# الفصل الرابع

# الجامعات والبحث العلمى

# الجامعات والبحث العلمى

جرى التوسع الكبير فى التعليم العالى بالولايات المتحدة بعد الحرب العالمية الثانية . وزاد الاهتمام بالبحث العلمى بجوانبه المختلفة فى بداية السبعينات من القرن الماضى . عندئذ توسعت الكليات الصغيرة وتحولت الجامعات إلى الدراسات الشاملة comprehensive studies . وفى ولايات عدة نشأت جامعات شكلت نظماً قوية متآلفة لها اتجاهات موحدة تشمل مؤسسات التعليم فى كافة أنحاء الولاية[1] State wide . كانت هناك عوامل عديدة لهذا النمو والتوسع منها :

١- مكّن القانون الفيدرالى GI Bill محاربى الحرب العالمية الثانية (القدماء) Veterans من استكمال تعليمهم الجامعى ، ومازال هذا التشريع مستمراً بأشكال مختلفة إلى الآن فزادت أعداد الملتحقين بالجامعات .

٢- ساد الاعتقاد الشعبى حينئذ بأن التعليم الجامعى لم يعد ينظر إليه على أنه يقتصر على الخاصة a preserve of elite ، وبأن الدرجة الجامعية تفتح باباً لزيادة الدخل والمرتبات وتتيح مستوى أفضل للمعيشة وكانت زيادة أعداد المتقدمين للجامعات أسبق فى أمريكا عنها فى بلدان أخرى من العالم .

٣- بدأت الولايات المتحدة فى هذه الفترة دعم النمو الزراعى ، والذى إستمر أكثر من عشرين عاماً ، فسادت فترة من الرخاء رفعت مستوى المعيشة لمعظم السكان وكان كثير منهم قادراً على دفع مصروفات الجامعة ورسوم التعليم بها .

٤- بدأ تدفق المهاجرين إلى الولايات المتحدة الأمريكية فى العشرين سنة التالية للحرب العالمية الثانية فيما عرف " بتيار الهجرة الدافق " Population Surge مع زيادة المواليد Baby Boom أو "النمو

---

[1] مثل ما سبق التعريف به فى ولاية كولورادو : (WGU) ، (WICHE) وغيرها .

الـــسكانى" ، لـــذا لـــزم التوســـع فى إنشاء الجامعات من الستينات حتى الثمانينات ، وواكب ذلك اهتمام كبير بالبحث العلمى .

**وتنقسم البحوث إلى نوعين رئيسيين** : البحوث عن **التعليم** وكيفية تطويره وهـــى التى تتابع وترصد أحوال منظومة التعليم والمتغيرات المحلية والدولية التى تؤثر فيها وتقترح ما يجب اتخاذه من خطوات تُطَوِر وتُصلح . أما النوع الثانى من الـــبحوث فهو الذى يختص بالبحث فى **المجالين العلمى والانسانى** وتقوم به مراكز متخصـــصة فـــى الجامعـــات والأقسام العلمية بكل كلية . ويخضع هذا النوع من الـــبحوث لتخطيط عام وشامل ولا يتم بصورة فردية أو عشوائية ، وليس الغرض مـــنه الحـــصول علـــى ترقية أو درجة علمية . لكن التدرج المشهود له هو تحقيق مصلحة محلية أو وطنية أو انسانية وهذا ما تحدده وتنادى به جهات البحث العلمى كافة .

**أولاً : البحوث عن التعليم وهيئاتها المتخصصة :**

ظاهرة جيدة أن البحوث عن التعليم تعتبر جزء مهم من منظومة التعليم فى الـــولايات المـــتحدة الأمـــريكية . تعـــد هذه البحوث بمثابة ضوء كاشف أو دليل للإسترشاد يؤخذ به عند التطوير ، ولا تهمل هذه البحوث أو تحبس فى الأدراج أو يلقـــى بهـــا على أرفف المكتبات . هناك بحوث وتقارير وأوراق عمل تنشر دورياً وتوزع على جهات الاختصاص والجامعات والمسئولين عن متابعة وتطوير التعليم، كـــى تحـــدد اتجاهات السياسة التعليمية والسمات المطلوبة للنظم التعليمية ، ثم تنفذ توصياتها فوراً وتقيم نتائجها وتعمم إذا ثبتت صلاحيتها . يرتبط هذا الاتجاه بظاهرة أخرى غاية فى الأهمية وهى وجود **تقاليد وهيئات** للبحث العلمى .

وتمـــثل كلاهما عماد التطور والارتقاء فى مؤسسات التعليم : تقاليد البحث العلمـــى محـــددة وثابـــتة ولهـــا إجراءات تتبع بدقة ، والبحوث تختص بها هيئات معروفة داخل وخارج الولايات المتحدة ، وفيما يلى تعريف بهاتين الظاهرتين نظراً لأهميتهما فى تنبيه وتوجيه منظومة التعليم إلى سبل التطور والتقدم والاصلاح .

بالنسبة للبحوث عن التعليم فقد سبقت الإشارة إلى تساؤلين مهمين هما لماذا تكتب ؟ (ما العائد والفائدة منها) ولمن تكتب تلك البحوث ؟ ، وأدركنا أنها تفيد من يريدون التعرف على أوضاع وأحوال النظم التعليمية ومدى تقدمها وتساعد واضعى سياسات التعليم على اتخاذ القرار السليم . كما أنها تدر إيرادات ثابتة كموارد تصرف على تحسين التعليم ، فكل بحث أو تقرير يباع للعاملين بمبلغ يتراوح بين ٨ -١٥ دولار ويحقق رصيداً لا بأس به للتطوير. ويلزم هنا التعريف بأنواع هذه البحوث :

**١ – سلسلة البحوث المقارنة بعنوان " فهم الاختلاف "**

**Understanding the Difference**

تقوم بدراسة نظم التعليم المختلفة فى بلدان أخرى وتقارن بينها وبين ما يجرى داخل أمريكا . وقد أتخذت أهميتها تتزايد خاصة بعدما أدركت الولايات المتحدة أن دولاً أخرى سبقتها فى إتباع أطر تعليمية أفضل ( كان ذلك فى أوائل الثمانينات من القرن الماضى ) وربما سمع الكثير عن التقرير الشهير " أمة فى خطر " الذى نبه حينئذ إلى هذا الوضع . زادت أيضاً أهمية هذا الاتجاه البحثى عندما تم الاندماج بين مؤسسات تعليمية فى الداخل والخارج وبعد المشاركة فى تكوين كيانات تعليمية كبيرة فى أمريكا الشمالية والتوجه إلى مناطق جديدة فى آسيا[١]. كانت نتيجة هذه المقارنة أن أعداد الطلبة الذين أتجهوا إلى الدراسة بالولايات المتحدة فاقت أعداد من درسوا بالخارج من الأمريكيين كما تشير الاحصاءات : ففى عام ١٩٩٧ مثلاً درس حوالى ٩٦٠٠ طالب من المكسيك بالجامعات الأمريكية ، وكذلك ما يزيد على ٢٢ ألف طالب من كندا ، وأكثر من أربعين ألفا جاءوا من اليابان وكوريا والصين وفى كل عام تزيد هذه الأعداد بنسبة ١٥%[٢] ، بينما درس ٦٨٦٥ طالب أمريكى فى نفس العام بالمكسيك وأقل من هذا

---

[١] مثل الاتفاقيات الخاصة بالتعليم والتعاون بين كندا والمكسيك وأمريكا ، واتفاقيات أخرى بين اليابان وكوريا والصين .

[٢] هذا فى حين أن الطلبة الوافدين من كولومبيا والبرازيل انخفضت أعدادهم بنسبة ١٨% (أنظر جدول أعداد الطلبة الأجانب بالولايات المتحدة ، والجامعات الأكثر جذباً لهم ) (ص١٤٤، ١٤٥).

**TABLE 1 Institutions Enrolling the Most Foreign Students, 1995–96**

| | Number | Proportion of Total Enrollment |
|---|---|---|
| **Four-year institutions with largest enrollments** | | |
| Boston University | 4,532 | 15.6% |
| New York University | 4,242 | 11.8 |
| University of Southern California | 4,048 | 14.7 |
| University of Wisconsin at Madison | 3,935 | 9.8 |
| Ohio State University main campus | 3,818 | 7.8 |
| Columbia University | 3,752 | 19.1 |
| University of Texas at Austin | 3,587 | 7.4 |
| University of Pennsylvania | 3,183 | 14.2 |
| Harvard University | 3,137 | 18.1 |
| University of Michigan at Ann Arbor | 3,043 | 8.3 |
| University of Illinois at Urbana Champaign | 3,038 | 8.3 |
| Cornell University | 2,609 | 13.9 |
| Stanford University | 2,587 | 18.4 |
| Purdue University | 2,584 | 7.4 |
| Texas A&M University | 2,572 | 6.0 |
| **Two-year institutions with largest enrollments** | | |
| Northern Virginia Community College | 2,191 | 5.7% |
| Santa Monica College | 2,152 | 26.8 |
| Montgomery College at Rockville | 1,388 | 9.7 |
| Miami Dade Community College | 1,155 | 2.6 |
| La Guardia Community College | 1,134 | 10.7 |
| Borough of Manhattan Community College | 1,022 | 6.3 |
| Pasadena City College | 859 | 3.4 |
| Los Angeles City College | 813 | 5.6 |
| Broward Community College | 800 | 2.8 |
| Mount San Antonio College | 790 | 3.8 |
| Houston Community College | 727 | 1.8 |
| Edmonds Community College | 722 | 7.5 |
| Seattle Central Community College | 698 | 15.5 |
| City College of San Francisco | 685 | 2.4 |
| Orange Coast College | 615 | 2.8 |

*Source.* Institute of International Education

T. 2

## Foreign Students' Countries of Origin, 1995–96

| Country or Territory | Students |
|---|---|
| Japan | 45,531 |
| China | 39,613 |
| Republic of Korea | 36,231 |
| Taiwan | 32,702 |
| India | 31,743 |
| Canada | 23,005 |
| Malaysia | 14,015 |
| Indonesia | 12,820 |
| Thailand | 12,165 |
| Hong Kong | 12,018 |
| Germany | 9,017 |
| Mexico | 8,687 |
| United Kingdom | 7,799 |
| Turkey | 7,678 |
| Pakistan | 6,427 |
| France | 5,710 |
| Russia | 5,589 |
| Brazil | 5,497 |
| Spain | 4,809 |
| Venezuela | 4,456 |
| Saudi Arabia | 4,191 |
| Singapore | 4,098 |
| Sweden | 3,889 |
| Colombia | 3,462 |
| Greece | 3,365 |
| Bangladesh | 3,360 |
| Philippines | 3,127 |
| Kuwait | 3,035 |
| Jamaica | 2,941 |
| Kenya | 2,934 |

*(continued on page 251)*

*Note:* Includes only countries with more than 1,000 students in U.S. institutions.

*Source:* Institute of International Education

## Foreign Students' Countries of Origin, 1995–96, *continued*

| Country or Territory | Students |
|---|---|
| Italy | 2,780 |
| Israel | 2,637 |
| Iran | 2,628 |
| Peru | 2,246 |
| Norway | 2,246 |
| Australia | 2,244 |
| United Arab Emirates | 2,233 |
| Jordan | 2,222 |
| Argentina | 2,168 |
| Nigeria | 2,093 |
| Trinidad and Tobago | 2,087 |
| Sri Lanka | 1,951 |
| Netherlands | 1,926 |
| South Africa | 1,888 |
| Cyprus | 1,819 |
| Poland | 1,743 |
| Switzerland | 1,675 |
| Bahamas | 1,666 |
| Former Yugoslavia | 1,594 |
| Bulgaria | 1,588 |
| Lebanon | 1,554 |
| Ecuador | 1,503 |
| Egypt | 1,490 |
| Romania | 1,456 |
| Panama | 1,367 |
| Ethiopia | 1,328 |
| Nepal | 1,219 |
| Ukraine | 1,215 |
| Ghana | 1,188 |
| Chile | 1,016 |

*Note:* Includes only countries with more than 1,000 students in U.S. institutions.

*Source:* Institute of International Education

العدد اتجهوا إلى كندا. أشارت هذه البحوث أيضاً إلى أن هؤلاء الطلبة كان دافعهم للدراسة هو اكتساب مهارات تجعلهم ينافسون فى هذه البيئة العالمية وأن معظمهم يريد تعلم لغات غير لغة الأم ، ويعلمون أن ذلك يجعل النجاح فى مهنتهم لا يقتصر على بلد واحد لأن هذا هو المفهوم العالمى فى التعليم . كما خلصت البحوث أيضاً إلى أن المقصود من هذا الإندماج لا يمكن تحقيقه بمجرد برامج تبادل بسيطة ولكن ما تريده أمريكا هو إيجاد تآلف أساسى بين النظم التعليمية فى الدول الثلاث لأن ذلك لم يتحقق بعد they have basic asymmetries between them . لكن بعض الصعوبات تحول دون ذلك فهناك مشاكل مالية ومصادر التمويل قليلة والسفر أصبح مكلفاً بالنسبة للطلبة وهيئة التدريس ، كما أن طلبة أمريكا وكندا لا يريدون الحصول على درجات علمية من جامعات مكسيكية . والوضع فى جامعات المكسيك أكثر تعقيداً فلا يتم قيد كنديين فى المكسيك أو العكس . ربما يمكن للطلبة الأمريكيين والكنديين الالتحاق ببرامج لتعلم اللغة والتعرف على الثقافة المكسيكية ، لكن طلبة وأساتذة جامعاتها لا يشاركون فى نشاطات دولية مع أمريكا وكندا . يوجد أيضا عائق لغوى ، فالأساتذة فى " كويبك الكندية " والمكسيك لابد أن يتقنوا الانجليزية لأنها لغة دولية موحدة للتعليم ، وقد يظن البعض أن تعلمها يعتبر (مهنياً) إضاعة للوقت ، لذا تحاول الجامعات ابتكار برامج جديدة لتعليم لغات متعددة بصورة مركزة . هناك إقتراحات لحل هذه المشكلات توصى بتبادل الأساتذة فى تعيين مشترك[٢] Joint-appointment ، وبتطوير مشترك للمناهج وابتكار مشاريع بحثية وبرامج تعليمية مشتركة ، أو بالتواصل تعليمياً من خلال الشبكة الدولية للحد من نفقات السفر .

---

[٢] بأن يلقى أستاذ محاضرات فى مقرر يدرس بالمكسيك وكندا وأمريكا مثلا ، أو تكوين فريق تدريس لتعليم عدة مقررات team-teach for many courses أو دمج هيئات التدريس وفق نظام موحد Multinational Faculty .

قد تبدو هذه حلول عملية ممكنة غير أن عدم توفر الميزانيات الكافية يعرقل تنفيذها بالسرعة المطلوبة .

**٢ – بحوث تربط بين التعليم العالى والاقتصاد :**

وهـــى تحاول الإشارة إلى كيفية تجاوب نظم التعليم مع الاقتصاد – خاصة بعـــد تأثير عدد من الاتفاقيات التجارية على الاقتصاد الأمريكى والعالمى – وكيف سيتأثر التعليم العالى بهذه الاتفاقيات ومنها :

**أ – اتفاقية التجارة الحرة لأمريكا الشمالية ( نافتا )**

**North America Free Trade Agreement (NAFTA)**

والتى زادت بسببها التجارة بين دول هذه القارة بمعدل ١٧% (حوالى ٥٠ بليون دولار فى عام واحد ) لذلك كان من نتائجها خفض معدل التضخم فى بعض الـــدول[١] أو تحقيق زيادة فى الدخل تصل إلى ٤% بسبب تحرير السياسة التجارية والاصـــلاح الاقتـــصادى . ويرى الباحثون أن هذا الاتجاه سوف يؤثر على التعليم أيـــضاً إذا تمت الدراسة والمتابعة لتحقيق ذلك بجانب بعض التشريعات الملائمة . هـــناك تشريعات بخصوص التجارة والأجور وسياسات التعاقد وتصاريح العمل ، ومـــا يخـــص التعلـــيم ينحـــصر أساســـاً فى تماثل بعض برامج التعليم والتدريب التكنولوجـــى المـــشترك ، لاستخدام وسائل التعليم التكنولوجية وبرامج تبادل هيئة الـــتدريس والطلـــبة وتدعـــيم قطاع تعليم اللغات ، وخاصة فى المكسيك ، وهذا ما يرتبط بالجانب التعليمى وما يتوقع له أن يتطور باطراد .

---

[١] مـــثل المكـــسيك التى تحسن اقتصادها بعد أزمة انخفاض قيمة البيسو للنصف فى عام ١٩٩٤ وبعـــد تذبـــذب الاقتصاد بين ارتفاع وانخفاض لمدة عشرين عاماً منذ عام ١٩٥٠ ، حيث ارتفع معـــدل التنمـــية بها إلى ٤% بعد زيادة التصنيع والاكتشافات البترولية والحصول على قروض بضمانها مما جعلها نموذجا للنجاح الاقتصادى .

**ب – اتفاقية " الجات " :**

الاتفاقية العامة للتجارة والرسوم الجمركية General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) والتى وقعت عليها ١٢٤ دولة حتى الآن ولها سمة دولية أكثر من اتفاقية " نافتا " حيث وجد أن نظام التعليم العالى فى دول NAFTA لا يساعد على التعاون الدولى بشكل كبير ، وأن الاتجاه إلى نظم تجارية عالمية وإيجاد ترابط بينها وبين نظم التعليم قد يحقق أهدافاً أكبر . لكن ما تم اكتشافه بعد إجراء بعض البحوث والاستبيانات أكد أن أعضاء هيئة التدريس الأمريكيين الناجحين لا يريدون السفر لبلد آخر لأن ذلك يؤثر على عملهم ومهنتهم سلبياً . كما وجد أن ميزانية التعليم العالى بأمريكا لا تقدم حوافز كافية لتطوير التعاون الدولى وأن الكليات تشجع برامج التبادل ، لكن ذلك قد يضع عبئاً اضافياً على الدارسين ويعيقهم عن الحصول على الدرجة العلمية فى وقت مناسب . كانت نتائج البحوث تؤكد أن الوضع لا يسير نحو الأفضل وأن هناك برامج وزيارات ومؤتمرات ، إلا أن الاندماج بين مؤسسات التعليم لا يتم ، وهيئة التدريس والطلبة لا يقيمون علاقات مستمرة ongoing relationships . وقد لوحظ أن بعض أعضاء هيئة التدريس لهم نشاطات خارج بلدهم لكن ذلك لا يؤثر على صميم أعمال جامعاتهم . كما أن المقررات الدراسية لا يمكن أن تكون عالمية فى تكوينها ومحتواها . وترى كثير من البحوث أن من أخطر الأمور ترك هذه الظواهر السلبية تزيد وتتفاقم ، إذ يجب تصويبها فى الحال ويجب العمل على توفير عوامل التفاهم العالمى global understanding بين المؤسسات لأن هذا هو المطلوب الآن .

