

انساطين العلم الحديث

اقتران ثلاثة كواكب

في بلدة پاسادينا من ولاية كاليفورنيا الاميركية يقيم الآن ثلاثة من اقطاب العلم الحديث يتأملون في اسرار الكون ويقلبون مكتشفات العلم الحديث على وجوها المتباينة. وينتظر ان يقضوا هناك بضعة اسابيع ينظرون في اثناؤها الى رحاب الفضاء با كبر التلسكوبات العاكسة—تلسكوب مرصد جبل ولسن — الذي يبلغ قطر مرآتها مائة بوصة . ويحلّسون اشعة النور بالسبكتروسكوب ويحلّلون الصور الفوتوغرافية التي تصوّر بهذا التلسكوب ويتناقشون في القياسات الدقيقة لاصفر الكائنات المادية نفي الالكترتون والبروتون والمعادلات الرياضية التي يعربها العلماء المحدثون عن ارتباط الزمان بالمكان ارتباطاً لا ينقسم ويشتركون اذا امكن في الاشراف على تجربة ميكلصن في قياس سرعة الضوء

كيف اجتمع هؤلاء الثلاثة ؟ كيف اتفق ان تلميذاً من المدرسة البحرية الاميركية (ميكلصن) وموظفاً بادارة تسجيل المستنبطات السويسرية (اينشتين) وطالباً للادب اليوناني القديم (مليكن) اصبحوا ثلاثة من اعظم علماء الطبيعة المعاصرين ؟ فلما بلغوا جميعاً ذروة شهرتهم اجتمعوا في المعهد الذين يديره احدهم للتعاون في حل اسرار الكون « المحجب بالاسرار » على ما دعاه الفلكي البريطاني السرجيمز جينز

لو لم يطالب الى معلم حديث العهد بالتعليم في معهد انابوليس البحري ان يلقي خطبة في «الضوء» على تلاميذه، لكان الاستاذ البرت ابراهام ميكلصن اميراً لا متقاعداً على ما رجّح و لظلّ هذا الاجتماع في طي الغيب . لان جانباً كبيراً من معارفنا العلمية الحديثة مبني على التجارب التي جرّ بها ميكلصن في اول عهده بالتعليم في معهد انابوليس . او مبني على آلة الانترفرومتر التي استتبها بل ان مذهب النسبية نفسه نشأ من تجربة ميكلصن مورلي المشهورة ولو لم تنتقل اسرة اينشتين من المانيا الى سويسرا حيث اتيح للفتى البرت الاستخدام في مصلحة تسجيل المستنبطات في زوريخ مما مكنه من متابعة دروسه في جامعته لظلّ امير علماء الطبيعة في هذا العصر و « احد بناء الاكوان » كما دعاه الكاتب البريطاني المبدع برنارد شو معلماً في مدينة ألم

ولو لم يضطرّ روبرت اندرو مليكن ان يعلم في ساعات فراغه لينفق على نفسه في

الجامعة ولولم يتفق وجود محلّ خالٍ في قسم الطبيعة حيث طلب ان يعلم لكان الآن استاذاً للآداب اليونانية . فقد قيل انه لما عُرض عليه تعليم الطبيعيات لفرقة مبتدئة أقرّ لاستاذه بعجزه عن ذلك لانه لم يدرس الطبيعيات . فقال له استاذهُ اذا كان ذكاًوك قد ممكنك من التفوق في درس اليونانية القديمة فعمل الطبيعة ليس متعذراً عليك

وها هم الآن في باسادينا. في الناحية الواحدة معامل البحث الطبيعي في معهد كاليفورنيا العلمي الصناعي وفي الناحية الاخرى مرصد جبل ولسن . فالمعهد الاول اكمل المعاهد العلمية للبحث الطبيعي وفيه نحو ستين عالماً يشرف عليهم ملكن نفسه وقفوا وقهم وذكاءهم على استطلاع طلع الطبيعة بالبحث والتجربة. والثاني يشتمل على اكبر نظارة ما كنة وعلى آلة فريدة تدعى الانترفرومتر استنبطها ميكلصن لقياس اقطار النجوم السحيقة التي لا يمكن قياسها بالاساليب العادية وغيرها من الآلات الدقيقة لحل النور وتصوير الكواكب وقياس لمعانها وهلمّ جراً . في هذا المرصد امتحنت بعض مذاهب الاستاذ اينشتين تارة بالنظارة وتارة بالصورة الفوتوغرافية وتارة بالسبكتروسكوب فخرجت من الامتحانان سليمة

