إمكانية في أرشيفات العلم بما في ذلك علمنا. الفكرة عن الحياة كظاهرة كونية وجدت منذ القديم، منذ قرون، في نهاية القرن السابع عشر طرح العالم الهولندي (كريستيان هوجينز، 1629-1695) في مؤلفه الأخير قبل موته «الفضاء الكوني» الذي نشر بعد موته، هذه القضية علمياً.

طبع هذا الكتاب مرتين بمبادرة القيصر بطرس الأول باللغة الروسية تحت عنوان «كتاب النظرة إلى الكون». في الربع الأول للقرن الثامن عشر أثبت هوجينز فيه تعميماً علمياً أن «الحياة ظاهرة كونية مختلفة بشيء ما بحددة عن المادة الجامدة». ولقد سميت هذا التعميم منذ وقت قريب «مبدأ هوجينز».

المادة الحية من حيث الوزن تشكل جزءاً ضئيلاً من الكوكب. على ما يبدو، هذا يشاهد على امتداد كل الزمن الجيولوجي أي أنها أزلية جيولوجياً.

إنها تتركز في طبقة رقيقة متصلة بدرجة أقل أو أكثر على سطح اليابسة في التروبوسفيرا - في الغابات وفي الحقول - وتخترق كل المحيط. كميتها تعد بأجزاء لا تتجاوز عدة أجزاء عشرية من نسبة واحد بالمائة من البيوسفيرا من حيث الوزن، بدرجة قريبة من 0.25%. على اليابسة تسري في تجمعات غير متصلة على عمق وسطي، يحتمل أنه أقل من 3كم. خارج البيوسفيرا لا وجود للمادة الحية.

بمرور الزمن الجيولوجي تتغير المادة الحية مورفولوجياً. تاريخ المادة الحية بمرور الزمن يتمثل في التغير البطيء لأشكال الحياة، أشكال الكائنات الحية، المتصلة فيما بينها نشوئياً (وراثياً) دون انقطاع، من جيل إلى آخر.

طرحت هذه الفكرة قروناً، ففي عام 1859 حصلت أخيراً على تبرير متين في إنجازات (داروين، 1809-1882) العظيمة و(ووليس، 1822-1913). لقد انصبت في تعاليم عن تطور الأنواع - النباتية والحيوانية، بما في ذلك الإنسان.

إن عملية التطور تلازم فقط المادة الحية. في المادة الجامدة لكونها لا ظهور لها. تلك الخامات والفلزات الصخرية التي تشكلت في العصر الكريبتوني⁽¹⁾، تتشكل ذاتها الآن أيضاً. الأجسام البيوجامدة⁽²⁾ الطبيعية المرتبطة بشكل أو بآخر بالمادة الحية تشكل استثناءً.

إن تغير البنيان المورفولوجي للمادة الحية، الذي يشاهد في عملية التطور، بمرور زمن جيولوجي، يؤدي حتماً إلى تغير تركيبها الكيماوي. هذه المسألة تتطلب الآن الاختبار التجريبي. هذه القضية طرحناها في عام 1944 سوياً مع معهد الأنطولوجيا القديمة التابع لأكاديمية العلوم.

6- إذا كانت كمية المادة الحية تضيع أمام كتلة المادة الجامدة والبيوجامدة للبيوسفيرا، فإن الفلزات حيوية المنشأ (أي التي صنعتها المادة الحية) تشكل جزءاً ضخماً من كتلتها، تذهب بعيداً خارج حدود البيوسفيرا.

نظراً لوجود التحلل العضوي، فإنها تتحول فاقدة أية آثار للحياة إلى غلاف غرانيطي، تخرج من البيوسفيرا. الغلاف الغرانيطي للأرض هو ميدان البيوسفيرات الماضية. في كتاب لامارك الرائع من حيث أفكار «الهيدروجيولوجيا» (عام 1802) (لامارك دوموني 1744-1829) لم يقبل حتى لحظة وفاته اكتشافات (لافوزايه 1743-1794). لكن كيميائياً آخر كبيراً هو (دوما) معاصره الأصغر (1800-1884)، الذي عمل على كيمياء المادة الحية، تمسك طويلاً بالتصورات عن القيمة الكمية للمادة الحية في بنيان الفلزات الصخرية للبيوسفيرا.

7- معاصر داروين الأصغر - (دانا، 1813-1895) و(لوكونت، 1823-1901)، اثنان من أعظم جيولوجيي أمريكا الشمالية (دانا كان إضافة لذلك خبيراً في التعدين والبيولوجيا) اكتشفا حتى قبل 1859 تعميماً تجريبياً، يظهر أن تطور المادة الحية يسير باتجاه محدد.

-
- 1- وفق الجيولوجيين الأمريكيين المعاصرين (شوخيرت، مثلاً) المتوفى في 1942 هو العصر الذي سمي سابقاً بالعصر الأركي أو الأزوني (أي عصر الحياة الأقدم أو الخالي من الحياة). في العصر الكريبتوني تقريباً لا وجود للبقايا المورفولوجية للعضويات ولا تختلف عن بقايا الكامبري. لكن وجود الحياة هنا يتجلى على شكل فلزات عضوية المنشأ، لا يثير أصل نشأتها أي شكوك.
 - 2- الأجسام البيوجامدة، هي مثلاً: التربة، المحيط، الغالبية العظمى من المياه الطبيعية، التروبوسفيرا، ما شابه.

لقد أطلق دانا على هذه الظاهرة اسم «الارتقاء». ولوكونت «عصر الحياة النفسية». توصل دانا إلى هذه الفكرة، إلى هذا الفهم للمادة الحية مثل داروين أثناء رحلته حول العالم، التي بدأها بعد سنتين من عودة داروين إلى لندن، أي في عام 1838 واستمرت حتى عام 1842.

لا يمكن أن نغفل هنا أن الرحلة الاستكشافية⁽¹⁾، التي توصل خلالها دانا إلى استنتاجاته عن الارتقاء، عن الجزر المرجانية... الخ في الحقيقة وثيقة الارتباط تاريخياً بدراسة المحيط الهادي - بالرحلات في المحيط للبحارة الروس، بشكل رئيس (كروزنيشتيرن، 1770-1864)، المنشورة باللغة الألمانية، أجبرت الأمريكي (جون رينولدس) (حقوقي) أن يسعى لتنظيم رحلة استكشافية أمريكية أولى شبيهة بها. وبدأ سعيه هذا في عام 1827، عندما نشر وصف رحلة كروزنيشتيرن باللغة الألمانية. فقط في عام 1838 بعد أحد عشر عاماً بفضل إصراره، قامت هذه الرحلة. تلك كانت رحلة ويلكس التي أثبتت بشكل نهائي وجود القارة القطبية الجنوبية.

8- إن التمثيل التجريبي لتوجه عملية التطور - دون الخوض في تبريرها نظرياً - يذهب أعمق من ذلك. ففي القرن الثامن عشر تكلم (بوفون، 1701-1788) عن مملكة الإنسان، التي يعيش فيها مستنداً إلى أهمية الإنسان الجيولوجية. كانت فكرة التطور غريبة عنه. كما كانت غريبة أيضاً على (أغاسييتس، 1807-1883) الذي أدخل إلى العلم فكرةً عن العصر الجليدي. لقد عاش أغاسييتس في عصر ازدهار الجيولوجيا الهادر. كان يعتقد أنه جيولوجياً أن أوان مملكة الإنسان، لكنه لا اعتبارات دينية وقف ضد نظرية التطور. يشير لوكونت أن دانا الذي كان يتبنى وجهة نظر قريبة من أغاسييتس. تبنى في أواخر سني حياته فكرة التطور بمعناها الدارويني العادي. اختفى الفارق بين تصورات لوكونت عن «عصر الحياة النفسية» و«ارتقاء» دانا.

1- للأسف توقفت رحلاتنا في المحيط الهادي - تقريباً حتى بدء الثورة - بعد الكسندر الأول والكونت (روميانتسيف، 1754-1826) الناشط الثقافى الرائع، الذي جهز عل حسابه الخاص رحلة على السفينة «روركس» (1815-1818). في الزمن السوفيتي يمكن أن نذكر رحلة (ديريوفين، 1878-1936). المعلومات النفيسة والهامة علمياً لم تعالج حتى الآن سوى جزئياً ولم تنشر نهائياً، يجب إتمام العمل فيها حتى النهاية. مثل هذه العلاقة بالعمل غير مقبولة. يجب على معهد علم الحيوان التابع لأكاديمية العلوم السوفيتية أن يقوم بواجبه الوطني والعلمي:

للأسف، لا يزال هذا التعميم التجريبي الضخم، في بلادنا، خارج دائرة اهتمام البيولوجيين.

إن صحة مبدأ دانا (عصر لوكونت النفسي) الذي غدا خارج اهتمام علماء الأنطولوجيا في بلادنا، يمكن اختبارها بسهولة لمن يشاء بأي مسارٍ معاصرٍ لعلم الأنطولوجيا القديمة.

إنه لا يشمل كامل المملكة الحية فحسب، بل يتجلى بشكل ساطع في نماذج منفردة من الحيوانات.

أشار دانا، أنه بمرور زمن جيولوجي، أي على امتداد ملياري سنة على الأقل، ويحتمل أكثر من ذلك بكثير، يُرى السعي نحو الكمال (بقفزات) - نمو الجملة العصبية المركزية (الدماغ). بدءاً من القشريات، التي أثبت عليها دانا مبدؤه تجريبياً، ومن الرخويات (رأسيات الأرجل) وانتهاءً بالإنسان.

تلكم الظاهرة المسماة ارتقاءً. فالمستوى الذي بلغه الدماغ ذات مرة (الجملة العصبية المركزية) في التطور الحاصل، لن يعود إلى الخلف بعد ذلك، إنه يتطور إلى الأمام فقط.

9- انطلاقاً من دور الإنسان الجيولوجي تكلم (بافلوف، 1854-1929) في أواخر سني حياته عن عصر التطور النوعي، الذي نشهده الآن. لم يكن في حسابان بافلوف هذا الدمار للقيم الروحية والمادية، الذي نشهده الآن نتيجة الهجمة البربرية للألمان وحلفائهم بعد عشر سنوات ونيف من وفاته، لكنه أكد أن الإنسان يصبح قوةً جيولوجية جبارة، آخذة في النمو، وكان ذلك صحيحاً.

هذه القوة الجيولوجية تجمعت جيولوجياً ببطء، وبشكل غير ملحوظ تماماً للإنسان. وقد تتطابق مع ذلك تغير حالة الإنسان على كوكبنا (مادياً قبل كل شيء). في القرن العشرين، لأول مرة في تاريخ الأرض، عرف الإنسان كل البيوسفيرا وأحاط بها، وضع خريطة نهائية للأرض، وقطن كامل سطحها. أصبحت البشرية بحياتها وحدة متكاملة. لا توجد قطعة على الأرض لا يستطيع الإنسان أن يقطنها إن لزمه ذلك. إن بقاءنا في عامي 1937-1938 على الجليد العائم في القطب الشمالي أثبت ذلك بشكل ساطع. وبالتزامن مع ذلك، بفضل التقنية الجبارة وإنجازات الفكر العلمي، بفضل الراديو والتلفزة، يستطيع الإنسان لحظياً أن يتحدث إلى أي كان في أي

نقطة من كوكبنا . السفر والنقل الجوي بلغا سرعة عدة مئات الكيلومترات في الساعة ولم يتوقفا عند هذا الحد .

كل ذلك نتيجة «ارتقاء» دانا (1856)، نمو الدماغ الإنساني وتوجيه جهوده .

جسد الاقتصادي (برنتانو) بشكل ساطع الأهمية الكوكبية لهذه الظاهرة . لقد قام بإحصاء ، أنه إذا خصصنا لكل إنسان متراً مربعاً واحداً ووضعنا الناس جنباً إلى جنب ، لم يكونوا ليشغلوا حتى كل مساحة بحيرة (بودن) على الحدود بين بافاريا وسويسرا . ولبقيت بقية مساحة الأرض خالية من الإنسان . وهكذا فإن البشرية مأخوذةً بأكملها تشكل كتلةً ضئيلةً من مادة الكوكب . إن قدرته لا تتعلق بمادته (أي الإنسان) ، بل بدماغه ، بعقله وجهده الذي يوجهه العقل .

في تاريخ البيوسفيريا الجيولوجي ينفتح أمام الإنسان مستقبل كبير ، فإن فهم ذلك لن يستخدم عقله وجهده في الإفادة الذاتية .

10- توافق عملية التطور الجيولوجية وحدة كل البشر البيولوجية وتساهبهم . - الإنسان المعاصر وأسلافه الجيولوجيون السينانتروب وغيره ، الذين أحفادهم من العرق الأبيض والأحمر والأصفر والأسود - بأي شكل من الأشكال فيما بينهم جميعاً - يتنامون دون توقف في أجيال لا حصر لها . هذا - قانون الطبيعة . كل الأعراق تتزاوج فيما بينها وتعطي نتاجاً قابلاً للتكاثر⁽¹⁾ .

في التنافس التاريخي ، مثلاً في حرب يمثل هذا الحجم ، كالحرب الحالية ، في النهاية سوف ينتصر الطرف الذي يتبع هذا القانون . لا يمكن المضي قدماً دون عقاب ضد مبدأ وحدة كل البشر كقانون الطبيعة . أنا أستخدم هنا مفهوم «قانون الطبيعة» كما يدخل في الحياة أكثر فأكثر في ميدان العلوم الفيزيا - كيماءية ، كتعميم تجريبي مبرهن بدقة .

1- لقد شهدت ومن عاصرتهم دون أن نلاحظ ذلك التغير الحاد في فهم العالم المحيط بنا ، في الشباب بدا لي كالأخرين - ولم نكن نشك بذلك ، أن الإنسان يشهد زمناً تاريخياً فقط - بحدود آلاف قليلة من السنين ، على أبعد تقدير ، عشرات آلاف السنين . نحن نعلم الآن أن الإنسان تخطى بإدراك عشرات ملايين السنين . تخطى بإدراك العصر الجليدي في أوراسيا وأمريكا الشمالية وتشكل الهمالايا الشرقية ... الخ . يتكون لدينا الآن التقسيم إلى زمن تاريخي وجيولوجي

تتغير العملية التاريخية بشكل جذري أمام أعيننا، لأول مرة في تاريخ البشرية مصالح الجماهير الشعبية - الجميع وكل فرد - والشخصية ذات الفكر الحر تقرر حياة البشرية، تشكل معيار تصوراتها عن العدالة، البشرية بكاملها تصبح قوة جيولوجية جبارة. وأمامها، أمام فكرها وجهدها، تقف مسألة إعادة بناء البيوسفيرا لصالح البشرية حرة الفكر كوحدة متكاملة.

وضع البيوسفيرا الجديد هذا الذي نقترّب منه دون أن نلاحظ ذلك، هو «النوسفيرا».

11- في عام 1923/1922 في محاضرات في السوربون في باريس اتخذت الظواهر البيوجيوكيماوية كأساس للبيوسفيرا. جزء من هذه المحاضرات طبع في كتابي «سمات الجيوكيمياء»⁽¹⁾.

باتخاذ أساس البيوسفيرا البيوجيوكيماوي كمنطلق، أدخل الرياضي والفيلسوف الفرنسي بيرغسوني (من أتباع بيرغسون) (لوروا) في محاضراته في كلية فرنسا في باريس في عام 1927 مفهوم «النوسفيرا»⁽²⁾ كمرحلة حديثة تشهدها البيوسفيرا جيولوجياً. وكان يؤكد خلال ذلك أنه توصل إلى هذا التصور سوياً مع صديقه الجيولوجي الكبير والأنطولوجي (تير دوشاردان)، الذي يعمل في الصين.

12- النوسفيرا ظاهرة جيولوجية جديدة على كوكبنا. يصبح الإنسان فيها لأول مرة القوة الجيولوجية الأضخم. إنه يستطيع ويجب عليه إعادة بناء ميدان حياته بجهده وفكره، إعادة بنائه جذرياً بالمقارنة مع ذاك، الذي كان سابقاً. تتفتح أمامه إمكانيات تتسع أكثر فأكثر، ولربما يقترب جيل حفيدتي من ازدهارها.

هنا برز أمامنا لغز جديد. الفكر ليس شكلاً من أشكال الطاقة. فكيف إذاً يتمكن من تغيير العمليات المادية؟ هذا السؤال حتى الآن لم يجب عليه علمياً. لقد

1- في عام 1934 نشرت الطبعة الأخيرة المنقحة من «سمات الجيوكيمياء». في عام 1926 ظهرت طبعة روسية من «البيوسفيرا»، في عام 1929- طبعتها الفرنسية. في عام 1940 طبعت «السمات البيوجيوكيماوية»، ومنذ عام 1934 تخرج إلى النور «قضايا البيوجيوكيمياء». الإصدار الثالث «قضايا البيوجيوكيمياء» مسلم للطباعة في هذا العام «سمات الجيوكيمياء» مترجماً إلى اللغة الألمانية واليابانية.

2- إن كلمة «نوسفيرا» تتألف من المقطع اليوناني «نوس» - وتعني العقل والمقطع «سفيرا» بمعنى غلاف الأرض. في الوقت نفسه نشرت محاضرات (لوروا) بالفرنسية في كتاب مستقل.

طرحه لأول مرة، بقدر ما أعرف، العالم الأمريكي المولود في لفوف (مدينة روسية).
الرياضي والبيوفيزيائي (ألفرد لوتكا)، لكنه لم يتمكن من الإجابة عليه.
كما قال (غوته، 1749-1832) يوماً وقوله صحيح - إنه ليس شاعراً عظيماً
فحسب بل وعالم عظيم - في العلم يمكننا أن نعرف فقط كيف حدث شيء ما، وليس
لماذا ومن أجل ماذا.

النتائج التجريبية لمثل هذه العملية «غير المفهومة» نراها حولنا في كل خطوة.
المعدن النادر - الحديد الطبيعي الحر - ينتج الآن بمليارات الأطنان. والمعدن
الذي لم يوجد أبداً على كوكبنا - الألمنيوم الطبيعي الحر - ينتج الآن بكميات. والأمر
ذاته يخص مجموعة لا حصر لها تقريباً من الاتحادات الكيماوية المشكلة صناعياً
(الخامات الزراعية حيوية المنشأ). تتزايد باستمرار كتلة هذه الخامات الصناعية. كل
الخام الاستراتيجي يعود لذلك.