**جـ – الاتفاقية الخاصة بمنظمة التعاون الاقتصادى والتنمية**

**Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)**

وهى شبه محلية تراعى التعامل مع الدول القوية اقتصادياً والتى تربطها تعاملات اقتصادية مع الولايات المتحدة ، مع التوجه إلى دراسة تأثير ذلك على النواحى المتعلقة بالتعليم وعلى مجالات التعاون الثقافى .

**د – اتفاقية " الاتحاد الاقتصادى لآسيا والباسيفيك "**

**Asia-Pacific Economic Corporation (APEC)**

وهـــى تعاقد بين ثمانية عشر دولة فى منطقة المحيط الهادى تمهد لتحرير الـــتجارة بينها بالكامل عام ٢٠٢٠ . يتبع ذلك دراسات (عن مدى تأثير ذلك على الاقتصاد والتعليم) تحاول استشراف المستقبل وتصور التغيرات التى قد تحدث بعد هذا التحول الاقتصادى وخاصة فيما يمس التعليم .

**هـــ – الاتفاق التجارى بين الأمريكتين ( الشمالية والجنوبية ) ويسمى "منطقة التجارة الحرة للأمريكتين " ( عام ٢٠٠٥)**

**Free-Trade Area of the Americas (FTAA)**

وســـوقها الاقتصادى والتجارى حوالى ٨٥٠ مليون نسمة وينتظر أن يكون لهـــا تأثيـــر كبير على مجالات كثيرة بينها نظم التعليم ومؤسساته . بناء على هذه الاتفاقـــيات الـــتجارية وعلى التحولات الاقتصادية التى سوف تترتب عليها تبلور اهـــتمام واتجاه البحوث عن التعليم والتقارير التى تتابع وتوجه وترصد العلاقة بين التعليم العالى والاقتصاد فى كل هذه المناطق التى تشملها الاتفاقيات .

**٣ – بحوث تشير إلى دور التكنولوجيا فى التعليم والتدريس :**

ويعنـــيها فى المقام الأول أن تقدم التقارير المرحلية عن التقدم progress reports الحاصـــل فـــى التجمعات الاقليمية التى تعتمد فى العملية التعليمية على وسائل تكنولوجية حديثة ومدى نجاح هذه الأساليب وما قد يستجد ويستحدث منها .

**٤ – بحوث تنمية القيادات :**

وتهدف إلى تزويد من يشغلون مراكز قيادية فى منظومة التعليم بالمعلومات والحقائـــق ، فعندما تكون الأهداف والسياسات واضحة ومعروفة والمعارف متاحة يتم نقل الأفكار إلى واقع ملموس ويكون التنفيذ على مستوى الكليات كوحدة أولى. لأن القـــيادة الفاعلـــة والقادة الذين يملكون فهما شاملاً للأوضاع هم القادرون على التطويـــر . لذلك تمد تلك البحوث والتقارير القادة فى كل حرم جامعى بالمعلومات التى تساعدهم على الأداء الجيد والمفيد . من أهم الجهات التى ترعى هذه البحوث

معهـد "فـريدريك باترسـون" The Rederick D. Patterson Research Institute ومهمته أن يعمم ويقود ويوزع بحوثه على صانعى السياسات فى التعليم ورجـال التعلـيم وعامة الجمهور حتى تتحسن فرص التعليم ونوعيته . وقد ركز المعهـد فـى بعض أبحاثه على حال التعليم فى " كليات السود " ، وتعرض كثيراً للـتقدم الذى أحرزه الأمريكان الأفارقة فى مجال التعليم فى العقدين الماضيين (بدءً من عام ١٩٨٠).

**ثانياً : هيئات البحث العلمى :**

تنقـسم هيئات البحث العلمى إلى نوعين : أحدهما يعنى بالبحث العلمى فى داخل الولايات المتحدة ، ويعنى الآخر بالمشاريع البحثية بالخارج مشاركة مع دول أخرى من خلال منح وبرامج بحثية متنوعة . فى زيارة مهمة لإحدى هيئات البحث العلمى بالداخل المسماة " هيئة تمويل تحسين التعليم بعد الثانوى " ( فيبسى ) Fund for Improvement of Post-Secondary Education (FIPSE) تعرفنا على مؤسـسة خاصـة private غير حكومية وغير ربحية هدفها الأول تحسين أحوال التعلـيم الجامعـى عن طريق البحث العلمى . تعمل هذه المؤسسة منذ عام ١٩٦١ وهى مستقلة فى أدائها وأعمالها وترى نفسها كهيئة صغيرة لأن ميزانيتها لا تعتبر ميـزانية ضخمة ( من ١٠-٢٠ مليون دولار) ، ومهمتها أن تقوم بتمويل التجارب المثيـرة exciting experiments والمتميزة فى أماكن مثل الجامعات أو فى أى مؤسسة تعليمية فى التعليم بعد الثانوى ومن شروطها :

أ - لا تمول اتجاه بحثى واحد ولكن برامج بحثية متنوعة .

ب - أن يكون الحكم على صلاحية البحث من متخصصين فى نفس المجال فعندما تقـدم أفكار البحوث يتم الحكم عليها بتقييم النظراء peer review (مراجعة النظراء) .

ج - تشارك الهيئة الباحث فى إجراءات مشروعة وتعاونه وتتابعه وتقدم كل الدعم على أن تنشر أفكار بحثه وتروج لها .

هـــناك منافسة شديدة عند التقدم للحصول على الموافقة على البحوث ، إذ يتقدم مثلاً ألفان من الباحثين يحصل منهم ثمانون فقط على التمويل . لهذا فالحصول على موافقة " فيبسى " على البحث مدعاة للافتخار بين العلماء لأن الهيئة لا توافق إلا علـــى الأفكـــار الجيدة والمبتكرة . ومن بين اهتمامات الهيئة البحوث فى مجال التعليم وخاصة تعليم العلوم ، وهى تعقد ورش عمل ودورات تدريبية لهذا الغرض لأن أساس التفوق فى البحث العلمى ، كما ترى وتؤكد ، هو جودة تدريس العلوم . ولا ينصب اهتمام هذه الهيئة فى البحوث عن التعليم على مشاريع نظرية مثل كيفية أداء المعلـــم فى الفصل ، ولا مشروعات البحث عن نظم الإدارة ، بل تهتم ببحوث الممارســـة العملية التطبيقية ذات العائد الملموس . من التحديات التى تواجه الهيئة صـــعوبة الحكـــم على المشاريع المقدمة وقبولها لأن التعليم العالى متاح لكثير من الدارســـين والباحثـــين[١] والمدارس الأكاديمية مختلفة " والشكل " التعليمى بها غير متكافئ unarchanarchistic form of education . ولهذا فلا يوجد معيار ثابت ومنـــسق للتقييم . والاختلاف ليس فقط فى أجناس وأعراق ethnicities الباحثين ولكن فى المؤسسات التعليمية ذاتها وبرامجها ومستواها .

فـــى حلقـــة نقاش عن نموذج آخر من هيئات البحث العلمى داخل أمريكا تعـــرفنا علـــى "رانـــد " Registrars Association National Department (RAND) هذا الاتحاد هيئة خاصة غير ربحية تقوم بالبحث والتحليل للأمور التى تـــتعلق بالأمن القومى وتؤثر فيه . ومهمتها الأساسية كما تراها هى ضمان تحقيق المصلحة العامة public welfare وذلك بتحرى المشاكل والمعوقات على الصعيد القومـــى وإيجاد الحلول لها بعد إجراء دراسات وبحوث تطرح تلك الحلول . تدير الهيـــئة أيـــضاً بـــرامج بحثية للحصول على درجة الدكتوراه ولاعداد باحثين فى مجـــالات متـــنوعة . أنـــشئ هذا الاتحاد بعد الحرب العالمية الثانية مباشرة وكان

---

[١] من المعروف أن ٦٠-٧٠% من عدد السكان بالولايات المتحدة يتلقون تعليماً عالياً لأن التعليم متاح فى أى مكان وفى أى سن وبأى وسيلة .

تركيـــزه ينصب أحياناً على مشاكل السياسات الملحة most pressing policy problems للأمـــه ، مـــع الاتجاه المباشر إلى ما يحكم الأمن القومى من بحوث موضوعية ذات درجة عالية من الانضباط والتعمق . وفى الستينات بدأت " راند " تـــواجه عديـــد من المشاكل الرئيسية عن السياسات الداخلية domestic policies الخاصة بتركيبة وطابع الحياة فى الولايات المتحدة . أما الآن فهناك مجموعة كبيرة مـــن الباحثين يعملون على جبهة عريضة جداً وعلى نطاق واسع لمساعدة صانعى السياسات العامة على كل المستويات ، ويتعاملون مع قادة القطاع الخاص فى كثير مـــن الـــصناعات ومع الجمهور عموماً فى محاولات لتقوية اقتصاد البلاد والحفاظ علـــى أمـــنها وتحـــسين نوعية الحياة فيها . وهم يقومون بذلك عن طريق اجراء الـــبحوث وتحلـــيل الاختبارات وقياس الرأى العام مع إجراء التطوير والتعديل فى نـــواح عديدة منها: الدفاع الوطنى ، التعليم ، التدريب ، الرعاية الصحية ، العدالة المدنـــية والجنائـــية ، العمـــل ، الـــسياسات السكانية ، العلوم والتكنولوجيا ، تنمية المجتمع ، العلاقات الدولية والدراسات المحلية Regional studies .

بدأ تجاوز النظرة المحلية إلى البحث العلمى وامتداده إلى النطاق الخارجى فـــى منتـــصف القرن الماضى تقريباً . كان ذلك بعدما أدركت الحكومة الفيدرالية الأمـــريكية ( مـــن تجربتها الايجابية[1]) قدرة البحث العلمى فى الجامعات فى فترة الحرب . لذلك جعلت تستثمر البحوث ورصدت الميزانيات التى تمكن الجامعات من انشاء مدرسة دراسات عليا قوية وراحت تمدها بالقوة البشرية اللازمة لإجراء هذه الأبحـــاث بالتشجيع على الهجرة إليها واستقطاب علماء من خارجها لهذا الغرض . توســـعت الجامعات بشدة فى هذه الفترة ومنح الباحثون فرصاً كثيرة للبحث العلمى وأرسل العلماء للدراسة فى الخارج . فى ذات الوقت عملت جهات كثيرة أيضاً على الـــتقدم نحـــو المـــشاركة العالمـــية بالبحث العلمى من خلال برامج جديدة تدعمها الحكومة الفيدرالية والمؤسسات الخاصة ، والأمثلة على ذلك هى :

---

(1) التى مكنتها من امتلاك القنبلة الذرية فى هذا التوقيت الفاصل أثناء الحرب .

١ – **برنامج أبحاث " فولبرايت "** : وله برامج تبادل بحثى خارج الولايات المتحدة بدأت عندما أنشأ الكونجرس هذا البرنامج عام ١٩٤٦ بناء على تشريع قدمه السيناتور " ج. ويليام فولبرايت " J.William Fulbright .

كان الهدف من البرنامج زيادة التفاهم وتوطيد العلاقات السلمية للشعب الأمريكى وشعوب البلدان الأخرى . وضعت الحكومة لهذا التعاون البحثى برامج مع ١٣٥ دولة فى جميع أنحاء العالم ، ويشارك أكثر من نصف هذه الدول فى تكاليف البرامج البحثية التى تهدف إلى تأكيد التميز المهنى والأكاديمى ، وخلق التنافس والمشاركة بين باحثين وأكاديميين فى مناطق متفرقة من العالم . يتميز برنامج " فولبرايت " أيضاً بمحاولة إيجاد مشاركة شعبية فى برامجه Private and Public Participation من بين طبقات القطاع الخاص والانتاجى بجانب المشاركين من العلماء والأكاديميين . كما تشجع برامجه على بذل جهود مماثلة من حكومات أخرى ومنظمات أهلية خاصة حتى يمكن وضع معايير ثابتة للأمانة العلمية والتميز العلمى . لذلك تبعث برامج " فولبرايت " بالباحثين الأمريكيين لجميع أنحاء العالم وتجلب باحثين للولايات المتحدة من بلدان عديدة بالخارج ، وتعقد اتفاقيات وتعاقدات فى برامج معونات مع دول أمريكا اللاتينية وأفريقيا وآسيا . ويبلغ عدد من شاركوا وتخرجوا من هذه البرامج أكثر من مائتى وعشرين ألفاً من الأفراد منهم تسعين ألف أمريكى والباقى من دول أخرى خارج الولايات المتحدة . وقد أفادت الجامعات الأمريكية كثيراً من هذا البرنامج لأن أعضاء هيئة التدريس الذين سافروا للخارج خلال العقود الأربعة التالية للحرب العالمية عادوا إلى جامعاتهم وكلهم حماس وادراك لقيمة تجاربهم العلمية وخصوصاً فى مجال التعليم .

٢ – فى نفس الفترة تقريباً بعد الحرب العالمية الثانية تنبه القائمون على التعليم العام إلى ضرورة التعاون الدولى بين المعلمين . كان الاقتراح بإنشاء **اتحاد المعلمين الدوليين NAFSA:Association of International Educators**

أنشئ الاتحاد عام ١٩٤٨ وبدأ بالدعوة إلى تبادل الأساتذة والطلاب بين الولايات المتحدة ودول العالم لتبادل الخبرات ، وليكون ذلك ايذاناً بامتداد الدور

الأمريكـــى إلـــى خارج حدودها بعد انتصارها فى الحرب . ثم قدم الاتحاد برامج للتعلـــيم والـــتدريب المهنـــى الـــذى يقوى ويطور برامج بعض المؤسسات العلمية والتعليمية ، وكوّن ( داخلياً ) شبكة من ٧٥٠٠ عضو من الخمسين ولاية تمثل الفى جامعة وكلية فى الولايات المتحدة . ومؤسسات أخرى فيما يزيد على أربعين دولة بالخـــارج . أصـــبح الاتحـــاد بعد فترة وجيزة منبراً عالمياً تناقش فيه أمور التعليم ويتـــشارك أعضاؤه فى المعلومات عن طريق مطبوعاته واصداراته التى تعرض الخـــدمات التعليمـــية فى المجال الدولى . ومن مشاريع التبادل بين أصحاب المهنة Professionals in the field . وما يميز إتحاد " نافسا " بالفعل هو التزام الاتحاد بالتمـــسك بأعلـــى مـــستويات السلوك المهنى الرفيع ، وقيامه بواجباته التى حددها ليعـــضد ويقوى التبادل والتعليم الدولى . لهذا السبب وضع الاتحاد فى عام ١٩٩٢ ميـــثاقاً للقـــيم code of ethics ليلتزم به جميع أعضائه ، وليحدد مستوى موحداً يحكم سلوك الاعضاء . فأيقن المعلمون الذين يتعاملون مع المؤسسات التعليمية من أعـــضاء NAFSA أن كلـــياتهم ومعاهـــدهم يمكـــن أن يعاونها الاتحاد فى تحديد أحتـــياجاتها ومتطلـــباتها وأن يتابع سياساتها والقوانين التى تحكمها . كما يمكن أن ينمـــى برامجها الاكاديمية ويضيف إليها ما يطورها ويزيد من كفاءتها وفاعليتها . بعـــد نجـــاح الاتحاد زاد الاتجاه إلى تكوين مثل هذه العلاقات وتزايد الاهتمام بها فأصبحت هناك برامج مماثلة داخلية وخارجية ، لا شك أن تأثيرها وعائدها أضاف كثيراً إلى انجازات مؤسسات التعليم .

٣ - **مؤسسة " فورد " Ford foundation** : هى مثال آخر على هيئات البحث والتبادل العلمى والتعليمى التى لها علاقات دولية ذات تأثير واضح . بدأت أعمالها فـــى بداية الستينات من القرن الماضى وذلك بتمويل وامداد مؤسسات التعليم العالى بأمـــريكا بمصادر وبرامج تساعد على التعاون الدولى فى نواحى عديدة . أختلفت المؤسسة عن المحاولات المماثلة فى السابق بأنها شجعت البحوث العالمية المتداخلة ووسعت مجالاتها وفقاً لسياسة عامة ترى أهمية تشكيل علاقات دولية جديدة . لذلك أهـــتمت المؤســـسة بالدراســـات عن السلام والتنمية الدولية وطرحت نظام المنح

للمتنافسين Competitive grants من كل الدول ، كما ضمنت لها التمويل المباشر من الحكومة الفيدرالية عن طريق " وزارة التعليم " U.S. Department of Education . وكان ذلك من العوامل المساعدة التى أدت إلى ذيوع صيت المؤسسة وضمان مواردها وخدماتها وجودة مشاريعها البحثية .

ولا يعنى تقسيم هيئات البحث إلى " داخلى " و " خارجى " أن هناك انفصال بين النشاطين فالهيئات التى تعمل بالخارج لها ارتباطات ولجان داخل الولايات المتحدة لأن هدفها هو "التعاون " الدولى International Collaboration وأسلوبها هو اسلوب العمل الجماعى . لذلك فهى تمد يد التعاون للخارج وتتفاعل مع هيئات ولجان تشكلها بالداخل . مثال على ذلك لجنة شكلتها " نافسا " مع هيئة أخرى داخل الولايات المتحدة[١] لإجراء الدراسات والتقارير وورش العمل وأوراق البحث working papers . تسمى هذه اللجنة " لجنة مشروعات البحث للتعليم الدولى " Projects for International Education Research committee (PIER) .

وقد شكلتها " نافسا " عام ١٩٩٠ لتحقيق الأهداف الأربعة التى سبق ذكرها، ويقوم أعضاؤها بكتابة أوراق البحث التى تحمل معلومات عن نظم التعليم الأمريكى وتنشر بحوثها بالخارج . كما يقوم باحثوها بالقاء المحاضرات بجامعات أوروبا[٢] ودول أخرى .

