

ترجمة كلمة

سعادة الأستاذ الدكتور

فيديريكو كاسو

الفائز بجائزة الملك فيصل العالمية

للعلوم (بالاشتراك) لعام 1425هـ/2005م

الأحد 1426/3/1هـ الموافق 2005/4/10م

صاحب السمو الملكي الأمير سلطان بن عبد العزيز

النائب الثاني لرئيس مجلس الوزراء،

وزير الدفاع والطيران والمفتش العام

أصحاب السمو الأمراء

أصحاب الفضيلة والمعالي والسعادة

إنه لشرف عظيم أن أنال جائزة الملك فيصل العالمية في الفيزياء مشاركاً فيها اثنين من أُمير العلماء: الأستاذ الدكتور فرانك ويلتشيك والأستاذ الدكتور أنطون تسالينغر. إن هذه الجائزة تعكس ما يكّنه الإسلام من تقدير رفيع للعلم، وهو تقليد يرجع تاريخه إلى فجر هذا الدين.

في سنة 2003م مُنحتُ درجة الدكتوراه الفخرية من جامعة بولونيا في إيطاليا، وهي أقدم جامعة في أوروبا حيث أُنشئت سنة 1088م وعلمت في تلك المناسبة أن طلاب تلك الجامعة كانوا في بداية القرون الوسطى يدرسون كتب الهندسة والرياضيات وعلوم الفلك الإغريقية القديمة التي تمّت ترجمتها من اللغة العربية إلى اللغة اللاتينية.

وبعد انتشار الإسلام وامتداده السّريع من بلاد الأندلس إلى الهند، بُنيت مدينة بغداد في سنة 762م. وخلال عقود قليلة نما حرص المسلمين على العلوم والمعارف بشكل مذهل. وكان ذلك

دليلاً على حب استطلاعهم وشغفهم العظيم بالمعرفة. وتأسست في بغداد مدرسة عظيمة للترجمة كان هدفها ترجمة أكبر قدر ممكن من المعارف في العلوم الطبيعية، والرياضيات، والفلك، والجغرافيا، والفلسفة، والموسيقى، وكل ما تبقى من المعارف الإغريقية القديمة.

وبدأ عصر الإسلام الذهبي في حوالي سنة 1000م واستمر لقرنين من الزمن قام خلالهما علماء المسلمين العظام بتأليف المئات من الكتب العلمية فهم لم يكتفوا بترجمة المعارف الإغريقية بل أضافوا إليها مؤلفاتهم الرائدة في الرياضيات (كتطويرهم لعلم الجبر مثلاً). وكانت لهم إسهامات بالغة الأهمية في حقول العلم المختلفة الأخرى بما في ذلك علوم البصريات، والكيمياء، والفلك، والطب. وقد ركزوا في كتاباتهم على أهمية الملاحظة والتجربة. ولذلك سبقوا فرانسيس بيكو وجاليلو بخمسة قرون وذلك ما اعترف به عدد كبير من كبار الباحثين.

وفي مايو سنة 1991م - وخلال الاجتماع العام لأكاديمية لنسي في روما - وهي أول أكاديمية علمية في العالم ومن مؤسسيها جاليليو نفسه - ألقى العالم الباكستاني الشهير عبد السلام الفائز بجائزة نوبل في الفيزياء محاضرة فريدة عنوانها : "الإسلام والعلم : تناغم أم تصادم".