وجه الأرض - البيوسفيرا - يتغير كيماوياً بواسطة الإنسان بإدراك وغالباً بدون
إدراك. كما يتغير الغلاف الجوي لليابسة ومياهها الطبيعية بواسطة الإنسان فيزيائياً
وكيماوياً.

نتيجةً لتطور الثقافة الإنسانية في القرن العشرين، أخذت تتغير بحدة متزايدة
(كيماوياً وبيولوجياً) البحار عند الشواطئ وأجزاء من المحيط. يجب على الإنسان
الآن أن يتخذ إجراءات أكبر فأكبر لكي يحافظ على الثروات البحرية التي لا يملكها
أحد قط، ويورثها للأجيال القادمة. فوق كل ذلك ينشئ الإنسان أنواعاً وأعراقاً جديدة
من الحيوانات والنباتات.

في المستقبل ترسم لنا كتخيلات أسطورية ممكنة: يطمح الإنسان إلى الخروج
خارج حدود كوكبه إلى الفضاء الكوني. ويحتمل أن يخرج.

في الوقت الحاضر لا نستطيع ألا نأخذ في الحسبان أنه في المأساة التاريخية
العظمى التي نشهدها قد سلكنا الطريق الصحيح الذي يوافق النوسفير.

المؤرخون ورجال الدولة يقاربون فقط الإحاطة بالظواهر من وجهة النظر تلك.
في هذا السياق هامة جداً مقاربة وينستون تشرشل لهذه القضية (1932) كمؤرخ
ورجل دولة.

13- النوسفير - هي الأخيرة بين حالات تطور البيوسفيرا الكثيرة في التاريخ
الجيولوجي في بعض منظوراتنا.

سأورد عدة أمثلة. منذ 500 مليون سنة، في العصر الجيولوجي الكمبري، ظهرت لأول مرة في البيوسفيرا تشكيلات هيكلية حيوانية غنية بالكالسيوم. أما النباتية فظهرت منذ أكثر من ملياري سنة. إنها - وظيفة الكالسيوم للمادة الحية، المتطورة كثيراً الآن - كانت إحدى أهم المراحل التطورية للتغير الجيولوجي للبيوسفيرا⁽¹⁾.

حدث تغير للبيوسفيرا لا يقل أهمية منذ 70-110 مليون سنة في زمن المنظومة الطباشيري وخصوصاً في الدور الثالث. في هذه الحقبة لأول مرة نشأت في البيوسفيرا غاباتنا الخضراء، العريزة علينا والقريبة منا. تلك مرحلة تطورية كبيرة أخرى. مماثلة للبيوسفيرا، من المحتمل أن الإنسان ظهر بطريقة التطور في هذه الغابات منذ حوالي 15-20 مليون سنة.

إننا نشهد الآن تغيراً تطورياً جيولوجياً جديداً للبيوسفيرا. إننا ندخل في النوسفيرا.

إننا نخطو فيها - في العملية الجيولوجية العضوية - في زمن مخيف، في حقبة حرب عالمية مدمرة.

لكن الحقيقة المهمة بالنسبة إلينا أن مثل ديمقراطيتنا تسير بتناغم مع العملية الجيولوجية العضوية، مع قوانين الطبيعة، توافق النوسفيرا.

لذلك يمكننا النظر بثقة إلى المستقبل. إنه في أيدينا، ولن ندعه يفلت منا.

. 1944

1- سأعرض مسألة الوظائف البيوجيوكيماوية للعضوية في الجزء الثاني من كتابي «البيئة الكيماوية للبيوسفيرا».

قضية الزمن في العلم الحديث

1- الجيوكيمياء والزمن

1- إن قضية الزمن تطرح الآن في الوعي العلمي بطريقة جديدة تماماً، في فرع جديد من العلوم الجيولوجية، هو الجيوكيمياء.

بالطبع إن العلوم الجيولوجية، المهتمة بتاريخ كوكبنا، كلها دون استثناء، تنظر إلى الظاهرة التي تدرسها في مقطع الزمن. تلك هي خصوصيتها التي تربطها من جهة بالعلوم الإنسانية، ومن جهة أخرى ترغم الفكر الفلسفي أن يتعامل معها معاملة خاصة. لقد طرح تطور البيولوجيا في القرن التاسع عشر قضية الزمن في نظرية المعرفة، في أطر جديدة في تلك اللحظة، عندما لم يدرك الزمن في الفلسفة بمعناه الحقيقي. في القرن العشرين فقط، وبفضل إنجازات المعرفة العلمية الضخمة، قارب الفكر الفلسفي قضية الزمن وبدأ يدخل أخيراً في ميدان الظواهر ذات، الذي كشفته العلوم الجيولوجية.

لم ينفذ علم من بين كل العلوم الجيولوجية إلى قضية الزمن بعمق وخصوصية كالجيوكيمياء. إن ذلك مقترن بأن الجيوكيمياء تهتم بتاريخ العناصر الكيماوية، الذي يؤول إلى تاريخ الذرات - الواحدات الأساسية لتكوين العالم المعبر عنه علمياً. إن النظر إلى الذرات في مقطع الزمن يحدد خصوصية وعمق فهم الزمن في الجيوكيمياء، ويكشف لوحة جديدة مفاجئة للعيش في العالم.

لكن الجيوكيمياء لا تقارب قضية الزمن بهذه الطريقة فحسب، بل تقاربها من ناحية أخرى لمضمونها - بدراسة الحياة كواحدة من العوامل الأساسية لآلية البيوسفير الكيماوية. تؤول الحياة فيها أولاً بأول إلى دراسة الذرات التي تكونها - تاريخها، أي أنها تظهر في مقطع الزمن ذاته.

يرتبط الزمن في وعينا بالحياة. يظهر هذا بشكل ساطع في الفكر الفلسفي الحديث بالمساواة بين تقسيمات الزمن والحياة. بذلك ينحصر أساس تأثير أفكار (هنري بيرغسون)، وفلسفة (جورج زيميل) الحياتية،

2- إن دراسة الذرات في مقطع الزمن يؤثر بالشكل الأكثر حدة في الفناء الحتمي (القانوني) لوجودها .

إننا نعرف ذلك بدقة ودون شك كميّاً حتى الآن من أجل 14 عنصر كيماوي من أصل 92. لكن كل المعلومات الضخمة التجريبية الدقيقة، الموجودة في أساس الكيمياء، تدل بوضوح، أننا هنا نتعامل مع مظهر عميق لبنية الذرات. يجب أن يكون عاماً بالنسبة إليها كلها. من جهة أخرى. الآن، ما إن ندخل في مجال الوسط المادي، حيث تؤثر الفترات الزمنية الطويلة، فإننا بشكل عفوي وصحيح نأخذ في الحسبان خاصية المادة تلك التي لم تثبت علمياً، لكنها ناجمة عن الحقائق تجريبياً - كخاصة محتملة واقعياً بشكل فائق.

القضية هي في أن فناء الذرات القانوني، مأخوذاً ككل، مرئي بوضوح فقط بمقياس زمن كبير. لذلك يختفي من حقل رؤية الكيميائي، الذي يتعامل مع العناصر الكيماوية بحدود زمن إنساني أو تاريخي. إنه يظهر بوضوح بالنسبة إلى الجيوكيمياء في حدود الزمن الجيولوجي، وتكتسب أهمية أساسية بالنسبة إلى تاريخ الذرات في عالم الواقع في أعم تمثيل له ضمن حدود الزمن الكوني، في الكيمياء الكونية، جزء الفيزياء الفلكية - العلم الناشئ بسرعة أمام أعيننا. الجيوكيمياء جزء من (فرع) الكيمياء الكونية.

إن قضية فناء الذرات القانوني أساسية في كيمياء الفضاء الكوني. بدون هذا الافتراض تضيق أرضية الدراسة العلمية الحديثة للفضاء.

3- الفناء القانوني للعناصر الكيماوية، علاقتها النشوئية، نشأتها الواحد من الآخر، تظهر فقط لدى دراستها كذرات. لذلك فالخاصة الأساسية للوسط المادي الخاضع علمياً للدراسة - الفناء القانوني لكل مظاهرها - في تجليها الأعمق تشكل موضوع دراسة علوم الذرة، المتكونة في القرن العشرين في فيزياء الذرة، في الكيمياء الإشعاعية، في الجيوكيمياء، وأخيراً في الكيمياء الكونية.

يمكن التعبير عن فكرة فناء الذرات بشكل آخر، أكثر مناسبة للتفكير الفلسفي: الزمن هو أحد مظاهر المادة الأساسية، مضمونها غير المنفصل عنها .

هذا يحدد المعنى الضخم، الخارج بعيداً عن حدود العلم لفكر ميادين المعرفة تلك، حيث تتجلى خاصة المادة هذه بالحدود القصوى، في الفصل الأول من الكيمياء الكونية القادمة أو الجيوكيمياء المتكونة للتو.

4- لا بد لي من التوقف عند الملامح الأساسية لفناء الذرات القانوني.

يتضح أنه لكل جنس من الذرات زمن محدد لحياتها . وسطياً كل ذرة توجد زمناً محدداً بدقة، محافظة على بنيتها المحددة.

تم حساب الزمن المتوسط الأدنى للوجود، من أجل إحدى الأشكال الذرية لعنصر البولونيوم - من أجل ذرة ^{210}Thc ، إنه يساوي عدة أجزاء من مئة مليون جزء من الثانية. هذا العدد يمكن اعتباره مثبتاً نهائياً⁽¹⁾. لكن من أجل شكل آخر للبولونيوم ذاته، من أجل ذرات ^{210}Rac ، ثابت بدقة، هذه الذرات يوجد كل منها مدة ثلاثة أجزاء مليونية من الثانية. من جهة أخرى أطول فترة وسطية تم قياسها من أجل عنصر كيماوي - من أجل التوريوم، تقترب مدة وجوده من 50 مليون سنة. من أجل كل العناصر الكيماوية الأخرى، سوى المشعة بقوة، الفترة الوسطية لوجودها أكبر بكثير. من أجل العناصر القائمة تناهز انطلاقاً من المقاعيل الحرارية 10^{17} سنة (وفق جانس، 1928) 10^{23} سنة، حتى الآن نستطيع أن نؤكد هذا فقط.

إن مجال وجود الذرات، إذًا، ضخمة: أجزاء بليونية أو مليونية من الثانية من جهة، وعشرات بلايين السنين وربما أكثر - من جهة أخرى. في الواقع الفعلي الرقم الأكبر أكثر احتمالاً، لأن الحد الأعلى المكتشف واضح أنه أدنى وبعيد عن النهاية.

5- لأجل كل جنس ذرات يوجد تعاقب دوري لا يتغير. هذا تعميم تجريبي أساسي. كما يوجد تعميم آخر. إن عملية الفناء القانوني للذرات حتمية وتجري دون قيد أو شرط. لا تتغير وتيرة جريانها الوسيطة. لا نعلم ظاهرة واحدة للطبيعة، ولا قوة يمكن أن تؤثر على وتيرة وجودها - يمكنها إيقافها أو قلب مجراها. توجد مبررات جدية للاعتقاد بأن مظاهر الطاقات، اللازمة لذلك، لا يمكن أن توجد في المجموعة الشمسية، حتى لا نقول في الأرض.

يدل هذا أن هذه العملية تشكل في فهمنا العلمي للعالم واحدة من العمليات الأساسية. إنها تحدد الخواص الأساسية للكائنات المستقلة، التي تبني الفضاء المكتشف علمياً - خواص المادة.

1- في أحدث نشرة للمجلس الإشعاعي النموذجي الدولي (أيلول، 1931) هو 10^{11} ثانية من أجل ^{210}Thc يقبل مع علاقتي استنفهام. أثبت حتى الآن أن هذا المقدار T أقل من واحد بالمليون ثانية.

6- إن العملية، التي تحدد فناء الذرات تجري حتماً ولا يمكن الحوّل دونها باتجاه محدد بشكل صارم، دائماً في ذات الاتجاه. نعبّر عن ذلك، بالقول، إن هذه عملية غير عكوسة.

إذا مثلنا هذه العملية في الفضاء، الذي توافقه مجموعة الذرات في تابع الزمن بيانياً - فإن الزمن سيتمثل حتماً على شكل مستقيم ذي خواص محددة. سيكون هذا شعاعاً قطبياً، أي أنه من أجل المستقيم بين النقطتين A و B يختلف الاتجاه AB فيزيائياً بشدة عن الاتجاه BA. لأن العملية تجري باتجاه واحد AB. إذا أخذنا تاريخ أية ذرة في الزمن الكوني، نرى أنه بعد فترات معينة من الزمن، فوراً وبقفزات متساوية، باتجاه شعاع الزمن القطبي، تتحول إلى ذرة أخرى، إلى عنصر كيميائي آخر. إذاً فعملية هذا التحول/بقاعية.

7- الظواهر ذاتها تشاهد لدى الكائنات الحية المفردة - موضوع الجيوكيمياة الآخر. هنا أيضاً يوجد قانون لفناء مظهرها من أجل كل شكل من العضويات؛ مدة حياة محددة وسيطة للفرد الواحد، تبدل أجيال منتظم لكل شكل. عدم رجعية العملية.

بالنسبة إلى الحياة - من وجهة نظر كيمياوية - يتجلى الزمن في ثلاثة عمليات مختلفة: أولاً، زمن حياة الفرد، ثانياً، زمن تبدل الأجيال بدون تغيير شكل الحياة، وثالثاً، زمن الارتقاء - تبدل الشكل بالتزامن مع تبدل الأجيال.

بخلاف فناء الذرة، واضح تأثير الوسط الخارجي على الزمن بالنسبة إلى فناء الحياة، الزمن يميز الحياة، لكن هذا التأثير محدود. لحياة كثير الخلايا الفردية حد: يمكن أن يزاح في ظروف مناسبة، لكن النهاية حتمية ولا يمكن تلافئها. بالنسبة إلى وحيدات الخلية كما لو أن لا نهاية للحياة المتعلقة بالفرد، لكن، أثناء حياتها في الوسط الخارجي - في عالم «المصادفات»، لا مفر هنا أيضاً ستنتهي الحياة الفردية عاجلاً أم آجلاً بتأثير الظروف الخارجية. في الظروف المواتية يمكن فقط إزاحة النهاية المحتومة.

في حالات نادرة جداً كما في بعض الذرات المنفردة، يمكن لبعض العضويات المنفردة - وحيدة الخلية أن تتجاوز كثيراً حدود عمرها المتوسط. يمكن أن تموت بسرعة، يمكن أن تتجاوز معاصرتها من العضويات كثيراً، لكن المقدار المتوسط - درجة الظاهرة - لا تتعلق بالظواهر الخارجية. إنها تتعلق إما ببنية العضوية ذاتها

(والذرة) أو بجملة الظواهر المكتشفة علمياً - كامل جملة الواقع، بالنسبة إلى فهمنا، لكل العالم.

واضح غياب الثبات المطلق بالنسبة إلى ظاهرة الحياة، غياب استقلالها عن الوسط الخارجي، هذا ما يشاهد أيضاً لدى الذرات، ربما تتعلق بجهاز تفكيرنا: نحن نتعمق في ظاهرة الحياة أكثر مما نتعمق في عالم الذرة. نحن أقرب إلى ظواهر الحياة، لأن الفكر العلمي بكونه ذاته جزءاً من الحياة، فهو يتمتع بقوة نفاذ في هذا المجال المحيط، لا يتمتع بها في ظواهر العالم البعيدة عن العضوية. من الممكن ألا يوجد حتى هناك ثبات مطلق - إنه يختفي مؤقتاً عن جهازنا المعرفي، لكن بحدود المجموعة الشمسية، وعلى ما يبدو بحدود مجرتنا، هو موجود.

في العمليات المرتبطة بالزمن، نحن لا ننفذ إلى جزء من ظواهر الحياة فحسب، من الدراسة العلمية للطبيعة الخارجية - بل نشهدها، نعيشها.

8- الفواصل الزمنية، التي تميز فناء الذرات وفناء العضويات، مختلفة من حيث طولها، لكن هذه الاختلافات (الفوارق): كانت أقل مما يمكن أن نظن، لو لم يكن في تلك الظواهر شيء ما مشترك.

الفارق بين الفترة المتوسطة الأقصر - الانقسام - للذرة - وبين الفترة الأطول المتوسطة المفترضة حتى الآن يساوي عشرات الأوكتاليونات من المرات بدرجة 10³⁸. ومن أجل الحد الأدنى المرصود 10²¹.

من الواضح أن القيمة الدنيا لا توافق الواقع، لأنه دون شك، من أجل عناصر مثل الحديد والسيليسيوم مثلاً، يزيد متوسط امتداد عمرها بعشرات المرات متوسط عمر ذرة النوربيوم المشار إليها هنا. إنه لا يمثل حتى الآن كل الظاهرة، إنه (أي متوسط العمر) يوافق عدم كمال معرفتنا الحاضر وليس الماضي. إلا أن احتمال أن يغير هذا النقص في معلوماتنا عدد (جون بول) (فقرة 4) ضئيل.

9- بالنسبة إلى أفراد الحياة، بالنسبة إلى زمن بقاء الفرد - يمكننا أيضاً أن نعطي الآن بدقة الأعداد الدنيا فقط، لأن وحيدات الخلية التي تتكاثر بالانقسام تتمثل لنا دون نهاية لوجودها. تأثير الظروف الخارجية فقط يحد من تكاثرها. وباعتبار هذا التأثير مظهراً للأسباب العشوائية (المصادفة)، يتعين علينا أن نقبل أنه في الحالة المشاهدة واقعاً، في البيوسفيرا، تكاثر وحيد الخلية بالانقسام

يستمر دون موت بمقدار ما تستمر الحياة في البيوسفيرا أي 1.5-2 مليار سنة. كثير الخلايا الفرد الأقصر عمراً يعيش ساعات. يبلغ اتساع مجال الزمن عشرات التريليونات، بدرجة 10^{13} .

هنا أيضاً سوف يتغير الأس 13 لدى الدراسة اللاحقة. ويحتمل أن يكون هذا التغير أكبر بكثير مما يتغير نظيره في الذرات، لأن افتراض لامحدودية بقاء وحيد الخلية مقبول.

بالنسبة إلى زمن تطور الحياة، لدينا حتى الآن أيضاً العدد الأدنى للاتساع، لأنه توجد أشكال حياة، لم تتغير منذ الكمبري أو حتى ربما منذ الألفوني أي بدرجة 10^8 - 10^9 سنة. لكن هذا الرقم غير كاف لتقييم اتساع فترة بقاء النوع، لأننا لا نحسن حتى الآن تقييم امتداده في حالات منفردة، لا نعرف الامتداد الطبيعي الأدنى للنوع أو للجنس. لأجل زمن تبديل الأجيال (أشكال الحياة) فالاتساع لا يبلغ سوى ملايين السنين.

