

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 نظاماً قوية متآلفة لها اتجاهات موحدة تشمل مؤسسات التعليم فى كافة أنحاء الولاية^(١) State wide . كانت هناك عوامل عديدة لهذا النمو والتوسع منها :

١- مكن 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

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

السكانى" ، لذا لزم التوسع فى إنشاء الجامعات من الستينات حتى الثمانينات ، وواكب ذلك اهتمام كبير بالبحث العلمى .

وتنقسم البحوث إلى نوعين رئيسيين : البحوث عن التعليم وكيفية تطويره وهى التى تتابع وترصد أحوال منظومة التعليم والمتغيرات المحلية والدولية التى تؤثر فيها وتقترح ما يجب اتخاذه من خطوات تُطوّر وتُصلح . أما النوع الثانى من البحوث فهو الذى يختص بالبحث فى المجالين العلمى والانسانى وتقوم به مراكز متخصصة فى الجامعات والأقسام العلمية بكل كلية . ويخضع هذا النوع من البحوث لتخطيط عام وشامل ولا يتم بصورة فردية أو عشوائية ، وليس الغرض منه الحصول على 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 الولايات المتحدة الأمريكية . تعد هذه البحوث بمثابة ضوء كاشف أو دليل للإسترشاد يؤخذ به عند التطوير ، ولا تهمل هذه البحوث أو تحبس فى الأراج أو يلقى بها على أرفف المكتبات . هناك بحوث وتقارير وأوراق عمل تنشر دورياً وتوزع على جهات الاختصاص والجامعات والمسؤولين عن متابعة وتطوير التعليم ، كى تحدد اتجاهات السياسة التعليمية والسماة 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 .

وتمثل كلاهما عماد التطور والارتقاء فى مؤسسات التعليم : تقاليد البحث العلمى محددة وثابتة ولها إجراءات تتبع بدقة ، والبحوث تختص بها هيئات معروفة داخل وخارج الولايات المتحدة ، وفيما يلى تعريف بهاتين الظاهرتين نظراً لأهميتهما فى تنبيهه 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 واضعي 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 رصيذاً 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 في بلدان أخرى وتقارن بينها وبين ما جرى داخل أمريكا . وقد أخذت أهميتها تتزايد خاصة بعدما أدركت الولايات المتحدة أن دولاً أخرى سبقتها في إتباع أطر تعليمية أفضل (كان ذلك في أوائل الثمانينات من القرن الماضي) وربما سمع الكثير عن التقرير الشهير " أمة في خطر " الذي نبه حينئذ إلى هذا الوضع . زادت أيضاً أهمية هذا الاتجاه البحثي عندما تم الاندماج بين مؤسسات تعليمية في الداخل والخارج وبعد المشاركة في تكوين كيانات تعليمية كبيرة في أمريكا الشمالية والتوجه إلى مناطق جديدة في 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 : ففي عام ١٩٩٧ مثلاً درس حوالي ٩٦٠٠ طالب من المكسيك بالجامعات الأمريكية ، وكذلك ما يزيد على ٢٢ ألف طالب من كندا ، وأكثر من أربعين ألفاً جاءوا من اليابان وكوريا والصين وفي كل عام تزيد هذه الأعداد بنسبة ١٥%^(٢) ، بينما درس ٦٨٦٥ طالب أمريكي في نفس العام بالمكسيك وأقل من هذا

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

(٢) هذا في حين أن الطلبة الوافدين من كولومبيا والبرازيل انخفضت أعدادهم بنسبة ١٨% (أنظر جدول أعداد الطلبة الأجانب بالولايات المتحدة ، والجامعات الأكثر جذباً لهم) (ص ١٤٤ ، 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% |
| Sonoma State 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

| <i>Country or Territory</i> | <i>Students</i> |
|-----------------------------|-----------------|
| 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 |
| Columbia | 3,462 |
| Greece | 3,365 |
| Bangladesh | 3,360 |
| Philippines | 3,127 |
| Kuwait | 3,035 |
| Jamaica | 2,941 |
| Kenya | 2,934 |

(continued on page 25)

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

| <i>Country or Territory</i> | <i>Students</i> |
|-----------------------------|-----------------|
| 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 في هذه البيئة العالمية وأن معظمهم يريد تعلم لغات غير لغة الأم ، ويعلمون أن ذلك يجعل النجاح في مهنتهم لا يقتصر على بلد واحد لأن هذا هو المفهوم العالمي في 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 أساسي بين النظم التعليمية في 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 في جامعات المكسيك أكثر تعقيداً فلا يتم قيد كنديين في المكسيك أو العكس . ربما يمكن للطلبة الأمريكيين والكنديين الالتحاق ببرامج لتعلم اللغة والتعرف على الثقافة المكسيكية ، لكن طلبة وأساتذة جامعاتها لا يشاركون في نشاطات دولية مع أمريكا وكندا . يوجد أيضاً عائق لغوي ، فالأساتذة في " كويك الكندية " والمكسيك لا بد أن يتقنوا الإنجليزية لأنها لغة دولية موحدة للتعليم ، وقد يظن البعض أن تعلمها يعتبر (مهنيًا) إضاعة للوقت ، لذا تحاول الجامعات ابتكار برامج جديدة لتعليم لغات متعددة بصورة مركزة . هناك إقتراحات لحل هذه المشكلات توصي بتبادل الأساتذة في تعيين مشترك^(١) Joint-appointment ، وبتطوير مشترك للمناهج وابتكار مشاريع بحثية وبرامج تعليمية مشتركة . أو بالتواصل تعليمياً من خلال الشبكة الدولية للحد من نفقات السفر .

(٢) بأن يلقي أستاذ محاضرات في مقرر يدرس بالمكسيك وكندا وأمريكا مثلاً ، أو تكوين فريق تدريس ليعلم 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 :

وهى تحاول الإشارة إلى كيفية تجاوب نظم التعليم مع الاقتصاد - خاصة بعد 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)

والتي 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 الدول^(١) أو تحقيق زيادة فى الدخل تصل إلى ٤% بسبب تحرير السياسة التجارية والاصلاح الاقتصادى . ويرى الباحثون أن هذا الاتجاه سوف يؤثر على التعليم أيضاً إذا تمت الدراسة والمتابعة لتحقيق ذلك بجانب بعض التشريعات الملائمة . هناك تشريعات بخصوص التجارة والأجور وسياسات التعاقد وتصاريح العمل ، وما يخص التعليم ينحصر أساساً فى تماثل بعض برامج التعليم والتدريب التكنولوجى المشترك ، لاستخدام وسائل التعليم التكنولوجية وبرامج تبادل هيئة التدريس والطلبة وتدعيم قطاع تعليم اللغات ، وخاصة فى المكسيك ، وهذا ما يرتبط بالجانب التعليمى وما يتوقع له أن يتطور باطراد .

(١) مثل المكسيك التى تحسن اقتصادها بعد أزمة انخفاض قيمة البيسو للنصف فى عام ١٩٩٤ وبعد تذبذب الاقتصاد بين ارتفاع وانخفاض لمدة عشرين عاماً منذ عام ١٩٥٠ ، حيث ارتفع معدل التنمية بها إلى ٤% بعد زيادة التصنيع والاكتشافات البترولية والحصول على قروض بضمانها مما جعلها نموذجاً للنجاح الاقتصادى .

ب - اتفاقية " الجات " :

الاتفاقية العامة للتجارة والرسوم الجمركية General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) والتي وقعت عليها ١٢٤ دولة حتى الآن ولها سمة دولية أكثر من اتفاقية " نافتا " حيث وجد أن نظام التعليم العالي في دول NAFTA لا يساعد على التعاون الدولي 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 العالي بأمريكا لا تقدم حوافز كافية لتطوير التعاون الدولي وأن الكليات تشجع برامج التبادل ، لكن ذلك قد يضع عبئاً إضافياً على الدارسين ويعيقهم عن الحصول على الدرجة العلمية في 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 بلادهم لكن ذلك لا يؤثر على صميم أعمال جامعاتهم . كما أن المقررات الدراسية لا يمكن أن تكون عالمية في تكوينها ومحتواها . وترى كثير من البحوث أن من أخطر الأمور ترك هذه الظواهر السلبية تزيد وتتفاقم ، إذ يجب تصويبها في الحال ويجب العمل على توفير عوامل التفاهم العالمي global understanding بين المؤسسات لأن هذا هو المطلوب الآن .

ج - الاتفاقية الخاصة بمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية

Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)

وهي شبه محلية تراعى التعامل مع الدول القوية اقتصادياً والتي تربطها تعاملات اقتصادية مع الولايات المتحدة ، مع التوجه إلى دراسة تأثير ذلك على النواحي المتعلقة بالتعليم وعلى مجالات التعاون الثقافي .

Asia-Pacific Economic Corporation (APEC)

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

هـ - الاتفاق التجارى بين الأمريكتين (الشمالية والجنوبية) ويسمى "منطقة التجارة الحرة للأمريكتين" (عام ٢٠٠٥)

Free-Trade Area of the Americas (FTAA)

وسوقها الاقتصادى والتجارى حوالى ٨٥٠ مليون نسمة وينتظر أن يكون لها تأثير كبير على مجالات كثيرة بينها نظم التعليم ومؤسساته . بناء على هذه الاتفاقيات التجارية وعلى التحولات الاقتصادية التى سوف تترتب عليها تبلور اهتمام 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 :

ويعنيها فى المقام الأول أن تقدم التقارير المرحلية عن التقدم progress reports الحاصل فى 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 والحقائق ، فعندما تكون الأهداف والسياسات واضحة ومعروفة والمعارف متاحة يتم نقل الأفكار إلى واقع ملموس ويكون التنفيذ على مستوى الكليات كوحدة أولى . لأن القيادة الفاعلة والقادة الذين يملكون فهماً شاملاً للأوضاع هم القادرون على التطوير . لذلك تمد تلك البحوث والتقارير القادة فى كل حرم جامعى بالمعلومات التى تساعد على الأداء الجيد والمفيد . من أهم الجهات التى ترعى هذه البحوث

معهد "فريدريك باترسون" The Rederick D. Patterson Research Institute ومهمته أن يعمم ويقود ويوزع بحوثه على صانعي السياسات في التعليم ورجال التعليم وعامة الجمهور حتى تتحسن فرص التعليم ونوعيته . وقد ركز المعهد في بعض أبحاثه على حال التعليم في "كليات السود" ، وتعرض كثيراً للتقدم الذي أحرزه الأمريكيان الأفارقة في مجال التعليم في العقدين الماضيين (بدءً من عام ١٩٨٠).