ومن أبرز النقاط التي أشار إليها عبد السلام في تلك المحاضرة أن جذور العلوم الأوربية امتدت من حضارتين : الإغريقية والإسلامية وبيّن أن الفكرة القائلة بأن علماء المسلمين تابعوا بشكل أعمى التقاليد والنظريات الإغريقية دون إضافة شيء من جانبهم إلى ما يُعرف "بالطريقة العلمية" إنما هي فكرة خاطئة، فقد بيّن عبد السلام أن البيروني ( 973 - 1048م ) - ذلك الرياضي والعالم التجريبي القدير - هو في الواقع مؤسس علم الجيولوجيا الحديث كما أنه مؤسس علم قياسات الأرض وقد كتب عن قياس خطوط العرض والارتفاعات وقطر الكرة الأرضية و ابتكر عدداً من طرق القياس. وقد انتقد البيروني بصراحة بعض الخرافات التي كانت متفشية في أوروبا في القرون الوسطى، كما انتقد ما يُسمى بعقيدة أرسطو وأصرّ بعناد أن الملاحظة والتجربة هي أساس اكتساب المعرفة العلمية.

وقد ذكر بريغول أن الإغريق قاموا بتنظيم الفروع العلمية وعمّموها ووضعوا لها نظريات، ولكن صبر علماء المسلمين ورويّتهم ومثابرتهم واهتمامهم بالتفاصيل وبالملاحظة والتجربة المستمرة كان

شيئاً مختلفاً تماماً عما فعله الإغريق. إن ما نسمّيه اليوم بالعلوم الطبيعية هو نتاج تلك الروح الجديدة لعلماء المسلمين والأساليب الجديدة التي ابتكروها في طرق التجربة والملاحظة والقياس وأدخلوها إلى أوروبا.

وكما ذكر عبد السلام فإن تلك البدايات لم تؤد إلى تغيرات ثابتة في "الطريقة العلمية". فبعد الأعمال العظيمة للبيروني وابن الهيثم بقرون توقف ظهور العلوم الرفيعة التي تميّز بها المسلمون الأوائل. وكان على العالم أن ينتظر خمس مئة سنة أخرى ليعود إلى ذلك المستوى الرفيع من النضج العلمي والمثابرة على الملاحظة والتجريب على يد براهي وجاليليو ومعاصريهم من العلماء الآخرين.

ومؤخراً أثنى البروفيسور جورجيو سالفيني - الرئيس الفخري لأكاديمية لينسي وأحد العلماء البارزين في فيزياء الطاقة العالية - على مساهمة علماء المسلمين الأوائل في تطوير العلوم الطبيعية، واقترح في مؤتمر ألمالدي السادس عشر عن مشكلات الأمن العالمي أن يتم التواصل والتبادل بين المعلمين والطلاب في المدارس الثانوية في أمريكا وأوروبا والدول الإسلامية لتحقيق فهم متبادل بين ثقافة الإسلام والثقافة الغربية كأساس متين للمحافظة على السلام في العالم.

إن كثيراً من بحوثي ودراساتي الحديثة تتركز في علم البصريّات. ولذا أجد لزاماً عليّ أن أذكر ابن الهيثم ( 965 - 1039 م ) أحد مؤسسي ذلك العلم فكلنا في الغرب يعرف " كتاب المناظير " لابن الهيثم، الذي أصبح معروفاً لدينا باسم " موسوعة البصريّات ". لقد صمّم ابن الهيثم أجهزة لقياس بعض المظاهر الضوئية مثل انعكاس الضوء من السطوح المختلفة، كما وصف تشريح العين وعملية الإبصار. بل أن كتابه يحتوي على شكل توضيحي يبين الصلة بين العين والجهاز العصبي المركزي في الإنسان. وهو أول من تنبأ بفرضية فيرما الشهيرة التي بُنى عليها قانون انكسار الضوء. فقد ذكر البيروني في كتابه " إن مرور أشعة الضوء في أي وسط يتبع أسهل الطرق وأسرعها ".

اسمحوا لي أن أتقدم بالشكر لمؤسسة الملك فيصل ورئيس أمنائها صاحب السمو الملكي الأمير عبد الله الفيصل لما أسبغته عليّ من شرف عظيم، ولإتاحتها الفرصة لي لأقضي مع زوجتي

باولا - التي صبرت عليّ ردهاً طويلاً من الزمن - وابنتي لويزا أسبوعاً مثيراً وممتعاً ههنا، في مهد الحضارة الإسلامية.