رغم أن عدد آحاد العالم (الذرات) وآحاد الحياة (الخلايا) من درجتين مختلفتين بحدة، لكنهما قابلتين للمقارنة (أحدهما ليس أكبر من الآخر بكثير بحيث يمكن إهماله) فالظاهرة تملك بشكل سافر ملامح مشتركة: مقدار الاتساع الكبير، حتمية فناء الوجود وعدم إمكان تلافيه، لا عكوسية العملية. هذا التشابه يصبح صارخاً خاصة لدى مقارنة أجسام مختلفة الأنواع. الذرات هي عناصر الكون الأولية، إنها تكون كل الواقع. آحاد الحياة على كواكب قليلة ضائعة في الفضاء، في أغشيتها السطحية. في البيوسفيرات التي تشكل جزءاً ضئيلاً من حيث كتلة المادة.

10- هل نتمكن في هذه المظاهر المتشابهة للزمن المتجلية لنا بظواهر مختلفة للطبيعة، من رؤية خاصة الزمن أم لا؟

منذ عهد قريب كان يمكن في وعي العلماء جواب واحد - الجواب بالنفي. ولقد عبر عنه في حالة مشابهة قبيل وفاته في 1912 بشكل ساطع ومحدد العالم الكبير والمفكر المتعمق (هنري بوانكاريه)، الذي أكد بشكل قاطع أن العلم لا يدرس الزمن، لكنه يدرس مظاهر العمليات الطبيعية بمرور الزمن، التي لا تتعلق مطلقاً بالظواهر.

في هذه الحالة تدل الملامح المتشابهة في تجلي الزمن في كل من الآحاد والأساسية في المجال الذي تدرسه الجيوكيمياء، على تشابه الموضوعين وليس على خاصة الزمن.

لا نستطيع الآن أن نجيب علمياً بهذه البساطة وهذه القطعية كما أجاب بوانكاريه منذ عهد قريب.

لكي يُبرَّر هذا التأكيد، لا بد لي أولاً من أن أتوقف عند الملامح الأساسية، التي تميز المعرفة العلمية في اختلافها عن بقية أشكالها. وثانياً، أن أبين التغير الجذري والحاد، الحاصل في الفهم العلمي للزمن بعد أن غاب بوانكاريه من عالم الأحياء.

2- الملامح الأساسية للمعرفة العلمية.

وضع قضية الزمن فيها

11- قبل كل شيء، سنتحدث عن خصوصية المعرفة العلمية، التي تميزها عن أشكال المعرفة الأخرى.

تختلف المعرفة العلمية بحدّة وبشكل محدد بمظهرها عن أي معرفة أخرى: فلسفية، دينية، وعن «الحكمة الشعبية»، «الفكر السليم» - المعاشي، وعن المعرفة المتكونة لدى المجتمعات الإنسانية على مدى القرون. إنها تختلف بأن جزءاً كبيراً معيناً متزايد النمو، غير قابل للجدل، كلي الإلزام بالنسبة إلى جميع مظاهر الحياة وبالنسبة إلى كل إنسان. هذا الجزء بديهي بالنسبة إلى المجتمع الإنساني، لأنه ضروري منطقياً للوعي الإنساني. وثانياً، تتميز المعرفة العلمية ببنية خاصة لجزء كبير من مفاهيمها، في طريقة الحصول عليها كما في طريقة تحليل المفكرين لها.

توجد في أساس المعرفة العلمية بديهية تخترق كامل جوهر العلم هي - إدراك واقع موضوعات البحث، إدراك واقع العالم المتجلي لنا - في هذه الحدود فقط يوجد العلم ويمكنه التطور.

هذا الوعي يشترط الحتمية، والقطعية المنطقية للاستنتاجات العلمية الصحيحة بالنسبة إلى كل البشر دون استثناء ولكل الحالات دون استثناء. إنه يشكل الأساس الخفي للعيش الاجتماعي. لأن حياة وعيش البشر يخترقهما أيضاً حتى النهاية وعي واقع العالم ذاته، الذي يدرسه العلم. يتشكل نظام معارف ومفاهيم عامة الإلزام، لا تقبل الجدل في المجتمع البشري موحدة لكل الأزمنة وكل الشعوب.

إننا نشهد تجربة تاريخية تعتبر تجلياً ساطعاً لهذه الوحدة، لهذه الإلزامية الكلية للمعرفة العلمية.

بعد فترة زمنية طويلة، مر خلالها حوالي مئة جيل، شملت الإنجازات العلمية لحضارتنا بشراً غرباء عنا ذوي حضارات عظيمة ضاربة في أعماق التاريخ - المركزين الهندي والصيني. ونرى أنهما في هذه الحالة الروحية، الغربية عن حياتهما لم يدركا اللغة الموحدة للمفاهيم العلمية فحسب، بل انخرطوا في العمل العلمي فوراً، ووجدناهما في الأنساق الأولى، وجدناهما دهاقنة العمل.

12- كلية الإلزام هذه، وقطعية الاستنتاجات لا تشمل فحسب جزءاً من المعرفة العلمية - الفكر الرياضي والقاعدة التجريبية للمعرفة - هذه المفاهيم التجريبية المتمثلة في حقائق وتعاميم. لا تملك الفرضيات العلمية، ولا النماذج العلمية لعلم نشأة الأجرام المساوية، ولا النظريات العلمية التي تثير كل هذه الجدالات العلمية الحامية، والتي استدعت الأبحاث التاريخية والفلسفية؛ كلها لا تملك هذه الإلزامية الشاملة. إنها ضرورية ولا بد منها، دونها لا يستطيع الفكر العلمي العمل، لكنها وافدة من خارجه وليست معينة بالنسبة للمعاصرين بدرجة كبيرة. إنها خاطئة ومزدوجة الفحوى، وكأوتدة النقش على المعادن تتغير باستمرار.

المفاهيم العلمية عامة الإلزام وهي أسس لأجل اللوحة العلمية للواقع - الحقائق التجريبية والتعاميم المماثلة⁽¹⁾. إنها تشكل بنيان العالم العلمي. «الطبيعة» بالنسبة إلى علماء القرن الثامن عشر.

تختلف المفاهيم التجريبية بحدة عن مفاهيم الفلسفة وخصوصاً كونها في العلم لا تخضع باستمرار للتحليل المنطقي ككلمة فحسب، بل وللتحليل الواقعي بالتجربة والملاحظة كجسم من الواقع.

الكلمات الموافقة لمثل هذا الواقع، الحقيقة العلمية المنطوقة في كلمات، والفكر العلمي الموافق للحقائق - المفهوم العلمي - لا تخضع فحسب للتحليل المنطقي لجهازنا الفكري، الذي لا بد أن يتأثر بال شخصية - إنها في الوقت نفسه تخضع على امتداد أجيال بشكل مستمر للتجربة والمراقبة، بذلك تصحح وليس بواسطة المنطق وحده، خلال ذلك في التجربة والرصد يزول مظهر الفردية - الشخصية.

1- تشمل التعاميم التجريبية جزئياً فقط ما كان يسمى وأحياناً يسمى الآن «قوانين الطبيعة».

«الفكرة المنطوقة كذب» - كما قال الشاعر فيودور ايفانوفيتش تيوتشيف بشكل رائع في أشعاره. في العلم تكون الفكرة المتمثلة بالنطق، على تماس مستمر بجهد علمي واقعي - مع منطلقها مع الأرض - الأم، مع ذاك، الذي انتزعت منه في اللحظة، التي كانت تعتبر فقط مجرد لفظ.

إن مثال تيوتشيف الصحيح والعميق لا ينسب إلى الفكر العلمي. فاللفظ لا يحيط به كاملاً. وتقوم التجربة والمراقبة بشكل ديناميكي بتجديد علاقته بالواقع. خصوصية المفهوم التجريبي تلك - هي نتيجة منطقية للإقرار بواقعية الكون كما هو الإلزام الشامل للاستنتاجات العلمية. في خاصته الأساسية هذه ينحصر اختلاف الفكر العلمي عن أي فكر آخر - بما في ذلك عن الفكر الفلسفي.

13- إذاً في أي جزء من الاقتناع العلمي يقع المفهوم العلمي للزمن؟ هل يشكل الزمن جزءاً من بنية النماذج العلمية الوافدة المتبدلة، من فرضيات النظريات؟ أم أنه جزء من واقع العالم في فهمه العلمي؟ أو أنه أحد التعميمات التجريبية الأساسية التي تبنى عليها كل معرفتنا العلمية؟ لو لم يكتشفه التفكير العلمي، فإنه يختبر ويعالج خلال عدة آلاف من السنين بواسطة التجربة العلمية والمراقبة، بواسطة العمل العلمي المفكر.

أنه يستند إلى التجربة والمشاهدة. وفي كل حقيقة تجريبية وتعميم نصطدم به بشكل مباشر أو غير مباشر كما نصطدم بالمكان (الفضاء). يقف الفكر العلمي على ذلك راسخاً، رغم أن تصور الزمن يتغير في سيرورة تاريخه بشكل حاد، بتأثير الفكر الفلسفي والديني قبل كل شيء.

3- المكان والزمان في فهم نيوتن وفي علم القرن الثامن عشر والتاسع عشر

14- كان تصور الزمن السائد في عصر العلم الهيليني، ضائعاً في مركز حضارتنا في بداية النصف الثاني للألفية الأولى من الميلاد. لقد تم استبداله بإنشاء كاذب أكثر بعداً عن الواقع العلمي، فالظهور الأخير لتصوير أصح، وإن كان ناقصاً،

عرف في الوسط المسيحي في القرن السادس لدى (يوحنا فيلوبون). اللاهوتي العالم والفيلسوف الخارج عن الكنيسة المهيمنة. ثمة سمتان، ضاعتا أو ضعفتا لاحقاً، ميزتا العلم الهيليني: أولاً، التصور الواضح للزمن الفيزيائي أو الرياضي كمقياس للحركة، ثانياً، الاقتناع بعدم محدودية الزمن.

بانتصار المسيحية اختفت هذه التصورات أو ضعفت في مركزنا الحضاري. ظلت هذه التصورات صامدة بدرجة ضعيفة بعض الوقت في تلك القرون عندما كان العمل العلمي جارياً في مركزنا الحضاري، في الوسط الإسلامي. لأن الفكر الإسلامي الديني لم يقبل بالتصور اليهودي القديم عن سرعة زوال الواقع العلمي وقرب نهاية العالم كمتعقد ثابت.

استمرت التصورات الهيلينية القديمة، عن عدم محدودية العالم في الأفكار، عن خلود الشخصية وسرمدية الكون، لكن ليس الكون الذي يشكل موضوع دراسة العلم. كانوا يتوقعون نهاية هذا العالم، هذا الواقع، واستعدوا لهذه النهاية قروناً، أكثر من ألف وخمسمائة عام جرى العمل العلمي في مركزنا الحضاري في وسط يتوقع نهاية هذا الواقع أحياناً من ساعة إلى أخرى، الواقع الذي يشكل موضوع دراسة العلم - في وسط يؤمن بفناء الكون، بالنهاية الوشيكة للبحث العلمي.

حتى منتصف القرن الماضي (التاسع عشر) كان العلم مضطراً لأن يأخذ في الحسبان تصور الزمن، الموافق لميدان دراسته، والذي يساوي بضعة آلاف من السنين. كان (نيوتن) يعتقد بذلك، وحاول (إيلر) أن يجعل ذلك مفهوماً بعد جيل من نيوتن، بالاستناد إلى سرعة تكاثر العضويات وإلى طاقة الحياة الفائقة⁽¹⁾. في الحقيقة، حتى منتصف القرن التاسع عشر كان الفكر العلمي الأوروبي - الأمريكي يتخبط في حالة غريبة عنه وعدائية له، حالة فهم فترة وجود الواقع، موضوع دراسته.

في هذه القرون كان التصور الصحيح عن فترة وجود الواقع حياً في الوسط القوي فلسفياً ودينياً للمركز الحضاري الهندي. لكن العمل العميق للفكر الفلسفي هنا وهيمنته أغلقا حتى هذه القرون طريق الإبداع العلمي.

1- لقد أعطى معادلة تتعلق بذلك في عمل يوحنا بطرس زوسميك (1714).

إن تطور العلوم الجيولوجية، المتكونة في النصف الأول من القرن التاسع عشر. والصياغة العلمية الجديدة لظواهر الحياة على خلقيتها، التي أدت إلى الفهم التطوري لأشكالها وضعا نهاية الوضع الثقيل للعمل المتكون تاريخياً، والمتجلي في المأساوية العميقة، التي تعين على أجيال كثيرة من العلماء أن يعيشوا فيها ويناضلوا ضد الدين والفلسفة من أجل حرية البحث العلمي، من أجل الحقيقة في تعبيرها العلمي. هياً البحث العلمي حقل عمله، وعاد إلى الإنجازات الأولى للعلم الهيليني، وتقدم بسرعة إلى الأمام، في حين أرغمت العلوم الجيولوجية في القرن التاسع عشر الدين والفلسفة بقوة المنطق والتطبيقات الحياتية أن ينحني أمام الحقيقة العلمية وأن يعيدا صياغة ثوابتهما.

15- الموقف الهيليني من الزمن بُعث في العلم في القرنين السادس عشر والسابع عشر. تمثلت استمرارية - لا محدودية الزمن بشكل ساطع في أفكار (جوردانو برونو) الفلسفية - الطبيعية، التي تسريت إلى العلم. أما مفهوم الزمن كمقياس للحركة، فقد أدخله (غاليلو) في العلم بكمال لم يكن معروفاً في ذلك الزمن القديم (1581-1591).

لقد أدخل الزمن للمرة الأولى في الفهم العلمي للعالم كقوة عظيمة منظمة للفكر العلمي في قوانين الحركة التي استخرجها رياضياً. هذا التصور (الغاليلي) للزمن مكتف ذاتياً ومستقل عن التصور الذي ساد في العلم بعد ذلك في القرن التاسع عشر. بعض العقول المفردة تمسكت به طوال القرن الماضي، مبتعدة عن التصورات السائدة. هكذا تمسك به في تفكيره وتدريسه في جامعة كازان في النصف الأول من القرن التاسع عشر (نيكولاي إيضانوفيتش لوباتشيفسكي). بقي تصوره للزمن ثابتاً في كتابات محاضراته: «إن حركة الجسم التي تعتبر معلومة مقارنة مع حركة أخرى، تُسمى زمناً».

16- بعد قرن من غاليلو أدخل إسحاق نيوتن ذلك المفهوم للزمن، الذي طبع بطابعه كل الفكر العلمي، إلى العمل العلمي حتى أيامنا هذه. في عام 1686 حدد بروفيسور كامبردج نيوتن الزمن على الشكل التالي «الزمن الحقيقي المطلق والرياضي بكونه ذاته وبطبيعته يجري بانتظام بالنسبة إلى كل ما يحيط به».

في هذا التعريف وبشكل واضح لمعاصريه (وهذا ما يمكننا الآن تأكيده تاريخياً بدقة) انعكس بحثان للحقيقة الحياتية كانا يحيطان بشكل عميق بشخصيته الفذة. لقد سعى لتمثيل الزمن بحيث يمكن أن نحصي ونتصور علمياً بدقة منظومة الكون وتمثيل زمن غاليلو بصيغة توافق البداية الروحية للكون، التي أحاط إدراك وجودها بكل حياة نيوتن، لأنه أمضى حياته باحثاً عن الحقيقة، وبالنسبة إليه لم تكن الحقيقة هي الحقيقة العلمية فقط. إنه لم يكن عالماً عظيماً فحسب، بل كان عالماً لاهوتياً أيضاً. في آرائه العلمية انعكس بشكل ساطع إيمانه الديني بصيغة عقلانية.

بالنسبة إلى نيوتن الزمان المطلق والمكان المطلق دلالة ثابتة على التجلي المباشر للإله، للبداية الروحية للكون. لقد ظهر ذلك واضحاً في مراسلاته مع (ريتشارد بينتل) في نهاية القرن السابع عشر، وفي الجدل العلني الذي بدأ من عام 1715 والذي شمل في بداية القرن الثامن عشر الفكر الأوروبي، بين الرياضي اللاهوتي القريب من نيوتن (صمويل كلارك) الذي أجاب على (ليبنز) بدلاً من نيوتن، وقد وصم هوتغريد ليبينز الاتجاه النيوتني واتهم نيوتن وأتباعه بالإلحاد.

لقد توضحت الآن البنية التاريخية المعقدة لنظرية الجاذبية الكونية، التي تشمل المفهوم النيوتني للزمن الجديد بالنسبة إلى البشرية كجزء متصل بها، غير منفصل عنها. لقد تشكلت من ثلاثة عناصر:

1- من تعاميم علمية وتجريبية وحقائق، بما في ذلك الفهم الغاليلي للزمن كمقياس للحركة.

2- عن تصور ناتج عن تمحيص منطقي عميق، لإله خالد واحد، يوافق فهم أكثر الطوائف البروتستانتية حرية، القريبة من العرق الآري.

3- من الأفكار الدينية - الفلسفية لأفلاطوني كامبردج، بما في ذلك القريب من نيوتن (هينري مور).

17- حتى منتصف القرن الثامن عشر، بعد عشرات السنين، استحوذ على العلم التصور النيوتني للزمن المطلق حيث تجري الظواهر، التي يدرسها العلم. منذ ذلك الحين غاب الزمن كموضوع للدراسة العلمية، لأنه وضع خارج الظواهر، فهم كشيء مطلق (لقد اعتبر مطلقاً).

إن تصور نيوتن انتصر في العلم بفضل الإنجازات غير المسبوقة في تاريخه، وثيقة الارتباط بأراء نيوتن عن الزمن المطلق وعن المكان المطلق أيضاً⁽¹⁾. لأول مرة تمثلت منظومة العالم ممكنة الحساب حتى النهاية، لقد نشأ علم جديد - الميكانيك - تكوين العبقورية الإنسانية العظيم، وثيق الصلة بفكرة الزمن. وبالنسبة إلى هذه الفكرة قبل (ليونارد إيلر) الزمن المطلق في سنة 1747. وحتى قبول إيلر هذا كان مرتبطاً بفهمه لبداية الكون الروحية.

4- نشوء فهم جديد للزمن؛

مفهوم الزمكان

18- التصور الجديد للزمن يدخل في العلم بدلاً من المفهوم الذي وضعه نيوتن في القرن العشرين.