انظر اليهم ا هوذا الاستاذ ميكلصن وقد اوفى على الثمانين لا يزال يعالج سرعة الضوء ليصل في قياسها الى ادق ما يمكن الوصول اليه . وهذا ملكن في مطلع العقد السابع يرتدّ بالاشعة الكونية التي قاسها الى خلق العوالم في رحاب الفضاء . ثم هذا اينشتين وهو اصغرهم سنّاً لا يعمد الى مرآة ولا الى تلسكوب بل يكتفي بورقة وقلم يخط به عليها رموزاً ومعادلات

من المتعذر ان تصور ثلاثة رجال يختلف كل رجل منهم عن الآخر كما يختلف هؤلاء . فاينشتين جعد الشعر مرسله ذو عينين تترقرق فيهما احلام الدهور واسرار الكون فهو يمثل لك الشخص الذي قضى حياته متأملاً ذاهلاً . حتى في يديه تراه مُحفوفاً كأنما بهالة تقصيه عنك وانت جليسه ، فان افكاره قد جعلته يحسّ بوحدة تبدو في عينيه واساريره موجهة مستعطفة . ويقوي هذه الوحدة حيا لدونه حياء الطفل . قضى حياته غارقاً في الشؤون النظرية فاصبح وشؤون الحياة العملية لا تسترعي انتباهه . فانت اذا نظرت اليه جالساً الى مكتبه ، وقلمه بيده ، يخط به رموز المعادلات الرياضية على الورق حسبته اقرب الى لاعب الشطرنج منه الى فيلسوف يبحث عن حلّ لحفايا الاكوان او عالم هزّ بمذاهبه آراء رسخت على الدهور . ولكنه اذا افاق من ذهوله او استغرقه بدا لك رجلاً انيساً لطيف المعشر خلوا الحديث قريباً الى القلب وفي كاليفورنيا سيشرّف اينشتين على التجارب العلمية التي استنبطت هناك لامتحان نظرياته ولكنه لن يقوم بها بنفسه . لان عمله رياضي مجرد . وبذلك يختلف كل الاختلاف



طاقفة من العلماء الاميركيين في كاليفورنيا تحققي بالعلامة اينشتين ويرى جالساً في الصف
الامامي الى يمينه الاستاذ ملكين والى يسارم الاستاذ ميكلمن فالدكتور كبل



الاستاذ ميكلصن في كمولته امام احدى الادوات العلمية
مقتطف مارس ١٩٣١ امام الصفحة ٣٢٨

عن زميلية ميكلسن وملكن: فهذان الملمان يصح أن نطلق عليهما لقب «وزاني»^(١) هذا العصر اي ايدا القياس والوزن فيه فالاول قاس سرعة الضوء قياساً بلغ من الدقة ما لم تبلغه القياسات السابقة . والثاني قاس قدر الشحنة الكهربائية على الالكترتون قتالا كلاهما لذلك جائزة نوبل الطبيعية الاول سنة ١٩٠٧ والثاني سنة ١٩٢٣ . فهما وزانا هذا الحيل واينشتين فيلسوفه !

ومع ان ميكلسن بلغ الثانية والسبعين من عمره تراه لا يزال مكباً على البحث الذي بدأ به حياته العلمية — نعمى قياس سرعة الضوء . وهو ربة القامة نحيف البنية ذو عينين براقين وذقن مربع وجبهة عالية هادي ووديع خجول تكاد تحسبه موسيقياً او مصوراً . وبين اينشتين وميكلسن شبه غريب في حياتهما وسداجتهما . قيل انه لما منح ميكلسن لقباً فخرياً من جامعة كبرديج ذهب الى المنبر ليتسلم الشهادة فظن الجمهور انه سيلقي خطبة علمية رائعة ولكنه بعد تسلمها لم يدر ما يفعل فتلقت قليلاً قلقاً مضطرباً ثم عاد الى كرسيه من غير ان ينسب بنت شفة . وقيل كذلك ان الاستاذ اينشتين كان في ضيافة احد عطاء الانكليز فوضع هذا خادماً خاصاً تحت تصرف الاستاذ فلم يدعه قط الى معاونته في شيء . وكانت مدام اينشتين قد اصرت عليه ان يأخذ معه صندوقاً لا تمتعه عدا الحقية فلما عاد الى بيته في برلين فتحت الصندوق فوجدته على حاله