ثانياً : هيئات البحث العلمي :

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

- أ - لا تمويل اتجاه بحثى واحد ولكن برامج بحثية متنوعة .
- ب - أن يكون الحكم على صلاحية البحث من متخصصين فى نفس المجال فعندما تقدم 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 .

هناك 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 " فيبسي " على البحث مدعاة للافتخار بين العلماء لأن الهيئة لا توافق إلا على الأفكار الجيدة والمبتكرة . ومن بين اهتمامات الهيئة البحوث في مجال التعليم وخاصة تعليم العلوم ، وهي تعقد ورش عمل ودورات تدريبية لهذا الغرض لأن أساس التفوق في البحث العلمي ، كما ترى وتؤكد ، هو جودة تدريس العلوم . ولا ينصب اهتمام هذه الهيئة في البحوث عن التعليم على مشاريع نظرية مثل كيفية أداء المعلم في الفصل ، ولا مشروعات البحث عن نظم الإدارة ، بل تهتم ببحوث الممارسة العملية التطبيقية ذات العائد الملموس . من التحديات التي تواجه الهيئة صعوبة الحكم على المشاريع المقدمة وقبولها لأن التعليم العالي متاح لكثير من الدارسين والباحثين^(١) والمدارس الأكاديمية مختلفة " والشكل " التعليمي بها غير متكافئ unarchanarchistic form of education . ولهذا فلا يوجد معيار ثابت ومنسق للتقييم . والاختلاف ليس فقط في أجناس وأعراق ethnicities الباحثين ولكن في المؤسسات التعليمية ذاتها وبرامجها ومستواها .

في حلقة نقاش عن نموذج آخر من هيئات البحث العلمي داخل أمريكا تعرفنا على "راند " Registrars Association National Department (RAND) هذا الاتحاد هيئة خاصة غير ربحية تقوم بالبحث والتحليل للأمر التي تتعلق بالأمن القومي وتؤثر فيه . ومهمتها الأساسية كما تراها هي ضمان تحقيق المصلحة العامة public welfare وذلك بتحرى المشاكل والمعوقات على الصعيد القومي وإيجاد الحلول لها بعد إجراء دراسات وبحوث تطرح تلك الحلول . تدير الهيئة أيضاً برامج بحثية للحصول على درجة الدكتوراه ولاعداد باحثين في مجالات متنوعة . أنشئ 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 في أي مكان وفي أي سن وبأى وسيلة .

تركيزه ينصب أحيانا على مشاكل السياسات الملحة most pressing policy problems للأمم ، مع الاتجاه المباشر إلى ما يحكم الأمن القومي من بحوث موضوعية ذات درجة عالية من الانضباط والتعمق . وفي الستينات بدأت " راند " تواجه عديد من المشاكل الرئيسية عن السياسات الداخلية domestic policies الخاصة بتركيبية وطابع الحياة في الولايات المتحدة . أما الآن فهناك مجموعة كبيرة من الباحثين يعملون على جبهة عريضة جداً وعلى نطاق واسع لمساعدة صانعي السياسات العامة على كل المستويات ، ويتعاملون مع قادة القطاع الخاص في كثير من الصناعات ومع الجمهور عموماً في محاولات لتقوية اقتصاد البلاد والحفاظ على أمنها وتحسين نوعية الحياة فيها . وهم يقومون بذلك عن طريق اجراء البحوث وتحليل الاختبارات وقياس الرأي العام مع إجراء التطوير والتعديل في نواح عديدة منها: الدفاع الوطني ، التعليم ، التدريب ، الرعاية الصحية ، العدالة المدنية والجنائية ، العمل ، السياسات السكانية ، العلوم والتكنولوجيا ، تنمية المجتمع ، العلاقات الدولية والدراسات المحلية Regional studies .

بدأ تجاوز النظرة المحلية إلى البحث العلمي وامتداده إلى النطاق الخارجي في منتصف القرن الماضي تقريباً . كان ذلك بعدما أدركت الحكومة الفيدرالية الأمريكية (من تجربتها الايجابية⁽¹⁾) قدرة البحث العلمي في الجامعات في فترة الحرب . لذلك جعلت تستثمر البحوث ورصدت الميزانيات التي تمكن الجامعات من انشاء مدرسة دراسات عليا قوية وراحت تمدّها بالقوة البشرية اللازمة لإجراء هذه الأبحاث بالتشجيع على الهجرة إليها واستقطاب علماء من خارجها لهذا الغرض . توسعت الجامعات بشدة في هذه الفترة ومنح الباحثون فرصاً كثيرة للبحث العلمي وأرسل العلماء للدراسة في الخارج . في ذات الوقت عملت جهات كثيرة أيضاً على التقدم نحو المشاركة العالمية بالبحث العلمي من خلال برامج جديدة تدعمها الحكومة الفيدرالية والمؤسسات الخاصة ، والأمثلة على ذلك هي :

(1) التي مكنتها من امتلاك القنبلة الذرية في 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 ، ويشترك 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 تبعت برامج " فولبرايت " بالباحثين الأمريكيين لجميع أنحاء العالم وتجلب باحثين للولايات المتحدة من بلدان عديدة بالخارج ، وتعتقد 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 والباقي 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 وإدراك 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

الأمريكي إلى خارج حدودها بعد انتصارها في الحرب . ثم قدم الاتحاد برامج للتعليم والتدريب المهني الذي يقوى ويصور برامج بعض المؤسسات العلمية والتعليمية ، وكون (داخلياً) شبكة من ٧٥٠٠ عضو من الخمسين ولاية تمثل الفى جامعة وكلية فى الولايات المتحدة . ومؤسسات أخرى فيما يزيد على أربعين دولة بالخارج . أصبح الاتحاد بعد فترة وجيزة منبراً عالمياً تناقش فيه أمور التعليم ويتشارك أعضاؤه فى المعلومات عن ضيق مطبوعاته واصداراته التى تعرض الخدمات التعليمية فى المجال الدولى . ومن مشاريع التبادل بين أصحاب المهنة Professionals in the field . وما يميز إتحاد " نافسا " بالفعل هو التزام الاتحاد بالتمسك بأعلى مستويات السلوك المهني الرفيع ، وقيامه بواجباته التى حددها ليعضد ويقوى التبادل والتعليم الدولى . لهذا السبب وضع الاتحاد فى عام ١٩٩٢ ميثاقاً للقيم code of ethics ليلتزم به جميع أعضائه ، وليحدد مستوى موحداً يحكم سلوك الاعضاء . فأيقن المعلمون الذين يتعاملون مع المؤسسات التعليمية من أعضاء NAFSA أن كلياتهم ومعاهدهم يمكن أن يعاونها الاتحاد فى تحديد احتياجاتها ومطالباتها وأن يتابع سياساتها والقوانين التى تحكمها . كما يمكن أن ينمى برامجها الاكاديمية ويضيف إليها ما يطورها ويزيد من كفاءتها وفعاليتها . بعد نجاح الاتحاد زاد الاتجاه إلى تكوين منبر 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 فى بداية الستينات من القرن الماضى وذلك بتمويل وامداد مؤسسات التعليم العالى بأمريكا بمصادر وبرامج تساعد على التعاون الدولى فى نواحى عديدة . اختلفت المؤسسة عن المحاولات المماثلة فى السابق بأنها شجعت البحوث العالمية المتداخلة ووسعت مجالاتها وفقاً لسياسة عامة ترى أهمية تشكيل علاقات دولية جديدة . لذلك اهتمت المؤسسة بالدراسات 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 التي أدت إلى ذبوع صيت المؤسسة و ضمان 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 أسلوب 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 وتنتشر بحوثها بالخارج . كما يقوم باحثوها بالقاء المحاضرات بجامعةات 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 الاندماج 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 تأثيره 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 يُدرس وعلى من يُعلم ، 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 النواحي 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 .

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

١- اصلاح المقررات الدراسية لتناسب متطلبات الوظائف والمهن التى تفرضها تحولات الاقتصاد .

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

٣- تطوير وتحسين برامج البحوث لتناسب الاتجاهات الاقتصادية الحديثة .

٤- اعادة تقييم قدرات الجامعات حتى تناسب المتطلبات التى تفرضها احتياجات التدريب (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 .

أما فيما يخص المشاركة الدولية فى البحث العلمى ، والتى كان من بين أهدافها تعريف دول العالم بنظام التعليم العالى بأمرىكا وإنشاء برامج بحوث ودراسات تحت اشراف هيئات بحثية مثل هيئة " فولبرايت " ، فقد تبين أنها أثرت الحياة الاكاديمية فى الولايات المتحدة وفى بلدان عديدة أخرى . كما ترتب عليها إرساء 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 هي : ضرورة التقييم evaluation والتطوير، اعتماد الجودة ومحاولة ابتكار أشكال جديدة من التمويل new forms of funding للإرتقاء بالتعليم . لكن من المؤكد أن هذا التوحد في النظرة لا يمنع وجود ظروف مختلفة في كل دولة على حده: هناك مشاكل وأزمات مالية في بعض الدول تدعو إلى تخفيض بند ميزانية التعليم ، أو سياسات مركزية تعوق التطوير وتجعله متعثراً أو غير منظم أو بطيء بحساب الزمن الحالي . بعض الدول أيضاً مازالت تناقش أموراً مثل مركزية أو لا مركزية التعليم وأهدافه ، هل هي سياسية ، اجتماعية أم أكاديمية صرفه ، ولديها جدل حول التعليم الخاص وهل تتوسع فيه أم تحد منه . كل هذه أمور واقعية واختلافات لا بد أن تؤخذ في الحسبان عند مشاريع الترابط linkage والاتفاقات البحثية .

هذا إلى جانب تساؤلات أخرى يلجأ إليها الجانب الأمريكي لضمان نجاح برامج المشاركة البحثية مع مؤسسات تعليمية أو أفراد من دول أخرى . فلا بد 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 الأمريكي منه؟ ، هل يخدم رسالة المعهد أو المؤسسة الأمريكية ويحقق أهدافاً علمية جيدة أو يملأ فراغاً واحتياجاً في 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 الأجنبي وأهدافه الأكاديمية ، ليكون هناك نوع من التكافؤ بين الجهتين أصحاب الاتفاق؟
- ٤- هل لدى الشريك الخارجي معلومات كافية عن الجامعات والكليات في الولايات المتحدة؟ وغالباً ما يكون هذا التعارف قد تم من خلال اتصال الإدارة في أمريكا بإدارة الجامعة بالخارج حتى يدرك أطراف الاتفاق أوجه التشابه والاختلاف بينهما .