أصبح هذا المفهوم عن الزمكان الواحد المتصل، يؤخذ بعين الاعتبار فقط في 1905-1911 على أرضية نظرية النسبية (ألبرت اينشتاين). لكن هذا كان مصادفة تاريخية. فمفهوم الزمكان ذاته مستقل عن نظرية النسبية. لقد برز وحتى تشكل تعليمه خارج نظرية النسبية، قبلها. فزمكان النظرية النسبية واحد من مفاهيم كثيرة للزمكان.

19- لأول مرة أعطى الفيلسوف المجري (ميلشور بالادي)، المتوفى في عام 1924، مفهوم الزمكان بصيغة عامة وبشكل محدد ومبرر وساطع، لقد كان بالادي أستاذاً للفيزياء في بودابست، وفيلسوفاً فذاً عميقاً.

لقد أصبح مفهوم الزمكان معروفاً في عام 1901 عندما نشره بالادي باللغة الألمانية في لايبزغ في كتيب مستقل صغير ولكنه عميق. الخط العريض الرائع «نظرية جديدة للزمن والمكان». وطبع الكتيب مرة ثانية.

أنا لا أستطيع هنا أن أشرح نظرية بالادي ولا التصورات الأخرى عن المكان والزمان. تتحصر مهمتي في توضيح انقلاب الفكر الذي حصل ويحصل، وأن أجعل

1- بالنسبة إلى فكرة فضاء نيوتن كان فرانثيسكو باتريستي في القرن السادس عشر وبيير هاسيندي في القرن السابع عشر من سبقوا نيوتن للفكرة.

النتائج الناجمة عن هذا الانقلاب واضحة وكذلك الاتجاهات الجديدة للفهم العلمي للواقع.

لم يلحظ كتيب بالادي في البداية. في عام 1908 وبمناسبة نظرية النسبية ألقى البروفيسور (جيرمان مينكوفسكي) من بريسلافل كلمة مؤثرة في مؤتمر الرياضيين (علماء الرياضيات) المنعقد في كيلن، وأرسى فيها مفهوماً جديداً عن الزمكان الواحد غير المجزأ، وعن الزمن كبعد رابع للمكان، عن الاتصال الزماني المكاني - بشكل ساطع ومحدد أمام البشرية المفكرة، كبداية فهم جديد للكون. ولقد قبل اينشتاين الفكرة على الفور.

20- إننا نرى الآن، وفي المستقبل سوف يبين التاريخ ذلك بشكل أوضح، وأنه منذ زمن طويل كانت تتم مقارنة الفكرة عن زمكان واقعي واحد غير متجزئ. وأنه منذ زمن نيوتن كان بعض المفكرين المضربين ينظرون بعين الاعتبار إلى ذلك في فكرهم وفي عملهم العلمي طوال القرنين الثامن عشر والتاسع عشر. بالتوازي مع ذلك، وباتفاق تام مع هذا التصور، ويتعارض مع زمان ومكان نيوتن المطلقين، تعرض فهم الزمن الفيزيائي وخصوصاً المكان الفيزيائي الواقعي في العلم إلى تبدلات عميقة، ما يجعل الأرضية مهياة بشكل فائق لدخول التصور الجديد بدل تصور نيوتن قبل القرن العشرين. هذا العمل غير المدرك غالباً - العمل الخفي للفكر - بدأ حتى في حياة نيوتن، واكتسب حركة قوية بدءاً من النصف الثاني للقرن التاسع عشر.

21- لقد كان (جون لوك) يشير إلى وحدة الزمكان كتصور ممكن بتلميح عابر دون أن يطور الأفكار في مؤلفاته التي لا تزال تدرّس وتقرأ حتى يومنا هذا منذ نهاية القرن السابع عشر من قبل المتقدمين إلى الفكر الفلسفي. سنرى لاحقاً، أن لوك يعتبر أيضاً مؤسس تحليل الزمن الفلسفي المعاصر. لذلك يجب علينا أن نعتبر أنه لدى القراءة المتأنية المدققة لمؤلفات لوك، التي تعرضت للتحليل المذكور في الثقافة (التنوير) الفلسفية التي تبعث باستمرار، لا يمكن أن تبقى أفكاره دون أن تلحظ، يجب أن تكون قد أثرت. على الأخص أن جملة من المسلمات الفلسفية الجديدة الحية، نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين، التي كونت مسلمات مثيرة عن الزمن، مرتبطة بدراسته، انبثقت عنه وإليه تعود فكرتها (على سبيل المثال فلسفة ألفريد وايتهيد).

منذ حقبة اختراع الميكانيك منذ عام 1754، بقيت إشارة أحد المشاركين البارزين في الاختراع (جان لارون دالامبير) عن أن أحد أصدقائه - لم يسمه - أشار له إلى إمكانية اتخاذ الزمن في الميكانيك كبعد رابع (محور إحداثيات رابعاً) للمكان - هذا ما فعله مينكوفسكي في القرن العشرين. ومن ثم بعد ذلك في القرن الثامن عشر أيضاً، الرياضي والميكانيكي الكبير، الذي عاصر دالامبير في أواخر عمره، جوزيف لوي لاغرانج تبنى هذه الفكرة وعبر عنها بوضوح وبالتحديد. لم تُنس فكرة لاغرانج أبداً ليس فقط في وسط الرياضيين، بل وفي وسط الفلاسفة. ففي عام 1846 في نقائض الدكتور (ميريس) الفلسفية حاول الفيلسوف المتعمق الفذ والعالم (غوستاف - تيودور فيخنير) أن يمثل تشكلياً العالم، الغريب عن الفهم النيوتوني للزمن، الممكن في مثل هذا المكان رباعي الأبعاد. كما عبر بشكل أكثر عمقاً عن ذلك المؤرخ العلمي وعالم النفس (لودفيغ لانغي)، وقارب (أرست ماخ) ذلك.

لقد كانت هناك أرضية: لقد كانت تنتش في وجهات نظر بالادي، اينشتاين، مينكوفسكي.

22- لقد كان كل من بالادي ومينكوفسكي يفهم بشكل واضح الانقلاب الكبير الذي أحدثه في الوعي الإنساني، في فهمنا للواقع.

من المهم لنا الآن ليس مضمون مفهوم الزمكان المحدد، المختلف بحدّة عند بالادي واينشتاين، بل دخول وجهة النظر الجديدة ذاته في الفكر العلمي حول الزمن، والتبدل الجذري الذي أحدثه هذا الدخول في لوحة الفضاء المتشكلة، في كل الفكر العلمي.

قبل كل شيء يصبح الزمكان موضوعاً للدراسة العلمية على قدم المساواة مع كل محتوى الواقع. أي شكل بالضبط يجب أن نعطيها للزمكان؟ هذا بالضبط ما يجب على العلم أن يوضحه الآن. تلكم هي قضية العلم الجديدة الأهم. إننا نرجع إلى مسلمات ما قبل نيوتن - مطورين إياها، - إلى غاليلو، وممثل آخر للعلم في القرن السابع عشر - كريستيان هوجينز. لقد أصبح ما كان خارج الأطر العلمية أكثر من 150 سنة، مسألة علمية محددة.

نتيجة أخرى ليست أقل أهمية، بما أن المكان والزمان يشكلان أجزاءً، مظاهر، جهات مختلفة لكل متكامل غير منقسم، إذاً، لا يمكن أن نقوم باستنتاجات عن الزمن،

دون أن نغير انتباهاً للمكان. وبالعكس: كل ما ينعكس في المكان ينعكس بشكل أو بآخر في الزمن.

والثالث الأخير، للمرة الأولى في العلم طرح السؤال علمياً بشكل متين، هل يحيط الزمكان بكل الواقع العلمي؟ أم هل يمكن أن توجد ظواهر يحيط بها العلم، خارج المكان والزمان؟

في الكمومية (الكوانتا) يبدو لي أننا نتعامل مع تصورات علمية من هذا النوع.

5- تغير الفهم الواقعي للمكان قبل إنشاء مفهوم الزمكان

23- في هذه الآونة، عندما اقترب الفكر العلمي النقدي حتى لامس الفكرة الأساسية لنظام عالم نيوتن، والزمان والمكان المطلقين، نرى أن المكان الفيزيائي الواقعي في العلم، لم يعد يعتبر مطلقاً منذ زمن طويل. لقد تناوله التغير الجذري على مدى 244 عاماً. أدخل الفكر العلمي في عمله الجاري وفق الحاجة، إلى فهم المكان الواقعي، تغيرات عميقة دون اعتبار لأي مدى هذا الفهم منطقي ومتسق ولأي مدى يتطابق مع المكان المطلق.

هذه التبدلات حدثت بشكل متزامن على طريقين متقاطعين للفكر العلمي، ويجب علينا جميعاً الانحناء أمامها مثلما نفعل أمام الحقيقة العلمية - نحو الفكر الرياضي، الذي غير مكان الهندسة القديمة (التقليدية)، الوحيد الذي كان يعرفه نيوتن، ونمو المعرفة التجريبية التي أعادت تشكيل الفضاء الفيزيائي (المكان) بصورة جذرية.

24- لقد وضع نيوتن في أساس فهم الطبيعة المكان المجرد للمهندس المتصف من هذا المنظور في النهاية بمواصفات هندسة القدماء.

لقد عرفه كما يلي: «المكان المطلق بطبيعته الخاصة، دون أن ينسب إلى أي شيء، يبقى دائماً دون تغيير ودون حركة».

يصطدم باحث الطبيعة في الواقع الفعلي بالمكان في مظاهره الأخرى سوى الخواص القياسية. إن مكان هندسة زمن نيوتن هو حتماً مكان متساوي الخواص ومتجانس، يوافقه الفراغ المطلق.

لا يصادف باحث الطبيعة في الواقع مثل هذا المكان المطلق - مكان الهندسة التقليدية ثلاثي الأبعاد - الفارغ المتجانس متساوي الخواص.

يمكن أن يجري الحديث فقط عن قطاعات صغيرة نسبياً، تقترب من مثل تلك الحالة الفيزيائية للمكان، ولكن حتى هنا مع زيادة دقة المنهجية العلمية، أصبح من الواضح أن هذه الأجزاء من المكان تتضاءل باضطراد، وسوف تتلاشى بحلول منتصف القرن التاسع عشر، تبين أنها غير واقعية حتى هندسياً.

25- على امتداد كل القرن التاسع عشر منذ بدايته وحتى منذ نهاية القرن الثامن عشر، جرى عمل إبداعي ضخم للفكر الهندسي، ربط من جهة الهندسة بالرقم بشكل جديد، من جهة أخرى، غير جذرياً تجانس المكان، الذي أدى حتماً إلى تكافؤ تصور عالم الطبيعة للمكان الهندسي مع الفراغ المطلق.

الهندسة الجديدة⁽¹⁾ - إبداع القرن التاسع عشر، وقفت خارج دائرة رؤية وإدراك نيوتن - هيأت الأرضية لذلك الانقلاب الجذري في مفهوم المكان والزمان الذي نشهده هذه الأيام في العلم. إن التبدلات التي فرضها العمل العلمي التجريبي في فهم المكان الفيزيائي، المكان الوحيد الذي تعامل معه العمل العلمي التجريبي، يمكن أن تدرك وتظهر قوتها العلمية على خلفية تطور العلم فقط.

26- لقد رأت أفكار نيوتن الحياة بصعوبة كبيرة، استمر نضالها عشرات السنين، فقط بعد 20-30 سنة من وفاته في 1730-1750 شمل تصوره الفكر العلمي. استمرت وسادت طويلاً الفرضيات والنظريات العلمية لـ «رينيه ديكارت» والديكارتيين الكبار المعاصرين لنيوتن مثل هوجينز، ليبينز، هوك وآخرين. لقد كانوا كلهم يعارضون بحدة المكان المطلق.

فمن جهة لم يتمكن هذا التصور أبداً من الإحاطة كلياً بالفكر العلمي. ليسوا كثرأ أولئك الذين اعترفوا بالمكان المطلق، بالفراغ في عملهم العلمي.

1- الهندسة الجديدة تمس الزمكان جوهرياً، وليس المكان، لأن الزمن أدخل في المسلمات الأساسية في المفاهيم الحركة، التحولات الهندسية، التشوه. بدون التصور عن الحركة لم يكن من الممكن إنشاء فلسفة الهيليبيين، لكن دوره فيها في حده الأدنى.

دخلت أفكار نيوتن إلى الفيزياء دون قبول المكان الفارغ. حتى في حياة نيوتن وتفسير ظواهر الضوء أدخل هوجينز مفهوم الأثير، الذي يملأ المكان دون انقطاع. فحركة الأجسام المادية لمنظومة الكون يجب أن تجري في الأثير. ذلك الأثير ذاته يخرق كل الأجسام ويفسر ظواهر نقل الطاقة، التي نشاهدها مثلاً في ظواهر الضوء.

إن تاريخ فكرة الأثير - تكون الفكر الهيليني القديم - ذو ماضٍ طويل، لكنني لن أتوقف عنده هنا.

من المهم هنا فقط أن نلاحظ أن هذا المفهوم سمح لـ هوجينز ولأجيال العلماء السائرين على دربه أن يدخلوا في لوحة الكون جملة ظواهر، تحيط بها كمياً قوانين الميكانيك وقوانين الحركة، بطريقة جديدة. هوجينز كان يعتبر أكثر من نيوتن أن كل شيء في العلم يجب أن يؤول إلى الحركة، وكان ذلك الشخص الذي أثر بشكل عميق على إحساسنا بالزمن المتمثل في أعداد، وذلك باستخدام قوانين النواس لحساب الزمن وبصنعه ساعات دقيقة ومريحة في المعاش الإنساني. شمل الأثير الكوني والضوئي بجوهره للمكان المطلق الفكر الفيزيائي إلى جانب الجاذبية الكونية.

27- أن الظواهر الموجية، التي أعطت تفسيراً للضوء، والتي استخدمت فيما بعد على نطاق واسع في التصورات الهندسية عن مظاهر أخرى للطاقة، حادة الاختلاف بطبيعتها عن حركة الأجسام المادية لنظام كون نيوتن. فالأجسام المادية في هذا النظام كانت تتحرك بسرعة معينة في المكان المطلق تحت تأثير قوة الجاذبية الكونية، التي تؤثر لحظياً (خارج الزمن).

لم يقدم نيوتن مفهوم قوة الثقالة، الذي تحول بسرعة إلى مفهوم الجاذبية الكونية. لقد اعترض عليه علناً وفي مراسلاته الخاصة.

لقد أدخل في الفكر العلمي في عام 1713 في مقدمة الطبعة الثانية لكتاب «مبادئ فلسفة الطبيعة» مؤلفه بروفيسور جامعة كامبردج (روبر كوست) الذي نشر الطبعة الثانية كواحد من التصورات الممكنة منطقياً والمتعلقة باستنتاجات نيوتن الرياضية.

ثمّن نيوتن كوست عالياً، الذي مات شاباً بسرعة، لكنه لم يقرأ⁽¹⁾، على الأقل رسمياً، هذه المقدمة.

1- لقد اعتمد كلارك هذه المقدمة ووافق عليها بتكليف من نيوتن. إنها تتعلق بالأفكار الديتية الفلسفية.

لا أستطيع الخوض في عرض أسباب علاقة نيوتن بظهور أفكار كان يعترض عليها دائماً، في مقدمة مؤلفه. لكن فكرة الجاذبية الكونية هي بالضبط وضعت خاتمها على كامل الفكر العلمي للقرنين التاليين، ولذلك فقد قبلت كنتيجة لإنجازات نيوتن، كما لو كانت فكرة نيوتن ذاته.

كان فكر نيوتن ميالاً إلى تصورات فيزيائية أخرى عن الجاذبية الكونية. منذ زمن ليس ببعيد (1928) وجد أحد هذه التصورات وهو للسويسري نيكولاي فاتيو دودوليه، (1644-1753)⁽¹⁾، كان نيوتن قد وافق عليه وقد تمت طباعته.

28- بخلاف حركة الوسط المادي، حركة الأثير - حركة الضوء الموجية - تظهر في نقل حالات الطاقة، دون نقل أية جسيمات حقيقية، على كامل اتجاه الحركة. هنا تحدد سرعة الحركة سرعة نقل أوضاع الجزيئات المادية، التي يمكن أن تبقى ثابتة أو تتغير بحدود ضئيلة جداً في وضعها ذاته. يتجلى بشكل واضح، أن سرعة هذا الانتقال لأوضاع المادة (باتجاه الحركة) وسرعة نقلها الواقعي المادي (باتجاه الحركة) لا يمكن أن ينظر إليها مسبقاً كظواهر وكمفاهيم من درجة واحدة، كظواهر، قابلة للمقارنة حتى النهاية. يتطلب ذلك إثباتاً.

يكتسب التحليل المنطقي والنظري - المعرفي لهذين المفهومين المختلفين عن سرعة الظواهر - الآن أهمية خاصة، لأنه وثيق الصلة بالأبحاث الفلسفية والعلمية لزمنا التي تحدثت عنها نظرية النسبية. وأكثر من ذلك، أنه متعلق بنقد وفهم نظرية النسبية ذاتها.

هنا أستطيع فقط أن أضع إشارة.

المهم بالنسبة إلينا الآن، أن المكان المليء بالأثير ليس مكان نيوتن وأن المكان المتمثل بهذا الشكل تعرض لاحقاً لتغير أكثر عمقاً.

يتعلق هذا التغير بظهور بنيته الخاصة - وقيل كل شيء عدم تجانسها، وكذلك عدم تساوي خواصها.

29- في عام 1800 وضع فولتا مخترع عمود فولتا في مركز الاهتمام قضية ظهور الكهرباء لدى التماس البسيط لأجسام غير متجانسة.

1- هذا التصور قريب من تصور السويسري جورج لوي دوساجي.

لم يصمد تفسيره من أجل الحالة الخاصة، التي أعطي من أجلها . لكنه أثار مجادلات طويلة، قررت التجربة والملاحظة نتيجتها وليس المنطق، وأدت في النهاية إلى وعي خواص جديدة للمكان، لظهور عدم تجانسه .

على حدود الوسط غير المتجانس في مختلف حالاته، تنمو قوى مختلفة، قادرة على أن تنتج عملاً .

يظهر عدم تجانس المكان الفيزيائي ديناميكياً (بصورة ديناميكية) . فهو يتغير بشكل دائم - يتغير في الزمن أيضاً .

