

صناعة الابتكار: الفضول المعرفى

د. أحمد زويل

أثناء زيارتى لجنوب شرق آسيا سألتى رئيس وزراء: «ما الذى نحتاجه للحصول على جائزة نوبل؟» فأجبت مباشرة: استثمر فى الأبحاث الأساسية واستقطب أفضل العقول

ويبدو أنه فى العصر الحديث يتراجع العقل الذى تقوده الرغبة فى المعرفة، أو الفضول العلمى، إذ يعتقد البعض أنه بوسعهم أن يحققوا التقدم من خلال التركيز على مجالات أبحاث بعينها، وكأن بوسعهم أن يتنبأوا بالمستقبل وبأهمية تلك المجالات فيه، وأعتقد أن أسلوب التفكير هذا بمثابة «سوء فهم» يؤثر على ماهية المعرفة ويؤذى تمويل الأبحاث

وأسمع باستمرار، خاصة فى البلاد النامية، جملة «الأبحاث التطبيقية هى ما نحتاج»، وعلى الرغم من أنه من الجيد أن يكون لدى دولة ما برنامج للأبحاث والتطوير فى مجالات معينة لحل مشكلات تواجهها تلك الدولة أو لتحقيق تقدم لافت فى أحد المجالات مثل استكشاف الفضاء أو البحث عن الطاقة البديلة، إلا أننى أوضحت خلال زيارتى المتنوعة كمبعوث علمى للولايات المتحدة أنه بدون الالتزام بالاستثمار القوى فى التعليم العلمى مع وجود قاعدة علمية أساسية فإن الدول لن تتمكن من الحصول على المعرفة التى تمكنها من إنتاج الاختراعات والاكتشافات، التى تسهم بدورها فى تشكيل مستقبل الأمم

وهناك العديد من الأمثلة على اختراقات علمية تحققت بسبب الأبحاث التى يُحركها الفضول، ففى عامى الأول كعضو فى هيئة التدريس فى جامعة «كالتك»، فى ١٩٧٦، تناقشت أنا وريتشارد فينمان، العالم الشهير الحائز على جائزة نوبل فى الطبيعة، حول ورقة علمية نشرها قبل ٢٠ عاما عن بصريات الكم «quantum optics»

وهذه الورقة العلمية فتحت أبواباً كثيرة فى عدة مجالات بما فيها إمكانية التأثير والتحكم فى التفاعل بين الليزر والمادة. ووقتها قال فينمان لى إنه لم يكن يعرف التأثير الكبير لهذا البحث، وإن كل ما كان يشغله هو الفضول عن المفارقة فى التأثير الليزرى من جهة والمجال المغناطيسى من جهة أخرى على المادة نفسها، وأنه عندما انتهى من المعالجة النظرية وجد العلماء تطبيقات متعددة وكثيرة

ولعل المثال الأكثر شيوعا هو ابتكار الليزر نفسه فى عام ١٩٦٠، ففى الاحتفال باليوبيل الذهبى لهذا الابتكار اجتمع الحاصلون على جائزة نوبل، فى باريس، ومن بينهم تشارلز تاونز، قال العالم الكبير إنه كان يبحث فى طيف الموجات الطويلة (MICROWAVES)

وكيف يمكنه تكبير الأشعة الضوئية، وهنا ولدت فكرة الليزر وخرج الشعاع الضوئى لأول مرة

والآن تعد صناعة الليزر سوقا عالمية بالمليارات حيث يستخدم فى مجالات عديدة من بينها الطب والصناعة والزراعة والدفاع

وفى الاحتفال نفسه الذى أقيم فى متحف اللوفر فى باريس، كان حديثى عن رحلة نوبل وما بعدها، وأخبرت الحضور بأن الفضول هو الذى قادنى إلى علم الفيمتو، وأن الفضول نفسه هو الذى مكنتنا من اختراع الميكروسكوب رباعى الأبعاد الذى يجعل من الممكن مشاهدة المادة بجميع أبعادها (الثلاثة) مع إضافة الزمن كبعد رابع

وهناك العديد من الاختراعات والاكتشافات التى تم التوصل إليها بأساليب مشابهة، لعل أبرزها الخريطة الجينية للإنسان، كما أن هناك اكتشافات تم التوصل إليها من خلال الفضول العلمى حول نظرية الكم ودوران الإلكترونات، ومن بينها تصوير الرنين المغناطيسى (MRI)

الذى أصبح أساسيا فى التشخيص الطبى، كما أتى الترانزستور وثورة المعلومات الناتجة عنه من خلال الفضول حول كيفية تحرك الإلكترون فى أشباه الموصلات