- ٥- هل الجامعة بالخارج 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 تفي 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) .
- وتتوقع المؤسسة الأمريكية أن يمدها هذا المسئول بمعلومات كافية عن مؤسسته ويقترح برنامجاً واضحاً للتحرك المشترك من طرفى البحث . وأن يقدم وصفاً وافياً لقدرات جامعته والنفع المتبادل الذى تقدمه مع تحديد الوقت المقترح لإنهاء البحث وعائده الأكاديمى على الجهتين .
- بعد هذا العرض لظاهرة مضيئة لها قيمة معنوية كبيرة فى هياكل ومؤسسات التعليم العالى ، يتضح أن " روح " و "نبض" الجامعة هى هذه الحركة الدؤوبة فى دروب البحث داخلياً وخارجياً . بدونها تبدو المؤسسات التعليمية كمن يسير على غير هدى أو يتخبط فى دهاليز وسط الظلام .
- وتوجد بين الجامعات الأمريكية نماذج رائعة لمؤسسات تعنى بالبحث العلمى عناية فائقة وتمثل ظواهر فريدة فى هذا المجال . وسوف يرد هنا ذكر اثنين منها على سبيل المثال:

أولاً : جامعة " كالتك "

مؤسسة بحثية من طراز فريد

كلمة "كالتك"^(١) هي اختصار للاسم الانجليزي California Institute of Technology (معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا) والكلمة تجمع بين المقطعين الأولين من كلمتي "كاليفورنيا" و"تكنولوجيا" (Caltech). لكن مطبوعات هذه المؤسسة تطلق عليها مجازاً كلمة "جامعة" University لأنها بحكم امكانياتها ومراكزها البحثية وسمعتها العلمية تعتبر مؤسسة بحث علمي من طراز فريد . وهي جامعة أهلية مستقلة لا تتبع جامعة كاليفورنيا وتقع في مدينة صغيرة "باسادينا" تعدادها ١٣٥ ألف نسمة ، في الجزء الجنوبي من ولاية كاليفورنيا على بعد عشرة أميال في الشمال الشرقي من مدينة لوس انجيليس . كانت زيارتنا لهذه المؤسسة في مايو ١٩٩٩ وعرفنا أنها نموذج يحتذى في التعليم الجامعي والبحث العلمي، إذ يشهد تاريخها بقيمة الجهد الدؤوب في سبيل التطوير والتميز . والدراسة المتأمله لهذا النموذج يمكن أن تشير إلى محاور أربعة هي : تاريخ النشأة والتطور، أسلوب العمل والإدارة، تفاعل الجامعة مع المجتمع، والتحليل العلمي لأسباب النجاح والتميز .

تاريخ النشأة والتطور :

أنشئت هذه المؤسسة عام ١٨٩١ كمعهد صغير إقامة 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 . وفي عام ١٩٢٠ أطلق عليه الاسم الحالي عندما انضمت إليه مجموعة من العلماء البارزين، مثل عالم الفلك جورج هيل G. Hale وعالم الكيمياء آرثر أموس (الرئيس الحالي لمعهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا MIT بوسطن) وعالم الفيزياء الشهير أندروز

(١) هي الجامعة التي يعمل بها العالم المصري د/ أحمد زويل الحائز على جائزة نوبل .

ميليكان A. Milikan (ويعمل حالياً في جامعة شيكاغو) فتم على أيديهم تطوير هذا المعهد حتى صار جامعة حرمها حوالى ١٢٠ فداناً يضم ستة وثلاثين مبنى مستقلاً يحمل كل منها اسم من تبرع لبنائه، ويلتحق بها سنوياً حوالى ١٩٠٠ طالب (فى عام ١٩٩٨ انتظم بها ٩١١ طالباً فى مرحلة البكالوريوس و ٩٨٤ طالباً بالدراسات العليا) كما بلغ إجمالى خريجها منذ نشأتها وحتى عام ١٩٩٩ أكثر من عشرين ألف خريج . وبها ٨٥٢ عضو هيئة تدريس بين أستاذ ومترغ 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 (حصل علماء "كالتك" فى عام ١٩٩٧ على ٧٨ جائزة من جهات متعددة نال د / زويل اثنين منها : جائزة الجمعية الأمريكية لعلم 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 حصل على هذا الوسام ٤٣ من علماء وخريجي كالتك على مدى الثلاثين عاماً التالية، ومن خريجها أيضاً ستة من رواد الفضاء . ولنا أن نتساءل كيف أصبحت "كالتك" 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 .

مما يقال أن المبادئ التى وضعتها هذه المؤسسة لنفسها والتزمت بها منذ البداية هى ركيزة هذا النجاح . ففى كلمته فى دليل الزائرين للجامعة يقول رئيسها السابق مشيراً لبعض هذه المبادئ : "هى جامعة تكرر جهودها على نحو رائع للبحث 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 وهذا الأسلوب الخاص فى التعليم وتلك النخبة من الباحثين المتعطشين للمعرفة" . وهو بهذا يشير إلى الباحث الذى يتميز بالصدق والاجتهاد ولديه روح التعاون والعمل تحت مظلة الفريق فى مجالات علمية متداخلة ومشاركة . فالجامعة تضم

سته أقسام علمية فقط هي : قسم البيولوجي، الكيمياء والهندسة الكيميائية، الجيولوجي وعلم الكواكب، العلوم الإنسانية والاجتماعية، الهندسة والعلوم التطبيقية، ثم قسم الفيزياء والرياضيات والفلك . لكن تحت هذا التقسيم البسيط ظاهرياً - وبسبب تعاون الأقسام في بحوث مشتركة ، وتطبيقاً لمبدأ شمولية المعرفة التي تجمع بين العلوم البحتة والإنسانية والهندسية - تجرى الجامعة بحثاً في خمسة وثلاثين مجالاً للبحث العلمي.

كانت مرحلة التطوير التالية في بداية الثلاثينات من القرن الماضي عندما ركزت "كالتك" على علوم الأرض والفلك وأبحاث الطيران والفضاء، ولعل ما هيأها لهذه المرحلة أمور ثلاثة : أولها : حصول أحد علمائها، أندروز ميلكان (الذي رفض تولى منصب رئيس الجامعة حينئذ)، على أول جائزة نوبل للجامعة عام ١٩٢٣، وثانيها : اختراع عالم الجيولوجي "هارى وود" لأول جهاز "سيزموجراف" لتسجيل الاهتزازات الأرضية في منتصف العشرينات، والذي طوره الفيزيائي تشارلز رختر، وعالم الرياضيات بينو جوتنبرج Beno Guttenberg عام ١٩٣٠ إلى ما يعرف الآن بمقياس ريختر، وهو ابن "كالتك" الذي أسس علم الزلازل Seismology كعلم دولي لدراسة الهزات الأرضية وقياسها وتحري منشأ النشاطات الزلزالية . وثالثها : طلب الجيش الأمريكي من الجامعة تصميم صواريخ حربية ذات مواصفات خاصة، مما حدا بالجامعة إلى إنشاء "معمل الدفع النفاث" Jet Propulsion Laboratory عام ١٩٤٤ على مساحة ١٧٠ فدان خارج الحرم الجامعي 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 تعهدا باحثي "كالتك" حتى جعلوا من جنوب كاليفورنيا عاصمة صناعة الطائرات في العالم .

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

المناخية، فأقامت (عام ١٩٤٨) تلسكوب "هيل" Hale، أضخم وأدق تلسكوب في العالم، على جبل "بالومار" Palomar شمالي مدينة "سان دياجو". وفي عام ١٩٥٨ استطاعت إرسال أول قمر صناعي بدون إنسان ثم تبع ذلك بحوث لتحديد عمر الأرض (٤,٦ بليون عام طبقاً لأبحاث العالم كلير باترسون Clair Patterson عام ١٩٥٣) ودراسات أخرى عن الشمس والمشتري وإرسال سفن فضاء لاستشكاف المجموعة الشمسية (أهمها "مارس" Mars و"باث فيندر Path Finder)، مع المداومة على إنشاء مرصد جديدة وابتكار تلسكوبات فائقة الدقة في رصدها لنظم الكواكب وميلاد النجوم وحركة الأجرام السماوية والكواكب السيارة، انتهاء إلى بحوث الفلك التي تستخدم موجات الراديو والأشعة تحت الحمراء Radio and Infrared Astronomy، والتي قادت إلى اكتشاف جزئيات كونية مركبة مثل الأمونيا، وإلى الكشف عن الثقوب السوداء الضخمة في مركز المجموعة الشمسية، وحاز عنها مدير معمل (JPL) ويليام بكرنج "W.Pickering" جائزة نوبل عام ١٩٦٤ وعن اكتشافات أخرى في مجال جديد هو طيران الفضاء Space Flight. وكان هناك كشف آخر مذهل في نفس العام - من عالم الفضاء مارتن شميدت M. Schmidt - عن رتبة محيرة من الأجسام الكونية المضيئة مجهولة الطبيعة والنشأة سماها "كوازار" Quasars وهي أبعد الأجسام الكونية وأشدّها إشعاعاً، وجدت قبل المجموعة الشمسية ببلايين السنين وتستغرق أشعتها الضوئية سنين لا نهائية لتصل إلى الأرض، مما غير نظرة رجال الفضاء تماماً للكون وأسراره.

أما المرحلة الثالثة، وهي مرحلة الانطلاق، فكانت إرهاباتها الأولى عندما حصل عالم الأحياء توماس مورجان على جائزة نوبل عام ١٩٣٣ عن أبحاثه التي حددت مقننات احتياج جسم الإنسان للفيتامينات وكشفت عن العلاقة بين الكروموزومات والوراثة، فطورت علم الأحياء تطوراً كبيراً ونحت بالجامعة نحو التعمق في الدراسات التي تجمع بين هذا العلم وعلوم أخرى في بحوث رائدة وعبرية في مطلع الثمانينات. وكان مما غير وجهة البحث العلمي في هذا الاتجاه أيضاً عدة اكتشافات منها الاكتشاف المذهل للعالم هاينز لونستام Heinz

Lowenstam فى بداية الستينات (فى ميدان علم الأحياء والبيولوجى) عن أن العديد من المخلوقات، مثل الطيور والنحل والحيتان ... إلخ، تولد فى أجسامها مواد تحوى أكسيد الحديد الأسود mineral magnetite وأن بداخل أجسامها "توصلات" ذاتية تجعلها تسبح فى الفضاء بتوجيه من المجال المغنطيسى للأرض، مثلما أكد عالم الطبيعة ويلى فاوولر W. Fowler (جائزة نوبل ١٩٨٣) فى أبحاثه عن المكونات الكيميائية والتفاعلات النووية المهمة فى الكون أن النجوم هى أصل ومنشأ كل عناصر الكون وأن جسم الإنسان به بعض هذه العناصر . وفى أواخر الستينات كشفت بحوث سبيرى روجر Sperry Roger عن أن نصفى المخ البشرى متخصصة فى قدرات مختلفة : فالنصف الأيسر Left Hemisphere متخصص فى القدرات اللغوية والفكرية أما النصف الأيمن فيختص بقدرات الاحساس بالمكان . وقد ساعدت أبحاثه على تطوير علم دراسة الجهاز العصبى neuroscience ونال عنها نوبل عام ١٩٨١ .