بما أن المكان الحقيقي يتألف كله من أجزاء غير متجانسة، فإن عدم التجانس الديناميكي هذا يخترق كل المكان الحقيقي . هنا أستطيع فقط ملامسة هذه الظاهرة الجبارة . المهم بالنسبة إلي أن أتوه فقط إلى أن المكان مملوء بالأثير (لا وجود للفراغ في الواقع المحيط) . ودينامية عدم تجانس المكان (تحريض طاقة قادرة على إنتاج عمل، في التماسات غير المتجانسة) يكسبان المكان الفيزيائي لدارس الطبيعة خواص مختلفة بحدة عن مكان دارس الهندسة في القرنين السابع والثامن عشر، عن مكان نيوتن المطلق .

30- على أرضية هذين التصورين الشاملين لكل المكان، نمت أفكار أكثر خصوصية تشير إلى وجود مجالات معزولة في المكان الحقيقي . ذات بنية خاصة، تظهر بشكل مختلف فقط لدى دراسة مجموعات ظواهر منفردة .

بديهي أن الزمن في هذه المجالات المنفردة يجب أن يتخذ خصائص خاصة . هذه المجالات ذاتها قانية وفق قانون .

تبرز تيارات الفكر هذه في القرن التاسع عشر، وبشكل رئيس في نصفه الثاني، وتستمر في القرن العشرين .

تتخذ الآن من أجل الزمكان أهمية من الدرجة الأولى سأنوه عن أهمها . فقد نتجت كلها من التجربة العلمية والملاحظة التجريبية .

حتى منتصف القرن الماضي توصل فكر اثنين من البشر إلى تصورات من هذا النوع باتساع وعمق فائقين، بطرق مختلفة كلياً، بشكل متزامن تقريباً ومستقل تماماً . كان هذان العالمان التجريبيان من القرن الماضي، المتحيان جانباً عن معالجة إنجازاتهما رياضياً : ميخائيل فاراداي، الذي لم يقبل أبداً فكرة المكان المطلق والزمن المطلق، الذي بحث عن تفسير جديد للجاذبية الكونية، ولوي باستور الذي لم يكد يصادف في عمله في الواقع نتائج مسلمات نيوتن فيما يتعلق بنظرية الجاذبية .

تخيل فاراداي المكان المملوء بالأثير مخترباً بخطوط قوى موزعة بانتظام وظاهرة بالتجربة. لقد أعطى لمكان نيوتن بنية محددة، لا يفسرها مقياس مكان إقليدس وحده. بالنسبة إلى مجال القوى الكهربائية والمغناطيسية الضخم، الذي يشمل كل الواقع، اكتشف بنية خاصة تقع خارج مقياس المكان. نرى الآن كيف يتوق الفكر العلمي لإحالة حقل فاراداي - ماكسويل المغناطيسي من حقل تجاذب نيوتن إلى صيغة رياضية واحدة. ليس واضحاً الآن، إن كان هذا الطموح - وهماً (خداعاً).

اكتشف باستور بالتجربة والملاحظة خاصة للزمن ليس أقل عمقاً. تجسيد الزمن هنا يبرز بحدة وبشكل محدد، رغم أنه لم يجتذب الفكر البحثي لباستور. هنا إلى جانب دينامية المكان غير المتجانس، تظهر خاصية جديدة شاملة له - عدم تساوي خواصه، وأيضاً، أشار باستور إلى الخاصية المميزة الحادة للمكان الذي تشمله الحياة. لقد وجد أنه في هذا المكان يغيب التناظر المركب (المعقد)، أما التناظر البسيط فمفقود بشكل قانوني محدد - لامتناظر. بعد عشرين عاماً تقريباً بعد باستور، ولدى تطويره فكرة غابزيل ديلافوس، وموريس لودفيغ فرانكينشتايم وأوغست براهي، أعاد ليونارد زونكه إلى المكان تصوراً عن عدم تساوي خواص تجانسه بصيغة أكثر شمولاً في المعالجة الرياضية لمعطيات العلم عن البلورات. لقد انتقل من كثرات الوجوه البلورية (الكريستالية) إلى التجانس اللامحدود لوسط غير متساوي الخواص متكون من نقاط - إلى مفهوم الاستمرارية المقطعة غير متساوية الخواص. لقد ساوى باول غروت نقاط هذا الوسط المقطع باستمرار بالذرات. وجد فيودوروف وارتور شيونغليكس حل المسألة الرياضية حول الاستمراريات المكانية وغير متساوية الخواص المتقطعة بصيغة عامة. تعتبر الشبكة الحجمية لوسط كهذا الآن الأداة الرئيسية لفكرنا التجريبي في دراسة حالة المادة الصلبة.

يمتد الآن منها جسر نحو إدراك السوائل، وتترأى إمكانية مقارنة الغازات، أنها تبدأ الإحاطة بكل المادة.

في الجواهر، الاستمرارية⁽¹⁾ غير متساوية الخواص، هي مكان في فهم هندسي جديد مختلف عن تجلياته الهندسية الأخرى.

1- مكان الفيزيائي وأخصائي التخطيط البياني البلوري غير متساوي الخواص مقطع بمعنى التجانس، لأن النقاط التي تملؤه، مختلفة عن محيطها، لكنه مستمر بمعنى الامتداد. لأنه يشمل بشكل متجانس كل المكان، أي كانت مقاييسه.

31- هكذا، يغدو مكان الفيزيائي مليئاً، لامتجانساً، لامتساوي الخواص، وأتاح التعمق اللاحق الإحاطة بالمكان بشكل أكثر تحديداً، والابتعاد أكثر عن المكان المطلق.

وجهتا نظر تمييزان تاريخياً من حيث أهميتهما . سنة وفاة فاراداي 1867 أعطى ماكسويل الأسس الأولى للمعالجة الرياضية وتعميق أفكار فاراداي، التي لم يفهمها معاصروه - حول بنية الأثير في الظواهر الكهروطيسية. في سبعينيات القرن التاسع عشر أعطاها تطويراً رياضياً عميقاً، لكن فقط بعد عقدين من وفاته (1879) شملت أفكار ماكسويل الفكر العلمي بشكل عميق وتام.

لقد وضعت قواعد متينة لمفهوم الحقول الفيزيائية - مجالات المكان المتمثلة رياضياً، ذات البنية الخاصة من أجل مختلف الظواهر الفيزيائية. يشمل الحقل الفيزيائي الآن كل فكر وعمل فيزيائي. حقل الجاذبية وقف جنباً إلى جنب مع الحقل الكهروطيسي، الذي عزا ماكسويل إليه ظواهر الضوء والكهرباء. من المثير أن ماكسويل، شأن نيوتن وفاراداي، جمع وربط بشكل وثيق رؤيته الشاملة، المتمثلة رياضياً للعالم مع البحث الديني المسيحي الصادق.

بعد ماكسويل بست سنوات وسع العالم الفرنسي الكبير بيير كوري وعالج رياضياً مفهوم لاتناظر باستور. لقد كان أقل حظاً من ماكسويل، ولم يتمكن من إكمال عمله. أوقف حادث مصادف حياته... استتبط كوري لاتناظر باستور كلا تجانس المكان، المتمثل بصيغ التناظر المفهومة رياضياً. فقد نقلها إلى الحقول الفيزيائية. لقد أدخل إلى المكان الهندسي وإلى مكان الواقع تصوراً عن عدم تساوي خواصه القانونية، عن وجود حالات مكان معينة. يخترق مفهوم عدم تساوي الخواص بشكل أعمق فكرة المكان، من فكرة امتلاء المكان ولا تجانسه. لأن هذا المفهوم هندسي بشكل قانوني: إنه اللاتجانس متمثل هندسياً. يمكن لهذا المفهوم أن يتوسع ليشمل القياس الهندسي للمكان. لذلك فكر كوري بحالات المكان⁽¹⁾.

32- وضعت جمل أخرى من الأفكار بشكل مستقل، أقل شمولية، لكنها عمقت مفهوم المكان في المجالات الواسعة للمعرفة التجريبية.

لا بد من التوقف عند ثلاثة منها .

1- في «أنباء» أكاديمية العلوم نشر مؤلف (شوبنيكوف) حيث خطا خطوة أخرى: المكان الكريستالي (المتبلور) غير متساوي الخواص يظهر كواحد من الأمكنة الكثيرة لامتساوية الخواص الممكنة.

أولاً، (ويليام كليفورد) رياضي وفيلسوف أقر باحتمال وجود واقعي للمكان متعدد الأبعاد، وطرح منذ أكثر من 50 سنة قضية عن البنية الهندسية الخاصة للمكان الفيزيائي، عن ثلاثية أبعاده الظاهرية، وعن مساواته مع المكان الإقليدي، لقد ربط المكان بالمادة، التي تشكل تجلياً لبنية المكان الهندسية. يسير الفكر العلمي بهذا الاتجاه. مكان كليفورد أقرب إلى مكان ديكرت منه إلى مكان نيوتن.

كريستيان فون إيرينفيلس في براغ سيكولوجي لا يزال على قيد الحياة، على قاعدة دراسة الحياة النفسية للشخصية، أشار إلى التأثير المكاني القانوني في هذا المجال من الظواهر، التي بقيت زمناً طويلاً خارج العمل العلمي. كما أشار إلى ضرورة الاعتراف بأشكال هندسية، بنى للمكان المرئي، لنغمة اللهجات والظواهر المشابهة، المتعلقة بالجهاز المفكر المتجلي بالمكان والزمان. هذه التصورات عن الأشكال السيكلوجية (النفسية) وسعها البروفيسور (وولفغانغ كيولر) من برلين لتشمل ظواهر السيكلوجيا الحيوانية والفيزياء.

لقد أدت هذه التصورات إلى صيغة جديدة للمكان الفيزيائي وإلى نشأة مذهب فلسفي جديد، يدرس قوانين التفكير - إلى «فلسفة الأشكال».

وأخيراً زميلنا (العضو الأساسي في أكاديمية العلوم السوفيتية) (كورناكوف) ربط مجال العمليات الفيزيا - كيمائية الضخم - المادة بهذه الصيغة، ربطها بمكان الهندسة الجديدة، بالبنية الهندسية لمكان كليفورد. حاول أن يظهر خواص المكان الذي تخترقه توازنات اتحادات الذرات في التحليل الفيزيائي كيمائي. تخترق الظواهر الفيزيائية كيمائية، وذرات العناصر الكيمائية كل المكان الفيزيائي. ويمكن أن تشمل ظواهر الجيوكيمياء بدرجة كبيرة.

33- في كل مظاهر المكان هذه، يتجلى الزمن أيضاً حتماً ودائماً ودون انفصال. فضاء زمكان القرن العشرين ليس مكان نيوتن المطلق، لكنه فضاء فيزيائي متعدد الوجوه، أشرت إليه للتو بأشكاله الرئيسية. في الواقع الهندسي يتمثل الزمن بشعاع، إلا أن هذا الشعاع بالعلاقة مع البنية الهندسية أو الفيزيائية للمكان، يمكن ألا يكون خطأً مستقيماً من مكان إقليدس. إذا كان الزمن مهماً في التصاميم الحديثة المذكورة عادة - فإنه من الواضح تماماً أنه موجود هندسياً فيها ويمكننا تبيينه.

كنت قد أشرت إلى أن لاتجانس المكان يتجلى بشكل ديناميكي، أي أنه يبرز في الزمن، كذلك يثبت بشكل واضح بمرور الزمن عدم تساوي خواصه. في المكان الممتلئ بالأثير تتجلى الظواهر في الحركة، أي في الزمن.

يمكن اعتبار هذه البنى توازنات ثابتة ستاتيكيًا (سكونيًا) فقط في وضعها الحدي المستقر. فقط في بعض حالات الزمن، في لحظات مفردة.

إنها تصل إلى هذا الحد أو بالأصح تعبره. وطبيعة الزمن الذي يحدد وصولها أو عبورها بصيغة هندسية قطبية، وحيدة المعنى دائماً، بشكل حاد ومحدد.

34- في التعميمين الفيزيا - كيماويين الضخمين، المعتمدين بشكل عميق جداً على القاعدة التجريبية لعلم بداية ونهاية القرن التاسع عشر، يتجلى الطابع القطبي للزمن في الزمكان بحدّة.

فمن جهة وضع المهندس الفرنسي الشاب (سادي كارنو) عام 1824 بداية علم الترموديناميك، يحدد مبدأ كارنو مسار العملية وحيدة الدلالة في الزمن. بعد ثلاثين عاماً قام (رودولف كلاوزيس) البروفيسور في زوريخ بتوسيع هذه العملية وحيدة الدلالة في مبدأ (الأنثروبيا) (التوزع غير المنتظم للحرارة في الجسم الواحد)، العملية المتمثلة في الزمكان هندسياً بشعاع الزمن القطبي، لتشمل كل الواقع، كعملية تحدد «نهاية الكون». إن العملية بهذه الصيغة هي امتداد لفكرة منطقية، لكنها ليست تجلياً للواقع.

بعد 20 سنة أخرى تقريباً، في عام 1876-1878، في التعميم الأضخم والأعمق المتمثل رياضياً حول التوازنات غير المتجانسة، الذي شكله البروفيسور (ويليارد غيبس) من جامعة إيل في نيوهايفن، ولاية كونيتيكت، بعد 15-20 عاماً، أبصر هذا التعميم النور في نهاية القرن التاسع عشر، وشمل مجالاً ضخماً جديداً للظواهر، بما في ذلك كما نرى الآن، الظواهر الجيو - كيماوية بقوانين الترموديناميك، شمل أيضاً بطريقة جديدة الظواهر الكهروديناميكية. تتمثل سيرورة العملية في الزمن بشعاع قطبي وحيد الدلالة.

يمتد الزمن طويلاً جداً حتى يستقر التوازن، ومع ذلك يتمثل هندسياً بشعاع قطبي. إلا أنه في العملية المستقرة المنتهية الجارية - في توازن ديناميكي - تخفّي خاصة الزمن هذه. يتمثل التوازن في عمليات عكوسة.

35- تؤثر طبيعة الزمن القطبية ذاتها بحدة وسطوع في ظواهر فناء الذرات وفناء عضويات الحياة المفردة (أفراد)، اللذين تكلمت عنهما في بداية حديثي. في كلا الحالتين لدينا عمليات لا تؤول إلى الأنتروبيا (عدم انتظام توزع الحرارة)، بل تناقضها في منظور الزمن. إن أشعة الأنتروبيا والفناء الجيوكيماوي هي أشعة ذات اتجاه معاكس، وواضح أنها ذات طبيعة مختلفة. لا أستطيع التوقف عند ذلك، لكن من الواضح أن هذا الاختلاف يجب أن يتمثل هندسياً بشكل أو بآخر. يجب أن يدرك علمياً تقابل مظاهر الزمن في الأنتروبيا وفي ظواهر الحياة. يعترف كثيرون بأن الأنتروبيا هي التعميم الأكثر أساسية، الذي يخترق كل شيء، والقائم بشكل منفرد. يجب أن يتغير فهمها بتغير فهم الزمن. لدى الدخول إلى مجال الحياة نقارب مرة أخرى اختراقاً للواقع أكثر عمقاً مما في عمليات الطبيعة الأخرى. نقارب فهماً جديداً للزمن.

36- إننا نشهد فناء الحياة كما نشهد الزمن المختلف عن زمن الفيزياء. إنه طول الفترة - الامتداد.

حاول نيوتن ربط الامتداد بالزمن المطلق. وقد بين الآن (جون لوك) العلاقة غير المنفصلة للامتداد بالعملية العقلية وخطأ نسبة الامتداد في جزئه الأساسي للزمن المطلق - زمن الميكانيك.

في اللغة الروسية يمكن تمييز هذه «Durée» لهنري بيرغسون كـ «إطالة»، مرتبطة ليس فقط بالعملية العقلية، لكن الأعم والأصح بعملية الحياة، بكلمة مستقلة، لتمييزه عن زمن الفيزياء العادي، الذي لا تحدده عملية واقعية وحيدة الدلالة، تجري في الكون، بل الحركة. يركز قياس هذه الحركة في الفيزياء في النهاية على قياس الدورية - عودة الجسم إلى الوضع السابق. كذلك هو زمننا الفلكي وزمن ساعاتنا. يضيع اتجاه الزمن في هذه المقاربة من ساحة الرؤية.

تظهر الإطالة بشكل مميز وساطع في وعينا، لكننا يجب أن نجعلها سارية منطقياً بشكل صحيح على كل زمن الحياة، وعلى فناء الذرة⁽¹⁾.

1- بذلك تتحدد الأهمية الضخمة العلمية كما الفلسفية، لذلك المنهج الجديد في قياس الزمن، الذي ينشأ الآن بدراسة ظاهرة النشاط الإشعاعي. بخلاف الزمن الفيزيائي، الذي وضع منهج قياسه (غاليلو) علمياً، نحن نقيس هنا ونحول إلى زمن فيزيائي واحداً من مظاهر الإطالة. إنه مظهر الإطالة الكونية الواقعية. سأعود إلى ذلك في مكان آخر.

الإطالة - الفناء في تجليه - يتمثل هندسياً بشعاع قطبي له معنى زمن الأنتروبيا (التوزع غير المنتظم للحرارة)، لكنه مختلف عنه.

بزوال زمن نيوتن المطلق عن تصورنا، تتخذ الإطالة في صيغة الزمن أهمية ضخمة. تمحي الفواصل بين الزمن السيكلوجي والزمن الفيزيائي.

لغز كبير يخترقنا ما دمنا أحياء بالأمس - اليوم - وغداً، يسري على كل الطبيعة. الزمكان ليس مسلمة مجردة مستقرة أو ظاهرة. فيه يوجد الأمس واليوم والغد. إنه كله كوحدة مخترق بذلك الأمس - اليوم - الغد الشامل لكل شيء.

تبرز أسئلة جديدة عن الزمن، وثيقة الصلة بالإطالة. هل يمكن أن تكون الأشعة القطبية الموافقة له مختلفة هندسياً وخارج المقارنة مع الأنتروبيا؟ أشار باستور أنه في المكان في جملة من ظواهر الحياة. يجب أن تكون هذه الأشعة ذات جهة - يمينية أو يسارية. وهل تسري هذه الجهة، الخاصة اليمينية أو اليسارية للشعاع، على أشعة الزمن القطبية؟ تتمثل الجهة في الجهاز المفكر - في الإبداع. يجب عليها، الأصح، يمكن أن تظهر في الأثر - في الإطالة.