يتضح من هذا العرض السريع قيمة المساندة والدعم الذى تقدمه البحوث للمؤسسات التعليمية وفعالية الربط بين التحولات الاقتصادية ونظم التعليم ، ومما تشير إليه البحوث المواكبة لهذه التحولات ثبت أنها عامل مهم فى التطوير

---

[١] هذه الهيئة هى " اتحاد المسجلين الجامعيين ومسئولى القبول بالجامعات " American Association of Collegiate Registrars and Admissions Officers (AACRAO) وستذكر تفصيلاً فيما بعد .

[٢] مثال حديث على ذلك بحث القته د/ كارولين لانجر Caroline Aldrich-Langer (من جامعة كاليفورنيا CSU ) باحدى الجامعات الأوروبية .

والتحسين الذى لا غنى عنه فيما يخص التعليم . ويمكن اختصار ذلك فى نقاط محددة على الوجه التالى :

١- مثلت بحوث مقارنة نظم التعليم " قرون استشعار " لما يجب أن تستدل عليه مؤسسات تعليمية ترغب فى الأندماج مع غيرها من المؤسسات التى تحكمها ظروف ونظم مختلفة . فعندما قارنت البحوث واقع سياسات التعليم فى أمريكا وكندا والمكسيك مثلاً وجدت تبايناً كبيراً فى العوامل التى تؤثر على التعليم العالى : منها اختلاف نوع الدولة : فأمريكا جمهورية فيدرالية والمكسيك لها حكومة مركزية بينما تعتبر كندا جمهورية ديموقراطية ، ولا شك أن ذلك له تأثره على سمات التعليم العالى وجوانبه المختلفة فى الدول الثلاث . بجانب اختلاف السياسة العامة للحكومات وجد أن هناك اختلافات ثقافية وسياسية وتاريخية ، إلا أن هناك تشابه فى بعض الأمور التى تخص الجامعات والمؤسسات التعليمية . تواجه الجامعات فى الدول الثلاث مثلاً مشكلة التكيف مع الاقتصاد العالمى المتغير ، ومشكلة التوتر بين التحكم المركزى والاستقلال المؤسسى ، ورسالة التعليم المتغيرة خاصة فى التعليم العالى وحيرته بين التمسك بأهداف تراثيه والتحول إلى أهداف جديدة وافدة . ثم إن هناك ايدلوجيات وسلوكيات مصاحبة داخل وخارج المؤسسة التعليمية تؤثر على ما يُدّرس وعلى من يُعلّم ، ولمن تدرس هذه المواد . لكن وجه الاتفاق الوحيد قد يكون فى الاتجاه إلى التعليم المهنى الذى تطلبه مؤسسات الأعمال والصناعة وإلى التدريب المكثف للإرتقاء بنوعية العمال من الخريجين . كما رأت البحوث ضرورة الحد من سيادة وسيطرة to be less prominent الدور الثقافى فى التعليم العالى[١] ، وأن يكون الدور الاقتصادى أكثر وضوحاً وأثراً ، مع العناية بالبحث العلمى والخدمات والالتزام بمتطلبات سوق العمل لأن هذا هو سبيل النجاة

---

[١] أنشئت هيئات وشكلت لجان لدراسة هذه النواحى الثقافية مهمتها المتابعة وكتابة التقارير ، مثل "لجنة المكسيك وأمريكا للتبادل الثقافى والتعليمى " US-Mexico Commission for Educational and Cultural Exchange .

survival الوحيد لمؤسسات التعليم العالى . تعتبر هذه الإشارات بمثابة توصيات يمكن أن تراعى لتضمن نجاح اندماج نظم تعليمية مختلفة .

مـــن جهة أخرى رأت البحوث التى تربط بين التعليم العالى والاقتصاد أن توصـــى بـــبعض الإجراءات التى تساعد على العمل الأكاديمى فى ظل التحولات الاقتصادية المتتالية . لذلك أوصى " المجلس القومى للتعليم العالى " بالآتى :

١- اصـــلاح المقـــررات الدراســـية لتناسب متطلبات الوظائف والمهن التى تفرضها تحولات الاقتصاد .

٢- اعـــداد بـــرامج لتطوير هيئة التدريس لتعطى كوادر قادرة على مواجهة التوسع فى أنواع جديدة من التعليم .

٣- تطوير وتحسين برامج البحوث لتناسب الاتجاهات الاقتصادية الحديثة .

٤- اعـــادة تقيـــيم قـــدرات الجامعـــات حتى تناسب المتطلبات التى تفرضها احتـــياجات الـــتدريب ( ومنها التدريب على التكنولوجيا وبرامج التعليم المستمر) .

٥- اجراء اصلاحات فى الإدارة والتمويل لتواكب هذه التحولات .

٦- تشجيع الترابط بين الجامعات وقطاع الأعمال Business sector

٧- الاستعداد للفرص التى تقدمها برامج التعاون الاقتصادى الخارجى .

٨- التوسع فى انشاء كليات المجتمع لتخريج أصحاب مهن وعماله تتوافق مع الاحتياجات العملية والاقتصادية .

أمـــا فـــيما يخص المشاركة الدولية فى البحث العلمى ، والتى كان من بين أهـــدافها تعـــريف دول العـــالم بـــنظام التعليم العالى بأمريكا وإنشاء برامج بحوث ودراســـات تحت اشراف هيئات بحثية مثل هيئة " فولبرايت " ، فقد تبين أنها أثرت الحـــياة الاكاديمية فى الولايات المتحدة وفى بلدان عديدة أخرى . كما ترتب عليها إرســـاء أسس وقواعد للتعامل الدولى فى المجال البحثى والأكاديمى على السواء . هذا اضافة إلى محاولة التوصل إلى نظرة شاملة وموحدة لسياسات التعليم فى معظم دول العالم . فقد أتضح على سبيل المثال أن دول العالم تكاد تجمع على أمور ثلاثة

بالنسبة للتعليم هى : ضرورة التقييم evaluation و**التطوير**، **اعتماد الجودة** ومحاولة ابتكار أشكال جديدة من **التمويل** new forms of funding للإرتقاء بالتعليم . لكن من المؤكد أن هذا التوحد فى النظرة لا يمنع وجود ظروف مختلفة فى كل دولة على حده: هناك مشاكل وأزمات مالية فى بعض الدول تدعو إلى تخفيض بند ميزانية التعليم ، أو سياسات مركزية تعوق التطوير وتجعله متعثراً أو غير منتظم أو بطئ بحساب الزمن الحالى . بعض الدول أيضاً مازالت تناقش أمورا مثل مركزية أو لا مركزية التعليم وأهدافه ، هل هى سياسية ، اجتماعية أم اكاديمية صرفه ، ولديها جدل حول التعليم الخاص وهل تتوسع فيه أم تحد منه . كل هذه أمور واقعية واختلافات لابد أن تؤخذ فى الحسبان عند مشاريع الترابط linkage والاتفاقات البحثية .

هذا إلى جانب تساؤلات أخرى يلجأ إليها الجانب الأمريكى لضمان نجاح برامج المشاركة البحثية مع مؤسسات تعليمية أو أفراد من دول أخرى . فلابد أولاً من تقييم دافع الاتفاق على البحث وقدرات من سيقومون به ، ومحاولة الإجابة عن بعض الأسئلة مثل : هل هناك حاجة لهذا التعاون؟ ، وماذا سيفيد الجانب الأمريكى منه؟ ، هل يخدم رسالة المعهد أو المؤسسة الأمريكية ويحقق أهدافاً علمية جيدة أو يملأ فراغاً واحتياجاً فى بحوث المؤسسة حتى يمكن دعمه ومساندته؟ .

**وبالنسبة للشريك من الخارج هناك عدة تساؤلات مثل :**

١- هل عدد أعضاء هيئة التدريس المشاركين يعتبر كافياً ؟

٢- ما مدى الشعور بالفروق الثقافية بين مجموعة البحث ؟

٣- ما حقيقة قدرات الشريك الأجنبى وأهدافه الأكاديمية ، ليكون هناك نوع من التكافؤ بين الجهتين أصحاب الاتفاق ؟

٤- هل لدى الشريك الخارجى معلومات كافية عن الجامعات والكليات فى الولايات المتحدة ؟ وغالباً ما يكون هذا التعارف قد تم من خلال اتصال الإدارة فى أمريكا بإدارة الجامعة بالخارج حتى يدرك أطراف الاتفاق أوجه التشابه والاختلاف بينهما .

٥- هـل الجامعـة بالخـارج لها خبرة بمثل هذه الاتفاقات الاكاديمية ، وهل نجحت برامجها السابقة للتبادل ؟

٦- هل للمؤسسة الأجنبية اتفاقات مع جامعات أخرى ؟ وهل سيساعد ذلك أم يعوق الاتفاق الجديد ؟

٧- هل لدى الجامعة بالخارج معامل ومكتبات تفى بالغرض من البحوث ؟

٨- من الذى سيقوم بمخاطبة الجهة الأمريكية ، إذ يجب أن يكون ادارياً يمثل الجامعة وفى مركز يمكنه من اتخاذ القرارات ( مثل رئيس أو نائب رئيس للجامعة ، أو مسئول محدد للتبادل والبحث العلمى ) .

وتـتوقع المؤسـسة الأمريكية أن يمدها هذا المسئول بمعلومات كافية عن مؤسـسته ويقترح برنامجاً واضحاً للتحرك المشترك من طرفى البحث . وأن يقدم وصـفاً وافـياً لقدرات جامعته والنفع المتبادل الذى تقدمه مع تحديد الوقت المقترح لإنهاء البحث وعائده الأكاديمى على الجهتين .

بعـد هـذا العـرض لظاهـرة مـضيئة لها قيمة معنوية كبيرة فى هياكل ومؤسـسات التعليم العالى ، يتضح أن " روح " و "نبض" الجامعة هى هذه الحركة الدؤوبـة فى دروب البحث داخلياً وخارجيا . بدونها تبدو المؤسسات التعليمية كمن يسير على غير هدى أو يتخبط فى دهاليز وسط الظلام .

وتـوجد بـين الجامعـات الأمريكية نماذج رائعة لمؤسسات تعني بالبحث العلمي عناية فائقة وتمثل ظواهر فريدة في هذا المجال . وسوف يرد هنا ذكر اثنين منها على سبيل المثال:

## أولاً : جامعة " كالتك "

## مؤسسة بحثية من طراز فريد

---

كلمة "كالتك"[1] هى اختصار للاسم الانجليزى California Institute of Technology (معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا) والكلمة تجمع بين المقطعين الأولين من كلمتى "كاليفورنيا" و"تكنولوجيا" (Caltech) . لكن مطبوعات هذه المؤسسة تطلق عليها مجازاً كلمة "جامعة" University لأنها بحكم امكانياتها ومراكزها البحثية وسمعتها العلمية تعتبر مؤسسة بحث علمى من طراز فريد . وهى جامعة أهلية مستقلة لا تتبع جامعة كاليفورنيا وتقع فى مدينة صغيرة "باسادينا" تعدادها ١٣٥ ألف نسمة ، فى الجزء الجنوبى من ولاية كاليفورنيا على بعد عشرة أميال فى الشمال الشرقى من مدينة "لوس انجيليس" . كانت زيارتنا لهذه المؤسسة فى مايو ١٩٩٩ وعرفنا أنها نموذج يحتذى فى التعليم الجامعى والبحث العلمى، إذ يشهد تاريخها بقيمة الجهد الدؤوب فى سبيل التطوير والتميز . والدراسة المتأملة لهذا النموذج يمكن أن تشير إلى محاور أربعة هى : **تاريخ النشأة** والتطور، **أسلوب العمل** والإدارة، **تفاعل الجامعة مع المجتمع**، والتحليل العلمى **لأسباب النجاح والتميز** .

**تاريخ النشأة والتطور :**

أنشئت هذه المؤسسة عام ١٨٩١ كمعهد صغير أقامة أحد رجال الخير، "أموس ج ثروب" Amos G. Throop، وأطلق عليه اسمه "معهد ثروب" وكان عدد طلابه ٣١ طالباً تولى تعليمهم ستة فقط من أعضاء هيئة التدريس . وفى عام ١٩٢٠ أطلق عليه الاسم الحالى عندما انضمت إليه مجموعة من العلماء البارزين، مثل عالم الفلك جورج هيل G. Hale وعالم الكيمياء آرثر آموس (الرئيس الحالى لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا MIT ببوسطن) وعالم الفيزياء الشهير آندروز

---

[1] هى الجامعة التى يعمل بها العالم المصرى د/ أحمد زويل الحائز على جائزة " نوبل " .

ميليكان A. Milikan (ويعمل حاليا فى جامعة شيكاجو) فتم على أيديهم تطوير هذا المعهد حتى صار جامعة حرمها حوالى ١٢٠ فداناً يضم ستة وثلاثين مبنى مستقلاً يحمـــل كل منها اسم من تبرع لبنائه، ويلتحق بها سنوياً حوالى ١٩٠٠ طالب (فى عام ١٩٩٨ انتظم بها ٩١١ طالباً فى مرحلة البكالوريوس و٩٨٤ طالباً بالدراسات العليا) كما بلغ إجمالى خريجيها منذ نشأتها وحتى عام ١٩٩٩ أكثر من عشرين ألف خريج . وبها ٨٥٢ عضو هيئة تدريس بين أستاذ ومتفرغ وباحث وزائر، وحصل ثمانية وعشرون من علمائها على جائزة نوبل فى مختلف فروع العلم . علاوة على جوائز أخرى من هيئات أمريكية ودولية تزيد على السبعين جائزة فى العام الواحد (حـــصل علماء "كالتك" فى عام ١٩٩٧ على ٧٨ جائزة من جهات متعددة نال د / زويل اثنين منها : جائزة الجمعية ألأمريكية لعلوم الكيمياء وجائزة مؤسسة "ويلش" Welch Foundation كأستاذ للكيمياء الفيزيائية) . كما أن أول وسام قومى للعلوم سلمه الرئيس كيندى عام ١٩٦٢ لأحد علمائها (ثيودور كارامان)، وبعد هذا التاريخ حـــصل علـــى هذا الوسام ٤٣ من علماء وخريجى كالتك على مدى الثلاثين عاماً التالية، ومن خريجيها أيضا ستة من رواد الفضاء . ولنا أن نتساءل كيف أصبحت "كالـــتك" بعد هذه البداية المتواضعة واحدة من أقوى المؤسسات التعليمية والبحثية ذات العطاء البارز والتأثير القوى على واجهة العلم والاختراعات ليس فى الولايات المتحدة فقط بل فى العالم أجمع .

ممـــا يقال أن المبادى التى وضعتها هذه المؤسسة لنفسها والتزمت بها منذ الـــبداية هى ركيزة هذا النجاح . ففى كلمته فى دليل الزائرين للجامعة يقول رئيسها الـــسابق مـــشيراً لـــبعض هذه المبادئ : "هى جامعة تكرس جهدها على نحو رائع للـــبحث العلمى لفئة منتقاة من الدارسين والباحثين ذوى المستوى الرفيع ... هناك جامعات كثيرة فى حجمها أو أكبر منها، لكن القليل جداً منها يملك هذه البيئة العلمية وهـــذا الأسلوب الخاص فى التعليم وتلك النخبة من الباحثين المتعطشين للمعرفة" . وهـــو بهـــذا يشير إلى الباحث الذى يتميز بالصدق والاجتهاد ولديه روح التعاون والعمـــل تحت مظلة الفريق فى مجالات علمية متداخلة ومشتركة . فالجامعة تضم

ستة أقسام علمية فقط هى : قسم البيولوجى، الكيمياء والهندسة الكيميائية، الجيولوجى وعلم الكواكب، العلوم الإنسانية والاجتماعية، الهندسة والعلوم التطبيقية، ثم قسم الفيزياء والرياضيات والفلك . لكن تحت هذا التقسيم البسيط ظاهرياً – وبسبب تعاون الأقسام فى بحوث مشتركة ، وتطبيقاً لمبدأ شمولية المعرفة التى تجمع بين العلوم البحتة والإنسانية والهندسية – تجرى الجامعة بحوثاً فى خمسة وثلاثين مجالا للبحث العلمى.

كانت مرحلة التطوير التالية فى بداية الثلاثينات من القرن الماضى عندما ركزت "كالتك" على علوم الأرض والفلك وأبحاث الطيران والفضاء، ولعل ما هيأها لهذه المرحلة أمور ثلاثة : أولها : حصول أحد علمائها، أندروز ميلكان (الذى رفض تولى منصب رئيس الجامعة حينئذ)، على أول جائزة نوبل للجامعة عام ١٩٢٣، وثانيها : اختراع عالم الجيولوجى "هارى وود" لأول جهاز "سيزموجراف" لتسجيل الاهتزازات الأرضية فى منتصف العشرينات، والذى طوره الفيزيائى تشارلز رختر، وعالم الرياضيات بينو جوتنبرج Beno Guttenberg عام ١٩٣٠ إلى ما يعرف الآن بمقياس ريختر، وهو ابن "كالتك" الذى أسس علم الزلازل Seismology كعلم دولى لدراسة الهزات الأرضية وقياسها وتحرى منشأ النشاطات الزلزالية . وثالثها: طلب الجيش الأمريكى من الجامعة تصميم صورايخ حربية ذات مواصفات خاصة، مما حدا بالجامعة إلى إنشاء "معمل الدفع النفاث" Jet Propulsion Laboratory عام ١٩٤٤ على مساحة ١٧٠ فدان خارج الحرم الجامعى لتكون أولى مهامه بحوث ودراسات تصميم هذه الصواريخ ولتتولى الجامعة إدارته وتشغيله لحساب وكالة الفضاء الأمريكية (NASA) . وبعد ذلك قام مؤسس هذا المعمل "ثيودور كارمان" مع تلاميذه بتطوير مبادئ ونظريات علم الطيران وتصميم الطائرات كصناعة جديدة تعهدها باحثى "كالتك" حتى جعلوا من جنوب كاليفورنيا عاصمة صناعة الطائرات فى العالم .