وفى طفرات بحثية أخرى اقترن علم الأحياء بعلم الكيمياء فى بداية السبعينات وكان الهدف هو الكشف عن أسرار الخلية البشرية والشفرة الإنسانية المحيرة . وفى عام ١٩٧٢ عندما تمكن "ليروى هود" Leroy Hood وفريقه البحثى من تصميم نموذج أولى مركب لآلة Prototype Synthesis Machine – كانت هى الأداة الأساسية فى مجال بحوث الكيمياء الحيوية والهندسة الوراثية – تمكن العلماء بعد ذلك من التعرف على "سجل جينات الإنسان" أو الحامض النووى للخلية (DNA)، مما سيكون له أثر كبير فى تقدم العلوم الطبية وتطور العلاج بالحقن بالجينات .

وأضافة إلى ذلك كان هناك اتجاهان مهمان لهذه الانطلاقة العلمية فى "كالتك" إذ جاء ابتكار الدوائر الاليكترونية على شرائح Chips عام ١٩٧٠ ليمهد لثورة الاليكترونيات الدقيقة فى العقد التالى (الثمانينات) . ولأن "كالتك" بدأت بحوثها عن الاليكترونيات قبل ذلك بفترة طويلة (فى عام ١٩٥٨ طور جورج مور G. Moore شرائح السيلكون الدقيقة التى جعلت فى الامكان اختراع

الكمبيوتر الشخصى الصغير)، فقد استطاعت فى عام ١٩٨٦ إنشاء برنامج لتطوير أجهزة الحاسب الآلى قوماً 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 الحاسوبية 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 والفسولوجى فى نفس العام، فأصبح مقررأ وواضعأ للسياسة العلمية القومية للولايات المتحدة فى البحوث المشتركة عن المكون النووى للخلية، وهو يقود الآن جهود العلماء الأمريكين 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، فأُسست "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 متألفة 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 الرأي 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 فهي 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 صورته ووقار " كالتك " .

ورئيس الجامعة سلطته معنوية إلى حد كبير، فالمجلس يرسم السياسات ويضع الخطط المستقبلية للتطوير ويُقيم الأداء . أما العمل الإدارى الصرف فله اثنان من معاونين 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 ،

وهذا نموذج رائع للعمل الجماعي والتواصل الأكاديمي . ورؤساء الأقسام أعضاء
فى مجلس الأمناء بالطبع، ولكن لكل قسم استقلاله الإدارى ولرئيسه أن يحدد
الامكانيات الأكاديمية والانفاق والتسهيلات البحثية وتصريف ميزانية القسم،
وللأقسام اجتماعات دورية وتقارير سنوية لتقييم الأداء .

وتبلغ 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
% مشاريع بحثية إضافية من جهات أخرى . وبنود الانفاق أيضاً محددة كما يلى:
٣٣% ميزانيات الأقسام (نفقات تدريس وبحث علمى ورواتب، ٣٧% بحث منتظم
organised research (فى مشاريع ثابتة)، ٢% منح دراسية بحثية يعلن عن
موضوعاتها فى مطبوعات الجامعة وعلى الشبكة الدولية للمعلومات، ١٨%
مساعدات طلابية، ٦% صيانة وتشغيل، ٤% نفقات نثرية إضافية .

وتحديث الإدارة والبحث عن موارد مالية جديدة هو الشغل الشاغل للجامعة، فقد
انتهت "كالتك" مؤخراً من مشروع ضخم "لتحديث الوسائل الفنية والتكنولوجية
للإدارة" اختير له مدير تنفيذى (مهندس إدارة) لمدة أربع سنوات من ٩٥-١٩٩٩
من أولى مهامه اختيار أعضاء فريق العمل الذى يتعاون معه . ويلقب أعضاء
الفريق بمهندسى العملية الإدارية (APE) وحدد له هدفان : التحديث الإدارى بهدف
التوفير فى الوقت والانفاق، وحل مشكلة الحاسبات لعام ٢٠٠٠ . وكان من رأى
الفريق الاستعانة باثنين من المؤسسات المتخصصة وتنفيذ ما تتصح 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 وخدميًا وثقافيا . فهناك يوم ثابت
للمحاضرات العامة أسبوعياً تفتح له سبع قاعات فى الحرم الجامعى ويوضع له

برنامج به ما لا يقل عن سبعة عشر محاضرة علمية يختار منها الجمهور ما يرغب في حضوره من محاضرات . وهذه محاولة جادة للخروج بالخدمات الأكاديمية للمجتمع Community outreach والهدف الأساسى لهذا 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 مشروع تطوير التعليم المسمى Tri Net Project الذى نشأ عن الحماس لتطوير وتحسين تدريس الطبيعة والعلوم (لأهمية هاتين المادتين)، ومشروع برامج تطوير عادات القراءة وتعليم أفضل الطرق للقراءة بأسلوب علمى يمكن التلاميذ من الارتفاع بمعدل سرعة القراءة^(١) To raise reading scores . وشعار هذا البرنامج 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 "كالتيك" أن العناية بتعليم الكيمياء والطبيعة والعلوم الأخرى يجب أن تبدأ فى المرحلة الابتدائية، لذلك أنشأت برامج متعددة لتحسين تدريس العلوم فى هذه المرحلة منها برنامج المشاركة بين كالتيك وباسادينا فى خدمة مدارس المنطقة " Caltech-Pasadena Unified School District Partnership (PUSD) ومقره "مركز باسادينا لتحسين تدريس العلوم للمرحلة الابتدائية" . اختار البرنامج 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 طبق فى مناطق أخرى بعد أن ثبتت فائدته الكبيرة. وهذا الاهتمام الخاص بتحسين وتطوير تدريس العلوم فى التعليم قبل الجامعى ووضع برامج وكتبه

(١) البرنامج يمثل تدريباً عملياً على القراءة السريعة والاستيعاب بأسلوب علمى وبحساب معدل عدد الكلمات المقروءة بالدقيقة . وهو أسلوب متبع فى " حصة " القراءة من اول مراحل التعليم الابتدائى .

ومقرراته هو الذى يؤسس العلماء والباحثين الجادين الذين يفدون على جامعة "كالتك" للدراسة والبحث بها فيما بعد، وتمثل هذه النظرة إلى الترابط الفعلى بين مراحل التعليم أحد أسباب النجاح فى منظومة التعليم كلها . والنظرة الشاملة لهذه المنظومة كانت دافعا للجامعة أن تتبنى برنامجاً للتطوير المهنى للمعلمين (معلمى العلوم بالتعليم الابتدائى) وهو برنامج تدريب جاد على طرق تدريس العلوم الأساسية والهندسية والرياضيات . وهناك برنامج مشابه مدته ثمانية أسابيع لطلبة المدارس الثانوية يهدف إلى إعدادهم لمستوى اختبارات القبول فى الجامعة Sat-academy Program . وتقوم "كالتك" علاوة على ذلك بإنتاج برامج تليفزيونية تعليمية (Telecourses) فى العلوم والرياضيات حازت جوائز على مستوى الولايات كلها وتباع كشرائط فيديو (DVD) . وهذا الخروج إلى المجتمع كامتداد طبيعى للجامعة تنظمه وتخطط له وحدة خاصة لها مكتب نشط جداً هو . Community outreach office

والتفاعل بين "كالتك" والمجتمع يسير فى الاتجاهين (جهد من الجامعة وجهد مقابل من المجتمع) ، ففى خريف عام ١٩٩٦ تقدمت مجموعة من المواطنين، بعضهم من رجال الاعلام ومن النشطين اجتماعيا Social activists من مدينة "باساديننا" وكونوا مجلساً باسم "مجلس قاعة بكمان للمجتمع" Beckman Auditorium Community Council وسموا أنفسهم "سفراء كالتك للمجتمع" لأنهم بالفعل يمثلون همزة الوصل بين الجامعة والمجتمع وهم الذين يحدثون التفاعل حديث بينهما . ومهمة هذا المجلس هى خلق علاقات اجتماعية تقرب بين الجامعة والناس وتُشجّع أفراد المجتمع على الاعتقاد بأن "كالتك" هى مكان يهتم بالثقافة والفنون والنشاطات الترفيحية وليست محراب علم فقط . فهم ينظمون حفلات استقبال فى كثير من المناسبات الاجتماعية والقومية والثقافية، وقيمون مآدب تكريم لبعض الشخصيات التى تستحق ذلك . ويعاون هؤلاء "السفراء" فى جمع الهبات والتبرعات من خلال مجموعة منهم تسعى للمساعدة فى تكاليف تطوير وتجديد منشآت الجامعة ودعمها مادياً . كما تفخر كالتك بأن مواطنى "باسادسنا" قد بادروا

عام ١٩٢٦ بتأسيس جماعة أصدقاء للجامعة هي "اتحاد المانحين" Association of Donors، وتحصل منهم الجامعة على تبرعات سنوية تبلغ حوالى ٧,٥ مليون دولار . أما برنامج "متطوعي 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 مكنتبات ونادى رياضى ومتاحف ورحلات علمية وترفيهية ... إلخ، وأيضاً حق المشاركة فى كل المناسبات الاجتماعية بالجامعة .

والمناسبات الاجتماعية لها بهجة ومعان خاصة، وفى 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 وينتقى تماماً فيه الإسراف، فالغذاء عبارة عن صناديق صغيرة Box lunch تقدم للحاضرين فى أماكنهم لأن القيمة المعنوية للقاء هى ما يهم القائمين عليه . وهناك أيضاً 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 "أموس 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 "جكى روبنسون" Jackie Robinson (لأنها من مواطنى باسادينا) . وكل المناسبات والاحتفالات الاجتماعية يحييها فريق موسيقى الجاز بالجامعة .