6- بضع ملاحظات حول مبدأ التناظر

وحول اللحظة التجريبية

37- يقف الفكر العلمي على منعطف تاريخي. يلامس بعمق المفاهيم الأساسية للزمن والمكان، لدى إحاطته بهما بطريقة جديدة، توصل إلى فهم جديد للواقع - جديد باتساعه وعمقه.

في الحركة الصحيحة، ولكن العاصفة، يزيع الفكر العلمي الفهم الثابت قروناً. تبرز أمامه قضايا جديدة، وستبرز مثلها أيضاً لم تكن تخطر على بال الإبداع العلمي. ينتظرنا طريق طويل، طريق واحد - الطريق الذي يتوخاه العلم: إيجاد حل المسائل الخاصة المتعلقة ببعضها بواسطة بديهية واقعية الكون من أجل الفكر الإنساني.

قبل أن أنهى، أريد لفت انتباهكم إلى قضيتين كبيرتين، تطرحهما الآن اللحظة الراهنة.

قضية قديمة، والأخرى جديدة.

إحداهما - عدم تساوي خواص الزمكان. كيف نقاربا وكيف ندرسها؟

هذا هذا ممكن رياضياً فقط بمساعدة مفهوم التناظر؟

حصلت دراسة التناظر في العلم على صيغة غير كاملة وفي جزء منها وحيدة الجانب، وتركت دون اهتمام تماماً من جهة الفكر الفلسفي. إنها غير كافية بالشكل المعاصر من أجل المسألة المطروحة أمامنا.

نفذت الدراسة حول التناظر بشكل رئيس من قبل الرياضيين وخبراء التعدين، لأجل ميادين المعرفة التجريبية - تقريباً حصراً من قبل خبراء التعدين، بمناسبة دراسة البلورات الطبيعية، التي أدت في النهاية إلى ميدان أوسع بكثير للظواهر - إلى دراسة الحالة الصلبة للمادة، حيث يتجلى بسطوح فائق عدم تساوي الخواص والتناظر.

بلغ علم البلورات، الذي يدرس هذه الحالة، والذي تخترقه الدراسة عن التناظر - اتساعاً وعمقاً لم تفوقه فيهما مجالات المعرفة الدقيقة الأخرى.

لكن في تخطيط البلورات (الكريستالات) يظهر التناظر ليس بكامل تمامه. وقد أشار بوضوح إلى ذلك (بيير كوري) ولكن الأجل لم يمهل حتى يطورها لتشمل بقية فروع الفيزياء.

يتجلى ذلك بوضوح أشد في علوم البيولوجيا.

هنا يطلب عمل جديد للفكر. فتناظر مظاهر الحياة كان مشمولاً بالفكرة التعميمية أقل بكثير من تناظر المادة الصلبة، رغم أن (برايف) الذي وضع أسس تناظر البلورات قد انطلق منه (من تناظر الحياة). ترى خصوصية تناظر الحياة بوضوح ولو من حقيقة واحدة. فمحور تناظر الدرجة الخامسة مرتبط دون انفصام (بالمقطع الذهبي أو الإلهي)، الذي ينعكس في تذوقنا للجمال، الذي شغل فكر ليوناردو دافنشي، يوحنا كبلر وكل الآخرين الذين قاربوه - هذا المحور يلعب دوراً ملحوظاً في مورفولوجيا أشكال الحياة، في التبلور - يستحيل وجوده. وهو يغيب فعلاً عنه، علماً أن هذا التناظر الخماسي بالذات يلعب دوراً واضحاً في الهندسة - حتى الهندسة الهيلينية القديمة. إنه يحدد واحداً من خمسة وجوه، أولها أفلاطون والفيثاغوريون الجدد أهمية ضخمة في بنية العالم. في هذا القرن العشرين بداية في موسكو (فولف) ثم في هرونينغن (يوغر) شملاً في دراسة واحدة عامة تناظر الحياة وتناظر البلورات.

لكن هذه البدايات لم تلق التطوير المناسب. يعمل علماء المورفولوجيا والبيولوجيا على التناظر خارج دراسة التناظر، دون أن يعرفوه أو يأخذوه بعين الاعتبار. هنا ينشأ بسرعة مجال ضخم لظواهر مقطعة جديدة ومعروفة منذ زمن طويل. لم تشمل دراسة التناظر هذا المجال.

لا بد من معالجة دراسة التناظر بالارتباط الوثيق مع مورفولوجيا الحياة. تلكم هي المسألة الجديدة الضخمة، التي تنتظر بدورها حلاً. لقد أشرت أنه بالعلاقة مع ذلك تقف قضية الأشعة القطبية للزمن في وسط الحياة الموجه.

38- لكن عملاً آخر لم يتم إنجازه من أجل التناظر. كل ميدان الإبداع العلمي المتعلق بتشكيل النظريات العلمية، ونشأة الأجرام السماوية، والفرضيات العلمية، تقع في ارتباط وثيق مع الفكر الفلسفي. في هذا الفكر لا بد ومن الضروري التحليل الفلسفي للمسلمات العلمية الأساسية. من الغريب، أن دراسة التناظر قد أهملت ولم تحظ باهتمام الفكر الفلسفي الموجود منذ آلاف السنين. المحاولة قريبة العهد لربط هذا المفهوم مع مبدأ ليبينتز، مبدأ التبرير الكافي، يبدو أنها جرت للمرة الأولى، من قبل الفيلسوف والرياضي (إنريكيس) وهي ليست عميقة بشكل كاف. إنها لا تشمل كما يبدو لي، كثيراً من المظاهر الأساسية لدراسة التناظر. إن توجه التحليل الفلسفي إلى هنا يعتبر لذلك مسألة تالية لتلك المنظومات الفلسفية، التي تنظر بجدية إلى الفكر العلمي الحديث. إنه ضروري للتطوير العلمي لقضية الزمن، لأنها (القضية) سوف تجري دائماً، كما يتضح من كل ما سبق، بارتباط مع الفكر الفلسفي. لكن تحليل التناظر ضروري حتى للفكر الفلسفي. يجب إيجاد لغة مشتركة بين الفلسفة والعلم. من الواضح أن مبدأ التناظر، الإحاطة الهندسية بالزمكان في العلم سوف تلعب دوراً أساسياً. كما يجب على الفلسفة أن تحيط به. لكن ما هو التناظر؟ هذه مسألة البحث الفلسفي قبل كل شيء. ويجب على الفلسفة طرحها.

39- القضية الأخرى - قضية اللحظة التجريبية. إنها لا تخرج من ميدان الزمن، لكنها يجب أن تثير اهتمامنا بأعمق ما يمكن. أكثر من ذلك، إنها علمياً وفلسفياً مسألة راهنة ملحة.

إننا نشهد الآن في القرن العشرين تعمقاً غير مسبوق في مفهوم الزمن، شبيه، لكنه مضاد لذلك الذي دخل إلى الفكر العلمي في حقبة إنشاء علم جديد في القرن

السابع عشر. آنذاك دخلت في وعي البشرية لامحدودية الزمن في تجليه في الفضاء. أصبحنا نعي إمكانية عدم وجود بداية ونهاية للزمن. ملايين السنين تفصل الأمس عن الماضي. وستنقضي ملايين السنين في المستقبل. اليوم يقع بينهما.

إننا نقرب الآن من مثل ذلك الوعي فائق الغنى بالمضمون، بالمضمون الواقعي، المتاح للدراسة العلمية، لأدق اللحظات. في لحظة يوجد الأمس - اليوم - غداً. بذلك نبتعد ليس فقط عن نيوتن أو إيلر، امتداد فترة الكون - فضاء العلم - حيث افترضوها بحدود آلاف السنين، بل وعن تصورات مفكري العلم، الذين ألقوا جانباً أطر القيود الفلسفية أو الدينية. هؤلاء المفكرون فتحوا طريق فهم ملايين السنين. على هذا الطريق يحيطون باهتمامهم في وجهات النظر العلمية عشرات مليارات مليارات السنين التي استخدمها منذ زمن قريب (إدوين هابل) في حساباته عند تحليل مادة المجرات - المادة خارج جزيرتنا الكونية.

40- يفتح الآن غور لا قرار له شبيه بالمذكور أعلاه، في فهم اللحظة. من أجل اللحظة، من أجل نقطة زمن بالادي يتكشف مضمون واقعي، ليس أقل غنى من ذاك، الذي تذكره في لامحدودية زمان المكان الكون.

في الواقع يطرح تغير التصورات هذا قبل كل شيء سؤالاً أمامنا حول صحة واحدة الزمن الأساسية المتكونة عبر القرون - الثانية، المتعلقة بالحركة المنتظمة بتمثيل خطي للزمن وليس شعاعياً.

في تحليل اللحظة ندخل في ذلك المقطع العلمي المجهرى للواقع - للعيش، الذي قادنا في الفيزياء الجديدة الآن إلى فهم جديد للعالم. غير بشكل جذري المسلمات الأساسية للفكر العلمي والفلسفي. وقد وقعت الآن على الظواهر المتجلية في هذا المقطع ضرورة التغير الجذري لمفاهيم الميكانيك الأساسية.

في مقطع العالم هذا ربما صمدت واحدة المكان - السنتيمتر - أمام اختبار التجربة العلمية والمشاهدة. أقول «ربما» لأن من الممكن أن تكون واحدة المكان بالذات، المختارة خطأ، تسبب ذلك الاهتزاز في ثبات قانون السببية⁽¹⁾ المنطقي، الذي نشهده. من أجل الثانية تبدأ هذه الإمكانية بالظهور واقعاً بوضوح. في مقطع العالم الميكروسكوبي (المجهرى) واحد في الهيبتيالين من السنتيمتر - قياس البروتون - هو

1- المسألة حول السببية «التحديد» المطروحة حالياً في العلم: اصطدمت بعدم استعداد الفكر الفلسفي لها تماماً، وسببية تحديد الدراسات الفلسفية لا تشمل تحديد الفيزيائيين.

أيضاً واقع ممتلئ بالمضمون، كواحد في العشرة بلايين من الثانية، الذي تعطي خلالها ذرة البولونيوم، بمرورها عبر ذرة البيزموت ذرة الرصاص. كل هذه الذرات في هذه المدة الزمنية الضئيلة، تحصل على بنيتها الشديدة التعقيد، الحادة الاختلاف، وتظهر حركاتها القانونية⁽¹⁾.

في ظاهرة الفضاء الميكروي هذه، الذي لا قرار له بالنسبة لإدراكنا، نقرب من تقسيم شخصيتنا: كم من العمليات الواعية وغير الواعية يشهد كل منا في جزء ضئيل من الزمن، في لحظة! توجد لحظات في حياة كل إنسان، حيث يدرك ذلك بشكل واضح ومحدد.

السننيمتر والثانية مرتبطان بالحركة المنتظمة، يتأرجحان في وعينا كمقياسين حتميين ومريحين للزمن والمكان⁽²⁾.

إننا نشهد التغير في مقياس الزمن أشد سطوعاً في ظواهر العالم الفيزيائي. لأن هذا المفهوم للزمن الموافق للمفهوم الثابت والمستقر والمجرد للمكان الهندسي - هو مفهوم /الأبدية/ المجردة الثابتة، لم يدخل في تصور نيوتن وفي العلم. إن زمن العلم، والحياة، ومسلمات نيوتن متحرك أبداً. اعتبر نيوتن مكان الواقع فقط ثابتاً في جوهره.

هذا الزمن، الذي لا يقاس بالثانية يوافق إحساسنا بالامتداد. الفيلسوف غيورغ زيميل، واحد من الحكام الروحيين لألمانيا المعاصرة. عبر بوضوح قبل موته عن الأهمية الذاتية (غير الموضوعية) للزمن بالنسبة إلى الشخصية المفكرة: «الزمن هو الحياة، إذا تركنا مضمونها جانباً». يمكن أن يستخدم هذا التعبير في الواقع العلمي الآن دون تغيير تقريباً.

41- تنكشف أمامنا واقعياً الآن ظاهرة جديدة ذات أهمية ضخمة يشملها العلم، وثيقة الصلة بذلك التغير. إنها من جهة جديدة تقودنا إلى التغير في فهم واحدة الزمن - الثانية، التي امتلأت للتو بالنسبة إلينا بمضمون ضخم. لقد بدأت،

1- حتى في الدراسة العلمية نقارب الأجزاء الهيبتاليونية من الثانية. كما فعلنا في السننيمتر. زمن اصطدام جسيمات - الفا مع البروتون يقاس بـ 10^{-21} ثانية. أي بأجزاء هيكساليونية من الثانية، اصغر فقط بألف مرة مما توصلنا إليه في قياس المكان واقعياً.

2- في السننيمتر وفي الثانية لا تدخل خاصة الزمن، التي تتجلى في الظواهر الطبيعية بالاستطالة - معناه الوحيد - في قطبية الشعاع في التمثيل الهندسي للزمن.

يمكن القول، خلال السنتين أو الثلاثة سنين الأخيرة. لقد نجمت من رصد الفلكيين الدقيق التجريبي. وهي تقودنا إلى مثل هذا الفهم للزمكان، حيث يتوقف حتى المكان عن كونه مكاناً ثابتاً للهندسة بأشد الأشكال وضوحاً. إنه يصبح فضاءً جارياً، غير مستقر، ديناميكياً.

42- سوف تبدأ بالتكشف لوحة جديدة لبنية الكون. إن سماء النجوم المرئية بالعين البسيطة توافق فقط جزيرتنا الكونية، واحدة من ملايين ملايين الجزر الكونية المماثلة - المجرات.

كل النجوم المرئية بالعين البسيطة، كل السماء النجمية المرئية بالعين البسيطة تنتمي إلى مجرتنا.

لكن التليسكوب يخترق حدودها. في التليسكوب ترى بين النجوم سديميات مبعثرة لا حصر لها، غريبة عن نجومنا، جزر كونية غريبة عنا.

وها نحن نرى، أن هذه الجزر الكونية تبتعد عنا بسرعة تفوق تصورنا، ولم يكن من الممكن تخمينها بالنسبة إلى الأجسام الفضائية. إنها بالنسبة إلى الجزر الأبعد عنا تفوق 20 ألف كيلومتر في الثانية - $15/1$ من سرعة الضوء سرعة السديمية في مجموعة نجوم الأسد (هوماسون، 1931). منذ ثلاث سنين فقط كانت سرعة الابتعاد القصوى المعلومة أصغر ب 17-18 مرة. لقد كنا نعرف هذه السرعات بالنسبة إلى الأجسام المادية في مقطع الكون الميكروسكوبي: في التحلل الإشعاعي لجسيمات - ألفا، لذرات الهيليوم المشحونة.

إن جسيمات - ألفا Rac تنطلق عند تحطم نواته بالسرعة ذاتها تقريباً $16/1$ من سرعة الضوء. إنها تعبر مسافة قصيرة ثم تتوقف، الإلكترونات تتحرك بسرعة أكبر. لكن مثل هذه السرعات - سرعات الانفجار بالنسبة إلى أجزاء ضخمة من الفضاء، بالنسبة إلى المنظومات الفضائية الكونية ذات أكبر مقاييس معقولة - كمظهر اعتيادي أساسي لبنية الكون، لم يكن حتى عهد قريب من المحتمل أن يدركها عقلنا.

ما هذا؟ أهو ظاهرة واقعية؟ أم نمو الكون الجاري فعلاً؟ أم هو نبضه، الذي استنتجه رياضياً ومنطقياً قبل هذه الاكتشافات العلمية بعدة سنوات (فريدمان) الذي رحل باكراً عنا؟

أم أن هذا مظهر جديد مجهول لخصائص الزمكان غير الثابت بل الجاري، كما قال يوماً (أرتور إدينغتون)؟ أم هو نتيجة استحالة الواحدات المعتمدة لقياس الزمكان

- السنتيمتر والثانية؟ إذا كان ذلك ظاهرة حقيقية، فإن العالم ينكشف لنا كاضطراب غير مستقر يقع في حالة لم تكتمل. الكون المتفجر، لكن من الممكن، كما يحدث مع جسيمات - ألفا، أن يعود للتوازن من جديد. هل تتكشف أمامنا تلك الدوامة الكونية، التي تراءت في القرن السابع عشر لـ (رينيه ديكارت) بحدس فلسفي عبقرى؟ الدوامة التي أبعدت عن فهمنا العلمي للفضاء بواسطة نظام كون نيوتن، المتسق، الممكن حسابه حتى النهاية، النظام المستقر الممتن، ما لم تكنه نظرية الدوامة لبنية الكون. بهذه الصيغة فقط كانت تظهر لنا عناصر النظام الأبدي. إن استقرار هذا النظام - سببه - شغل بال (لابلاس) منذ أكثر من مئة عام، الذي أنشأ نظامه للعالم، الذي استحوذ طويلاً على الفكر العلمي حتى عهد قريب - ولم يحصل على تفسير.

إن ثبات نظام عالم نيوتن، منذ زمن طويل، كان يمثل لغزاً. باستمرار كانت تكتشف ظواهر، ليست ذات شأن، ومتناقضة من النظرة الأولى. هل هذه الظواهر واقعية وقوية؟

في السنتين - الثلاث الأخيرة، بدأ بالتغير جذرياً الكون العلمي الذي استمر آلاف السنين. لا تدخل التغير إنشاءات الخيال الافتراضية أو الحدس، ولا المحاكمات العلمية - الفلسفية العظمى، كدوامات ديكارت الكونية، بل المراقبة العلمية التجريبية الدقيقة للواقع، الحقائق العلمية.

43- إننا نقف على حدود تغيرات عظمى في إدراكنا للعالم، تخلف وراءها بعيداً حقبة إنشاء العلم الجديد في القرن السابع عشر.

في الأدبيات الفلسفية غالباً، ونادراً حتى في العلمية، نصادف إشارات أن العلم يشهد أزمة. لكن في الأدبيات الفلسفية ذاتها وعادة في العلمية يوجد تصور آخر عن اللحظة المشهودة كما عن حقبة ازدهار علمي أعظم وليس عن حقبة أزمة. ينعكس هذا الانعطاف العلمي في فهم الزمن. الفلاسفة أنصار (بالادي) يقارنون الفهم العلمي - الفلسفي الذي أدخله بذلك التحرر العظيم للشخصية الإنسانية من صيغ الدين والفلسفة اللذين كانا في القرن السابع عشر، الذي قام به الحكيم الهادئ الكاهن نيكولاي كوبرنيك عام وفاته (1543) منذ 388 سنة.