وفى نفس الوقت تزايد اهتمام الجامعة بالدراسات الفلكية ورصد ومراقبة النجوم والكواكب، وإجراء البحوث عن نشأة الكون والغلاف الجوى والتغيرات

المناخـية، فأقامت (عام ١٩٤٨) تلسكوب "هيل" Hale، أضخم وأدق تلسكوب فى العالم، على جبل "بالومار" Palomar شمالى مدينة "سان دياجو" . وفى عام ١٩٥٨ اسـتطاعت إرسـال أول قمر صناعى بدون إنسان ثم تبع ذلك بحوث لتحديد عمر الأرض (٤,٦ بليون عام طبقاً لأبحاث العالم كلير باترسون Clair Patterson عام ١٩٥٣) ودراسـات أخرى عن الشمس والمشترى وإرسال سفن فضاء لاستشكاف المجمـوعة الشمـسية (أهمهـا "مارس" Mars و"باث فيندر Path Finder)، مع المداومـة على إنشاء مراصد جديدة وابتكار تلسكوبات فائقة الدقة فى رصدها لنظم الكـواكب وميلاد النجوم وحركة الأجرام السماوية والكواكب السيارة ، انتهاء إلى بحـوث الفلـك التى تستخدم موجات الراديو والأشعة تحت الحمراء Radio and Infrared Astronmy، والتـى قـادت إلـى اكتشاف جزئيات كونية مركبة مثل الأمونيا، وإلى الكشف عن الثقوب السوداء الضخمة فى مركز المجموعة الشمسية، وحـاز عنها مدير معمل (JPL) ويليام بكرنج "W.Pickering" جائزة نوبل عام ١٩٦٤ وعن اكتشافات أخرى فى مجال جديد هو طيران الفضاء Space Flight . وكان هناك كشف آخر مذهل فى نفس العام – من عالم الفضاء مارتن شميدت M. Schmidtt – عـن رتـبة محيـرة من الأجسام الكونية المضيئة مجهولة الطبيعة والنـشأة سـماها "كوازار" Quasars وهى أبعد الأجسام الكونية وأشدها إشعاعا، وجـدت قبل المجموعة الشمسية ببلايين السنين وتستغرق أشعتها الضوئية سنين لا نهائية لتصل إلى الأرض، مما غير نظرة رجال الفضاء تماما للكون وأسراره .

أما المرحلة الثالثة، وهى مرحلة الانطلاق، فكانت إرهاصاتها الأولى عندما حصل عالم الأحياء توماس مورجان على جائزة نوبل عام ١٩٣٣ عن أبحاثه التى حـددت مقنـنات احتـياج جـسم الإنـسان للفيتاميـنات وكشفت عن العلاقة بين الكـروموزومات والوراثة، فطورت علم الأحياء تطوراً كبيراً ونحت بالجامعة نحو الـتعمق فـى الدراسـات التى تجمع بين هذا العلم وعلوم أخرى فى بحوث رائدة وعبقرية فى مطلع الثمانينات . وكان مما غير وجهة البحث العلمى فى هذا الاتجاه أيـضا عـدة اكتـشافات مـنها الاكتـشاف المذهل للعالم هاينز لونستام Heinz

Lowenstam فـــى بدايـــة الستينات (فى ميدان علم الأحياء والجيولوجى) عن أن العديد من المخلوقات، مثل الطيور والنحل والحيتان ... إلخ، تولد فى أجسامها مواد تحوى أكسيد الحديد الأسود mineral magnetite وأن بداخل أجسامها "بوصلات" ذاتـــية تجعلها تسبح فى الفضاء بتوجيه من المجال المغنطيسى للأرض، مثلما أكد عـــالم الطبـــيعة ويلـــى فاولر W. Fowler (جائزة نوبل ١٩٨٣) فى أبحاثه عن المكـــونات الكيميائـــية والـــتفاعلات النووية المهمة فى الكون أن النجوم هى أصل ومنـــشأ كل عناصر الكون وأن جسم الإنسان به بعض هذه العناصر . وفى أواخر الـــستينات كـــشفت بحـــوث سبيرى روجر Sperry Roger عن أن نصفى المخ البـــشرى متخصـــصة فـــى قدرات مختلفة : فالفص الأيسر Left Hemisphere متخـــصص فـــى القـــدرات اللغـــوية والفكرية أما النصف الأيمن فيختص بقدرات الاحـــساس بالمكان . وقد ساعدت أبحاثه على تطوير علم دراسة الجهاز العصبى neuroscience ونال عنها نوبل عام ١٩٨١ .

وفـــى طفـــرات بحثـــية أخـــرى اقترن علم الأحياء بعلم الكيمياء فى بداية الـــسبعينات وكـــان الهدف هو الكشف عن أسرار الخلية البشرية والشفرة الإنسانية المحيـــرة . ففـــى عـــام ١٩٧٢ عندما تمكن "ليروى هود" Leroy Hood وفريقه البحثى من تصميم نموذج أولى مركب لآلة Prototype Synthesis Machine – كانـــت هى الأداة الأساسية فى مجال بحوث الكيمياء الحيوية والهندسة الوراثية – تمكن العلماء بعد ذلك من التعرف على "سجل جينات الإنسان" أو الحامض النووى للخلـــية (DNA)، ممـــا سيكون له أثر كبير فى تقدم العلوم الطبية وتطور العلاج بالحقن بالجينات .

وأضـــافة إلـــى ذلـــك كان هناك اتجاهان مهمان لهذه الانطلاقة العلمية فى "كالتك" إذ جاء ابتكار الدوائر الاليكترونية على الشرائح Chips عام ١٩٧٠ ليمهد لـــثورة الاليكتـــرونيات الدقـــيقة فى العقد التالى (الثمانينيات) . ولأن "كالتك" بدأت بحـــوثها عن الاليكترونيات قبل ذلك بفترة طويلة (فى عام ١٩٥٨ طور جوردون مـــور G. Moore شـــرائح الـــسيلكون الدقـــيقة التى جعلت فى الامكان اختراع

الكمبيوتر الشخصى الصغير)، فقد استطاعت فى عام ١٩٨٦ إنشاء برنامج لتطوير أجهزة الحاسب الآلى قوميا تم تصميمه على شبكة عصبية neural system تشبه عقل الإنسان هى الأولى من نوعها فى أمريكا، ثم وضعت الجامعة على أساسها برنامجاً للدراسات العليا عن علوم الحاسبات المتقدمة يجمع بين علم الأحياء ودراسة الجهاز العصبى neurobiology، ويعمق البحث فى نظرية المعلومات والتكنولوجيا وعلم المواد، ويهدف إلى فهم أعمق للقدرات الحسابية Computational فى العقل البشرى .

أما الاتجاه الثانى : قد شجع عليه اكتشاف ديفيد بالتيمور (رئيس الجامعة حالياً) مع اثنين من زملائه عام ١٩٧٥ أن بعض الفيروسات تحول الخلايا التى تغزوها إلى خلايا سرطانية وفاز بذلك بجائزة نوبل فى الطب والفسيولوجى فى نفس العام، فأصبح مُقرراً وواضعاً للسياسة العلمية القومية للولايات المتحدة فى البحوث المشتركة عن المكون النووى للخلية، وهو يقود الآن جهود العلماء الأمريكيين فى بحوث الطب الحيوى biomedicine للتوصل إلى لقاح لمرض الايدز . ومع هذه الضروب المختلفة التى تشعب إليها البحث جاء الاهتمام بمشروع الدفاع الاستراتيجى القومى فى أوائل الثمانينات، فأسست "كالتك" عام ١٩٨٩ معهد بكمان Beckman الذى يعد الآن إضافة كبيرة للجامعة لأنه يتبع أحدث الوسائل البحثية فى علوم الكيمياء والفيزياء والأحياء ودراسات علوم الليزر .

**أسلوب العمل والإدارة :**

مما لا شك فيه أن اساس هذا النجاح أسلوب غير تقليدى فى الإدارة : يخدم الجامعة ومعاملها ومراكزها المتعددة حوالى أربعة آلاف من العاملين والفنيين، وهم يشكلون مجموعة عمل متآلفة أكثر من كونهم أصحاب مناصب إدارية جامدة، فغالباً ما يشار إليهم بعبارة "الفريق" الإدارى . ومن بين الإداريين وأعضاء الهيئة التعليمية تشكل لجان تنفيذية توكل إليها دراسة المسائل الطارئة وتكون لها سلطة التنفيذ السريع بعيداً عن الروتين المعوق، وبعد المداولة واتخاذ القرار والاستعانة

بمن تراه اللجنة من أهل الرأى أو الخبراء أو المؤسسات المعنية، تقدم القرار مشفوعاً بالتقارير اللازمة .

وعلى قمة الهيكل الإدارى يأتى مجلس الأمناء ورئيس الجامعة . والرئيس لا يعين ولكن يتم اختياره بمعرفة لجنة من مجلس الأمناء تشكل هذا الغرض وتكون مهمتها البحث عن الشخص المناسب لهذا المنصب المهم، ثم ترشح عدداً من الأسماء، وتتحرى عنهم، وترتب مقابلات شخصية مع كل منهم، لذا فهى مسئولية كبيرة تستغرق وقتاً طويلاً يمتد من ثمانية أشهر إلى عام كامل . وعندما يستقر رأى اللجنة على أحد المرشحين يعلن عن اسمه ليتسلم عمله ثم يتم تنصيبه فى حفل عام بعد حوالى ستة أشهر . وقد حدث ذلك فى كالتك فى العام الدراسى ٩٦-١٩٩٧ عندما بلغ رئيسها السابق (توماس إيفر هارت) السن القانونى . وأعلن فى مايو ١٩٩٧ اسم الرئيس الحالى (دافيد بالتيمور) الذى تسلم العلم فى أكتوبر ١٩٩٧ ثم أجريت مراسم تنصيبه بعد ستة أشهر فى مارس ١٩٩٨ . وطبقاً لتقليد جامعى ثابت يقوم الرئيس السابق بمساعدة خليفته على ارتداء الروب الجامعى الخاص بالرئيس السابق للجامعة ، وتضيف هذه التقاليد الجامعية إلى صوره ووقار " كالتك " .

ورئيس الجامعة سلطته معنوية إلى حد كبير، فالمجلس يرسم السياسات ويضع الخطط المستقبلية للتطوير ويُقَيم الأداء . أما العمل الإدارى الصرف فله اثنان من المعاونين للرئيس فى مناصب الإدارة العليا "Provosts" : أحدهما للموارد البشرية human resources ليراعى التعيينات والبحث عن الكفاءات والانجاز على مستوى الأفراد، والآخر لإدارة ومتابعة انجاز معمل JPL . وهناك ثلاثة نواب لرئيس الجامعة Vice-presidents : للعلاقات الأكاديمية Institutional relations، وشئون الطلاب، ونائب للأعمال والموارد المالية Business and Finance . ويعتبر النائب الأول مسئولاً عن التنسيق بين الأقسام فى بحوثها العلمية وعن النشاطات الأكاديمية المشتركة بين الجامعة والجامعات أو المؤسسات الأخرى . ومن المبادئ الواجبة فى "كالتك" أنه فرض واجب على كل الأقسام أن تتبادل الخبرات والأفكار بصفة منتظمة فى حلقات نقاش يتفق عليها ،

وهـذا نموذج رائع للعمل الجماعى والتواصل الأكاديمى . ورؤساء الأقسام أعضاء فـى مجلـس الأمـناء بالطبع، ولكن لكل قسم استقلاله الإدارى ولرئيسه أن يحدد الامكانـيات الأكاديمـية والانفـاق والتـسهيلات البحثية وتصريف ميزانية القسم، وللأقسام اجتماعات دورية وتقارير سنوية لتقييم الأداء .

وتـبلغ ميزانية الجامعة السنوية ٤٠٠ مليون دولار مصادرها متعددة وهى موزعة على النحو التالى: ١٠% من الرسوم الدراسية التى يدفعها الطلاب، ٣١% هبات من أفراد متبرعين، ٥٥% منح وعقود أبحاث مع شركات وهيئات علمية، ٤ % مـشاريع بحثية إضافية من جهات أخرى . وبنود الانفاق أيضاً محددة كما يلى: ٣٣% ميزانيات الأقسام (نفقات تدريس وبحث علمى ورواتب، ٣٧% بحث منتظم organised research (فـى مـشاريع ثابتة)، ٢% منح دراسية بحثية يعلن عن موضـوعاتها فـى مطـبوعات الجامعـة وعلى الشبكة الدولية للمعلومات، ١٨% مساعدات طلابية، ٦% صيانة وتشغيل، ٤% نفقات نثرية إضافية .

وتحـديث الإدارة والـبحث عن موارد مالية جديدة هو الشغل الشاغل للجامعة، فقد انـتهت "كالـتك" مؤخـراً من مشروع ضخم "لتحديث الوسائل الفنية والتكنولوجية لـلإدارة" اختير له مدير تنفيذى (مهندس إدارة) لمدة أربع سنوات من ٩٥-١٩٩٩ مـن أولـى مهامه اختيار أعضاء فريق العمل الذى يتعاون معه . ويلقب أعضاء الفريق بمهندسى العملية الإدارية (APE) وحدد له هدفان : التحديث الإدارى بهدف التوفيـر فى الوقت والانفاق، وحل مشكلة الحاسبات لعام ٢٠٠٠ . وكان من رأى الفريق الاستعانة باثنين من المؤسسات المتخصصة وتنفيذ ما تنصح به فوراً . وفى هذا المثال بعض الشرح لكيفية تسيير الأمور الإدارية وحل المشاكل بأسلوب الإدارة الديناميكية الهادفة.

**تفاعل الجامعة مع المجتمع :**

من أهم مقومات "كالتك" أنها مركز إشعاع ثقافى وعلمى فى المجتمع، لأن الجامعة تحرص على الارتباط بالمجتمع أكاديميا وخدميا وثقافيا . فهناك يوم ثابت للمحاضـرات العامـة أسبوعيا تفتح له سبع قاعات فى الحرم الجامعى ويوضع له

برنامج به ما لا يقل عن سبعة عشر محاضرة علمية يختار منها الجمهور ما يرغب فـــى حـــضوره من محاضرات . وهذه محاولة جادة للخروج بالخدمات الأكاديمية للمجـــتمع Community outreach والهـــدف الأساســـى لهـــذا النشاط هو نشر المعارف العلمية بصورة مبسطة وإيجاد علاقة قوية بين الجامعة وأفراد المجتمع . كما توجد مشاريع خدمة عامة تساهم فى تطوير المجتمع تعليميا وعلميا، ومثال ذلك مـــشروع تطوير التعليم المسمى Tri Net Project الذى نشأ عن الحماس لتطوير وتحسين تدريس الطبيعة والعلوم (لأهمية هاتين المادتين)، ومشروع برامج تطوير عـــادات القـــراءة وتعلـــيم أفضل الطرق للقراءة بأسلوب علمى يمكن التلاميذ من الارتفـــاع بمعـــدل ســـرعة القراءة[1] To raise reading scores . وشعار هذا البـــرنامج هو "الابتكار والإصرار والمثابرة" . ومشروع آخر يهتم بتطوير تدريس الكيمياء فى المدارس العامة (الحكومية) تقوم به مجموعة من أساتذة الجامعة .

وترى هيئة التدريس فى جامعة "كالتك" أن العناية بتعليم الكيمياء والطبيعة والعلـــوم الأخـــرى يجب أن تبدأ فى المرحلة الابتدائية، لذلك أنشأت برامج متعددة لتحسين تدريس العلوم فى هذه المرحلة منها "برنامج المشاركة بين كالتك وباسادينا فـــى خدمة مدارس المنطقة" Caltech-Pasadena Unified School District Partnership (PUSD) ومقـــره "مركز باسادينا لتحسين تدريس العلوم للمرحلة الابتدائـــية" . اخـــتار البـــرنامج فى بدايته ثلاث مدارس ابتدائية ليبدأ بها كنموذج إرشادى لتعليم العلوم لتلاميذها، واستمر البرنامج لمدة أربع سنوات ثم ازدادت إلى تسع سنوات، واستمر هذا التعاون لمدة ثلاثة عشر عاما وكانت ثمرة هذا المشروع أن طـــبق فـــى مـــناطق أخرى بعد أن ثبتت فائدته الكبيرة. وهذا الاهتمام الخاص بتحـــسين وتطويـــر تـــدريس العلوم فى التعليم قبل الجامعى ووضع برامجه وكتبه

---

[1] البـــرنامج يمثل تدريبا عمليا على القراءة السريعة والاستيعاب بأسلوب علمى وبحساب معدل عـــدد الكلمات المقروءة بالدقيقة . وهو أسلوب متبع فى " حصة " القراءة من اول مراحل التعليم الابتدائى .

ومقـــرراته هـــو الـــذى يؤسس العلماء والباحثين الجادين الذين يفدون على جامعة "كالـــتك" للدراســـة والبحث بها فيما بعد، وتمثل هذه النظرة إلى الترابط الفعلى بين مـــراحل التعليم أحد أسباب النجاح فى منظومة التعليم كلها . والنظرة الشاملة لهذه المـــنظومة كانت دافعاً للجامعة أن تتبنى برنامجاً للتطوير المهنى للمعلمين (معلمى العلـــوم بالتعلـــيم الابتدائـــى) وهـــو برنامج تدريب جاد على طرق تدريس العلوم الأساســـية والهندسية والرياضيات . وهناك برنامج مشابه مدته ثمانية أسابيع لطلبة المـــدارس الثانوية يهدف إلى إعدادهم لمستوى اختبارات القبول فى الجامعة Sat-academy Program . وتقـــوم "كالتك" علاوة على ذلك بإنتاج برامج تليفزيونية تعليمـــية (Telecourses) فـــى العلـــوم والرياضيات حازت جوائز على مستوى الـــولايات كلها وتباع كشرائط فيديو (DVD) . وهذا الخروج إلى المجتمع كامتداد طبيعـــى للجامعـــة تـــنظمه وتخطـــط لـــه وحـــدة خاصة لها مكتب نشط جداً هو Community outreach office .