كما أود أن أعبر عن امتناني لوطني الأم - إيطاليا - الذي وفر لي فرصة متميزة لتلقي العلم، كما أشكر الولايات المتحدة الأمريكية التي استقبلني مهاجراً ثم منحني جنسيتها. لقد كنت محظوظاً لانضمامي إلى مختبرات "بل" في الولايات المتحدة في سنة 1976م التي أتاحت لي الفرصة للبحوث التي نلت بسببها تقديركم هذا. لقد كان عملي في تلك المختبرات تجربة لا تنسى.

وفي الختام أشكر كل زملائي وأعضاء فريقتي الذين ساهموا بشكل كبير في بحوثي المتعلقة بالليزر الكمي المتصاعد وأخص منهم بالشكر الأستاذ الدكتور جيرومي فيست والفريد شو والآنسة دبورا سيفكو والأستاذة الدكتورة كلير جماشل والسيد البرت هتشنسن.

Acceptance Speech of  
**PROFESSOR FEDERICO CAPASSO**  
Co-Winner of the 2005  
King Faisal International Prize for Science

Sunday 10 April 2005 (1.3.1426H.)

Your Royal Highness, Prince Sultan Ibn Abd Al Aziz

Your Royal Highnesses

Your Excellencies

Distinguished Guests

It is a great honor to receive the King Faisal Prize in Physics and to share it with two distinguished scientists: Profs. Frank Wilczek and Anton Zeilinger.

This prize reflects the appreciation and the high regard in which science is held in the Islamic world, a tradition that goes back to the birth of Islam.

In 2003 I received an honorary doctorate from the University of Bologna (Italy). Founded in 1088 A.D., it is Europe's oldest University. On that occasion I learned that early medieval students and scholars in Bologna were studying on texts of geometry, mathematics and astronomy of the ancient Greeks, translated into Latin from the Arabic language.

After Islam's rapid spread from Spain to India, the city of Baghdad was founded in 762 A.D., and here within a few decades the "Muslim quest for knowledge greatly expanded, the manifestation of an insatiable curiosity".<sup>1</sup> In Baghdad Muslims founded a great school of translation, the goal of which was to translate as much as they could find of science, astronomy,

mathematics, music, geography and philosophy—whatever remained of Classical Greek knowledge.<sup>1</sup>

The so-called Golden Age of Islam began around 1000 A.D. and lasted for over two centuries. During this period the great scientists of Islam wrote hundreds of science books. They did much more than translating Greek texts and in addition to their pioneering works in mathematics (such as major advances in modern algebra) they made seminal contributions to many fields of *experimental* science (optics, geology, chemistry, astronomy, medicine). In their writings they *emphasized the central role of observation and experimentation*, thus anticipating the experimental method of Francis Bacon and Galileo Galilei by five centuries. Many distinguished scholars have documented this point.

On May 11, 1991 at the general meeting of the *Accademia dei Lincei*, the world's first scientific academy, of which Galileo Galilei was one of the founding members, Nobel laureate in Physics and famous Pakistani scientist Abdus Salam gave a remarkable speech entitled: "Islam and Science: Harmony or Conflict?"<sup>2</sup>

One of the central points of his talk was that western science has its roots in both Greek *and* Islamic civilizations. He emphasized that the "notion that Muslim scientists blindly followed the Greek's theoretical tradition, adding nothing to the scientific method" is wrong. He cited Al-Biruni (973-1048 A.D), an illustrious experimental scientist and mathematician, who can be considered one of fathers of modern geology. He was the founder of geodesy and wrote on and devised methods of measuring latitudes, heights of mountains and the radius of the earth.