أعتقد أن هذا التصور يعكس الواقع بشكل أقرب، لكنه ليس قوياً كفاية. إننا نشهد منعطفاً أعظم لفكر البشرية العلمي وليس أزمة تقلق الأرواح الضعيفة، يحدث

مثل هذا الانعطاف مرة في آلاف السنين نشهد إنجازات علمية لم تر مثلها أجيال كثيرة من أسلافنا . ربما كان شيء من هذا القبيل في عصر ولادة الفكر العلمي الهيليني، قبل الميلاد بـ 600 عام .

لدى الوقوف على هذا المنعطف، وبإلقاء نظرة شاملة على المستقبل المتكشف، يجب أن نكون سعداء، لأنه قدر لنا أن نشهد ذلك، وأن نشارك في بناء هذا المستقبل .
إننا نبدأ للتو ندرك القوة القاهرة للفكر العلمي الحر، القوة الإبداعية العظمية للإنسان المعاصر، للشخصية الإنسانية الحرة، والتجلي الأعظم المعروف لنا لقوتها الكونية، التي مملكتها قادمة، إنها بهذا المنعطف تتحرك نحونا بسرعة لا يمكن تخمينها .

1931

بمناسبة الملاحظات النقدية للأكاديمي

أ. م. ديبورين

1

جواباً على مقالتي «قضية الزمن في العلم الحديث»، نُشرت في «أنباء أكاديمية العلوم السوفيتية» مقالة كبيرة للأكاديمي ديبورين «قضية الزمن بإضاءة الأكاديمي فرنادسكي»، للأسف أنها تستند دائماً على فهم خاطئ وتشكل عرضاً خيالياً لوجهات نظر فلسفية كما لو أنني أنا الذي صرحت بها .

ينسب لي ديبورين زوراً تصوراً عن الكون غريباً عن عالم زمننا، ويبدو مضحكاً تقريباً، يعرضه الأكاديمي بهذه الصيغة: «لكن مما قيل بوضوح كامل! (إشارة التعجب أنا وضعتها) ينتج، أنه تحت شكل التحليل العلمي «التعميم التجريبي»، قدم لنا مفهوم الزمن ملفوفاً بضباب كثيف لمعتقد ديني - فلسفي «جديد» «المزدوجتان للأكاديمي ديبورين»، وفقاً له تقطن العالم أرواح بلا أجساد («بدايات روحية»)، توجد ظواهر خارج الزمن والمكان وحيث تبني الشخصية الإنسانية المبدعة الحرة مملكتها (مميزة بخط تحتها من قبل ديبورين) في عالم «الفكر العلمي الحر» (مزدوجتا ديبورين) بطريقة التأمل الصوفي ومعايشة «اللحظة التجريبية». كل معتقد فرنادسكي بالطبع معاد للمادية بعمق ولحياتنا الحديثة، ولعملية بناء الاشتراكية.

هل يعقل أن كل هذا جدي؟ يصبح الحال مخيفاً: بأي عملية منطقية أمكن استخلاص هذه النتيجة من قراءة مقالتي حول قضية الزمن في العلم الحديث؟ أم أن هذا غش مقصود لعبه العقل الفلسفي؟ كيف تمكن الأكاديمي ديبورين بجدية أن ينسب مثل هذا المعتقد الطفولي الساذج، لكي لا نقول بشكل آخر أبسط، إلى عالم طبيعة من القرن العشرين عمل سنين طويلة دون كلل في القضايا العلمية المعقدة والجديدة، ويسير بالطرق الجديدة ويقود فيها الآخرين؟ بأي فهم للعلم الحديث باشر قراءة مؤلف علمي حديث؟ كيف استطاع أن يظن، أن بين ممثلي المعرفة الدقيقة العلوم الدقيقة يمكن أن توجد في القرن العشرين مثل هذه المسوخ، كما يصورني؟

وكيف يتصور لنفسه العمل العلمي الحديث؟ أي مفهوم لديه عنه لكي يكون ذلك ممكناً؟

هذه الأسئلة ومثلها تبرز لدى قراءة مقالاته. طبعاً لا أستطيع منع انتباه القراء ولن أمحصها. لكنني أعتبر نفسي ملزماً أن أترك مقالة الأكاديمي دييورين دون جواب. أولاً لأن التصورات الخيالية التي نسبها دييورين لي لو وافقت الواقع الفعلي ولو بنسبة واحد بالمئة، لأعاققت بقوة عملي العلمي ضمن حدود الاتحاد [السوفيتي]، وثانياً، لأنني اعتبر دخول الأساليب النقدية الفلسفية والدينية التي يستخدمها إلى فكرنا العلمي ظاهرة ضارة وخطيرة، تضعف العمل العلمي في بلادنا بظهوره العالمي.

بينما يتعلق النجاح، في اللحظة التاريخية التي نشهدها قبل كل شيء، باتساع وعمق الحركة الحرة للعمل العلمي والإبداع العلمي في بلادنا.

ربما تعطي الصفحة الأولى من مقالة الأكاديمي دييورين مفتاح توضيح التأثير الغريب، والمفاجئ بالنسبة إلي، وإلى مقالتي على الأكاديمي دييورين. إنه يقول: «الموضوع الذي اختاره الأكاديمي فرنادسكي «قضية الزمن» جدي ومسؤول بشكل فائق. إنه يلزم المؤلف قبل كل شيء بتوجه فلسفي دقيق». أعتقد أن كل هذا التأكيد مستند إلى الفهم الخاطئ، لأن دييورين يشير بشكل خاطئ إلى مقالتي. أنا أقول «حول قضية الزمن في العلم الحديث» وليس حول «قضية الزمن». بديهي لأي شخص وليس فقط لفيلسوف أنهما موضوعان مختلفان تماماً. فالموضوع الأول علمي بحث والثاني فلسفي. فالموضوع الثاني الذي وضعه دييورين مكان موضوعي كان ليحتاج «توجهاً فلسفياً دقيقاً»، بالنسبة إلى موضوعي فهو ليس فقط لا يحتاج إلى ذلك التوجه بل هو مستحيل بالنسبة إليه. ما يحتاجه هو توجه علمي دقيق. لأنني لو اشتغلت بالفلسفة لما استطعت أن أعمل على موضوعي هذا علمياً - لم يكن ليبق وقت ولا قوة لدي. إعطاء «توجه فلسفي دقيق لمشكلة الزمن»! - لا يكفي العمر لذلك. من المحتمل أن دييورين يعرف كفيلسوف أن هذا التوجه لم يعط في تاريخ الفلسفة الممتد لثلاثة آلاف سنة، وأن مثل هذه التوجهات كثيرة وفي كل الحالات عدة توجهات.

فيما يتعلق بذلك على الصفحة ذاتها ينسب دييورين إلي التوفيقية الفلسفية: «ما الذي يمكن قوله عن التوجه الفلسفي للكاتب؟ يجب أن يجيب على هذا السؤال أن هذا التقرير يمثل فلسفياً مثلاً صارخاً للتوفيقية». أعتقد، أن التحليل الفلسفي ليحث دييورين بدا سطحياً جداً وكما سنرى لاحقاً، أنا أملك معتقداً فلسفياً محدداً.

وذاك الذي اعتبره ديبورين توفيقية - هو الشك الفلسفي. يبدو لي إذا قرئت مقالتي من وجهة النظر هذه، فسوف يكون ذلك واضحاً.

الموضوع المحدد والضيق نسبياً الذي وضعته وثيق الصلة بذاك العلم الكبير ذي الطابع الجيوكيماوي الذي أقوم به باستمرار منذ العام 1916، الذي أعطى نتائج جديدة اعتبرها هامة، يثير الآن اهتماماً متزايداً، يبدو لي أنه يبدأ الدخول في فهم العالم في زمننا، وأدى إلى مادة علمية جديدة - إلى البيوجيوكيمياء.

في هذا الخطاب - ذي الطابع التاريخي - اجتهدت، لأول مرة:

1- أن أثبت بدقة مدى عمق استقلال قضية الزمن في العلم الحديث عن المسلمات الفلسفية القديمة. دون الحديث عن المسلمات الدينية التي أثارت اهتمام نيوتن، إيلر، ماكسويل في ما بين القرنين السابع عشر - التاسع عشر. أما في القرن العشرين، فهي تثير اهتمام الأكاديمي ديبورين (سؤال عن الوجود الإلهي).

2- أن أوضح في أي من أجزاء القضية يلزم العلم الفلسفي للفكر، من أجل نجاح التركيب العلمي.

إن ضرورة إيضاح الاكتشاف التاريخي لمسار الفكر في قضية الزمن وتحريره من التصورات الفلسفية البحتة للزمن (أي من «الدقة الفلسفية») نجمت بالنسبة إلي من عملي البيوجيوكيماوي والإشعاعي الجاري. هاأنذا الآن أستخدم نتائج تحليلي هذا، ولاحقاً سوف أستخدمه لاستيضاح قضية الزمن البيولوجي.

2

كان يمكنني أن أنهى ملاحظاتي على ذلك بالطبع، بما أن الأكاديمي ديبورين التزم الصمت، حيال تلك المسائل الفلسفية في قضية الزمن، التي يجب أن تثير اهتمام العالم.

من الواضح أنني لا أستطيع الاستغراق جدياً في تفنيد التصورات الصوفية المنسوخة نسخاً، التي ينسبها ديبورين إلي. ويتضح أنه بسذاجة تامة لا يدرك أن عالماً أمضى قرابة 50 سنة يعمل علمياً بشكل متواصل على المسائل الأساسية في المعرفة الدقيقة، لا يمكن أن يكون تصوره قديماً بالياً. عندما تلتقي بذلك الجهل المدهش بعقيدتك الفلسفية - وأنا أملكها - الأفضل أن أعرضها بنفسى.

إنني أفعل ذلك ليس فقط بسبب انعدام الوقت لمسألة جدلية هبطت بشكل مفاجئ علي وهي قليلاً ما تهمني، بل لأنني للمرة الثانية أصطدم بعرض تخيلي إلى هذه الدرجة لقناعاتي الفلسفية. الأفضل إعطاء عرض إيجابي لها - بما أنها بدأت تثير اهتمام دوائرنا الفلسفية. لا أريد أن أقنع أحداً. وكيف أقنع فلاسفة أنشأوا، في الجوهر، عقيدتهم على الإيمان؟ كيف أستطيع مجادلهم، عندما تكون أفكارهم الأساسية - قائمة على تساوي وثوقية المعرفة الفلسفية والعلمية في القضايا العلمية أو حتى أرجحية المعرفة الفلسفية - وأنا أرفضها بوعي؟ في حين أنني في هذه القضايا لا شك عندي في أرجحية المعرفة العلمية والمناهج العلمية على المعارف والمناهج الفلسفية.

ولكن قبل أن أبدأ هذا العرض، أريد أن أبين في عدة أمثلة، بأي طريقة يعالج الأكاديمي ديورين نصي لكي يتوصل إلى استنتاجاته التخيلية.

بما أن كل مقالة ديورين مشمولة بذات وسيلة العرض الخاطئ لأفكار المؤلف ودس أفكار غريبة غير موجودة في مقالتي - فإن اختيار الأمثلة فائق السهولة. كل صفحة من مقالة ديورين تعطي مادة ساطعة لذلك.

سأكتفي بالصفحات الأولى من مقالته.

على الصفحة الأولى الناقصة - التي أوردت فيها تحريفات مميزة - يقول ديورين: «المميز بشكل فائق، أن المعرفة الدينية توضع في صف واحد مع المعرفة العلمية والفلسفية. بشكل مواز كان من الممكن إتمام هذا الصف بالطقوس الصوفية واستحضار الأرواح». كيف يتطابق هذا التأكيد مع ما أقوله: «المعرفة العلمية في مظهرها تختلف بشكل حاد ومحدد عن أي معرفة أخرى: فلسفية، دينية، عن «الحكمة الشعبية»، «الفكر السليم» - المعرفة المعاشية المتوارثة للمجتمعات الإنسانية». جلي، أنه بالنسبة إلي في المسائل التي تشملها المعرفة العلمية، لا يمكن الحديث عن معرفة مساوية لها دينية أو فلسفية. هذا الاقتناع لا يخترق كل مقالتي فحسب بل كل عملي الحياتي. الحق أنا أضع «في صف واحد» المعرفة الدينية والفلسفية، كما يتضح ذلك من اقتباسي. لكنهما معاً الفلسفية والدينية - أميزهما عن المعرفة العلمية - أحياناً بشكل فائق.

على عدة صفحات تالية يقوم ديورين بجملة استنتاجات من التصورات التي نسبها إلي عن أن المعرفة الدينية يمكن أن توضع في صف واحد مع المعرفة العلمية (كما لا أعتقد). واضح كل هذه المحاكمات لا تخصني.

بالخروج من المتاهات، د ينسب ديورين إلى (دون اقتباس) هذا التخطيط: «صوفية محضة تؤكد أن القسم الأكبر من المعرفة عام الإلزام لكل مظاهر الحياة وصولاً إلى الحمات الراشحة». من أين أتى ديورين بذلك؟ أنا بكامل عقلي، وجلي أنني لا يمكن أن أقول مثل هذه الحماقات. لكن ديورين يطلق تسمية «صوفية محضة» بلغته الفلسفية الخاصة - لكن مثل هذا الفهم للصوفية خاص جداً، ولا نكاد نجد فلاسفة معاصرين يوافقون على فهم كهذا للصوفية.

على الصفحة ذاتها ينسب إلي، كمطلق لفكري، الاعتراف بالحقيقة المطلقة والخطأ المطلق. إنه يقول: «إنه الأكاديمي فرنادسكي» ينطلق من وجود حقائق مطلقة». يثير فضولي، لو يقتبس ديورين المقطع من مقالتي، الذي على أساسه قام بهذا التأكيد. أنا أتحدث عن الحقائق كلية الإلزام والبدئية. لكن تلك ليست حقائق مطلقة أبداً، وهذا ما يجب أن يعرفه ديورين كفيلسوف. ربما يعرف أيضاً أن أحداً من العلماء المعاصرين، باعتباره عالم لن يتكلم عن الحقائق المطلقة. إنه ميدان الفلسفة والميتافيزياء. كما يتابع ديورين الحديث عنها لدى عرضه تصوره الفلسفي للعالم، الذي يعتبره ويسميه مادياً. جلي أن كل الاستنتاجات التي ينسبها لاحقاً إلي، وقد افترض اعترافاً بالحقائق المطلقة، كاذبة. إنه يبني بيتاً من ورق اللعب. وحتى من ورقة الخاص - وليس من ورقي.

لكن إذ يمكنني هنا أن أتكلم عن عدم فهم غريب، يجب أن أحتج بشكل حاسم على ما يقوله على الصفحة التالية. يجب أن أحتج على اللهجة التي يتكلم بها الفيلسوف في هذه الحالة. إذ ينسب إلي، دون أن يفهم مقالتي، آراء غريبة عني، يسمح لنفسه أن يعلمني العمل العلمي. إنه يقول: «من الواضح أن المؤلف لم يفهم أهمية ودور النظريات العلمية والفرضيات، وكذلك ارتباطها بالتعميم التجريبي». لسوء الحظ يتعين علي التعرض لمثل هذا التعليم في كل خطوة وبصورة أكثر فظاظة. أجزؤ أنؤكد لزميلي في الأكاديمية، أنني أحسن تمييز ذلك وبشكل واضح جداً. والآن بالضبط حين يقوم ديورين بطباعة هذه الأسطر، أستطيع أن أقدم دحضاً موضوعياً لفهمه الخاطئ بعمق لعملية العلمي، ولإتقاني العمل كذلك.

أسمح لنفسني أن أتوقف عند ذلك، لأن هذا يظهر بشكل ساطع، إلى أي درجة لا ينظر الأكاديمي ديورين بعين ناقدة إلى معلوماته ولا يمكنه أن يفهم قيمتها ولا حدود دقتها في العمل العلمي.

منذ ثلاثين سنة - في 1901 عندما لم يكن ممكناً لأحد بعد ليس فقط أن يتوقع بل أن يحلم، بأننا سوف نتمكن من قياس توزيع ذرات العناصر الكيماوية في الفراغ - قمت بتعميم تجريبي عن بنية سيليكات الألمنيوم الأجسام الأكثر أساسية، التي تشكل القشرة الأرضية (أكثر من 80% من الوزن) وأشارت أن الرابطة بين ذرات السيليسيوم والألمنيوم والأوكسجين بحيث يجب أن توجد هذه الذرات معاً بتناسب معين ($Al^2Si^2O^7$). لقد أسميت ذلك المركب بالنواة الغضارية وأشارت في أي الخامات يجب أن يشاهد. في عام 1911-1912 اكتشفه التحليل بالأشعة السينية للبلورات، وفي العام (1931) الماضي البروفيسور (شيبولد) لأول مرة بواسطة هذه الطريقة الجديدة في لايبزغ أثبت وجود هذه النواة الغضارية في البداية في حطام الفخار الحقلي. لقد ظهر بالضبط في مجموعات الخامات تلك، التي أشرت إليها منذ 30 عاماً، بفضل فهمي الصحيح للفرق بين الفرضيات العلمية، النظريات العلمية والتعاميم التجريبية: لا توجد النواة الغضارية حيث، حسب تعليماتي - نظريتي العلمية، لا يجب أن تكون، الآن يجري الاستمرار بالعمل على أساس تأكيد نظريتي - في برلين ولايبزغ - بالطريق المكتشف منذ 30 عاماً. تتكشف ظواهر جديدة.

يقع ميدان كيمياء السيليكات الآن في إعادة معالجة جذرية، لكن في إعادة المعالجة هذه يلتزمون بالملاح الأساسية لنظريتي العلمية. لقد رأيت للتو في برلين ولايبزغ على نماذج توافق قياسات وحسابات التخطيط الرونتجيني (بالأشعة السينية)، النواة الغضارية في حطام فخار الحقول، في الخامات من أسرة النيفيلينات والزبوليتات وما شابه، الذي استبطلته نظرياً، علمياً في شبابي كواجب الوجود، هاأنذا أحظى في كهولتي بسعادة رؤية ما هي الحقيقة المثبتة علمياً، ما هي الحقيقة العلمية.

واضح كيف يجب أن ينظر العالم بمثل هذه الظروف إلى إرشادات الفيلسوف، الذي يعلمه منهج العمل، ولا يحسن هو ذاته تقييم دقة استنتاجاته. ولا يريد أن يفهم كلية إلزام الاستنتاجات العلمية التي نفذت بشكل صحيح، وحتمية التفرد وارتيازية المسلمات الفلسفية في مجال واقع الظواهر الطبيعية.

