تقدم العلوم الطبيعية في روسيا

آثار علمائها في الطبيعيات النظرية والتطبيقية

مثال وعبرة

اخذت العلوم الطبيعية النظرية والتطبيقية في روسيا تتقدم من مفتتح القرن الثامن عشر لما انشأ بطرس الاكبر اكاديمية العلوم سنة ١٧٢٥. وكان العلماء الاولون الذين قامت الاكاديمية على اكتافهم اجانب واكثرهم من الالمان ولم يكن بين علمائها في السنة الاولى الا عالم روسي واحد يدعى ادادوروف. اما الرجل الذي توّج هامة الاكاديمية الروسية باكليل المجد فهو العالم الرياضي والطبيعي ليونار اويلر (١٧٠٧ — ١٧٨٣) المولود في مدينة بال واسمهُ اشهر من ان يعرَّف لدى طوائف المتعلمين

اما الباحث الروسي لومونوسوف (١٧١١ — ١٧٦٤) فقد صبغ العلم في روسيا بالصبغة القومية. كان ابن صيّاد فقير فقامت في وجهه مصاعب كاداء تحول دون انصرافه للبحث العلمي الذي وطّن النفس عليه ولكنهُ تغلّب عليها وتخطّاها بعزمه ومثابرته ووضوح قصده. فهو الذي استنبط اولاً الاركان الطبيعية الرياضية لمذهب « بناء المادة الجوهري » وابتكر برهاناً عمليًّا يثبت عدم تلاشي المادة في الافعال الكياوية وذلك بضع عشرات من السنين قبل ما اقام لافوازيه الفرنسي الدليل العملي على ذلك. واسّس جامعة موسكو التي مهدت للشبان سبيل الاخذ بنصيبهم من المباحث العلمية فكان تأسيسها توطئة لانشاء الجامعات الروسية الاخرى فاصبحت كلها معاهد لانجاب « علماء طبيعة ». وانشأ ستولتوف واوموف ولوبو معامل للبحث العلمي في موسكو في الوقت الذي انشأ علماء آخرون بمدينة « كيف » مدرسة للبحث في الحدّ الفاصل بين حالات المادة المختلفة Critical point وقد نالت نتائج بحثهم هذا عناية واعجاباً من المجلات العلمية في روسيا وخارجها

ولا بدَّ من ان نشير هنا الى ان الكياوي مندليف كان اول من كشف عن « الحدّ الفاصل » بين حالات المادة وهو الذي اكتشف كذلك الجدول الدوري لترتيب العناصر ووضع نظرية تتعلق بالمحاليل (جمع محلول Solution). وجاء بعد مندليف تلاميذهُ كونوفالوف وصحبهُ فضبطوا آراء استاذهم في المحاليل وقاموا بابحاث مبتكرة فيها. وكانت اكثر المباحث الطبيعية في ذلك العصر تدور في معامل الجامعات. ففي اكاديمية العلوم

عني الاساتذة لز وجاكوبي وجادولين وفدوروف بدرس الحرارة المتولدة من التيار الكهربائي، والجلفانوبلاستي، والبلورات وتعمق جولترين في علم الزلازل واستنبط طرقاً لتدوينها

وفي العصر نفسه كشف لوبودو عن ضغط النور وابان فائدة هذا الضغط في اذناب المذنبات . وكان برمدشكين قد درس اشكال هذه الاذناب في بولكوفو

ومن الصفات الغريبة التي يتصف بها العلم الروسي هي ان اعلامهُ فضلوا، بوجهٍ عام، الاشتغال بالمباحث التي تتوسط بين الطبيعيات والعلوم المجاورة لها كالكيمياء والفلك بدلاً من العناية بالطبيعيات المجردة التي لا علاقة لها بهذه العلوم . وفي مقدمة الباحثين يجب ان نذكر لومونوسوف الذي قام بمباحث مبتكرة في الميدان المتوسط بين الطبيعيات من جهة والكيمياء او الفلك او الجيولوجيا من جهة اخرى . ثم يجب ان نذكر مندليف الذي قام باعظم المكتشفات في ميدان الكيمياء الطبيعية . ويليهما لوبودو الذي لباحثهِ مقام رفيع بين المشتغلين بعلم الفلك الطبيعي (استروفيزيك) قد يفوق مقام باحثهِ في الطبيعة المجردة . اما في سائر فروع العلم فلا مندوحة عن الاشارة الى لوباتشفسكي خالق الهندسة غير الاقليدسية وقد كان ميدان بحثهِ متوسطاً بين الفلسفة والرياضيات العالية