Al Biruni openly criticized certain medieval superstitions and reliance on the so-called Aristotelic dogma (the famous Latin dictum "Ipse dixit") and relentlessly insisted on *observation and experimentation* as central to human inquiry.<sup>2</sup>

As pointed out by G. Briffaut<sup>3</sup>: “Greeks systematized, generalized and theorized but in general the patient avenues of observation of detailed and prolonged observations and experimentation were alien to Greek temperament. What we now call science was born as a result of a new spirit of investigation, of new methods of experimentation, observation and measurement, that were introduced into Europe by the Arabs”<sup>4</sup>.

In the words of Abdus Salam: “these promising beginnings did not lead to stable changes in scientific methodology and hundred years after the seminal work of Al Biruni and Ibn al-Haytam, the creation of high-level science in Islam experienced a halt. Humanity had to wait 500 years before one could reach again, through the works of Tycho Brahe and Galileo Galilei and their contemporaries, the same levels of maturity and the same insistence on observation”<sup>2</sup>

Recently Prof. Giorgio Salvini, a distinguished high-energy physicist and honorary president of the Accademia dei Lincei, also emphasized the great early contributions of Islam to science. In his contribution to the recent XVI Amaldi Conference on Problems of Global Security he proposed exchanges and encounters of teachers and students of secondary schools from America, Europe and Islam as means for reciprocal understanding between the cultures of Islam and of the West and as a concrete step towards promoting peace.<sup>5</sup>

Much of my current research is in optics. I therefore want to mention Ibn Al-Haytam (965-1039 AD), who can be considered one of its fathers. His main work on optics, the *Kitab al-Manazir*, was well known in the West as *Thesaurus Opticus*. He built instruments to study optical phenomena such as the reflection of light from surfaces of different shape and he studied the structure of the eye, correctly describing the process of vision. The above book contains the oldest existing diagram illustrating the eye and its connection to the central nervous system.<sup>6</sup> Ibn Al-Haytam also anticipated Fermat’s celebrated principle, on which the Snell’s law of refraction of light is based, by lucidly stating, “that a ray of light in passing into an element follows the easiest and fastest path”.

As a working scientist I find it inspiring that modern science has its roots in two great civilizations, the Islamic and the Greek, and that it experienced a new birth and renaissance in the 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> centuries Europe. The roots of science are therefore as global as its practice. Being a patrimony of the world, they can help promote further understanding and respect between the West and Islam.<sup>5</sup>

I would like to thank the King Faisal Foundation, chaired by His Royal Highness Prince Abd Allah Al-Faisal, for this great honor and for the opportunity to spend with my wife Paola, who has supported me patiently for so many years, and my daughter Luisa, an exciting week in one of the cradles of civilization.

I also would like to thank my native country Italy who gave me an excellent education and the United States for accepting me first as an immigrant and then a citizen. I was fortunate to join the legendary Bell Laboratories in 1976 and do to there the research for which I am recognized today: it was an unforgettable experience!

Finally I would like to thank my many collaborators who contributed so much to my research on Quantum Cascade Lasers and in particular Prof. Jerome Faist, Dr. Alfred Y. Cho, Ms Deborah Sivco, Prof. Carlo Sirtori, Prof. Claire Gmachl, and Mr. Albert Hutchinson.

1. Jeff Matthews in:

<http://faculty.ed.umuc.edu/~jmatthew/naples/blog27.htm#arabinf>

See also Jason Goodwin in:

<http://pages.slc.edu/~eraymond/ccorner/exchange/iraq.html>

2. Abdus Salam, *Rend. Suppl. Acc. Lincei*, **2**, 191 (1991).



3. Robert Briffault, *The Making of Humanity*. London: 1938
4. I have translated this quotation from the Italian text of Ref. 1
5. Giorgio Salvini: “Islam and the West. Peace and secondary school exchanges”, talk presented at the XVII International Amaldi Conference on Problems of Global Security, hosted by the International Centre for Theoretical Physics (Trieste, November 2004). In Press.  
<http://www.lincei.it/rapporti/amaldi/index.php?lg=e>
6. Karima Burns in: <http://www.islam-online.net/english/Science/2001/02/article16.shtml>