ولاشك أن ناتج تلك الاكتشافات فى التطور الصناعى والطبى وفى صناعات تكنولوجيا المعلومات تعد الآن العامود الفقرى للاقتصاد وللاتصالات الدولية، ويعد الفضول المعرفى المحرك الرئيسى الذى أدى للتطورات الفكرية والابتكارات

كيف إذن يمكننا أن نشجع مثل هذا الشكل من الأبحاث المبنية على الفضول؟.. الأبحاث التى يحركها الفضول تحتاج مبدئيا إلى علماء مبدعين يعملون فى بيئة تشجع على التعاون بين الباحثين وتؤلف بين المجالات المختلفة، ولكن يجب ألا يتم تقييد هذا المناخ بالإدارة الرتيبة والجامدة، حيث إن العقول المبدعة لا تعمل جيدا مع البيروقراطية

وبالتالى لابد أن نسأل: هل هناك معادلة معينة لإدارة صناعة الاكتشافات والاختراعات؟ وتكمن الإجابة فى الاقتناع بثلاثة مبادئ

■ **الأول، والأكثر أهمية،** هو البشر أنفسهم، فمِنح الأهمية الملائمة لتأسيس وتشجيع التعليم المُلهِم فى العلم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة ضرورى، حيث يجب أن تستقطب مجالات الأبحاث أفضل العقول الشابة، فالمباني الضخمة والتمويل الغزير لن ينتجا الكثير فى ظل عدم وجود الأشخاص المناسبين

■ **ثانياً** إن خلق مناخ من التبادل المعرفى يعد من أهم الأساسيات لبلورة الأفكار بشكل واضح، فإنهاك الباحثين فى البيروقراطية وكتابة عدد كبير ومكثف من التقارير فى الجامعة أو تحويلهم لإداريين متفرغين هو بمثابة بداية النهاية للتقدم

وأصبح النظام الحالى فى إدارة الأبحاث معقدا ومتشابكا، وهو ما يبرز الحاجة لمراجعة نظام التمويل التقليدى، ليكون السؤال كيف يتم اختيار وتمويل الباحثين المميزين؟ وما مستوى التمويل اللائق لتحقيق الفائدة للمجتمع؟

■ **ثالثاً** بدون الموارد فإنه لا يمكن تحقيق الكثير، فمهما كانت العقول مبدعة فإن التمويل ضرورى لتصنيع الأدوات اللازمة للابتكار ولتوظيف الأطمق المساعدة للباحث المبدع، فالدول والمؤسسات التى تقدم البنية التحتية الملائمة وتمول تنفيذ الأفكار الإبداعية ستكون موطنا للابتكارات، ولكن هذا البناء والتمويل يجب أن يأتى بعد الحصول على الباحثين الخلاقين، لا أن يكون الأساس هو إدارتهم للحصول على المال من جهة معينة أو إجبار الباحث على العمل من أجل «موضة» متداولة مثل ما يفعله الكثيرون تحت شعارات الـ«نانو تكنولوجى» والـ«بيو تكنولوجى»

ويوجد العديد من المسؤولين فى الدول النامية الذين يأملون فى الوصول إلى نفس مستوى وكم الابتكارات الموجود فى العالم المتقدم، وخلال سعيهم هذا يهملون المفتاح الرئيسى وهو

التعليم المبني على الفهم والطريقة العلمية ووضع قاعدة رئيسية واسعة للبحث عن الحقيقة وللأسف فإن بعض الدول المتقدمة بدأت تقوم بالأمر نفسه، وعلى القادة السياسيين أن يعلموا أن الرغبة فى اكتشاف معارف جديدة هو ما يُنتج الاختراعات والاكتشافات، وأنه بدون تلك الرغبة والإرادة القومية فإن الشباب الواعدين لن يكونوا منجذبين للإبداع والاختراع وخدمة وطنهم

لقد حالفنى الحظ، خلال الثلاثين عاما الأخيرة، بالعمل فى منظومة لها عقيدة فى تلك القيم، وعلى الرغم من ضغوط التغيير فإننى أتمنى أن تبقى جامعة «كالتك» على دربها، وهى كما وصفها زميلى ورئيس الجامعة السابق ديفيد بالتيهور «قرية للعلم. فحفظ المعرفة أمر سهل، ونقلها أيضا أمر سهل، ولكن صناعة معرفة جديدة ليست بالسهل، وليست مربحة على المدى القصير، غير أن التاريخ أثبت للجميع أن المعرفة أساس النهضة والتقدم، كما أنها قوة تثرى أى مجتمع وتجعله قائما على المنطق والحقائق الأساسية