والتفاعل بين "كالتك" والمجتمع يسير فى الاتجاهين (جهد من الجامعة وجهد مقابـــل مـــن المجتمع) ، ففى خريف عام ١٩٩٦ تقدمت مجموعة من المواطنين، بعـــضهم من رجال الاعلام ومن النشطين اجتماعيا Social activists من مدينة "باســـادينا" وكونـــوا مجلـــساً باســـم "مجلـــس قاعة بكمان للمجتمع" Beckman Auditorium Community Council وســـموا أنفسهم "سفراء كالتك للمجتمع" لأنهم بالفعل يمثلون همزة الوصل بين الجامعة والمجتمع وهم الذين يحدثون التفاعل حـــديث بينهما . ومهمة هذا المجلس هى خلق علاقات اجتماعية تُقّرب بين الجامعة والـــناس وتُـــشّجع أفراد المجتمع على الاعتقاد بأن "كالتك" هى مكان يهتم بالثقافة والفـــنون والنـــشاطات التـــرفيهية وليست محراب علم فقط . فهم ينظمون حفلات استقبال فى كثير من المناسبات الاجتماعية والقومية والثقافية، ويقيمون مآدب تكريم لـــبعض الشخـــصيات التى تستحق ذلك . ويعاون هؤلاء "السفراء" فى جمع الهبات والتبـــرعات مـــن خلال مجموعة منهم تسعى للمساعدة فى تكاليف تطوير وتجديد منـــشآت الجامعة ودعمها مادياً . كما تفخر كالتك بأن مواطنى "باسادسنا" قد بادروا

عام ١٩٢٦ بتأسيس جماعة أصدقاء للجامعة هى "اتحاد المانحين" Association of Donors، وتحصل منهم الجامعة على تبرعات سنوية تبلغ حوالى ٧,٥ مليون دولار . أما برنامج "متطوعى كالتك" فهو جماعة من المتطوعين الذين يساهمون فى تنظيم نشاطات الجامعة ورعاية الحرم الجامعى . وفى مقابل هذه الجهود تعطى "كالتك" لكل من المشاركين فيها الحق فى التمتع بامكانيات الجامعة من مكتبات ونادى رياضى ومتاحف ورحلات علمية وترفيهية ... إلخ، وأيضا حق المشاركة فى كل المناسبات الاجتماعية بالجامعة .

والمناسبات الاجتماعية لها بهجة ومعان خاصة، ففى نهاية كل عقد decade (عشر سنوات) يوجد احتفال نهاية العقد، وهو احتفال فخم وكبير يحضره مندوبون عن كل الجامعات الأمريكية ويبلغ عدد الحضور حوالى ثلاثة آلاف شخص يشهدون لقاءات واجتماعات تعارف متعددة وينتفى تماماً فيه الإسراف، فالغذاء عبارة عن صناديق صغيرة Box lunch تقدم للحاضرين فى أماكنهم لأن القيمة المعنوية للقاء هى ما يهم القائمين عليه . وهناك أيضا حفل وداع لكل رئيس تنتهى خدمته، ثم حفل تنصيب للرئيس الجديد . وسمعنا ونحن بالجامعة عن مناسبة تنصيب الرئيس "دافيد بالتيمور" وهو الرئيس السادس للجامعة، وقد ألقى الكلمة التى تمثل جمهور المدعوين رئيس مؤسسة "كارنيجى" للسلام بواشنطن ثم كلمة المؤسسين وألقتها "مارثا سميث" حفيدة "آموس ثروب" مؤسس "كالتك"، والحفل كما أسلفت تتخلله تقاليد جامعية راقية فعندما ينصب رئيس جديد يلبسه رئيس مجلس الأمناء الروب الخاص بأول رئيس للجامعة "روبرت ميلكان" Robert Milikan (فى احتفاء رمزى بدور الرئيس الأول)، ثم يلقى الرئيس الجديد كلمته . وهناك مناسبات اجتماعية عديدة أذكر منها على سبيل المثال المشاركة الرائعة فى أكتوبر ١٩٩٦ فى حفل تأبين أقيم للاعبة البيسبول الشهيرة "جاكى روبنسون" Jackie Robinson (لأنها من مواطنى باسادينا) . وكل المناسبات والاحتفالات الاجتماعية يحييها فريق موسيقى الجاز بالجامعة .

وللجامعـــة وضـــع خاص فى مجتمعها من الناحيتين التجارية والصناعية، والمنفعة متبادلة والشعور بالعرفان بالجميل متبادل بين الطرفين . فإحدى العلاقات الـــتجارية بـــين "كالـــتك" وباسادينا تتمثل فى أن الجامعة تنفق خمسين مليوناً من الـــدولارات سنوياً فى شراء بضائع وخدمات من منطقة لوس انجيليس[1]، ويوظف المعمـــل النفاث JPL التى تديره "كالتك" لحساب ناسا NASA ما يزيد على خمسة آلاف عامـــل ومهـــندس، وهى قوة عمل تخدم المنطقة وتقضى على البطالة فيها، عـــلاوة علـــى أن المعمـــل ينفق أكثر من ٢١٥ مليون دولار سنوياً فى مشتريات وأعمـــال إضـــافة إلى المرتبات التى يتقاضاها موظفوه . ولهذا فالجامعة لها وزن اقتـــصادى وتجـــارى كبيـــر فـــى "باسادينا" والمناطق المجاورة . أما من الناحية الصناعية فهناك "برنامج الزمالة للصناعيين" Industrial Associates Program الذى بدأ عام ١٩٤٧ بغرض الربط بين رجال الصناعة والبحث العلمى فى "كالتك"، وهدفـــه تـــشجيع نقل التكنولوجيا الصناعية من الجامعة إلى المؤسسات الصناعية خارجهـــا . وشروط العضوية فى هذا البرنامج هى مساهمة كل شركة أو مؤسسة باشـــتراك سنوى يعطيها الحق فى خدمات الجامعة (مثل زيارة المعامل والمكتبات وتقـــديم خـــدمات بحثـــية وتنظيم مؤتمرات علمية فى تخصصات صناعية يطلبها ويحـــددها الأعـــضاء . ويمكن لأعضاء المؤسسات والشركات المشاركة بالبرنامج والعاملـــين فـــيه (فـــرادى أو مجتمعـــين) حضور حلقات النقاش (السيمنار) وتلقى المعلومات التكنولوجية وخدمات المراكز الخاصة ودار النشر الخاصة بالجامعة .

والـــدور الذى تلعبه "دار النشر" و"مركز الزوار" دور إعلامى من الطراز الأول، ويتولـــى مركز الزوار تجهيز المادة الدعائية والعلمية (وخدماته إعلامية فى المقـــام الأول) كـــى تصدرها دار النشر فى مطبوعات دعائية مجانية وكتالوجات ومطويات "Tour Brochures" تعطى لزوار الجامعة ويخاطب المركز المجتمع فـــى مناســـبات عديدة وبطرق متنوعة، منها توجيه برنامج إذاعى شهرى لإعلام

---

[1] من أكبر المدن فى الغرب الأمريكى ، وتقع فى جنوب ولاية كاليفورنيا .

الجمهور بنشاطات الجامعة العلمية والثقافية، وتوجيه برامج تخص مديرى ورؤساء المصالح والإدارات المحلية (من خلال مركز للعلاقات الصناعية) يتحدث عن أخبار التكنولوجيا وتطوير المنتجات الصناعية، والتطوير الإدارى وأخبار المشروعات والخبرات القيادية فيها . وتوزع أفلام "فيديو" عن النشاطات الخدمية للجامعة . كما ترتب الجامعة للزيارات المحلية للهيئات والمصانع والمؤسسات المعملية ولزيارات الوفود الدولية والأساتذة الزائرين فى مواعيد يعلن عنها فى تقويم تطبعه دار النشر بها ويصدر كل عام . أما عن النشاط الثقافى والعلمى والفنى للجامعة والذى يشمل عروضا مسرحية وحفلات موسيقية فتقوم به فرق فنية من طلبة الجامعة بالتعاون مع المدارس وجهات أخرى كثيرة .

**واصدارات كالتك من نشرات ومطبوعات كثيرة وهذه نماذج منها :**

١- جريدة عنوانها "أخبار كالتك" Caltech News تحوى مطبوعات شيقة عن حياة واهتمامات وأخبار العاملين وأعضاء هيئة التدريس[١] ، وهم من جنسيات مختلفة . وهى إصدار يثبت حرفية عالية فى فن الصحافة ويتعامل مع موضوعات فنية وعلمية وبحثية وخدمية، كما تلعب هذه المنشورات دوراً مهماً فى الإعلان عن المنح الدراسية وعن التبرعات التى تقدم للجامعة .

٢- مطبوعات عن أخبار اتحاد الخريجين وميزانيته وتبرعاتهم Alumni Association Finacial Statement وهى تذكرة رائعة بمعنى الانتماء والارتباط الجميل بين الجامعة وخريجيها .

٣- مطبوع آخر بعنوان "الهندسة والعلوم" فى طباعة ورق فاخر جداً ويعلن عن أخبار البحوث وكلها موضوعات بحثية متقدمة جداً .

---

[١] من الموضوعات الشيقة عن ملحمة تخص دارس الطبيعة د/ آلان كومنجز Alan Cummings (دكتوراه عام ١٩٧٣) وهوايته عن عالم الطيور وشغفه بها وتتبعه لها وهى تطير على أشجار الحرم الجامعى ودراساته المتعمقة عنها على مدى عشرات السنين .

٤- إصـــدار تقرير سنوى Annual Report يحوى تقريراً عن منجزات الجامعة والميزانية وأرقام احصائية عن الطلاب وهيئة التدريس وتقارير عديدة تعكس حالة من الصدق والشفافية المتناهية .

٥- نشرات دعائية تصدر فى مناسبات خاصة واحدة منها (مثلا) عن افتتاح مركز جديد للأبحاث فى علم "البيولوجى" ومساهمة أعضاء هيئة التدريس فيه، وعن نظريات جديدة يجرى البحث لاثباتها فى مجال علوم الفلك والفضاء وDNA.

٦- مطبوعات دعائية أخرى مثل إصدار ملحق لجريدة Los Angeles Times مـــن أربع صفحات بعنوان "حكاية كالتك" The Caltech Story عن بحوث الجامعة واكتشافاتها وإصدار آخر عن الزوار لمدينة لوس انجيليس وبه أخبار كالـــتك وعنوانه International Visitors Council of Los Angeles (LA) . وأخـــبار الجامعة بها واقعية وواضحة وبدون مبالغة وتعلن عن منح وجوائـــز وعن مسابقات تمثل حافزاً للتجويد والسعى للمثالية (منها منح لقب مـــواطن هذا العام) National citizen of the year لمن يقدم عملا يستحق الإشـــادة وهـــذه الأمـــثلة قليل من كثير توضح أن النشاط الإعلامى للجامعة، والمـــشاركة المثمرة لجهات كثيرة فى هذا النشاط تُكّون منظومة عمل جماعى رائع .

والعمل الجماعى يتحقق أيضا فى مجالات كثيرة منها برامج التعليم المستمر التـــى تتبناها الجامعة وتشارك فيها شرائح متنوعة من الجامعة ومن خارجها (حتى طلـــبة الجامعة) . ومنها برنامج يتولى فيه بعض الطلبة "كمتطوعين" تحت رعاية مكـــتب شئون الطلاب مع اتحاد كليات العلوم والهندسة، بحيث يقوم هؤلاء الطلبة بالتدريس لأبناء أعضاء هيئة التدريس كخدمة خاصة تؤدى داخل الحرم الجامعى. كما يوجد برنامج بدأ منذ عشرين عاما عبارة عن تعليم اللغة الانجليزية لمستويات مـــتعددة للطلـــبة الأجانب وغيرهم ممن لا يتقنونها . ويقوم فريق آخر من الطلبة، بمساعدة متطوعين من هيئة التدريس والإداريين، بتصميم وإنتاج رسوم بالكمبيوتر وبوســـائـــل ومـــــواد أخـــــرى تستعمل فى تدريس المقررات (كوسائل تعليمية

ووسائل إيضاح) وهذا الفريق يسمى جماعة تدريس وتعليم العلوم البينية Teaching and Inter-disciplinary Education (Tide)، وجماعة خدمات علمية أخرى اسمها جماعة طلاب البحوث الجامعية Student Undergradnate Research Fellowship (SURF) والتواصل والتعاون في هذه الأعمال الجماعية شئ مبهر ويُذكّر كل من يلمسه بأن ذلك هو أساس النجاح والتقدم .

صورة أخرى رائعة من هذا العمل تتجلى فى جهود "مكتب التخطيط للأملاك والهبات" Gift and Estate Planning Office، ومهمته أن يتواصل مع الأفراد الذين يرغبون فى مساعدة "كالتك" بالهبات العينية أو التركات أو الوصايا بالأوقاف لخدمة العلم . وبعض هذه الموارد ودائع خيرية بالبنوك Charitable Trusts أو حسابات تبرع مشروط، أو وصايا أثرياء مؤجلة لبعد الممات Deferred Gifts and Bequests والجامعة تدير الآن ما قيمته أكثر من ١٥٠ مليون دولار من هذه الهبات، وبعضها إيداعات تدر دخلاً للمتبرعين فى حياتهم، ثم تنتفع بها الجامعة كميراث مؤجل لما بعد الوفاة، وفى هذا نفع للمانح فى حياته لأن المكتب يملك من الخبراء والمعلومات والمعرفة القانونية الخاصة بالاستثمار والملكيات وإدارة الأملاك ما يُحسّن استثمار هذه الهبات، ويدل المانح على أفضل وسيلة تحقق له الفائدة .

ولعل أعظم فائدة تقدمها "كالتك" لأكبر عدد من المواطنين فى كل الفئات والطبقات والأعمار تأتى من خلال برامجها فى تبسيط العلوم وفى النشاط العلمى المكثف الذى يهدف إلى جعل المعارف العلمية نوع من المكاسب الذهنية . وهو مجهود تتضافر على انجازه جهات أخرى تتعاون مع "كالتك" (فى تمويله وتنفيذه) مثل "لمؤسسة القومية للعلوم" National Science Foundation (NSF) . وهى تقوم بتحضير مادة علمية مبسطة عن الأرض والفضاء الخارجى تعرض عن طريق "الانترنت" (شبكة المعلومات الدولية) ليشاهدها التلاميذ فى الفصول المدرسية مع تعليمات وشروح تكتب بلغات مختلفة (كالأسبانية والفرنسية) والأمثلة كثيرة منها:

١- مشروع Kidsat الذى يشارك فيه ٦٩ طالبا وتستخدم فيه كاميرات اليكترونية على مركبة فضاء تعكس صوراً للفضاء الخارجى . ويتم التعاون أيضا بين الجامعة وبعض الهيئات فى مجالات ومشاريع أخرى تهم الجماهير وتقدم شروحاً مبسطة لها مثل تركيب شبكة لقياس وتتبع الزلازل. وقد ساهمت كالتك فى تركيب ٢٥ محطة فرعية لقياس الزلازل فى زمن قياسى هو ١٨ شهراً فقط ، وساهمت فيه شركات اتصالات (تليفونات) ومؤسسات صحفية وجهات أهلية أخرى رصدت له ميزانية بلغت ٢٥٠٠ دولار .

والاهتمام بالتقدم التكنولوجى وتهيئة الناس لتقبله ومتابعته شئ رائع، ففى نهاية عام ١٩٩٦ أعلنت "كالتك" أنها ستلعب دوراً أساسيا فى برنامج "المشاركة القومية للتقدم الكبيوترى الفائق" National Partnership for Advanced Computational Infrastructure (NPACI) وهو ائتلاف وتحالف Coalition بين ٣٧ (سبع وثلاثون) معمل بحثى وجامعة تقودها جامعة كاليفورنيا فى " سان دياجو" ، وكلها تترابط معاً برغم البعد الجغرافى . لكن هذا التحالف يكون مثمراً فى تناول مشاكل البحث العلمى التى لا تقدر على معالجتها وحدة حاسبات مستقلة . (تجرى برامج حاسبات معلومات ووحدات تخزين وتخيل Visualisation وقوة هذا التجمع تجعل فى الامكان حل كل المشكلات) وطرح الفكر العلمى فى دوائر جماهيرية ممتدة .

وعندما يطرح هذا الفكر العلمى فى ندوات عامة وبأسلوب يصل إلى غير المتخصصين ، يصبح تلقى هذه المعارف والمعلومات متعة فيها نوع من التشويق المحبب . وإذا أخذنا هذا المثل تتضح الصورة : فى ندوة عامة فى شهر مايو ١٩٩٩ كان موضوع هذه الندوة التى عقدت فى قاعة "رامو" Ramo Auditorium "القرن الحادى والعشرون عصر المالتيميديا" وحضرها جمهور غفير وتحدث فيها رئيس تحرير جريدة "أخبار أمريكا" U.S. News عن وسائل الإعلام المتعددة التى ستظهر مستقبلا، معلومات وتوقعات مستقبلية تهم الجميع. وقياسا على ذلك تعقد ندوات فى مناسبات ومواعيد ثابتة، فهناك ندوات سنوية

للإعـــلام والعلوم Annual Media and Science Symposium، وموسم ثابت تلقى فيه سلسلة من المحاضرات العامة فى أوقات محددة وفى فروع العلم المختلفة مـــثل : The Du Bridge Distinguished Lecture Series . ويلقـــى هـــذه المحاضرات المشاهير فى العلم والاقتصاد ومنهم قادة سياسيون ورواد فضاء.

ومـــن حلقـــات النقاش الثابتة ما يعرف باسم "منتدى علم الأحياء" Biology Forum وهو منبر دائم لطرح ومناقشة آخر الاكتشافات فى علم الأحياء نظراً لما اكتسبه هذا المجال من أهمية مؤخراً . وفى كل ندوة منها يتحدث علماء أكفاء لديهم موهـــبة تقـــريب أحـــدث ما توصل إليه العلم إلى ذهن الحاضرين . وتتم المناظرة والمناقـــشة بحـــيوية ومـــتعة شـــديدة . هذه مجرد إشارات عابرة لبعض الأنشطة الأكاديمية التى تمنح هذه الجامعة حيويتها ومكانتها، وفى الامكان إشارة سريعة إلى حوالى خمسة عشر مشروعا بحثيا طرحت للإعداد للعمل بها خلال النصف الأخير من عام ١٩٩٩ هى :

١- خطـــط لـــستة رحـــلات فضائية لاكتشاف المزيد عن كوكب المريخ Mars ومناخه (M. Climate orbiter) و(M. polar lander) + تجهيز أذرع آلية roboyic arms لجمع عينات من تراب المريخ.

٢- مـــشروع إطـــلاق عدد من الأقمار الفضائية Satellites تدور حول الأرض لرصد حركة الاشعاعات الكونية Infra-red rays .

٣- دراسات تخطط للوصول إلى الكوكب زحل Saturns بعد خمس سنوات .