وللجامعة وضع خاص في مجتمعها من الناحيتين التجارية والصناعية، والمنفعة متبادلة والشعور بالعرفان بالجميل متبادل بين الطرفين . فإحدى العلاقات التجارية بين "كالتك" وباسادينا تتمثل في أن الجامعة تتفق خمسين مليوناً من الدولارات سنوياً في شراء بضائع وخدمات من منطقة لوس انجيليس^(١)، ويوظف المعمل النفث JPL التي تديره "كالتك" لحساب ناسا NASA ما يزيد على خمسة آلاف عامل ومهندس، وهي قوة عمل تخدم المنطقة وتقضى على البطالة فيها، علاوة على أن المعمل ينفق أكثر من ٢١٥ مليون دولار سنوياً في مشتريات وأعمال إضافة إلى المرتبات التي يتقاضاها موظفوه . ولهذا فالجامعة لها وزن اقتصادي وتجاري كبير في "باسادينا" والمناطق المجاورة . أما من الناحية الصناعية فهناك "برنامج الزمالة للصناعيين" Industrial Associates Program الذي بدأ عام ١٩٤٧ بغرض الربط بين رجال الصناعة والبحث العلمي في "كالتك"، وهدفه تشجيع نقل التكنولوجيا الصناعية من الجامعة إلى المؤسسات الصناعية خارجها . وشروط العضوية في هذا البرنامج هي مساهمة كل شركة أو مؤسسة باشتراك سنوي يعطيها الحق في خدمات الجامعة (مثل زيارة المعامل والمكتبات وتقديم خدمات بحثية وتنظيم مؤتمرات علمية في تخصصات صناعية يطلبها ويحددها الأعضاء . ويمكن لأعضاء المؤسسات والشركات المشاركة بالبرنامج والعاملين فيه (فرادى أو مجتمعين) حضور حلقات النقاش (السيمنار) وتلقى المعلومات التكنولوجية وخدمات المراكز الخاصة ودار النشر الخاصة بالجامعة .

والدور الذي تلعبه "دار النشر" و"مركز الزوار" دور إعلامي من الطراز الأول، ويتولى مركز الزوار تجهيز المادة الدعائية والعلمية (وخدماته إعلامية في المقام الأول) كي تصدرها دار النشر في مطبوعات دعائية مجانية وكتالوجات ومطويات "Tour Brochures" تعطى لزوار الجامعة ويخاطب المركز المجتمع في مناسبات عديدة وبطرق متنوعة، منها توجيه برنامج إذاعي شهري لإعلام

(١) من أكبر المدن في الغرب الأمريكي ، وتقع في جنوب ولاية كاليفورنيا .

الجمهور بنشاطات الجامعة العلمية والثقافية، وتوجيه برامج تخصص مديري ورؤساء المصالح والإدارات المحلية (من خلال مركز للعلاقات الصناعية) يتحدث عن أخبار التكنولوجيا وتطوير المنتجات الصناعية، والتطوير الإداري وأخبار المشروعات والخبرات القيادية فيها . وتوزع أفلام "فيديو" عن النشاطات الخدمية للجامعة . كما ترتب الجامعة للزيارات المحلية للهيئات والمصانع والمؤسسات العملية ولزيارات الوفود الدولية والأساتذة الزائرين في مواعيد يعلن عنها في تقويم تطبعه دار النشر بها ويصدر كل عام . أما عن النشاط الثقافي والعلمي والفني للجامعة والذي يشمل عروضاً 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 Financial Statement وهى تذكرة رائعة بمعنى الانتماء والارتباط الجميل بين الجامعة وخريجها .

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 تخصص دارس الطبيعة د/ آلان كومانجر 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- إصدار 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 و DNA.

٦- مطبوعات دعائية أخرى مثل إصدار ملحق لجريدة Los Angeles Times من أربع صفحات بعنوان "حكاية كالتيك" The Caltech Story عن بحوث الجامعة واكتشافاتها وإصدار آخر عن الزوار لمدينة لوس انجليس وبه أخبار كالتيك وعنوانه International Visitors Council of Los Angeles (LA) . وأخبار الجامعة بها واقعية وواضحة وبدون مبالغة وتعلن عن منح وجوائز وعن مسابقات تمثل حافزاً للتجويد والسعى للمثالية (منها منح لقب مواطن هذا العام) National citizen of the year لمن يقدم عملاً يستحق الإشادة وهذه الأمثلة قليل من كثير توضح أن النشاط الإعلامى للجامعة، والمشاركة المثمرة لجهات كثيرة فى هذا النشاط تُكوّن منظومة عمل جماعى رائع .

والعمل الجماعى يتحقق أيضاً فى مجالات كثيرة منها برامج التعليم المستمر التى تتبناها الجامعة وتشارك فيها شرائح متنوعة من الجامعة ومن خارجها (حتى طلبة الجامعة) . ومنها برنامج يتولى فيه بعض الطلبة "ممتطوعين" تحت رعاية مكتب 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 عاماً عبارة عن تعليم اللغة الانجليزية لمستويات متعددة للطلبة الأجانب وغيرهم ممن لا يتقنونها . ويقوم فريق آخر من الطلبة، بمساعدة متطوعين من هيئة التدريس والإداريين، بتصميم وإنتاج رسوم بالكمبيوتر وبوسائل ومواد أخرى تستعمل فى تدريس المقررات (كوسائل تعليمية

ووسائل إيضاح) وهذا الفريق يسمى جماعة تدريس وتعليم العلوم البيئية 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 الجامعية شئ مبهر ويذكر كل من يلمسه بأن ذلك هو أساس النجاح والتقدم .

صورة أخرى رائعة من هذا العمل تتجلى في جهود "مكتب التخطيط للأموال والهبات" Gift and Estate Planning Office، ومهمته أن يتواصل مع الأفراد الذين يرغبون في 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 لبعدها الممات Deferred Gifts and Bequests والجامعة تدير الآن ما قيمته أكثر من ١٥٠ مليون دولار من هذه الهبات، وبعضها إيداعات تدر دخلاً للمتبرعين في حياتهم، ثم تنتفع بها الجامعة كميراث مؤجل لما بعد الوفاة، وفي هذا نفع للمانح في حياته لأن المكتب يملك من الخبراء والمعلومات والمعرفة القانونية الخاصة بالاستثمار والملكيات وإدارة الأملاك ما يحسن استثمار هذه الهبات، ويدل المانح على أفضل وسيلة تحقق له الفائدة .

ولعل أعظم فائدة تقدمها "كالتك" لأكبر عدد من المواطنين في كل الفئات والطبقات والأعمار تأتي من خلال برامجها في تبسيط العلوم وفي النشاط العلمي المكثف الذي يهدف إلى جعل المعارف العلمية نوع من المكاسب الذهنية . وهو مجهود تتضافر على انجازه جهات أخرى تتعاون مع "كالتك" (في تمويله وتنفيذه) مثل "المؤسسة القومية للعلوم" National Science Foundation (NSF) . وهي تقوم بتحضير مادة علمية مبسطة عن الأرض والفضاء الخارجي تعرض عن طريق "الانترنت" (شبكة المعلومات الدولية) ليشاهدها التلاميذ في 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 شروحا مبسطة لها مثل تركيب شبكة لقياس وتتبع الزلازل. وقد ساهمت كالتك فى تركيب ٢٥ محطة فرعية لقياس الزلازل فى زمن قياسي 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، وفى نهاية عام ١٩٩٦ أعلنت "كالتك" أنها ستلعب دوراً أساسيا فى برنامج "المشاركة القومية للتقدم الكيبوتري 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 تترايط 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 نتضح 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

للإعلام والعلوم Annual Media and Science Symposium، وموسم ثابت تلقى فيه سلسلة من المحاضرات العامة في أوقات محددة وفي فروع العلم المختلفة مثل : The Du Bridge Distinguished Lecture Series . ويلقى هذه المحاضرات المشاهير في العلم والاقتصاد ومنهم قادة سياسيون ورواد فضاء.

ومن حلقات النقاش الثابتة ما يعرف باسم "منتدى علم الأحياء" Biology Forum وهو منبر دائم لطرح ومناقشة آخر الاكتشافات في علم الأحياء نظراً لما اكتسبه هذا المجال من أهمية مؤخراً . وفي كل ندوة منها يتحدث علماء أكفاء لديهم موهبة تقريب أحدث ما توصل إليه العلم إلى ذهن الحاضرين . وتتم المناظرة والمناقشة بحيوية ومتعة شديدة . هذه مجرد إشارات عابرة لبعض الأنشطة الأكاديمية التي تمنح هذه الجامعة حيويتها ومكانتها، وفي الامكان إشارة سريعة إلى حوالي خمسة عشر مشروعاً بحثياً طرحت للإعداد للعمل بها خلال النصف الأخير من عام ١٩٩٩ هي :

- ١- خطط لستة رحلات فضائية لاكتشاف المزيد عن كوكب المريخ Mars ومناخه (M. Climate orbiter) و (M. polar lander) + تجهيز أنزع آلية robotic arms لجمع عينات من تراب المريخ.
- ٢- مشروع إطلاق 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 المجرات والنجوم، مع بحوث عن مرصد لموجات الجاذبية الكونية Gravitational-wave observatory ومرصد لرصد أشعة الليزر . Laser interferometer
- ٥- دراسات لتصميم مواد بيولوجية معدنية biotnimitics .
- ٦- بحوث متطورة في الذرة والجزيئات (فيزياء حيوية) .
- ٧- بحوث في 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 orbiting 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" Hubble . 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 التى تساعد على إفراز موليكيولات الكلورين Chlorine molecules فى طبقات "التراتوسفير" ، الطبقات الأكلة 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

النيتريك الذى ينتج بشكل طبيعى فى الغلاف الجوى، وحامض الكبريت

. Sulfuric acid

١٣- مشروع آخر يعتبر ثورة جديدة فى مجال دراسة الجينات يتولاه العالم "ستيفن كويك" Stephen Quake الذى يبحث فى امكانية التعرف على الثمانية ألف "جين" الموجودين فى الحامض النووى للخلية DNA ، مما سيؤدى إلى الكشف عن (حل لغز) الجزيء molecule ، أو فك "الخيوط" Strands التى يتألف منها الجزيء (الذى يشبه البكرة ويبدو مثل كتلة خيوط متشابكة) Spool-like tangles . حتى يتم الكشف عن المكونات الأساسية للحامض النووى . ويبدو المشروع 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 طول الجزيء فى عملية تسمى electrophoresis يستعمل فيها شعاع من الليزر يحرك الحامض النووى فى الخلية ويحسب طول الجزيء عن طريق حساب كمية صبغة الفلورسنت التى يمتصها الجزيء .