كانت الحكومة في عهد القيصر قد عنيت بتشييد معهد للمباحث الطبيعية في موسكو فأُنجز بناؤهُ سنة ١٩١٧ قبيل اندلاع ألسنة الثورة الروسية . وقد حُوِّل الآن الى «معهد للمباحث الطبيعية والمباحث الطبيعية البيولوجية (بيوفيزيك) » وعهد الى الاستاذ لازارف (كاتب هذه المقالة) في ادارتهِ . وغاية هذا المعهد الاولى درس نواحي العلوم الطبيعية التي يستطاع تطبيقها في البيولوجيا والطب . وخصوصاً الظاهرات الخاصة بدقائق المادة كالتزوجة والامتصاص والجاذبية الشعرية والانتشار (diffusion)

اما فرع الكيمياء المرتبط بالتصوير الشمسي (الكيمياء الضوئية) فغايتهُ العناية بدرس فعل الاشعة في المادة . وقد عُني المعهد بدرس مسائل هذا الفرع الاساسية وحلَّ طائفة منها . وهذا البحث حمل القائمين به على الاهتمام بدرس الفلورة والفسفرة . فقد وجد فافيلوف مثلاً ان في كل السوائل المعرضة للاشعة التي فوق البنفسجي اثراً يكاد يكون الفلورة الزرقاء وبرجَّح ان ذلك ناجم عن ذوبان الهواء في السائل . ولكي يتمكنوا من درس المواد التي تضيء بضوء فسفوري ضعوا جهازاً يمكن الباحث من رؤية ومضة نور لا تدوم اكثر من جزء من مليون جزء من الثانية

اما تطبيق النواميس الطبيعية على البيولوجيا الطبيعية فقد يمكّن لازارف من وضع نظرية طبيعية رياضية تتعلق بفعل الاعصاب والعضلات واخرى تتعلق بالنظر والسمع والشم

والذوق مبنية على فعل الايونات في المواد العنصرية (الكولويدية) وهذه النظرية مكنتنا من تعليل افعال مهمة كثيرة يقوم بها الدماغ . فقد تبين لهم اولاً ان المراكز العصبية لا تتعب من فعل مؤثرات خارجية (كفعل النور بالعين) ثم امتحنوا ذلك فثبت صحة هذا الاستنتاج

ثم ظهر ان احساس اعضاء الحس تتغير تغيرات فجائية لا يزيد طول مداها عن ١٤ ساعة ولا يقل عن ثلاث ساعات او ساعتين . واخيراً بحث لازارف واعوانهُ في تغير احساس اعضاء الحس اذا تقدم السن فوجد الاحساس ضعيفاً في الطفولة ثم يزداد رويداً رويداً الى سن العشرين او الثانية والعشرين ثم يشرع في النقصان . كذلك ثبت ان احساس العين يتبدَّل بتبدُّل احوال البلاد النفوسية . فقد تناول البحث شابين هنديين كانا يدرسان في المعهد فوجد أن احساس عيونهما اضعف من احساس عيون الروس الذين من عمرهما . ولكنهما بعد ما لبثا في روسيا سنتين زاد احساس عيونهما حتى صار قريباً من احساس عيون الروس الذين من عمرهما . اما النواميس المتعلقة بالعضلات والاعصاب والدماغ فكلها ناتجة عن تطبيق التحليل الرياضي والطبيعي على افعال الحياة تطبيقاً منتظماً

ومن الاتجاهات الفلسفية الجديدة معالجة الاحياء كآلات معقدة في التجارب البيولوجية الطبيعية وتطبيق القوانين الطبيعية التي تجري بموجبها جواهر المادة على الكائنات الحية . وقد عينت الاكادمية لجنة من رجال العلم الروسيين للبحث في الظاهرة الجيولوجية المغنطيسية الغريبة في البلاد التي حول بلدة كورسك فصنعوا خريطة للبلاد التي تظهر فيها الظاهرة وجاسوا خلالها وخلصوا الى القول بان رواسب حديدية عظيمة تستطيع ان تحدثها . فحفروا في خلال ست سنوات (١٩٢٠ — ١٩٢٦) عشرين بئراً عميقة في نواح مختلفة من هذه البلاد فاسفر حفرها عن العثور على رواسب عظيمة من المواد الحديدية يقدرها لازارف بما يتراوح بين ١٥ الف مليون طن و٢٥ الف مليون طن من الحديد في شكل « المغنطيط » او « الماغنيتيت » . والحديد الذي فيها يفوق انواع الحديد الاخرى في بلدان اوربا . ونتج عن هذا البحث استنباط اساليب جديدة للبحث الجيولوجي الطبيعي (جيوفيزيك) وطرق عملية لسبر اغوار الارض ومعرفة ما فيها من المعادن مبنيَّة على حقائق المغنطيسية والجاذبية