لا تثبت الحقيقة العلمية بالبرهان المنطقي، ولا بشكل عقلاني، بل بواسطة التجربة والملاحظة في الطبيعة، في الواقع.

هكذا، بالتجربة والمراقبة والحساب المرتكز عليهما يتأكد حتى وجود النواة الغضارية، الذي حصلت بذلك على فهم جديد تماماً.

في الدولة، التي يجب أن يلعب فيها الفكر العلمي والعمل العلمي دوراً أساسياً لأن مصالح الحياة الأساسية تتعلق بنموهما وتطورهما - يجب أن يتخلص العلماء من وصاية ممثلي الفلسفة.

تتطلب ذلك مصلحة العمل، خير الدولة.

أخيراً في الصفحة 550 يريد دييورين أن ينتقل إلى قضية الزمن. وهنا على الفور اقتباس يشوه فكرتي يقول دييورين: «منذ البداية يصرح (فرنادسكي) بموافقته على الفكر الفلسفي الجديد، الذي يمثلته هنري بيرغسون». أما أنا فأقول: «الزمن المرتبط في وعينا بالحياة. يظهر هذا جلياً في الفكر الفلسفي الجديد في مساواة الزمن - الامتداد - مع الحياة. في ذلك أساس تأثير أفكار هنري بيرغسون، وفلسفة (غيورغ زيميل) الحياتية». أين الحديث هنا عن موافقتي على الفكر الفلسفي الجديد ومع بيرغسون؟ يجري الحديث هنا عن سبب تأثير فلسفة بيرغسون وزيميل في الحضارة المعاصرة، وليس عن قبولي فلسفة بيرغسون. أستطيع أن أطمئن الأكاديمي دييورين - أنا لست برغسونياً. كل الاستنتاجات التي يقوم بها دييورين تستند ليس إلى برغسونيتي الخفية (لماذا؟ بل إلى طريقة التعامل غير المقبولة التي يستخدمها دييورين في العمل العلمي، مع فكرة تعود إلى شخص آخر. هكذا يستمر على امتداد كل مقالته.

كان من الممكن أن أذهب أبعد من ذلك وأتبعه خطوة إثر خطوة، لكنه عمل طويل وليس نبيلاً، لأن المنهج العام قد تبين للنقد «الفلسفي» المستخدم هنا.

3

أريد التوقف فقط على الناحية المبدئية.

لنتخيل أن الأكاديمي دييورين، أثناء تمحيصه مقالتي كمقالة فلسفية، لم يكن يخطئ، كما يفعل دائماً في نقده، وقرأ مقالتي بشكل صحيح، ولم يقرأ وفق تحريف ما فيها، ما لم يقل.

هل تقبل عندئذٍ وسيلته: على أساس النقد الفلسفي لمقالة علمية استتباط العقيدة الفلسفية للعالم؟

أعتقد أنها غير مقبولة. إذ في حالة إخلاص الفكر التام لا بد تقريباً من استنتاج خادع، لا بد تقريباً من أجل ذلك من قراءة «خاطئة» للمقالة العلمية والقيام

بالاقتباسات المميزة منها . لأنه بدون ذلك عادة لن تكون لديه مادة للمحاكمة الفلسفية - لأنه في المقالة العلمية عادة (كما في مقالتي) لا يوجد مضمون فلسفي بمعنى الدراسة الفلسفية الإيجابية المحددة. فبما أنه غير موجود، إذاً يستحيل إيجاده بكل إخلاص الفكر. فلسفياً يمكن استخدام الاستنتاجات الواردة في المقالة العلمية أو التعاميم، لكنها لا تقدم مفهوماً عن فهم العالم لدى العالم - سوف تعطي مفهوماً عن أيديولوجيا ذلك الفيلسوف الذي يستخدمها . كان من الممكن تقييم القضايا الفلسفية غير المحلولة التي لامستها المقالة . لكن ليس لها أي صلة بفهم المؤلف للعالم (للكون). يجب أن يعرف ديورين هذه الحقيقة البسيطة، أن علماء كثر لا يهتمون أبداً بالقضايا الفلسفية، ويسير عملهم بشكل رائع وبنجاح كبير - دون أن يدرسوها . وفي الوقت ذاته لا يندر أن تثير أعمال هؤلاء العلماء قضايا فلسفية، ويمكن أن تهم الفلاسفة . لا يستطيع الفيلسوف في الواقع أن يستتبط أي تصور عن عقيدتهم الفلسفية - حتى إذا استخدم الجهاز النقدي الخاص بالأكاديمي ديورين - لأنهم ببساطة لا يملكونه .

أنا لا أنتمي إلى عديد هؤلاء العلماء ولديّ عقيدة فلسفية محددة تماماً، عزيزة علي، ولقد محصتها خلال حياتي الطويلة . لا أشك أبداً، أنه إذا قرأ فيلسوف بطريقة نقدية وصحيحة أعمالني في الستة عشر سنة الأخيرة، فسوف يرى بوضوح أن عقيدتي الفلسفة تمر كخيوط أحمر عبر عملي العلمي .

رجعت خلال حياتي الطويلة عدة مرات إلى التفكير الفلسفي وإلى الدراسة المنتظمة لمؤلفات بعض عظماء الفلاسفة . ليس هذا مكاناً للتطرق لذلك، أميز فقط، أنه فقط في سنة 1916 وبعدها برزت أمامي ضرورة إثبات عقيدتي الفلسفية . لأنني توصلت في هذا الوقت، إلى القضايا العلمية، المتعمقة بجوهرها إلى جانب الأهمية العلمية الكبيرة بأهمية فلسفية لا تقل عن العلمية - إلى العمليات البيوجيوكيمياوية، إلى مكانة الحياة على كوكبنا، إلى تأثيرها على العمليات الجيولوجية وبشكل رئيس الجيوكيمياوية، إلى آلية البيوسفير .

في هذا الوقت أصبحت أمامي قضية: كيف أشمل علمياً تأثير البيوجيوكيمياء بحيث يمكن العمل علمياً بحرية دون الخروج إلى ميدان الفكر الفلسفي - الطبيعي؟ الطريق الأخير كان أسهل، لكنني كنت أعلم من تاريخ العلم، ومن ثم من دراسة فلاسفة الطبيعة - اقتنعت بنفسني - أنه لا أمل فيه . لأن أفكار الفلاسفة في ميدان الواقع

الفعلي دائماً - في جزئها الإيجابي - تتألف من خبث ومعدن؛ حيث يغلب الخبث، والمعدن مغطى (خفي) ويصبح مرئياً فقط بدخول التحليل العلمي إلى تلك القضايا. عندما اقتربت بسبب القضايا البيوجيوكيمياوية من الأدبيات البيولوجية أكثر، أدهشتني تلك الأهمية التي أوليت في القرن التاسع عشر وتولى الآن للفكر الفلسفي، الذي أثر أكثر من مرة تأثيراً ضاراً على العمل العلمي.

انقضت مدة طويلة ولم أتمكن من التعود على ذلك. لكنني فهمت، أنه لا يمكن هنا البقاء بدون تحديد دقيق للنظرة الفلسفية إلى مادة البحث. لقد تكونت عقيدتي الفلسفية بشكل نهائي، بالضبط في هذه السنوات وتحت هذه التأثيرات، ويمكن وصفها بالشك الفلسفي، حيث كنت ميالاً إليه منذ زمن طويل ولكنني لم أعتقه.

إن وجوب إثبات فهمي الفلسفي للعالم⁽¹⁾ وثيق الصلة بميدان الظواهر الخاص، الذي تكونه البيوسفيريا، مجال الحياة على الأرض، الذي يشكل الآن موضوع أبحاثي، بشكل رئيس، من وجهة نظر فيزياء - كيمياوية.

في البيوسفيريا تبرز بوضوح خصوصيات الحياة، اختلافها الحاد عن المادة الجامدة، وفي الوقت ذاته يتصل الإنسان بالبيوسفيريا فقط، ويمكنه الإحساس بها وحدها بشكل مباشر. كل أجزاء الكون الأخرى يدركها الإنسان بطريقة غير مباشرة.

أصبح الإنسان أمامي (قبل ذلك زاولت علوم التعدين، البيولوجيا والكيمياء) لأول مرة كموضوع بحث جديد مجهول، كقوة بيوجيوكيمياوية. كنت سابقاً أصطدم به من وجهة نظر مختلفة تماماً لدى دراسة تاريخ الفكر العلمي في المراجع الأصلية الأولى.

كل مجال البيوسفيريا - مجال الحياة، والإنسان على وجه الخصوص، في مظهره الجيوكيمياوي والجيولوجي - يحرض الفكر الفلسفي في أي خطوة.

1- لا أريد هنا أن أبين مسيرة فهمي الفلسفي للكون - لكن، من الواضح، إنه ليس ثابتاً على امتداد حياتي الطويلة منذ ثمانينات القرن التاسع عشر وحتى 1916 وبعد ذلك. لذلك فإن محاولة نوفوغرودسكي الذي أخذ مقالاتي من تواريخ مختلفة لإبراز فهم فلسفي واحد للعالم على كامل امتداد الزمن، واضح، منطقياً وعلمياً أنها خاطئة. كان يجب أن تقود - وقد قادت - إلى تصورات تخيلية متشابهة بعضها ببعض.

لدى دراستها العلمية - التي أدخلت للمرة الأولى من قبلي إلى العلم بشكل منظم - تبرز مشكلات فلسفية في أي خطوة. الإغراء هنا كبير للاهتمام بها قبل أن تتشكل قاعدة علمية متينة في دراسة علمية حول البيوسفيريا .

بهذا أنا أفسر أيضاً، كيف يسعى فلاسفتنا - الذين لا يعرفون ولا يفهمون إلا القليل في ظواهر البيوجيوكيمياء - جاهدين لإيجاد تلك البطانة الفلسفية، التي توجد في مؤلفاتي في هذا المجال. إنهم يشعرون أننا في مجال الظواهر هذا نقترّب من قضايا ذات أهمية ضخمة - ليست علمية فحسب - من قضايا تهتم لها الفلسفة بالدرجة الأولى. وبما أنهم لا يعلمون أن ما يهم العالم التوافق للحصول على المعرفة الدقيقة ليس الآفاق الواسعة للمسلمات الفلسفية، قليلة الوثوقية دائماً وفي أحسن الأحوال تتوقع فقط بعض الاكتشافات العلمية المستقبلية غير الكثيرة. إلا أنها لن تكون مرئية إلا عندما يتوصل إليها العلم ذاته بطريقته الدقيقة إلى تلك التعميمات - أي أحياناً بعد أجيال كثيرة - إنهم يعتبرون أن الباحث الذي ترك جانباً فلسفةً - تبدو له الآن غير مقبولة - يخدعهم ويخاف أن ييوح بها . لذلك ينشغلون بالتفتيش ويتقرأون في أفكار العلماء الدارسين للبيوسفيريا المسلمات الفلسفية المقتولة ظلماً. هكذا هو، من وجهة نظري «المعتقد الديني - الفلسفي الجديد» الهزلي والمبتذل، لكنه سيئ النية الذي تجرأ الأكاديمي ديبورين أن ينسبه إلي بنتيجة تفتيشه .

كان الأمر يبدو في غاية السهولة - أن نقارب بأنفسنا هذه المسائل مع منهجنا، الذي يؤمن به ديبورين، والقيام باكتشافات علمية جديدة، يؤمن ديبورين بإمكانيتها أيضاً بهذه الطريقة .

بما أنه في كل مكان يدعى إلى الإيمان، بأن المنهج الفلسفي يمكن أن يقوم بذلك - استغرقت في التفكير في هذه المسألة. هل تمكن مقارنة هذه القضايا بواسطة منهج البحث، الذي يدعو إليه ديبورين؟ لكن في النتيجة توصلت إلى قناعة أن هذا مستحيل مطلقاً (استخدم كلمة مطلقاً لأن الحديث يجري هنا عن الفلسفة وليس عن العلم). إنها مسألة من نوع تثليث الزاوية وما شابه. لكنني ربما أخطأت. لماذا لا أجرب؟ يقول ديبورين في نفسه. وإن لم أجد بهذا المنهج حقيقية علمية جديدة، سيكون ذلك برهاناً على أهمية المنهج الفلسفي الحالي للعلم .

إن أهمية دراسة هذه الظواهر بالنسبة إلى الفلسفة، ويمكن جداً أن تكون كبيرة - تقع في المستقبل، عندما تكون قاعدتها العلمية مبنية بشكل متين. إنها تتعلق بتطبيق المناهج الفلسفية عليها . بالنسبة إلي هذا واضح .

بهذا الاهتمام الفلسفي الواقعي الكبير يُفسَّر جزئياً نمو الاهتمام بالبيوجيوكيمياء، الذي يجري عندنا وفي الغرب. تعين عليّ في 1923-1928 في باريس، برنو، براغ، وبرلين أن أتطرق إلى هذه المسائل بخطابات منشورة - في 1932 قاربته من جديد في ميونستير وهيتينغن. لقد شعرت الآن بالفارق الضخم. فالأرضية الآن مهياة. منذ عهد قريب، في أيار، أشار أحد أشهر الكيميائيين المعاصرين البروفيسور فون هيفيشي من فرايبورغ، في مؤتمر جمعية بونزن في ميونستر. بشكل ساطع، بالحديث عن البيوجيوكيمياء. أشار إلى سبب هذا الاهتمام. لقد قال إنه في البيوجيوكيمياء بالذات تتلامس العلوم عن الحياة في الزمن الحاضر مع علوم الذرة، أي مع مجال البحوث العلمية، الذي يجري فيه عمل الإنسانية العلمي الرائد لزمنا. بهذا تكمن الأهمية الحديثة والمستقبلية الكبرى للبيوجيوكيمياء. هنا بالذات تتلامس علوم الحياة من خلال قضاياها مع تلك القضايا التي تثير ذلك الغليان العظيم للأفكار، الذي يكون لدى الفيزيائيين اهتماماً بالفلسفة والذي بالنسبة إلي يتجلى في الانفجار العظيم للإبداع العلمي - يبدو لديبورين أزمة في العلم، الحق، أنه يضيف كما في الماضي «البرجوازي». هذا مصطلح من منتصف القرن التاسع عشر يبدو في هذا المجال العلمي للربع الأول من القرن العشرين بالنسبة إلى عالم يعتبر رجعية صارخة. يجب فهم هذا في النهاية.

بنتيجة تفتيشه يصل ديبورين إلى خلاصة، أنني متصوف ومؤسس منظومة دينية - فلسفية، آخرون قرروا أنني فيتالي (حياتي) نيوفيتالي، مؤمن، مثالي، آلي (من أتباع المذهب الميكانيكي)، صوفي.

يجب أن أحتج بشكل محدد وحاسم على كل هذه التعاريف، يجب أن أحتج ليس لأنني اعتبرها مهينة لي، إنما لأنها كاذبة بنسبتها إلي، وصرح بها باستهتار أناس يهرفون بما لا يعرفون، وبما لا يريدون التعمق فيه، التعمق، طبعاً، ليس سهلاً. فمن أجله لا بد من جهد كبير ثقيل. أهون عليهم الحكم وفق صيغ منهجية جاهزة. لكن الصيغ الجاهزة الجامدة في المجال العلمي الجديد الآخذ بالتكون تؤدي بالضرورة إلى نتائج كاذبة.

أنا شاك فلسفي. هذا يعني أنني اعتبر أنه لا توجد منظومة فلسفية واحدة (بما في ذلك فلسفتنا الرسمية) يمكنها بلوغ كلية الإلزام التي يبلغها العلم (فقط بعض الأجزاء المعينة).

لذلك، جلي، أنني لا يمكن أن أكون معتقاً أو ممثلاً لأي من المذاهب الفلسفية المذكورة أعلاه أو غيرها .

وفي الوقت ذاته، أستطيع كفلسفي شاك أن أحذف، دون ضرر وفائدة القضية أثناء عملي العلمي، كل المنظومات الفلسفية الحية الآن، كما أستطيع أن أترك جانباً القضايا الفلسفية أو النواحي الفلسفية للقضايا العلمية، التي تبرز في كل خطوة لدى الدراسة العلمية لليوسفيرا، باعتبار أنه تستحيل مقاربتها بطريقة علمية .

هذه القضايا ذات القيمة الفلسفية تبرز لي أكثر فأكثر بمقدار ما أعمق في مجال المعرفة هذا . لكنني أستطيع تركها جانباً - خارج الأطر المذكورة - لأنني أعلم أنه لا يمكننا أبداً أن نبلغ في الدراسة الفلسفية تلك الوثوقية كلية الإلزام في الحل، التي يعطيها التعميم العلمي التجريبي، والتحليل الرياضي للظواهر . لكن الشك الفلسفي طبعاً ليس إنشاء فلسفياً إيجابياً .

وهو يعطي انطباعاً وحيد الجانب عن ذلك الإبداع العظيم للعبقرية الإنسانية، الذي يشكله الفكر الفلسفي، الذي بلغ عندنا كما في مركز الحضارة الهندي تطوراً عميقاً .

هل ستقدم جملة الفلسفات معاً الموجودة حالياً ما لم تقدمه فلسفة مفردة؟ أو الفلسفات التي كانت موجودة على مدى تاريخ الفكر الفلسفي الممتد آلاف السنين؟ هذه القضية الفلسفية مثيرة للاهتمام، لكنها تقع خارج حقل دراساتي .

بالنسبة إلي يتضح أمر واحد فقط - في الدراسة العلمية لليوسفيرا يوجد جذر الحل لكثير من القضايا ليس العلمية فحسب، بل والفلسفية التي تمس الإنسان، الانفجار المعاصر للإبداع العلمي، الكثيف خصوصاً في مجال العلوم الفلكية وعلوم الذرة، التي تربط البيوجيوكيمياء بينها وبين علوم الحياة، يجب أن يؤدي إلى ازدهار جديد للفكر الفلسفي: «الأزمة» تنحصر في أن كل المحاكمات الفلسفية القديمة لا تشمل الوصف العلمي الجديد للواقع المتنامي بسرعة .

مثلاً يحدث دائماً في هذه الحقب، بالإضافة إلى أنها ترتبط دائماً بإعادة بناء الحياة الاجتماعية الإنسانية الجبارة، فإنها الآن ترتبط بإعادة التنظيم الاجتماعي على كامل امتداد الكوكب، يجب أن تنشأ منظومات فلسفية جديدة، تفهم لغة وفكر العلم الجديد .

بالنسبة إلى العالم ستكون هامة تلك التي ترتبط بالفهم الواقعي للعالم .

تموز 1932