قصدت عرض 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 هذه الجامعة التى بدأت متواضعة ومحدودة الامكانيات هو تلك الروح الوثابة التى تمارس بها البحوث . والهدف الذى تجرى من أجله وهو هدف نبيل حدده منشئ "كالتك" والتزم به الجميع ، فأصبح قيمة رسختها إدارة الجامعة منذ النشأة وحتى أخطر رئيس تولى إدارتها. فقد جاءت فى خطاب رئيس الجامعة الجديد هذه الإشارة: "إن عظمة هذه المؤسسة تنبع من ثباتها على خطة ونظام محدد، ومرونة الإدارة وقدرتها على التطور، ووضع قيم للأداء منها : الأمانة، الفكر الواضح، العمل الجاد، والسعى وراء التجديد والتميز ...

وأن البحث العلمى 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 ١٩/٥/٢٠٠٥) (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 بدءاً 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 اختبارات ، المواهب والمهارات الخاصة ، والسمات الشخصية للطلاب . 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 اختبار المواد الثلاث المحددة للقبول Three Subject Admission Test (3 SAT) . وإذا كان الطالب محولاً من جامعة أخرى يقدم له أمتحان آخر هو "أختبار المحولين" (TAE) Transfer Admission Exam 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

٢٠. أنت لا تزوج سادات المنطلق الحارة في القطر الشمالي، كما أن لبس القطن لا يعشيت عند خط الاستواء. لابد من البيئة المناسبة. لابد من الجو العلمي الذي يسمح بأن يظهر العالم الصغير فيكبر، والعالم الكبير فيكبر عبقريا، وهؤلاء الطيبة عندهم هذا البين.

أحكى لك حكاية حدثت في مصر مع الأسف وبعد قليل سوف تعرف لماذا الأسف. فقد نشرت إحدى الصحف للصورة الكبيرة عنوانها بالخط الأحمر في الصفحة الأولى تلميذ يخترع صلواخا لسرعة الضوء!

والتمديد لا يعرف في أي مدرسة والذي حظه القطب هو أن حسنا نعمة منجز موسى في الاطلاق، أي أنه جسم ليس له عقل يوجهه بالاناسية أيضا كان عنفا صاروخا. ولقد سمع القاهر والثاني اسمه الظافر، ولم يكن لها عقول الكترونية للتوجه في أي هدف وإنما يطلمان كالتنزل الهاتمة، وس!

مضى خير الصاروخ أنه أسرع من الضوء، وقد نشرت الصحيفة الخبر. ومعنى ذلك أن رئيس التصدير قرأه وصير التصدير وسكزير التصدير وقسم الراجعة وكلهم لم يلاحظوا أنه لا توجد سرعة في الكون أسرع من الضوء. أي ٣٠٠ ألف كيلومتر في الثانية! والصاروخ هذه الأيام سرعتها ٣٧ ألف كيلومتر في الساعة!

انزفم أكثر أن أحدا من الفراء لم يطق علي هذا الخبر. الطيبة وأساتذة كليات العلوم وأساتذة الفيزياء والكيمياء والميكانيكا والوطنية. والمضني أن هذا خبر نضيحة، ولم تترك الصحيفة ذلك وحتى الذين التروكا من القراء، لا يعنيه هذا الخطأ الفادح الذي ينحط إلى العار القومي.

وأنكر أي يوبها كنت مسافرا في وفد مؤتمر الأدياء في الكويت فجمعت هذه الصحيفة وأخفيها وكنتني أخفي وجهي من الكسوف!

أنيس منصور

anis@ahram.org.eg

٢٨/١١/٢٠٠٥ هـ

مواقف

مشكلة الجامعات تكمن في نظم التقييم حيث نرى على أسس شخصية وانحائية، والقرنم عالمية الاقسام تعين التوظيف سويا، ويطام القزة في حيد. اصبح منه وجوب عد لفضا، دمر سنوك في الوطنية. وانسحت الحان العلمية لوح الفن علمي شكلية، مما ادى الي تصمم عدد اعضاء هيئة التدريس لجامعات لدرجة ان بعض الاقسام اصبح فيها مئات الاساتذة وعلمهم من الاساتذة الساعين والمدرس واعولهم لدرجة أنهم لو خسروا جميعا ان يجوا كرسي ليجلسوا عليها. واصبح الكثير من الاساتذة لا يحضرون الي قاعاتهم الا لاما ويهون محاضرتهم ويتوسمهم الي العيين والمدرين للساعين. فبين لا يتخرون عن أداء العلمية التطبيقية وهم غير مؤهلين لها، والمعلمين نصب اصعب سطوة الاساتذة عليهم في منحهم درجة الدكتوراه والحل ان نشيطه البحث العلمي وتطبيقه العلمية لا يكس في ريفه وواته اعضاء هيئة التدريس بل في العودية في نظام السناد كرسي واحد لكل قسم يعرفه استاذان مساعدان واربعه مؤسسين مثلا. يعين بناء على اعلان يتقدم اليه من يرى في نفسه الاملاية. ويتقبلون القترع التام والوجود طوال الوقت بالكلمة نظير اجر مجز. محدد، ولا يتقرون رواتهم الا على ما يزيدونه من افعال القليل.

اد حاتم الابياني

استاذ غير متفرغ الرومانيزم والتعجيل بكلمة الطب عين شمس ادكر سيانك بتك اول من كتب عن شرة التعليم في أمريكا بعد أن سبقت روسيا أمريكا في القضاء الخارجي وترت على تلك عقد لجنة من كبار اساتذة التربية والعلوم في أمريكا وفرر رئيس الجمهورية أن تقل مفعلة التوصيات من اصلاح حال المدرسين والاساتذة بأن يكونوا مؤهلين

١. د. شوقي نصر الله سليم مصري قديم بالمانيا

شكرا لكل السبل مفتوحة لن بريد ان يكون شيئا مهما لنسه وابدها

أنيس منصور

ناسيدى لم يقل سعد رعلون مغيث فريدة وحتى لو قالها فليست شعرا قوميا ويمكن ان يكون قد قالها تطليعا على حاله المحيية ومحاوله الاطباء انقاذها او تأخير موته ساعة او ساعتين وهو محق في ذلك او انه ندم على ما قيل، ووجد ان الندم لم يعد له فائدة او ان الذي قدمه لسلاوه لم يكن له ثمره في أية شجرة ولكن ليس كلاما علميا ان نقول مغيث فريدة

لو قالها احد العلماء في مراحل الاكتف عن حديد ما تقدمت الانسانية في كل المحاولات لو قالها مكتشف المنسلج. وهو يبحث في الساتة والحشرات والاصحاء والتكريف، لو قالها ادريسون مخترع الصباح الكهربى، وكان دائما بالصحف وكان اسم لو قالها ما كان اعظم خترع في التاريخ فقد قدم لنا اكثر من ٥٠٠ اختراع

كلها تدل على انه نال دانسا ان هناك فائدة من البحث والسهو والتعب وهذه الجامعات التي تفوقت على كل جامعاتنا الرسمية والاملية لانه انها كانت صغيرة لايدكرها احد وقد اجمت منذ البداية انها ولا حاجة ولكن استطاعت ان تكون شيئا وان تقدم لانها رفضت عبارة مغيث فريدة او مستحيل فهناك فائدة حتى من كلامك ومن تجربتك هذه!

أنيس منصور

مواقف

سعد رعلون قال اي قال مغيث فريدة ذلك تطليعا على واكتف اذ محمود يوسف مغيث، فعند اري انه لايرال مريون غالبا جدا ان تقرب من التماسيح التي التي ٥٠ التي علم الما لا يصر، وقد نعلت في مصر ثم سافرت إلى كندا إلى مونتريال حيث التقيت ولا علم الما لا يصر، من ذلك في بلادي

ما كان الا ان تقدم ليحكي عن مغيث فريدة مع علاج في مونتريال حيث التقيت ولا علم الما لا يصر، من ذلك في بلادي

تقدموا وسوقه يتفقدون الا قبل ان يروا ان التماسيح كانت هي السعيد فهناك اطباء ومهندسون يتقاضون الكثير جدا ولم يبدف خسرا خطوة واحدة لاقى عامهم ولا حتى في حياتهم ان المشهور ان طويل الادم من ثورة سلوكية علمية ويعبر ذلك

١٩٧٢

د سري الدين الشربيني
ليون - فرنسا

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

٣- سياسة التعليم هذه التى تؤمن بأن أساس التفوق هو المعرفة الشاملة Comprehensive knowledge ففى الفصول الدراسية الثلاثة يدرس الطالب كل 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 أدبية أخرى، ولأنه عالم فذ فقد عين رئيسا للجنة التى تحرت أسباب انفجار المكوك الفضائى "تشالينجر" عام ١٩٨٦ وحاز جوائز عن بحوثه فى قياس حركة الاليكترونات Quantum electrodynamics .

٤- حسن 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 لأنه لا يملك القرار المنفرد . ومعاون الرئيس ونوابه الثلاثة مهامهم معروفة ويعكس مسمى وظيفة كل منهم اهتمام الجامعة بناحية معينة : مثل "العلاقات الأكاديمية" مع مؤسسات أخرى، "البحث العلمى" ومعمل JPL، أو منصب النائب الأول Senior Vice وهو "للموارد البشرية" للبحث عن الكفاءات وإجراء التعيينات وتطوير العنصر البشرى .