وقد حصر لازارف مباحثهُ مؤخراً في درس « الرياح التجارية » واثرها في احداث تيارات البحار والمحيطات . فصنعوا لذلك مثالاً بارزاً للكرة الارضية وملأوا التجاويف بين القارات بالماء . ثم نفخوا رياحاً بادوات خاصة تشبه في قوتها واتجاه هبوبها « الرياح التجارية » فاحدثت هبوبها كل التيارات المائية التي تحدث في البحار والمحيطات في منطقة هذه الرياح . فاذا صُنعت امثلة بارزة للكرة الارضية ووضعت القارات وتجاويف البحار كما

كانت في العصور الجيولوجية الغابرة تمكنوا بواسطة نفخ هذه الرياح من احداث التيارات المائية التي كانت تحفل البحار في العصور الماضية . وجرياً على هذه الطريقة يستطاع ان يعرف التيار الدوري في جو البلدان المختلفة في العصور الجيولوجية المتعاقبة

وعني الاستاذ شوليكين بدرس البحار من الوجهة الطبيعية فبحث اولاً في لون الماء والبواعث عليه وشكل الامواج وتبخر المياه وقد بنى ادوات مبتكرة كثيرة لتحقيق غرضه في هذه الناحية من البحث . واهتم لازارف واعوانهُ ستشدرو وبوليكاربوف وهامبورزف باستعماله بعض الوسائل المبنية على درس الهزات الارضية وسيرها في الارض وافكاسها لسبر التراب ومعرفة ما فيه من الحجارة والمعادن

اما العمل الذي يهتم بالمباحث الطبيعية المجردة فكائن في معهد الطبيعة بجامعة موسكو وعلماؤه يتناولون احدث الظاهرات الطبيعية «كتأثير رامان» والتفرق والامتصاص وغيرها من مسائل الطبيعيات الجديدة التي لاتزال في دور الاختبار

وفي موسكو ولنتغراد معاهد اخرى علمية لايتسع المقام لتبسط في ذكر اغراضها واعمال رجالها فنكتفي بذكر اسمها : — « المعهد الخاص ببحث البلكات » و « المعهد الكهربائي الفني » و «معهد اشعة رنتجن» بموسكو « والمعهد الفني الطبيعي » و«المعهد الضوئي» و«معهد البحث الجيولوجي الطبيعي العملي » و « مصلحة المقاييس والموازين » و «معهد الراديوم » بلنتغراد . وهذه المعاهد تتناول بحث البلورات وبناءها وتفرق النور واستقطابه والميكانيكيات الموجية وبناء الجوهر الفرد . وسبر الارض بالوسائل المبنية على الجاذبية والمغنطيسية والزلزالية ومعالجة السرطان بالراديوم . ولا يقتصر تقدم البحث العلمي الطبيعي في روسيا على مدينتي موسكو ولنتغراد بل يتعداها الى المعاهد العلمية في خاركوف باوتوراليا وتومسك بسيبيريا وساراتوف ومنسك وقازان واورلوف وغيرها

يتضح مما تقدم ان العلم الطبيعي في روسيا كان قد خطا خطوات واسعة على طريق التقدم قبل الحرب بواسطة مباحث لومونوسوف واويلر ومنديليف وجاءت الحرب الكبرى فوقفت حائلاً في سبيل اطراد النمو ولكنها لم تكد تضع اوزارها حتى عكف علماء روسيا على مباحثهم وآزرتهم الحكومة في ذلك فوسعوا نطاق العلم الطبيعي في ميادينه المختلفة

***

العبرة كان الرجال الذين نهضت على اكتافهم الاكادمية العلمية الروسية من الاجانب ولكن قيام العلماء الرواد من ابناء روسيا وموآزرة الحكومة لهم سارا بالعلم الروسي خطوات كبيرة الى الامام وما يستطاع في روسيا يستطاع في بلدان الشرق — وخصوصاً مصر