اما ميلكن فيختلف عن كليهما . فانه لا يرسل شعره الفضي بل يعنى بقصه وتمشيطه وفي ثيابه تبدو آثار عنايته بمظهره الخارجي فهي من صنف جيد من القماش ومفصلة عند خياط بارع وهي ابدأ نظيفة مكوية كأنها لا تزال جديدة . وانت اذا نظرت اليه حسبته من رجال الاعمال الموفقين ولم تستطع ان تصوره طاماً يكب على اسرار الكون . آناً يوقع على البيانو او الكنتجة انعاماً شجية ثم ينقطع سيل الانعام فجأة واذا الموسيقى قد أصبح رياضياً يدون في الاوراق رموزاً — كما يفعل اينشتين . ولا انت تستطيع ان تصوره جالساً امام لوحة يصور عليها بالالوان ما يستهويه من مشاهد الطبيعة — كما يفعل ميكلسن . انه عملي منظم دقيق في كل حركاته وسكناته . ومع ذلك تستشف في عينيه الزرقاوين وحي الشاعر او لحة من ذلك الخيال الوتاب الذي لا يكتبني بالبحث عن خفايا الارض بل يجول في رحاب الفضاء باحثاً عن اسرار الكون . ومع ان اعظم مباحثه كانت مباحث تجريبية قياسية الا ان مذهبه الاخير في تحويل الطاقة الى مادة نظري فلسفي ، ولا تعلم طريقة ما الا ان لامتحان صحته

(١) كان لفظ (measurer) يطلق عند الانكليز على حافظي الازان والمقاييس ويعرف هؤلاء في مصر « بالوزانين » فاخترنا هذا اللفظ المرني ليكون مقابلاً للفظ الانكليزي والمقصود به العلماء الذين يشتغلون بالوزن والقياس الدقيقين

وُلِدَ اينشتين في أُلْم على نهر الطونة (الدانيوب) من اثنتين وخمسين سنة وبدت عليه امائر العبقرية الرياضية من صغره . فلما كان في الخامسة عشرة من عمره كان قد تعلم ما أهله لدخول الجامعة . ثم ذهب الى سويسرا ليتوسع في العلم الذي اختص به ، فلما لم يجد مناصباً لمعلم يرتزق منه ليتوسع في درسه استخدم في مصلحة تسجيل المستنبطات في زوريخ وبعد ما قضى ست سنوات فيها فاز بمنصب استاذ في برن ثم دعي منها الى جامعة برلين وميكلصن كاينشتين وُلِدَ في بولونيا وجاء مع والديه الى الولايات المتحدة الاميركية لما كان طفلاً في الثانية من عمره . وعينه الرئيس غرانت طالباً فوق العادة في المعهد البحري بانابوليس فلما تخرج منه عيّن مدرساً للطبيعة وكان شأنه في ذلك شأن كل معلم مبتدئ يدرس ما يعلمه لتلاميذه في داره . ولما كان نظام السؤال والجواب سائداً كان التعليم على هذا النمط سهلاً فلما تغير وحل محله نظام المحاضرات جعل محاضراته الاولى في موضوع «الضوء» ففتن بما فيه من الغرائب واذا هو معني باعدادها ووجب عليه ان يبسط الطرق التي استعملت لقياس سرعة الضوء فخطر له ان يجرب احداها امام تلاميذه . فبلغت النتيجة التي توصل اليها درجة من الدقة تفوق دقة الذين سبقوه فذاع اسمه في دوائر العلم بين ليلة وضحاها . ولكي يتوسع في هذه المباحث استقال من منصبه وسافر الى اوروبا . ولدى عودته منها عيّن استاذاً في مدرسة عالية بكليفلند ثم نقل منها الى جامعة شيكاغو . وقد استقال في السنة الماضية لينضم الى علماء معهد باساديا ليشراف خاصة على تجربة بارعة الغرض منها زيادة التدقيق في قياس سرعة الضوء اما ملكن فولد من اثنتين وستين سنة في ولاية النيوي الاميركية . وكان ابوه قسيساً من سلالة فلاحي «نيوانجلند» وأمه من سلالة اشهر ابناءها بانهم بحارة شجعان . فلما كان في السابعة من عمره انتقل والده من ولاية النيوي الى ولاية ابوي حيث تلقى مبادئ العلوم ومنها ذهب الى كلية اوبرلين وتفرغ فيها لدرس الآداب القديمة . فلما كان في السنة الثانية من سني الكلية حدثت الحادثة التي بسطناها قبلاً فحوّلته من درس الآداب اليونانية الى درس الطبيعة . وبعد تخرجه من كلية اوبرلين توفّر على الطبيعة بجامعة كولومبيا ثم سافر الى اوربا فحضر على رنتجن وطمسن وغيرها من معلمي الطبيعيات في ذلك العهد . وبعد عودته عيّن في قسم الطبيعيات بجامعة شيكاغو حيث تعاون مع ميكلصن على النهوض به الى مرتبة عالية . ووضع هناك كتاباً مدرسياً في الطبيعيات بالاشتراك مع الاستاذ جايل كان من حظ كاتب هذه السطور درس الطبيعيات فيه في جامعة بيروت الاميركية . ولما لقيناه في جامعة ترنتو بكندا في صيف ١٩٢٤ قلنا له نحن من تلاميذك فقال وكيف ذلك قلنا لقد درسنا الطبيعة في مؤلفك . فضحك وبرقت عيناه وانبسطت اسرته غبطة