٥- مسئولية الجامعة عن الخريجين^(١)، فلا تنتهي صلة الطالب الخريج بالجامعة بعد التخرج . أولاً : يوجد مركز توظيف الخريجين Career development center (CDC) ومن مهامه تحرى ومتابعة فرص التوظيف Job track وقيدها واثبات بياناتها Job listing للبحث عن يناسبه العمل. وثانياً: لإيجاد التواصل يعطى رقم البريد الإلكتروني للمركز (وهو رقم له "كود" سرى يتغير شهرياً) ولا يسمح بإعطائه لغير خريجي الجامعة . وتحدد مواعيد زيارات للخريجين على فترات للإطلاع على ما يستجد في جامعتهم ، مع عقد لقاءات ومحاضرات مع أستاذتهم السابقين . ويدير أعمال "اتحاد الخريجين" مجلس إدارة Board تتجدد عضويته كل ثلاث سنوات . وله لقاءات دورية مع خريجي الجامعة ويعمل في شفافية تامة ، فتعلن في ختام اللقاءات ميزانية الإدارة وأوجه الانفاق والتبرعات، وما تحتاجه مستقبلاً من أموال . وللمركز جريدة كما أن له مجلة "أخبار كالتك" تنشر فعاليات هذه اللقاءات وتخصص صفحات لمراسلاتهم ونشاطاتهم ، وهي مراسلات وأخبار طريفة عن أحوال العمل والأسرة والأولاد والمرضى والأسفار والرحلات، وتتنشر عناوينهم ويريدهم الإلكتروني لمن يريد المراسلة ولكي تدوم الصلة بينهم . وهناك بعض الاحصائيات الطريفة (مثل كم من خريجي 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 ، وتعد لقاءات دورية واجتماع سنوى في شهر يونيو يسمى "يوم جمع الشمل" Reunion Day (في 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 سيمينار 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 في كالتك (٩١١ لمرحلة البكالوريوس وحوالي ١٠٦٠ في الدراسات العليا) مما يعكس أهمية الدراسات العليا بها .

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

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

ب - عندما حددت البحوث نسبة الفيتامينات التي يحتاجها جسم الإنسان عملت بها شركات الأدوية فوراً في منتجاتها .

ج - عندما حدد "كلير باترسون" Clair Patterson في أبحاثه حد تلوث الهواء بالرصاص طبق ذلك فوراً في صناعة السيارات .

د - عندما توصلت بحوث كيميائية بيولوجية إلى تحديد مادة حساسة تساعد في الكشف عن جزيئات الجلوكوز في الدم (glucose sensing polymer) تلقفته شركات طبية وأنتجته كوسيلة مؤكدة للكشف عن مستويات السكر في الدم فكان له تأثير على حياة مائة مليون من سكان العالم يعانون من مرض السكر .

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

ولكل تخصص بالجامعة لجان ومراكز نشطة لإثراء الأنشطة التدريسية وتوجيه البحوث ناحية الصناعة والتطبيق الصناعي Industrial Relation Centers (IRC)^(١) . وتقوم الجامعة برصد الجوائز للمتفوقين في البحوث وترعى الكفاءات وتنبئ الباحثين الصغار والمهتمين بالأعمال والمشاريع . وأعطى نموذجا واحداً هنا للرعاية الحقة : هي حكاية الباحث الصغير " بيل جروس" Bill Gross الذى اخترع وهو فى المدرسة الثانوية جهازاً بسيطاً (أو عدة Kit) يحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية وميكانيكية . ساعدوه على أن ينشئ شركة باسمه وهو فى السنة الأولى بالكلية وطور هذه الشركة وأصبحت الآن أكبر شركة لأعمال الإنشاءات . وقصة أخرى عن بحوث الطالب "يورك ليو" York Liao فى أواخر الستينات عن علم البصريات optics ، وقد أنشأت له

(١) هو مركز أبحاث 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 Astraphysics . والجامعة تفخر دائماً 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

سنويا للأستاذ المتميز مثل جائزة "ريتشارد فينمار" R. Feynmar Prize (وكلها أرصدة يتبرع بها أفراد وعلماء) . وهناك جائزة الدولة للعلوم National Medal of Science المخصصة للجامعة ، وجوائز أخرى عديدة بعضها من مؤسسة NASA .

١٠- رعاية ومكافأة الباحثات من النساء لإبراز تفوقهن، فقد حازت الباحثة "شارون لونج" جائزة الأكاديمية القومية للعلوم (١٩٩٣) عن بحوث متميزة وحديثة عن البكتريا التكافلية المثبتة للأسمدة النيتروجينية Rhizobium Bacteria وحصلت سيدة أخرى (د/ليونيت داير Lounette Dyer) عن جائزة في علوم الكمبيوتر، وثالثة حصلت على جائزة الدولة في العلوم هي أنيلاسيرجنت Anneila Sargent أستاذة علم الفلك (عام ١٩٩٨) عن بحوث عن نشأة النجوم قامت بها في مرصد kick في جزيرة "هاواي" .

١١- سبب آخر قد يبدو بعيدا عن الإدراك لكنه مهم ، وهو الانتماء الشديد لهذه الجامعة والارتباط الشديد بها . فالكل يفخر بإنجازات "كالتك" ويعتبرها إنجازاً له شخصياً. وهناك شعور بالفرح الغامر لأي فرد ينجح أو يكافأ من منسبى الجامعة، وجميعهم يألف 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 هيئة الزمالة Associates Board ويزورون الجامعة باستمرار ويتبرعون لها^(١) .

١٢- تعظيم قيمة العمل الجماعى كما يبدو فى مطبوعات الجامعة وخطب رؤسائها ومسؤوليها ، ودائماً تستخدم عبارة "مجتمع كالتك" Caltech community فى أحاديثهم . وشعار الجامعة هو يدان تمسكان بشعلة ترمز

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

إلى نور العلم والعمل بروح الفريق . وتسمع وتقرأ دائما عبارة "كلنا نحب كالتك" we all have passion for caltech . وكل هذه المشاعر ونظم الأداء تحاط بسياس قوى من القيم والأخلاق المعلنة والتي يتحرك الجميع ويعمل فى إطارها لإدراك علاقة الأخلاقيات بالعلم . والكل يتكافل لهدف واحد هو سمعة مؤسسته العلمية ومصصلحة الوطن وبذل الجهد فى البحث المنزه عن الغرض أو المنفعة الشخصية أو المكاسب الفردية (انكار الذات والمصلحة العامة هو الشعار المعلن) .

١٣- تبنى العقليات البحثية البارزة ورعاية الموهوبين - لا تسفيهم ومحاربتهم- والحفاوة بالمتمازين والنابعين، فما زالت "كالتك" تتحدث عن زيارة "أينشتين" لجامعتهم أول مرة عام 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 اتصال مستمرة بينها وبين مواطنى المنطقة وجميع المؤسسات التجارية والصناعية بها . وأحيانا ينشأ 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 : "ألان 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 "ألان كومنج" Alan Cumming الذى يعشق دراسة الطيور ويجرى بحوثا جادة عنها وهى بعيدة عن مجال تخصصه، يراقبها بالمنظار على الأشجار ويقول "لا معنى للحياة بدون علم"، وهو يتأمل خلق الله فى مراقبة هذه الكائنات 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 ، والذي جمعت فيها مكتبات الأقسام في مكتبة حديثة بها شبكة معلومات فائقة السرعة وأحدث وسائل تخزين معلومات بأساليب تخزين متنوعة ... إلخ .

١٧- تطوير المناهج بحيث تعمل لجان بصفة مستديمة في هذا الاتجاه لادخال كل الدراسات الحديثة في المقررات عن أشعة الليزر ، تكوين النجوم Star formation ، ورصد الموجات المغنطيسية في 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 في علوم رحلات الفضاء (مثل نتائج دراسات بعض الصخور في رحلات المريخ) .

١٨- باقية من أمور أخرى كثيرة مثل مراعاة التقاليد الجامعية وعدم اهدارها لأي 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 التطبيقي 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 دائماً 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 والنقد 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 من التقاليد الأكاديمية فى الجامعات الأمريكية أن تتطوق كل مؤسسة علمية أو بحثية من أرضية عقائدية معينة، فإن هذا المعهد يؤمن بأن الاستثمار فى العلوم والتكنولوجيا يدفع المجتمعات إلى الرقى والتطور، وأن هذا الاستثمار هو الذى ساعد 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 السليمة . وعلى ذلك تحددت رسالة "إيتاب" فى أن تُسهل التعاون الدولى فى هذه الأمور حتى تُطور مجتمعات العالم النامى وتمكنها من التقدم التكنولوجى . وتؤكد هذه المؤسسة دائماً فى كل المنح التى تقدمها لبعض الدول أن الدافع لإنشائها هو الحاجة إلى تبادل وتعاون دولى أكبر فى بحوث العلوم والتكنولوجيا . وبهذا يمثل المعهد نافذة لعلماء 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 فقط ولكنه يعتبر مقراً مهماً للتدريب أيضاً . فقد مهد للعديد من العلاقات العلمية والبحثية وبرامج التدريب التى تجمع بين علماء من الولايات المتحدة ومن دول "العالم الثالث"، مما يشكل مجتمعاً علمياً عالمياً خاصاً يتبنى العمل بدافع خير "of good will" للمساهمة من جانب الجامعات الأمريكية فى دعم وتطوير بلدان أخرى علمياً وتكنولوجياً . وهناك أعداد كبيرة من الباحثين والمتدربين من هذه البلدان يشاركون فى بحوث فى العلوم الطبيعية والكيميائية والهندسية وبعض هذه النشاطات البحثية يتمثل فى :

- ١- إقامة المؤتمرات وحلقات النقاش ودورات صيفية للتعليم والتدريب .
- ٢- تبنى زيارات الباحثين 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 النواحي التطبيقية فى علم الطبيعة على وجه الخصوص .

زرت المعهد قبل هذه الجولة من IIE بحوالى ثلاث سنوات والتقيت بالمدير التنفيذي وبمسئولة التعاون الدولى^(١) . تناقشنا فى الخطط المستقبلية للمعهد والتي 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 ، التي 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 والمستدير .

ضحك جداً مقارنة بما نشهده الآن)، وعندما شاهدناه عرفنا قيمة عبارة "التطوير العلمي" الحق .

ومن المعتقدات الراسخة في "ايتاب" أن قوام التطوير هو نشر المعرفة والتدريب (للأفراد والمجاميع) . وترى قيادات المعهد أن هذا هو أهم ما يلزم البلاد النامية على وجه الخصوص، وأن البلاد التي تسعى إلى التنمية المعتمدة على المعرفة Knowledge-based growth تصلح أن تمثل نموذجاً لتحقيق المعجزات: سواء معجزة اقتصادية أو إدارية . يأتي بعد ذلك الاعتماد على العلوم التطبيقية والممارسة الجادة لهذا التطبيق في مجال العلوم . ولعل أول أسباب زيادة ونجاح هذا المعهد هو انتمائه لجامعة ولاية أيوا (ASU) ، لأن هذه الجامعة ترفع شعار "العلم مع الممارسة" Science with practice وتعلو من شأن البحوث التطبيقية . ومن أهم التجارب التي نتبناها بحوث عن تطوير الاقتصاد والبيئة كما تشهد بحوثها في مجال الزراعة بأن هذه الولاية هي الممول الأول لأمريكا والعالم للقمح ، وأن تقدم الاقتصاد الأمريكي يعتمد كثيراً على نتائج أبحاثها وعلى قدراتها في إرساء القاعدة الصناعية Industrial base التي عمقت ودعمت الاتجاه إلى التنمية في هذين المنحيين : الاقتصاد والبيئة^(١) .