٤- برنامج مكثف لدراسات عن النشأة الأولى للكون The Big bang وتحورات المجـــرات والـــنجوم، مـــع بحـــوث عـــن مراصد لموجات الجاذبية الكونية Gravitational-wave observatory ومرصـــــد لرصـــد أشـــعة الليزر Laser interferometer .

٥- دراسات لتصميم مواد بيولوجية معدنية biotnimetics .

٦- بحوث متطورة فى الذرة والجزيئات (فيزياء حيوية) .

٧- بحوث فى مجال الحسابيات البيولوجية Biological computing .

٨- مشروع بحوث فى الجينات النباتية Biologically-base sensors .

٩- دراسات تركز على استخدام مرصد Keck (به ٢ تلسكوب قطر ١٠ متر، وهو أكبر تلسكوب فى العالم ) .

١٠- بحوث لاطلاق جهاز وحدة قياس base line interferometer (عام ٢٠٠٥) والذى سوف يتحرى detect مجموعة من النجوم wobble of stars مما يتيح للعلماء معرفة سبب نشأتها (وهى ضرب من الكواكب السيارة) tug of orbitting planets . ويستخدم هذا الجهاز أيضاً فى رصد الشد والتفاعل بين موجات الضوء والقياس الدقيق للمسافات والزوايا بين الأجرام . ويقدم لها صوراً أوضح أربعة أضعاف من التى نتجت عن التلسكوب الفضائى "هابيل" Habble . هذه التجربة لتحديد المكونات الكيميائية للكواكب وتحليلها لمعرفة إذا كانت هذه الكواكب مأهولة بالسكان .

١١- مرحلة بحوث أخرى ستبدأ عام ٢٠١٠ اسمها "باحث كواكب أرضى" Terrestrial planet Finder تمكن الباحثين من تصوير الكواكب مباشرة باستخدام " انتروفومتر" قطره ١٠ متر (عشرة أمتار) .

١٢- وفى علم الهندسة البيئية خطط لبحوث عن تآكل طبقة الأوزون وهى بحوث تجمع بين علم الهندسة البيئية وكيمياء الغلاف الجوى . وسيتعاون الباحثون على جمع عينات من هواء الجزء الشمالى من الأرض بواسطة طائرة تستطيع الطيران على ارتفاع سبعين ألف قدم وجمع عينات الهواء لدراسة الجزئيات المكونة للسحب والتى تساعد على إفراز موليكيولات الكلورين Chlorine molecules فى طبقات " التراتوسفير " ، الطبقات ألآكلة للأوزون Ozone-munching . ويأتى هذا البحث بناء على اكتشاف سابق (فى رحلة طائرة ER-2) عام ١٩٨٧م والتى اكتشفت أن كميات كبيرة من الكلورين تنشط فى السحب . واعتقد الباحثون حينئذ أن جزيئات من الماء وحامض النتريك تتجمد وتتآلف، لكنهم تأكدوا فيما بعد أن هذا لا يحدث، لكنها تتكون من حامض

النيتـــريك الـــذى ينـــتج بشكل طبيعى فى الغلاف الجوى، وحامض الكبريت Sulfuric acid .

١٣- مـــشروع آخـــر يعتبر ثورة جديدة فى مجال دراسة الجينات يتولاه العالم "ســـتيفن كـــويك" Stephen Quake الـــذى يبحث فى امكانية التعرف على الثمانـــية ألـــف "جـــين" الموجودين فى الحامض النووى للخلية DNA ، مما ســـيؤدى إلـــى الكـــشف عن (حل لغز) الجزئ molecule، أو فك "الخيوط" Strands التـــى يتألف منها الجزئ (الذى يشبه البكرة ويبدو مثل كتلة خيوط متـــشابكة) Spool-like tangles . حتى يتم الكشف عن المكونات الأساسية للحـــامض الـــنووى . ويـــبدو المـــشروع للجميع محاولة جريئة أو كما يقال "مشروع مخيف" وعنوانه Human Genome Project فهو عملية طموحة تهدف إلى ابتكار أو اختراع مصنف للخلايا cell sorter يمكن بواسطته قياس طـــول الجـــزئ فى عملية تسمى electrophoresis يستعمل فيها شعاع من الليـــزر يحرك الحامض النووى فى الخلية ويحسب طول الجزئ عن طريق حساب كمية صبغة الفلورسنت التى يمتصها الجزئ .

قـــصدت عـــرض هذه المشاريع والخطط والأفكار كى يتصور القارئ مدى طموح هؤلاء الباحثين والجرأة والتنوع فى تناول موضوعات بحثية مختلفة ، ولكى أنقل لمن يتعرف على جزء من هذه المشاريع البحثية شعوراً أكيداً بأن سبب نجاح هـــذه الجامعة التى بدأت متواضعة ومحدودة الامكانيات هو تلك الروح الوثابة التى تمـــارس بها البحوث . والهدف الذى تجرى من أجله وهو هدف نبيل حدده منشئ "كالـــتك" والتـــزم به الجميع ، فأصبح قيمة رسختها إدارة الجامعة منذ النشأة وحتى آخر رئيس تولى إدارتها. فقد جاءت فى خطاب رئيس الجامعة الجديد هذه الإشارة:

"إن عظمـــة هـــذه المؤســـسة تنبع من ثباتها على خطة ونظام محدد، ومـــرونة الإدارة وقـــدرتها علـــى التطور، ووضع قيم للأداء منها : الأمانة، الفكر الواضح، العمل الجاد، والسعى وراء التجديد والتميز ...

وأن البحث العلمي ليس لتقدم العلوم فقط ولكن للاسهام فى خير الإنسانية وتقدمها" .

يتبع ذلك سؤال حيرنى : هل من الممكن تحقيق ذلك حتى فى واحدة فقط من جامعاتنا .. أم أنه لا فائدة ؟ يبدو أن كثيراً منا يشغلهم هذا السؤال . وأعرض هنا ما جاء فى عمودين للأستاذ أنيس منصور بجريدة الأهرام (الأحد ٥/١٥ ، والخميس ٢٠٠٥/٥/١٩) (ص ١٨١) .

ولا مناص من مناقشة المحور الأخير عن رؤيتى لهذه الجامعة وهو :

**أسباب النجاح والتميز :**

١- ربما يكون أساس النجاح هو مبدأ ثابت باختيار أفضل العناصر (النخبة) selection of the elite لمن يتصدى للدراسة والبحث العلمى من أوله إلى آخره بدءً من انتقاء الطلبة الذين لديهم ملكة تحصيل العلم باختبارات جادة وموضوعية . ويضع مكتب القبول للطلاب admission office فى كالتك شروطاً للقبول تتلخص فى ثلاث نقاط : القدرات الأكاديمية ولها اختباراتها ، المواهب والمهارات الخاصة ، والسمات الشخصية للطالب . والإختبارات تكشف عن طريقة التفكير والقدرة على حل المشكلات problem solving ، وعلى التطبيق العملى للعلوم ودرجة الفهم فى الرياضيات والعلوم والهندسة . وهو اختبار غير الثانوية العامة يسمى College Board . وأحياناً يُعطى الطالب أختبار المواد الثلاث المحددة للقبول Three Subject Admission Test (3 SAT) . وإذا كان الطالب محولاً من جامعة أخرى يقدم له أمتحان آخر هو "أختبار المحولين" Transfer Admission Exam (TAE) وهو اختبار فى الرياضة والفيزياء والكيمياء مع القدرات الخاصة .

٢- وجود باحثين "متعطشين للمعرفة" كما جاء فى دليل الزائرين للجامعة، وفئة ممتازة من أعضاء هيئة التدريس حتى رئيس الجامعة . وقد قيل عن مبررات انتخابه فى أحد مطبوعات "كالتك" :

## مواقف

سيدي لم يقل سعد زغلول قال مفيش فايدة وحتى لو قالها فليست شعارا قوميا ومعكن ان يكون قد قالها تعليقا على حالته الصحية ومحاولة الاطباء انقاذه او تأخير موته ساعة او ساعتين وهو محق في ذلك او انه ندم على ما قيل، ووجد ان الندم لن يعيد له فائدة او ان الذي قدمه لبلاده لم يكن له ثمرة في اية شجرة ولكن ايس كلاما علميا ان نقول مفيش فايدة

فلو قالها احد العلماء في مراحل الكشف عن جديد ما تقدمت الانسانية في كل المحاولات لو قالها مكتشف البنسلين وهو يبحث في السالتات والحشرات والاعشاب والبكتريا، لو قالها اديسون مخترع المصباح الكهربي وكان يائسا الصحف وكان أصم لو قالها ما كان اعظم مخترع في التاريخ فقد قدم لنا اكثر من ٥٠٠ اختراع

كلها تدل علي انه قال دائما ان هناك فايدة من البحث والسهر والتعب

وهذه الجامعات التي تفوقت على كل جامعاتنا الرسمية والاهلية لابد انها كانت صغيرة لايذكرها احد وقد احمدت منذ البداية انها ولاحاجة ولكن استطاعت ان تكون شيئا وان تتقدم لأنها رفضت عبارة مفيش فايدة . او مستحيل فهناك فائدة حتى من كلامك ومن تجربتك هذه!

**أنيس منصور**

## مواقف

مشكلة الجامعات تكمن في نظام التعيين حيث تسي على أسس شخصية واجتماعية. والتزلم غالبة الاقسام نتعيين (التفوقي) سنويا، ونظام الترقي، حيث اصبح شبه وجوبي بعد انقضاء خمس سنوات في الوظيفة. واصبحت الالقاب العلمية لمع اللقب الطمي شكلية، مما ادى الى تضخم عدد أعضاء هيئة التدريس بالجامعات لدرجة ان بعض الاقسام اصبح فيها مئات الأساتذة ومعظم من الأساتذة المساعدين والمدرسين وأعوانهم لدرجة أنهم لو حضروا جميعا لن يجدوا كراسي ليجلسوا عليها. وأصبح الكثير من الأساتذة لا يحضرون الى كلياتهم الا لاماما ويمضون بحاضراتهم ودروسهم الى المعيدين والمدرسين المساعدين، الذين لا يتأخرون عن اداء العملية التعليمية وهم غير مؤهلين لها. ولمعظمهن نصب اعينهم سفرة الأساتذة عليهم في مبعدهم لدرجة الدكتوراه. والحل ان تنشيط الدخت العلمي وانضباط العملية التعليمية لا يكمن في زيادة رواتب أعضاء هيئة التدريس بل في العودة الى نظام استاذ كرسي واحد لكل قسم يعاونه استاذان مساعدان واربعة مدرسين مثلا، يعينون بناء على إعلان يتقدم اليه من يرى في نفسه الصلاحية، ويتقبلون التفرغ التام والوجود طوال الوقت بالكلية نظير اجر مجزٍ محدد، ولا يتقاضون رواتبهم الا على ما يؤدونه من اعمال بالفعل

**ا.د. حاتم الإبياري**
**استاذ غير متفرغ الروماتيزم والتأهيل بكلية الطب عين شمس**

اذكر سيادتك بانك أول من كتب عن ثورة التعليم في أمريكا بعد أن سبقت روسيا أمريكا الى الفضاء الخارجي وترتب على ذلك عقد لجنة من كبار اساتذة التربية والعلوم في أمريكا وقرر رئيس الجمهورية أن تظل سنغفة الى نهاية القرن الماضي ومن اهم التوصيات هي إصلاح حال المدرسين والأساتذة بأن يكونوا مؤهلين.

**ا.د. شوقي نصر الله سليم**
**مصري مقيم بالمانيا**

شكرا فكل السبل مفتوحة أن يريد ان يكون شيئا مهما لنفسه ولبلده!

**أنيس منصور**

## مواقف

٢٠ ـ انت لا تزرع سيارات الناطق الحارة في القطب الشمالي، كما ان الدب القطبي لا يعيش عند خط الاستواء. لابد من البيئة المناسبة. لابد من الجو العلمي الذي يسمح بأن يظهر العالم الصغير فيكبر، والعالم الكبير فيكون عبقريا، وهؤلاء الطلبة عندهم هذا اليقين.

أحكي لك حكاية حدثت في مصر مع الأسف وبعد قليل سوف تعرف لماذا الأسف. فقد نشرت إحدى الصحف المصرية الكبيرة عنوانا بالخط الأحمر في الصفحة الأولى. تلميذ يخترع صاروخا أسرع من الضوء!

والتلميذ لا أعرف في أي مدرسة، والذي منحه الطالب هو أن حسبا دفعه مفجر موضعي إلى الانطلاق، أي أنه جسم ليس له عقل يوجهه. بالمناسبة أيضا كان عندنا صاروخان، واحد اسمه القاهر، والثاني اسمه الظافر، ولم يكن لهما عقول إلكترونية للتوجه إلى أي هدف، وإنما يطلقان كالشيراز الهائجة، ويس!

معنى خبر الصاروخ: انه أسرع من الضوء، وقد نشرت الصحيفة الخبر. ومعنى ذلك ان رئيس التحرير قرأه ومدير التحرير وسكرتير التحرير وقسم المراجعة، وكلهم لم يلاحظوا انه لا توجد سرعة في الكون أسرع من الضوء.. أي ٣٠٠ ألف كيلومتر في الثانية والصواريخ هذه الأيام سرعتها ٢٧ ألف كيلومتر في الساعة!

المؤسف أكثر أن أحدا من القراء لم يطق على هذا الخبر.. الطلبة وأساتذة كليات العلوم وأساتذة الفيزياء والكيمياء والميكانيكا والوفود.. والمعنى أن هذا خبر فضيحة، ولم تدرك الصحيفة ذلك. وحتى الذين أدركوا من القراء لا يعنيهم هذا الخطأ الفادح الذي ينحط إلى العار القومي!

وأذكر أني يومها كنت مسافرا في وفد لمؤتمر الأدباء في الكويت فجمعت هذه الصحيفة وأخفيتها وكفنتي أخفي وجهي من الكسوف!

**أنيس منصور**

anis@ ahram.org.eg

**٢٠٠٥/١١/٢٨**

" أنـــه مؤهل بدرجة امتياز لأن يقود "كالتك" فى القرن الحادى والعشرين، بـــسبب رؤيته الثقافية وحكمته وقدراته الذهنية الابتكارية والقيادية، وتفوقه فى التدريس والبحث العلمى وتقدمه فى بحوث علم البيولوجى وربطه الفريد بعلوم أخـــرى لا يـــستطيع أحد أن يدرك ارتباطهما معا مثل "بالتيمور"، فهو عقلية علمية وأدبية معا تجمع بين العلوم الإنسانية والعلوم الأساسية" .

٣- سياســـة التعلـــيم هـــذه التـــى تـــؤمن بأن أساس التفوق هو المعرفة الشاملة Comprehensive knowledge ففـــى الفـــصول الدراســـية الثلاثة يدرس الطالـــب كـــل عام العلوم الإنسانية والعلوم الأساسية، فمثلا د/ريتشارد فينمان Richard Feynman (نوبل ١٩٦٥) عالم طبيعة وفنان وأديب وحاز جوائز عن أحسن الكتب فى تعليم الفيزياء وجائزة عن أحسن كتاب سيرة ذاتية وكتب أدبـــية أخرى، ولأنه عالم فذ فقد عين رئيسا للجنة التى تحرت أسباب انفجار المكـــوك الفـــضائى "تشالينجر" عام ١٩٨٦ وحاز جوائز عن بحوثه فى قياس حركة الاليكترونات Quantum electrodynamics .

٤- حـــسن اختيار الإدارة والقيادات على أسس ثابتة، والترشيح للمناصب بطريقة ديموقراطية ثم يكون التعيين بعد فحص دقيق للمؤهلات والسمات الشخصية، وتحديد المسئوليات والمهام لكل منصب . فالمسئول الأول هو "مجلس الأمناء" الذى يرسم السياسات ويخطط لكل أنشطة الجامعة، أما الرئيس فسلطته معنوية لأنـــه لا يملك القرار المنفرد . ومعاون الرئيس ونوابه الثلاثة مهامهم معروفة ويعكـــس مسمى وظيفة كل منهم اهتمام الجامعة بناحية معينة : مثل "العلاقات الأكاديمـــية" مـــع مؤسسات أخرى، "البحث العلمى" ومعمل JPL، أو منصب الـــنائب الأول Senior Vice وهـــو "للموارد البشرية" للبحث عن الكفاءات وإجراء التعيينات وتطوير العنصر البشرى .

٥- مسئولية الجامعة عن الخريجين[١]، فلا تنتهى صلة الطالب الخريج بالجامعة بعد التخرج . أولا : يوجد مركز توظيف الخريجين Career development center (CDC) ومن مهامه تحرى ومتابعة فرص التوظيف Job track وقيدها واثبات بياناتها Job listing للبحث عمن يناسبه العمل. وثانياً: لإيجاد التواصل يعطى رقم البريد الاليكترونى للمركز (وهو رقم له "كود" سرى يتغير شهريا) ولا يسمح بإعطائه لغير خريجى الجامعة . وتحدد مواعيد زيارات للخريجين على فترات للإطلاع على ما يستجد فى جامعتهم ، مع عقد لقاءات ومحاضرات مع أستاذتهم السابقين . ويدير أعمال "اتحاد الخريجين" مجلس إدارة Board تتجدد عضويته كل ثلاث سنوات . وله لقاءات دورية مع خريجى الجامعة ويعمل فى شفافية تامة ، فتعلن فى ختام اللقاءات ميزانية الإدارة وأوجه الانفاق والتبرعات، وما تحتاجه مستقبلا من أموال . وللمركز جريدة كما أن له مجلة "أخبار كالتك" تنشر فعاليات هذه اللقاءات وتخصص صفحات لمراسلاتهم ونشاطاتهم ، وهى مراسلات وأخبار طريفة عن أحوال العمل والأسرة والأولاد والمرض والأسفار والرحلات، وتنشر عناوينهم وبريدهم الاليكترونى لمن يريد المراسلة ولكى تدوم الصلة بينهم . وهناك بعض الاحصائيات الطريفة (مثل كم من خريجى دفعة ١٩٣٥ مازالوا أحياء؟!) وكم من الخريجين غيروا تخصصاتهم ووظائفهم، وكم عدد من

---

[١] أنشئ اتحاد الخريجين Caltech Alumni Association عام ١٩١٥ وتتولى الإدارة الخاصة بالخريجين الاتصال بهم وتصدر نشره بأخبارهم ، وتعقد لقاءات دورية واجتماع سنوى فى شهر يونيو يسمى "يوم جمع الشمل" Reunion Day ( فى عام ١٩٩٨ كان رقمه ٥٥) وهو لقاء يستمر عدة أيام وله برنامج ثرى علمياً واجتماعياً وترفيهياً ، ومحاضراته العلمية لغير المتخصصين ، ويكتب على غلاف الدعوة " لا يتطلب حضور المحاضرات أى معرفة مسبقة بعلم الفلك أو العلوم الأخرى " . ويوجد أيضاً يوم سيمنار أسبوعى Seminar Day لهم . وهناك سيل من التبرعات من الخريجين لشراء الأجهزة وتحديث المعامل وتزويد المكتبات وإنشاء المنح الدراسية وتمويل البحث العلمى .