ومن الجدير بالذكر في هذا المقام ان جامعة شيكاغو بدأ في التمهيد لهذا الاجتماع . ففي ذلك المعهد جرب ميكلسن تجربته العالمية المشهورة بتجربة ميكلسن مورلي لمعرفة سرعة الارض في بحر الاثير من اختلاف سرعة الضوء في اتجاهين احدهما عمودي على الآخر . فلما عجز ميكلسن عن تحديد ذلك ، اي لما بدا له ان سرعة النور واحدة لا تتغير اخذ العلماء يتخبطون في تعليل ذلك الى ان جاء اينشتين بمذهب النسبية فقال فيه انه مستحيل علينا ان نعين سرعة مطلقة بتجربة من التجارب كائنه ما كانت . وهو صريح في قوله بأن تجربة ميكلسن هي الدافع الذي دفعه في سبيل هذا البحث . فقد قال : وما استرعى انتباهي ان هذه التجارب اثبتت ان سرعة الضوء واحدة لا تتغير سواء كان مصدر الضوء ساكناً او متحركاً واذ انا افكر في هذا الموضوع خطر لي اولاً مبدأ النسبية

ولدى وصول الاستاذ اينشتين وزوجته الى باسادينا اجتمع نحو مائتي عالم من علماء كاليفورنيا عامة ورجال المعهد العلمي الصناعي خاصة للاحتفاء بهما فألقى اينشتين خطبة قال فيها: جئت اليكم من مكان بعيد . ولكنني لست بين اغراب بل انا نازل بين رجال كانوا رفاقي في مباحثي . ثم توجه الى الدكتور ميكلسن معترفاً له بفضل السبق في مباحث الطبيعة التي افضت الى النظرية النسبية وما يتبعها ونوه بمباحث الدكتور ميلكن وعلماء مرصد جبل ولسن الذين ابتدعوا الوسائل لامتحان نظريته . ثم نهض الدكتور ميلكن فقال ان اسم اينشتين مقترن بنظرية النسبية ولكنه في الواقع لا منح جائزة نوبل لم تنظر لجنة نوبل في النظرية النسبية بل منحتها اياها لاستنباط معادلة الفعل الكهرومغناطيسي (Photo-electric) فلما حققت هذه المعادلة تحقيقاً علمياً جعل استنباط هذه المعادلة الذي تم سنة ١٩٠٥ اساساً لمنح الجائزة سنة ١٩٢١ . ولا علاقة لهذه المعادلة بالنسبية ولكن علماء الطبيعة مجمعون على ان اثرها مساوق لاثر النظرية النسبية لانها حملتنا على العود الى تنقيح آرائنا في طبيعة الضوء (والطاقة) فبدلاً من حسابها امواجاً صرنا نحسبها ذرات من الطاقة او كوتات (وقد دعوناها نظرية المقادير جمع مقدار وهو ترجمة Quantum) فالجراة التي ابداهما اينشتين في التسليم بطائفة جديدة من الحقائق بدت في البدء مناقضة لما هو مسلّم به وتبعها الى النتائج التي تقتضيها من ابلغ الامثلة على اعتماد الاسلوب العلمي الذي يمتاز به التفكير العلمي الحديث . ثم تكلم الاستاذ ميكلسن دقيقتين شكر فيها للاستاذ اينشتين ثناءه عليه ونوه بفضل زميله الاستاذ مورلي (المتوفى) في التجربة التي افضت الى نظرية النسبية . وتلاه الدكتور كبل فبسط الامتحانات الثلاثة التي امتحنت بها نظرية اينشتين وسنعود اليها في عدد تالو