وفي مجال الاقتصاد عموماً يسود الاعتقاد بأن الاقتصاد العالمي أصبح يعتمد أكثر وبصفة متزايدة على المهارات والمعارف التي تتعاون عليها عدة بلاد . ومن خلال هذا التعاون الوثيق يرتفع مستوى معيشة الشعوب وتزيد فرص السلام في العالم، هذا إلى جانب أن الحفاظ على البيئة في مثل هذه الظروف هو الذي يدفع إلى التقدم والتطوير . ويحاول المعهد نشر هذه العقيدة وهذه المبادئ بين القائمين على المشاريع البحثية المشتركة ليدعم الجانب الإنساني من رسالته والتي على أساسها يتم تبادل المعرفة في العلوم المختلفة .

(١) تعرفت في هذه الزيارة على المشروع البيئي لتحسين هواء القاهرة والذي رصدت له ميزانية ٥٠ مليون دولار (على مدى خمس سنوات) وكان في مراحل الإعداد .

ومن أهداف "ايتاب" الإنسانية أيضا مساعدة البلدان النامية على اكتساب الثقة فى مواجهة التحديات التنموية التى تصادفها بوسائل متعددة منها : الامداد بالمعلومات، وبرامج التدريب الجيد للموارد البشرية، وتحسين الظروف البيئية . وبهذا يتم بناء علاقات دولية قوية هدفها ايجاد حلول للتحديات العالمية ، وضمان الأمان فى جميع أنحاء العالم to resolve global challenges to ensure global security .

وللمعهد رسالة مقننة يتم انجازها داخل الولايات المتحدة أيضا . ذلك لأن "ايتاب" تقع فى منطقة "الغرب الوسيط" Midwest . فهى فى موقع يتوسط جميع الولايات تقريبا ولذا كان فى إمكانها تكوين علاقات مع كثير من معاهد ومعامل البحوث التى تهتم بالعلوم والتكنولوجيا . ويقوم على تنفيذ والإشراف على هذه المشاريع المشتركة وحدة أنشطة الاتصال الخارجى outreach and extension activities . وتوجه الوحدة جهودها لكل المسائل الملحة Pressing issues والمشاكل التى تتطلب حلاً فيما يعرف الآن بمجتمع ما بعد الصناعة Postindustrial society . ولأن المعهد ميزانيته متواضعة نسبيا ومشاريعه وطموحاته عبقرية وكبيرة فإنه ينشط فى اتجاه جمع التبرعات وتنمية الموارد . تبلغ ميزانية المعهد الخاصة بمليون دولار فى العام، لكن المنح والتبرعات الشخصية والمؤسسية (من البنوك والشركات وهيئات علمية واتحادات صناعية ... إلخ) تغطى جانباً كبيراً من ميزانيات المشاريع والبحوث فى الداخل والخارج، وهى كثيرة العدد ومتنوعة الاتجاهات . ويمكن الاكتفاء بمثلين لهذه المشاريع (أحدهما داخل الولايات المتحدة والآخر فى الخارج) حتى يمكن تصور نوعية واهتمامات أنشطة هذا المعهد :

أولاً : أحد المشاريع البحثية بالولايات المتحدة بدأ بعد إنشاء "ايتاب" بعام واحد فى عام ١٩٩٤ بالمشاركة مع "المركز القومى لبحوث الغلاف الجوى" فى مدينة "بولدر" بولاية كولورادو National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado. والمشروع فى تخصص علوم الأرض البيئية

Environmental Earth Sciences (EES) وهدفه المقارنة المتبادلة للعناصر المؤثرة على المناخ to Intercompare Regional Climate Simulations (IRCS) ، وينمو ويتزايد الاهتمام به نظراً لحيوية الموضوعات التي تتناول بحوث المناخ وحدثتها . ويقوم بالبحث مجموعة من مصممي أجهزة ونماذج محاكاة المناخ model simulations . واختار الباحثون للمحاكاة (تقليد أو تمثيل) أحداث الجفاف التي حدثت عام ١٩٨٨ والفيضان الذي حدث في عام ١٩٩٣ . وبعد أن يتم مصممي العوارض المناخية لهذه المناطق Regional climate modelers تجرى المقارنة بين الحالتين لاستخلاص المسببات والفروق والنتائج واحتمالات التكرار مستقبلاً في ظروف مماثلة . لهذا الغرض تم تمويل ثلاث تجارب محاكاة لظروف المناخ ثم تصميم وإقامة ورشة عمل دائمة في "بولدر - كولورادو" . وقد تطلب ذلك ميزانية كبيرة، لذا جرى البحث عن ممول مشارك للمشروع حتى تقدمت إحدى المؤسسات من كاليفورنيا للمساهمة في البحث وهي 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 يلي :

- ١- مراقبة ورصد حقيقي وفعلي لأحوال المناخ في منطقة البحث .
 - ٢- استخلاص نتائج محددة من نموذج (قد يكون عالمياً) للمناخ .
 - ٣- محاكاة نموذج مستقبلي للمناخ يهتم بظاهرة ارتفاع درجة حرارة الجو عالمياً global warming
- وقد أرسلت نتائج هذا البحث إلى هيئة مستشارين من الأمم المتحدة U.N. Intergovernmental panel on climate change (في عام ٢٠٠٠) حتى يتم تضمينها في التقرير الذي يصدر سنوياً عن التغيرات المناخية .
- أما تمويل مثل هذه البحوث من القطاع الخاص فأساسه قناعة جماعية بأن "العلم لا بد أن يخدم مشاكل البيئة في جميع أنحاء العالم" وهذه قناعة تلتزم بها

"ايتاب" وتبذل من أجل تحقيقها كثيراً من الجهد والمال . ويكفي القول أن المعهد أنشأ معملاً خاصاً لهذا المشروع في قاعة الهندسة الزراعية (Agronomy Hall) عبارة عن معمل محاكاة لنظام الأرض Earth system simulation laboratory يلزم لمشروعات متابعة المناخ والطقس ولإجراء دراسات أكثر عن نماذج متعددة للطقس في وسط الولايات المتحدة to study weather patterns in the central U.S. . والهدف من دراسة هذه النماذج المحلية هو تقييم عالمي للمناخ في أجزاء ومناطق مختلفة من العالم يعتمد على تطبيق نتائج البحث عالمياً على هذه المناطق . ويهدف المعهد إلى فهم أكبر أو إيجاد نظرية عن تأثير الناس على المناخ ، لأن هذا النوع من البحوث نشأ عن اعتقاد بأن الناس وسلوكيات الإنسان تؤثر على المناخ بشكل كبير في أنحاء عديدة من العالم .

ثانياً : من مشاريع "ايتاب" الخارجية في مناطق أخرى من العالم بعض المشروعات التي تشارك فيها مؤسسة اليونسكو، لأن المعهد مُنشأه مشتركة Joint-venture مع اليونسكو . وقد جاء تقرير بعثة اليونسكو للشرق الأوسط في الفترة من ٥-١٠ مارس ١٩٩٥ والتي كان هدفها استكشاف البعثة لفرص مشروعات عالمية متبادلة للتعاون في مجال العلوم والتكنولوجيا: "أنه يمكن إقامة مثل هذه المشاريع بمنطقة الشرق الأوسط خاصة أن ما يشجع على ذلك هو بؤادر عملية السلام في المنطقة". ويُختم التقرير باقتراح أن يتبنى اليونسكو "تأسيس معهد عالمي للتعليم العالي في الشرق الأوسط، مع التأكيد على البحوث في العلوم الطبيعية (الفيزياء) والزراعة والعلوم والهندسة"، وأن هناك حاجة شديدة أيضاً لأنواع من التدريب على مستوى البكالوريوس ولذلك أولوية ملحة . وكان من أكبر المتحمسين لهذه الفكرة المدير العام لليونسكو وقتها د/فيدريكو ماير Federico Mayor الذي اقترح إرسال هذه البعثة لتقديم هذا الاقتراح بدافع نشر ثقافة السلام في المنطقة .

واقترحت البعثة الخطوات التالية لتنفيذ هذا المشروع :

- ١- مناقشة المسؤولين في الحكومة 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 واقعياً 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 عروضاً عديدة واقتراحات لبعض المشاريع، وكلها تدعم فكرة أن العلم ينشر السلام، ومن بين هذه المقترحات :

- ١- مشروع بحثى فى سيناء .
- ٢- إنشاء 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 المسؤولين فى حكوماتها، وفى معاهد البحوث وأساتذة ببعض الجامعات، وكثير من رجال الصناعة الذين لهم اهتمام بالعلم والتكنولوجيا . وقد لاقى 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^(١) واستمعوا إلى كل الآراء من خلال عروض علمية Presentations شرحت الحاجة الشديدة لمثل هذه المعاهد وعدد من برامج التدريب ، وخاصة في تخصصات العلوم والهندسة والتكنولوجيا . وكان أحد الاقتراحات بإنشاء كلية أردنية إسرائيلية مشتركة تتسع بعد ذلك لتصبح مؤسسة للبحوث والدراسات المتقدمة. وتمت التوصية بأن الحاجة شديدة لمثل هذه المشاريع لنشر السلام وأن اليونسكو هي الجهة الأنسب لجمع الأموال لهذا المشروع ، ويُقترح تكوين لجنة للبت في تطوير هذه الفكرة ودراسة تنفيذها . وقد جاء في التقرير أيضا أن هذا المشروع يلزمه ٢٥٠ ألف دولار في العام لمدة عامين يتعهد اليونسكو بدفع مبلغ خمسين ألف منها، وتلتزم اللجنة بجمع مبلغ مائتي ألف دولار في العام لهذا المشروع لاستكمال الميزانية، ويبدو أن هذا لم يتحقق .

(١) من بينهم خمسة علماء من غزة وحوالي ٢٠ عالماً من إسرائيل ، ١٢ عالماً من الأردن ونحو ثلاثين عالماً من مصر من بينهم د/ فينيس كامل جوده وزيرة البحث العلمي آنذاك .