يمارس الرياضة منهم (وبعضها رياضات شاقة مثل تسلق الجبال) مع طرائف أخرى كثيرة .

٦- العناية بالدراسات العليا وتطويرها وذلك بزيادة عدد المنح للماجستير والدكتوراه والمطالبة بدعم الحكومة الفيدرالية لمنح ما بعد الدكتوراه . وتتولى الجامعة تشكيل لجان محايدة من العلماء لدراسة خطط الأبحاث المقدمة لها وعند تزكية الخطة تبدأ برنامج البحث تحت رعايتها . وعدد طلبة الدراسات العليا الآن أكثر من تعليم ما قبل الدراسات العليا فى كالتك (٩١١ لمرحلة البكالوريوس وحوالى ١٠٦٠ فى الدراسات العليا) مما يعكس أهمية الدراسات العليا بها .

٧- إعطاء الأهمية القصوى للبحث العلمى تحت مفهوم ثابت أن البحث العلمى اجتهاد ثم تطبيق فورى وهدفه خير الإنسانية وتقدمها . (فالبحث الذى يحفظ فى الأدراج لا جدوى منه) . وهو بحث يتم بصورة عمل جماعى وكل قسم من الأقسام الستة له حرية تحديد موضوعات أبحاثه ، لكنه لا بد أن ينسق مع الأقسام الأخرى لايجاد المشاركة بين العلوم البينية . والحكومة الفيدرالية تدعم البحث العلمى والجامعة والمؤسسات الأخرى خارجها **تنفذ هذه البحوث فوراً.** وهناك أمثلة متعددة على ذلك :

أ – عندما اكتشف "أرنولد بكمان" جهاز قياس الحموضة والقلوية (PH meter) عام ١٩٣٥ تأسست فوراً "شركة بكمان للأجهزة العلمية" لتصنيع وإنتاج هذا الجهاز المهم فى مجال التحليل الكيميائى ومجالات علمية عديدة . وأصبحت هذه المؤسسة الآن من أهم مؤسسات الأجهزة العلمية .

ب – عندما حددت البحوث نسبة الفيتامينات التى يحتاجها جسم الإنسان عملت بها شركات الأدوية فوراً فى منتجاتها .

جـ– عندما حدد "كلير باترسون" Clair Patterson فى أبحاثه حد تلوث الهواء بالرصاص طبق ذلك فوراً فى صناعة السيارات .

د - عـندما توصـلت بحوث كيميائية بيولوجية إلى تحديد مادة حساسة تساعد فى الكـشف عـن جزئيات الجلوكوز فى الدم (glucose sensing polymer) تلقفـته شركات طبية وأنتجته كوسيلة مؤكدة للكشف عن مستويات السكر فى الـدم فكان له تأثير على حياة مائة مليون من سكان العالم يعانون من مرض السكر .

هـ - عـندما قامـت "كالتك" بالبحوث النظرية فى مجال الطيران أنشأت فوراً مصانع الطائرات وقواعد بناء الصواريخ وسفن الفضاء لتنفذ هذه التصميمات. وفى أثناء الحرب العالمية الثانية طلب من "كالتك" إجراء اختبارات للطائرات الحربية وتدريب العاملين فى الطيران ورحلات الفضاء، فجددت الجامعة نفق الهـواء الـذى كان قد أنشئ عام ١٩٢٩ (T.W. Lucas Wind Tunnel) وخصص لإجراء هذه الاختبارات وجارى إنشاء نفق آخر جديد .

ولكـل تخـصص بالجامعة لجان ومراكز نشطة لإثراء الأنشطة التدريسية وتوجـيه الـبحوث ناحية الصناعة والتطبيق الصناعى Industrial Relation Centers (IRC) [1] . وتقـوم الجامعـة برصـد الجوائز للمتفوقين فى البحوث وترعـى الكفـاءات وتتبنـى الباحثين الصغار والمهتمين بالأعمال والمشاريع . وأعطى نموذجا واحداً هنـا للرعايـة الحقـة : **هى حكاية الباحث الصغير** " بيل جـروس" Bill Gross الذى اخترع وهو فى **المدرسة الثانوية** جهازاً بسيطاً (أو عـدة Kit) يحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية وميكانيكية . ساعدوه على أن ينـشئ شـركة باسمه وهو فى السنة الأولى بالكلية وطور هذه الشركة وأصبحت ألآن أكبر شركة لأعمال الإنشاءات . وقصة أخرى عن بحوث الطالب "يورك ليو" York Liao فـى أواخـر الستينات عن علم البصريات optics ، وقد أنشأت له

---

[1] هـو مركـز أبحـاث متقدم جداً وترتيبه السادس على مراكز البحث الطلابية فى الجامعات الأمريكية .

الجامعة شركة هى الآن رائدة فى العالم أجمع وتعمل فى التحكم فى إطلاق الصواريخ .

ولا شك أن التطبيق الفورى لهذه البحوث يحقق أرباحاً اقتصادية للشركات والجامعة وأصحاب البحث، وهذه الشركات تسهم بدورها فى تمويل بحوث أخرى وبهذا تكتمل الحلقة فى دائرة خير ومنفعة للجميع ، وتدفع بالبحث العلمى والصناعة إلى التقدم ، لأنها تربط البحوث بخطة التعليم والصناعة وتحقق الصلة الوثيقة بقطاع الإنتاج والاقتصاد . وبذلك تلمس الواقع التجارى والاقتصادى خارج الجامعة .

٨- الجدية الشديدة فى العملية التعليمية، فالالتزام التام من الجميع أمر مؤكد : من الدارس والمعلم على حد سواء، والعام الدراسى ينقسم إلى ثلاثة فصول دراسية حتى آخر يونيو ، وتكثف البحوث فى فترة الصيف، مع ربط المقررات الدراسية بكل ما يستجد فى البحث العلمى بحيث يدرس الطالب فى مناهج الدراسة أحدث وآخر ما توصلت إليه البحوث . لذلك فتطوير المقررات عملية متصلة . وعلى الرغم من أن الدراسة مكلفة جداً (تبلغ حوالى ٢٩١٠٠ دولار فى العام، منها ١٨٩٥٠ دولار رسوم دراسية وحوالى ستة آلاف للإقامة بالمدينة الجامعية + ثلاثة آلاف للكتب والمطبوعات) إلا أن الاقبال على "كالتك" يتزايد بسبب سمعة الجامعة . فهى الأولى فى الولايات المتحدة كلها فى تدريس الكيمياء البيولوجية وعلوم الجيولوجى والعلوم الجيوفيزيائية، كما أنها الثانية فى تدريس علوم هندسة الفضاء والكيمياء . وجاء ترتيبها القومى National Ranking الخامسة فى علوم الأحياء، والأولى فى علوم الفيزياء بالمشاركة مع هارفارد ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) وهى الأولى أيضاً فى تدريس علوم الفيزياء الفضائية Astrauphysics . والجامعة تفخر دائما بهذه التقارير التى تعكس امتيازها فى العملية التعليمية والبحثية .

٩- تطبيق مبدأ الثواب والعقاب، فلا تجدد عقود هيئة التدريس الذين لا يثبتون كفاءة فى الأداء . وتوجد مكافأة للتميز وجوائز للامتياز فى التدريس تمنح

سـنويا للأسـتاذ المتميز مثل جائزة "ريتشارد فينمار" R. Feynmar Prize (وكلهـا أرصـدة يتبـرع بهـا أفراد وعلماء) . وهناك جائزة الدولة للعلوم National Medal of Science المخصصة للجامعة ، وجوائز أخرى عديدة بعضها من مؤسسة NASA .

١٠- رعايـة ومكافـأة الباحـثات من النساء لإبراز تفوقهن، فقد حازت الباحثة "شـارون لونج" جائزة الأكاديمية القومية للعلوم (١٩٩٣) عن بحوث متميزة وحديـثة عـن البكتريا التكافلية المثبتة للأسمدة النيتروجينية Rhizobium Bacteria وحـصلت سـيدة أخرى (د/ليونيت داير Lounette Dyer) عن جائـزة فى علوم الكمبيوتر، وثالثة حصلت على جائزة الدولة فى العلوم هى أنيلاسيرجنت Anneila Sargent أستاذة علم الفلك (عام ١٩٩٨) عن بحوث عن نشأة النجوم قامت بها فى مرصد kick فى جزيرة "هاواى" .

١١- سـبب آخر قد يبدو بعيدا عن الإدراك لكنه مهم ، وهو الانتماء الشديد لهذه الجامعة والارتباط الشديد بها . فالكل يفخر بإنجازات "كالتك" ويعتبرها انجازاً لـه شخصيا. وهناك شعور بالفرح الغامر لأى فرد ينجح أو يكافأ من منتسبى الجامعـة، وجمـيعهم يألـف المكان ويحبه جدا . ويضربون المثل على هذا الانتماء بالسيدة "مارى" زوجة " ستانلى جونسون " الذى بدأ دراسته فى كالتك عام ١٩٣٠ وعمل فيها حتى توفى عام ١٩٩٤ وكان هو وزوجته أعضاء فى هيـئة الزمالة Associates Board ويزورون الجامعة باستمرار ويتبرعون لها[١] .

١٢- تعظـيم قـيمة العمـل الجماعى كما يبدو فى مطبوعات الجامعة وخطب رؤسـائها ومـسؤليها ، ودائمـاً تـستخدم عبارة "مجتمع كالتك" Caltech community فـى أحاديثهم . وشعار الجامعة هو يدان تمسكان بشعلة ترمز

---

[١] فـى آخر زيارة للسيدة مارى للجامعة لاحظت أن أحد المبانى مرتفع ويجهد من يصعد الدرج فتبرعت بتركيب مصعد بالمبنى (مثال آخر على شدة الانتماء ) .

إلـــى نـــور العلم والعمل بروح الفريق . وتسمع وتقرأ دائما عبارة "كلنا نحب كالـــتك" we all have passion for caltech . وكـــل هذه المشاعر ونظم الأداء تحـــاط بـــسياج قـــوى من القيم والأخلاق المعلنة والتى يتحرك الجميع ويعمل فى إطارها لإدراك علاقة الأخلاقيات بالعلم . والكل يتكافل لهدف واحد هو سمعة مؤسسته العلمية ومصلحة الوطن وبذل الجهد فى البحث المنزه عن الغـــرض أو المـــنفعة الشخصية أو المكاسب الفردية (انكار الذات والمصلحة العامة هو الشعار المعلن ) .

١٣- تبنى العقليات البحثية البارزة ورعاية الموهوبين - لا تسفيههم ومحاربتهم- والحفـــاوة بالممتازين والنابغين، فما زالت "كالتك" تتحدث عن زيارة "أينشتين" لجامعـــتهم أول مـــرة عـــام ١٩٣٠، ثم عودته مرتين (عام ١٩٣٢، ١٩٣٣) لمناقشة نظرية النسبية مع علماء "كالتك" .

١٤- ربط الجامعة بالمجتمع وقد عرضت كيف تعمل الجامعة على إيجاد قنوات اتـــصال مـــستمرة بيـــنها وبين مواطنى المنطقة وجميع المؤسسات التجارية والـــصناعية بهـــا . وأحـــيانا ينـــشأ عن ذلك علاقة فريدة بين علماء "كالتك" والجمهور العادى وفى مناسبات معينة تنصب "تلسكوبات" Telescopes فى فناء معهد "بكمان" لتسمح للناس برؤية المذنبات comet viewing ويتبع ذلك مناقشات مع العلماء مثل مكتشفى مذنب هيلى وهما : "آلان هيل" Alan Hale و"توماس بوب" Thomas Bopp .

١٥- ظاهرة خاصة تؤسس وتبعث على نجاح "كالتك" وهى استغراق علمائها فى حب وعشق العلم . والأمثلة كثيرة : فهناك عالم الفيزياء الذى أشرنا إليه سابقا "آلان كومـــنج" Alan Cumming الذى يعشق دراسة الطيور ويجرى بحوثا جـــادة عنها وهى بعيدة عن مجال تخصصه، يراقبها بالمنظار على الأشجار ويقـــول "لا معنـــى للحـــياة بـــدون علم"، وهو يتأمل خلق الله فى مراقبة هذه الكائـــنات منذ عام ١٩٨٦ ، وحدد ٤٥٠ نوعا منها ويعلم أن هناك ٧٥٠ نوع

آخر تأتى لأمريكا من اليابان وغيرها ويدرس أنواع الطيور وسلوكها وظاهرة هجرة الطيور وتطورها . هذا تحصيل جاد لا هدف له إلا عشق العلم .

١٦- العناية بالمكتبات والمعامل وقد سمعنا عن أخبار التجديد المستمر لهما مثل تجديد مكتبة "فيرشايلد" للهندسة والعلوم التطبيقية بمنحة من مؤسسة "شيرمان فيرشايلد" Fairchild ، والذى جمعت فيها مكتبات الأقسام فى مكتبة حديثة بها شبكة معلومات فائقة السرعة وأحدث وسائل تخزين معلومات بأساليب تخزين متنوعة ... إلخ .

١٧- تطوير المناهج بحيث تعمل لجان بصفة مستديمة فى هذا الاتجاه لادخال كل الدراسات الحديثة فى المقررات عن أشعة الليزر ، تكوين النجوم Star formation ، ورصد الموجات المغنطيسية فى الكون، ودراسة الكواكب والنظريات العلمية المختلفة ، وعن نظرية النسبية ونظرية التحول الاليكترونى Electro Transfer (نال عنها "رودولف ماركوس" Rudolph Marcus جائزة نوبل عن الكيمياء عام ١٩٩٢) . وكل المستجدات فى علوم رحلات الفضاء ( مثل نتائج دراسات بعض الصخور فى رحلات المريخ) .

١٨- باقة من أمور أخرى كثيرة مثل مراعاة التقاليد الجامعية وعدم اهدارها لأى سبب، الأداء الجماعى فى الإدارة وليس فى البحث العلمى فقط، الجرأة فى تغيير الأنشطة العلمية واقتحام مجالات وتخصصات جديدة ، ايجاد حلول سريعة للمشكلات وعدم تركها لتتراكم وتتفاقم، اعطاء كل مسئول مهما صغرت اختصاصاته سلطات تنفيذية وحق اختيار معاونيه الذين يثق فى قدرتهم على الانجاز، وختاماً الاهتمام بالأمور المالية ومراعاة الأمانة والترشيد المستمر فى بنود الانفاق .

## ثانياً : معهد "إيتاب" (IITAP)

## البحث التطبيقى على أسس انسانية

نموذج آخر من النماذج المبهرة لمؤسسات البحث العلمى هو "المعهد الدولى للدراسات النظرية والتطبيقية فى علم الطبيعة" International Institute of Theoretical and Applied Physics (IITAP) وهو أحد المعاهد التى تسعى دائما إلى التفوق فى بحوث الفيزياء، ويتبع جامعة ولاية أيوا Iowa State University (ISU) ويقع فى حرم الجامعة بمدينة "إيمز" Ames . ومنطلق رسالته البحثية هو الإيمان بأن التحدى العالمى للتطوير والتقدم أساسه التعاون الدولى فى مجال العلوم والتكنولوجيا . أما وسيلته لتحقيق ذلك فهى تجميع مادة علمية وتكنولوجية Technical data من العديد من دول العالم فى مناطق جغرافية مختلفة لتحقيق التعاون والتبادل الدولى فى محيط العلوم وله اهتمامات بحثية متنوعة منها :

١- مواجهة تحديات جديدة مثل محاولة اكتشاف مصادر جديدة وبديلة للطاقة .

٢- السيطرة على محاولات تدمير البيئة فى العالم .

٣- محاولة فهم منشأ الكون والإضافة إلى النظريات المعروفة عن نشأته .

٤- تكوين أسس مهمة للعلاقات العلمية المتبادلة بين دول العالم .

من هذا المنطلق كان التعاون فى إنشاء المعهد بين جامعة ايوا ومنظمة اليونسكو (UNESCO) "المنظمة الدولية للتربية والثقافة والعلوم" فى عام ١٩٩٣، والتى تتبع هيئة الأمم المتحدة. وكانت رؤية المعهد منذ النشأة الأولى أن يكون مقراً لشبكة نشطة فى العلوم a hub of network of science تتبنى التعاون بين علماء الولايات المتحدة وعلماء زملاء ومناظرين لهم "peers" فى البلاد النامية . والهدف الأسمى لهذا التعاون هو السعى إلى التميز فى البحث العلمى ووسائله وفى تعليم العلوم وخاصة علم "الفيزياء" . ولذلك يساعد المعهد علماء من العالم النامى فى إجراء بحوث متقدمة لتدعيم وتقوية أسس تطوير العلوم والتكنولوجيا فى هذه البلاد .

ولأن مـــن التقاليد الأكاديمية فى الجامعات الأمريكية أن تنطلق كل مؤسسة علمية أو بحثية من أرضية عقائدية معينة، فإن هذا المعهد يؤمن بأن الاستثمار فى العلـــوم والتكنولوجيا يدفع المجتمعات إلى الرقى والتطور، وأن هذا الاستثمار هو الـــذى ســـاعد على مضاعفة الاقتصاد الأمريكى خمسة أضعاف فى حوالى أربعين عاماً فقط، لأن التكنولوجيا هى التى تطور الاقتصاد وتجعل عائد الاستثمار مجزياً وكبيراً . ولهذا فإن البلاد التى تسعى إلى تطوير وتنمية اقتصادها لا بد أن تؤسس بنية تحتية علمية قوية ونشطة تحسن معدل تقدمها التكنولوجى الذى يضمن التنمية الـــسليمة . وعلى ذلك تحددت رسالة "إيتاب" فى أن تُسّهل التعاون الدولى فى هذه الأمـــور حتى تُطّور مجتمعات العالم النامى وتمكنها من التقدم التكنولوجى . وتؤكد هـــذه المؤسسة دائما فى كل المنح التى تقدمها لبعض الدول أن الدافع لإنشائها هو الحاجـــة إلى تبادل وتعاون دولى أكبر فى بحوث العلوم والتكنولوجيا . وبهذا يمثل المعهـــد نافـــذة لعلمـــاء العديد من الدول النامية للمشاركة فى البحوث بالجامعات الأمريكية، وخاصة فى المعامل البحثية فى "إيتاب" .

ولا يمثل المعهد موقعا مركزيا للبحث العلمى focal point of research فقـــط ولكـــنه يعتبر مقراً مهما للتدريب أيضا . فقد مهد للعديد من العلاقات العلمية والبحثـــية وبـــرامج التدريب التى تجمع بين علماء من الولايات المتحدة ومن دول "العـــالـــم الثالـــث"، مما يشكل مجتمعا علميا عالميا خاصاً يتبنى العمل بدافع خيّر "of good will" للمساهمة من جانب الجامعات الأمريكية فى دعم وتطوير بلدان أخـــرى علمـــيا وتكنولوجيا . وهناك أعداد كبيرة من الباحثين والمتدربين من هذه الـــبلدان يشاركون فى بحوث فى العلوم الطبيعية والكيميائية والهندسية وبعض هذه النشاطات البحثية يتمثل فى :

١- إقامة المؤتمرات وحلقات النقاش ودورات صيفية للتعليم والتدريب .

٢- تبنـــى زيـــارات الباحثـــين والمستشارين Consultants من خارج الولايات المتحدة، وفق نظم متعددة للمنح .

٣- تجسيد شبكة للمشاركة الدولية فى رصد المعلومات والمعارف من مصادر متعددة.

ولهذه الأهداف والنشاطات يزور المعهد مئات من الطلاب والأساتذة الأجانب سنويا لتأسيس مشاريع البحوث فى مجالات بحثية متداخلة ومتنوعة مثل الهندسة والرياضيات والعلوم البيئية وعلوم الأرض earth sciences . لكن "إيتاب" تشترط فى هذه المشاريع التركيز على النواحى التطبيقية فى علم الطبيعة على وجه الخصوص .

زرت المعهد قبل هذه الجولة من IIE بحوالى ثلاث سنوات والتقيت بالمدير التنفيذى وبمسئولة التعاون الدولى[١] . تناقشنا فى الخطط المستقبلية للمعهد والتى تنحو نحو زيادة الاعتمادات للبحوث فى العلوم البيولوجية لأنها مناط التركيز والاهتمام فى ذلك الحين، وعن زيادة عدد الزوار والباحثين بسبب التوسع فى إرساء برامج جديدة للمشاركة البحثية مع جامعات ومعامل أبحاث جديدة داخل وخارج الولايات المتحدة . وكان من دواعى فخر هذين المسئولين أن المؤسسة بدأت فى تدعيم شبكة دولية من مراكز البحث فى تكنولوجيا الاتصالات، وأنه من خلال هذه الشبكة بالمعاهد والمؤسسات الأكاديمية ، التى ترتبط بتكنولوجيا حديثة للاتصالات ، يمكن التخاطب والتواصل بين العديد من العاملين فى المشاريع فى جميع أنحاء العالم على نطاق واسع، لتحقيق الفائدة من جهود علماء بلدان عديدة multinational efforts فى تخصصات مختلفة . شعرت أن مبعث الفخر هنا هو أن جامعة أيوا (فى ايمز) تعتبر الرائدة الأولى والمخترعة فى مجال الاتصالات وأحرى بها أن تنشئ مثل هذا المشروع فى تكنولوجيا الاتصال، فقد تم اختراع أول جهاز كمبيوتر فى "ايوا" فى بداية الخمسينات من القرن العشرين وكان مكانه احدى غرف هذا المعهد (كان الجهاز فى أول الأمر يكاد يشغل غرفة كاملة لأن حجمه

---

[١] هى سيده رائعة أفضل أن أشير لأسمها بالحروف الأولى (.R.D) ، متزوجة من عالم عربى وتمثل نموذجاً يحتذى فى الأداء الإدارى والعلمى المنضبط والمستنير .

ضـــخم جـــداً مقارنة بما نشهده الآن)، وعندما شاهدناه عرفنا قيمة عبارة "التطوير العلمى" الحق .

ومـــن المعـــتقدات الراسخة فى "ايتاب" أن قوام التطوير هو نشر المعرفة والتدريب (للأفراد والمجاميع) . وترى قيادات المعهد أن هذا هو أهم ما يلزم البلاد النامـــية علـــى وجـــه الخصوص، وأن البلاد التى تسعى إلى التنمية المعتمدة على المعـــرفة Knowledge-based growth تـــصلح أن تمـــثل نمـــوذجاً لتحقـــيق المعجـــزات: سواء معجزة اقتصادية أو إدارية . يأتى بعد ذلك الاعتماد على العلوم التطبيقية والممارسة الجادة لهذا التطبيق فى مجال العلوم . ولعل أول أسباب ريادة ونجاح هذا المعهد هو انتمائه لجامعة ولاية أيوا (ASU) ، لأن هذه الجامعة ترفع شـــعار "العلـــم مع الممارسة" Science with practice وتعلى من شأن البحوث التطبيقـــية . ومن أهم التجارب التى تتبناها بحوث عن تطوير الاقتصاد والبيئة كما تشهد بحوثها فى مجال الزراعة بأن هذه الولاية هى الممول الأول لأمريكا والعالم للقمح ، وأن تقدم الاقتصاد الأمريكى يعتمد كثيرا على نتائج أبحاثها وعلى قدراتها فـــى إرساء القاعدة الصناعية Industrial base التى عمقت ودعمت الاتجاه إلى التنمية فى هذين المنحيين : الاقتصاد والبيئة[1] .

وفـــى مجـــال الاقتصاد عموما يسود الاعتقاد بأن الاقتصاد العالمى أصبح يعتمد أكثر وبصفة متزايدة على المهارات والمعارف التى تتعاون عليها عدة بلاد. ومـــن خلال هذا التعاون الوثيق يرتفع مستوى معيشة الشعوب وتزيد فرص السلام فى العالم، هذا إلى جانب أن الحفاظ على البيئة فى مثل هذه الظروف هو الذى يدفع إلـــى التقدم والتطوير . ويحاول المعهد نشر هذه العقيدة وهذه المبادئ بين القائمين علـــى المـــشاريع البحثية المشتركة ليدعم الجانب الإنسانى من رسالته والتى على أساسها يتم تبادل المعرفة فى العلوم المختلفة .

---

[1] تعرفت فى هذه الزيارة على المشروع البيئى لتحسين هواء القاهرة والذى رصدت له ميزانية ٥٠ مليون دولار ( على مدى خمس سنوات ) وكان فى مراحل الاعداد .

ومـــن أهـــداف "ايتاب" الإنسانية أيضا مساعدة البلدان النامية على اكتساب الـــثقة فـــى مواجهة التحديات التنموية التى تصادفها بوسائل متعددة منها : الامداد بالمعلـــومات، وبرامج التدريب الجيد للموارد البشرية، وتحسين الظروف البيئية . وبهـــذا يتم بناء علاقات دولية قوية هدفها ايجاد حلول للتحديات العالمية ، وضمان الأمـــان فـــى جميع أنحاء العالم to resolve global challenges to ensure global security.

وللمعهـــد رسالة مقننة يتم انجازها داخل الولايات المتحدة أيضا . ذلك لأن "ايـــتاب" تقع فى منطقة "الغرب الوسيط" Midwest . فهى فى موقع يتوسط جميع الـــولايات تقـــريبا ولذا كان فى إمكانها تكوين علاقات مع كثير من معاهد ومعامل الـــبحوث التـــى تهتم بالعلوم والتكنولوجيا . ويقوم على تنفيذ والإشراف على هذه المشاريع المشتركة وحدة أنشطة الاتصال الخارجى outreach and extension activities . وتـــوجه الـــوحدة جهـــودها لكل المسائل الملحة Pressing issues والمـــشاكل التـــى تـــتطلب حلـــولاً فـــيما يعـــرف الآن بمجتمع ما بعد الصناعة Postindustrial society . ولأن المعهـــد ميـــزانيته متواضعة نسبيا ومشاريعه وطموحاته عبقرية وكبيرة فإنه ينشط فى اتجاه جمع التبرعات وتنمية الموارد . تبلغ ميـــزانية المعهـــد الخاصة مليون دولار فى العام، لكن المنح والتبرعات الشخصية والمؤســـسية (مـــن البـــنوك والشركات وهيئات علمية واتحادات صناعية ... إلخ) تغطـــى جانـــباً كبيراً من ميزانيات المشاريع والبحوث فى الداخل والخارج، وهى كثيـــرة العدد ومتنوعة الاتجاهات . ويمكن الاكتفاء بمثالين لهذه المشاريع (أحدهما داخـــل الولايات المتحدة والآخر فى الخارج) حتى يمكن تصور نوعية واهتمامات أنشطة هذا المعهد :

<u>أولاً</u> : أحـــد المشاريع البحثية <u>بالولايات المتحدة</u> بدأ بعد إنشاء "ايتاب" بعام واحد فى عام ١٩٩٤ بالمشاركة مع "المركز القومى لبحوث الغلاف الجوى" فى مدينة "بولدر" بـــولاية كولـــورادو National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado. والمـــشروع فـــى تخـــصص علـــوم الأرض البيئـــية

Environmental Earth Sciences (EES) وهدفه المقارنة المتبادلة للعناصر المؤثرة على المناخ to Intercompare Regional Climate Simulations (IRCS) ، وينمو ويتزايد الاهتمام به نظراً لحيوية الموضوعات التى تتناول بحوث المناخ وحداثتها . ويقوم بالبحث مجموعة من مصممى أجهزة ونماذج محاكاة المناخ model simulations . واختار الباحثون للمحاكاة (تقليد أو تمثيل) أحداث الجفاف التى حدثت عام ١٩٨٨ والفيضان الذى حدث فى عام ١٩٩٣ . وبعد أن يتم مصممى العوارض المناخية لهذه المناطق Regional climate modelers تجرى المقارنة بين الحالتين لاستخلاص المسببات والفروق والنتائج واحتمالات التكرار مستقبلا فى ظروف مماثلة . لهذا الغرض تم تمويل ثلاث تجارب محاكاة لظروف المناخ ثم تصميم وإقامة ورشة عمل دائمة فى "بولدر – كولورادو" . وقد تطلب ذلك ميزانية كبيرة، لذا جرى البحث عن ممول مشارك للمشروع حتى تقدمت احدى المؤسسات من كاليفورنيا للمساهمة فى البحث وهى مؤسسة للقوى الكهربائية Chuck Hakkarinen of the Electric Power Research Institute (EPRI) ومقرها "بالو آلتو" بولاية كاليفورنيا Palo Alto, California وتم التعاقد بينهما لمدة ثلاث سنوات .

ويتلخص نشاط المشروع فيما يلى :

١- مراقبة ورصد حقيقى وفعلى لأحوال المناخ فى منطقة البحث .

٢- استخلاص نتائج محددة من نموذج (قد يكون عالميا) للمناخ .

٣- محاكاة نموذج مستقبلى للمناخ يهتم بظاهرة ارتفاع درجة حرارة الجو عالميا global warming

وقد أرسلت نتائج هذا البحث إلى هيئة مستشارين من الأمم المتحدة U.N. Intergovernmental panel on climate change (فى عام ٢٠٠٠) حتى يتم تضمينها فى التقرير الذى يصدر سنويا عن التغيرات المناخية .

أما تمويل مثل هذه البحوث من القطاع الخاص فأساسه قناعة جماعية بأن "العلم لا بد أن يخدم مشاكل البيئة فى جميع أنحاء العالم" وهذه قناعة تلتزم بها

"ايـــتاب" وتبذل من أجل تحقيقها كثيراً من الجهد والمال . ويكفى القول أن المعهد أنشأ معملا خاصا لهذا المشروع فى قاعة الهندسة الزراعية (Agronomy Hall) عـــبارة عـــن معمـــل محاكـــاة لـــنظام الأرض Earth system simulation laboratory يلـــزم لمشروعات متابعة المناخ والطقس ولإجراء دراسات أكثر عن نماذج متعددة للطقس فى وسط الولايات المتحدة to study weather patterns in the central U.S. . والهـــدف مـــن دراسة هذه النماذج المحلية هو تقييم عالمى للمـــناخ فى أجزاء ومناطق مختلفة من العالم يعتمد على تطبيق نتائج البحث عالمياً علـــى هذه المناطق . ويهدف المعهد إلى فهم أكبر أو ايجاد نظرية عن تأثير الناس علـــى المـــناخ ، لأن هذا النوع من البحوث نشأ عن اعتقاد بأن الناس وسلوكيات الإنسان تؤثر على المناخ بشكل كبير فى أنحاء عديدة من العالم .

**ثانياً** : من مشاريع "ايتاب" الخارجية فى مناطق أخرى من العالم بعض المشروعات التى تشارك فيها مؤسسة اليونسكو، لأن المعهد مُنشأه مشتركة Joint-venture مع اليونـــسكو . وقـــد جاء تقرير بعثة اليونسكو للشرق الأوسط فى الفترة من ٥-١٠ مارس ١٩٩٥ والتى كان هدفها استكشاف البعثة لفرص مشروعات عالمية متبادلة للـــتعاون فى مجال العلوم والتكنولوجيا: "أنه يمكن إقامة مثل هذه المشاريع بمنطقة الشرق الأوسط خاصة أن ما يشجع على ذلك هو بوادر عملية السلام فى المنطقة". ويُختـــتم التقرير باقتراح أن يتبنى اليونسكو "تأسيس معهد عالمى للتعليم العالى فى الـــشرق الأوسط، مع التأكيد على البحوث فى العلوم الطبيعية (الفيزياء) والزراعة والعلـــوم والهندسة"، وأن هناك حاجة شديدة أيضا لأنواع من التدريب على مستوى الـــبكالوريوس ولـــذلك أولوية ملحة . وكان من أكبر المتحمسين لهذه الفكرة المدير العـــام لليونسكو وقتها د/فيدريكو ماير Federico Mayor الذى اقترح إرسال هذه البعثة لتقديم هذا الاقتراح بدافع نشر ثقافة السلام فى المنطقة .

واقترحت البعثة الخطوات التالية لتنفيذ هذا المشروع :

١- مناقـــشة المـــسئولين فـــى الحكـــومة والجامعات بالمنطقة حول فائدة عدة مشروعات its feasibility وتحديد دور اليونسكو فيها .

٢- القيام ببعض المقابلات والمناظرات والمناقشات بحيث تبلور وتعطى صورة ورؤية لهذه الفرص وإمكانية تنفيذها فى الوقت الحالى .

٣- نظراً لنقص وعدم كفاية برامج بحثية متقدمة عند الجانب العربى فى المنطقة يقترح اليونسكو تبنى إنشاء معهد للتعليم العالى والبحث فى العلوم السابق ذكرها (فى دولة عربية) يمكن أن يمنح درجات علمية حتى الدكتوراه ، ويجب دراسة هذا الاقتراح واقعيا لأن المشروع سيحتاج إلى تمويل أولى seed funding من اليونسكو حوالى ٥٠ ألف دولار سنوياً، لمدة عامين على الأقل.

٤- محاولة دراسة إنشاء برامج للتدريب التقنى واستخدام التكنولوجيا المتقدمة High Tech .

ورأت اللجنة أن الانفاق على مثل الاقتراح السابق قد يرتفع إلى مائتى ألف دولار فى العام، لذا يجب البحث عن مصادر تمويل أخرى . وبالفعل تلقى اليونسكو عروضا عديدة واقتراحات لبعض المشاريع، وكلها تدعم فكرة أن العلم ينشر السلام، ومن بين هذه المقترحات :

١- مشروع بحثى فى سيناء .

٢- انشاء معهد أكاديمى فى منطقة البحر الأحمر للدراسات المتقدمة (Red Sea Academic Institute) .

وكان من المقترح أن يتم ذلك بتعاون مصرى إسرائيلى أردنى فلسطينى. وبالفعل قامت اللجنة بزيارة هذه البلاد الأربعة (لكننا لم نسمع هنا عن مثل هذه الأفكار) . وخلال زيارة اللجنة (البعثة) للمنطقة تلقت اقتراحات بمشاريع أخرى كثيرة ونوعيات أخرى من المعاهد والمؤسسات الأكاديمية . أثناء زيارة هذه الدول قابلت البعثة بعض كبار المسئولين فى حكوماتها، وفى معاهد البحوث وأساتذة ببعض الجامعات، وكثير من رجال الصناعة الذين لهم اهتمام بالعلم والتكنولوجيا . وقد لاقت البعثة حماساً كبيراً لهذه المشاريع، ولاحظوا الاهتمام الشديد بها . وجدوا ذلك فى مقابلاتهم مع أكثر من مائة فرد من الأعضاء البارزين والمختصين فى هذه

المجتمعات[1] واستمعوا إلى كل الآراء من خلال عروض علمية Presentations شـــرحت الحاجة الشديدة لمثل هذه المعاهد وعدد من برامج التدريب ، وخاصة فى تخصصات العلوم والهندسة والتكنولوجيا . وكان أحد الاقتراحات بإنشاء كلية أردنية إســـرائيلية مـــشتركة تتسع بعد ذلك لتصبح مؤسسة للبحوث والدراسات المتقدمة. وتمـــت التوصية بأن الحاجة شديدة لمثل هذه المشاريع لنشر السلام وأن اليونسكو هـــى الجهـــة الأنسب لجمع الأموال لهذا المشروع ، ويُقترح تكوين لجنة للبت فى تطويـــر هذه الفكرة ودراسة تنفيذها . وقد جاء فى التقرير أيضا أن هذا المشروع يلزمه ٢٥٠ ألف دولار فى العام لمدة عامين يتعهد اليونسكو بدفع مبلغ خمسين ألف منها، وتلتزم اللجنة بجمع مبلغ مائتى ألف دولار فى العام لهذا المشروع لاستكمال الميزانية، ويبدو أن هذا لم يتحقق .

---

[1] من بينهم خمسة علماء من غزه وحوالى ٢٠ عالماً من إسرائيل ، ١٢ عالماً من الأردن ونحو ثلاثين عالماً من مصر من بينهم د/ فينيس كامل جوده وزيرة البحث العلمى آنذاك .