البحث العلمي

وتأثيره في الصناعات الحربية

لمعالي صابا حبشي بك
وزير التجارة والصناعة(١)

في حديث للعلامة وليم جيمس — أستاذ علم النفس الأسبق في جامعة هارفرد — وجهه الى مدرسي علم النفس قال ، ان كلامه فيها مثال على سلطان العادة لأنه على قوله « حاضر في موضوع العادة وطبع فصلاً عنه في كتاب ثم قرأه بعد طبعه فوجد ان لسانه على الرغم منه يجري عليه عباراته القديمة وأنه يكرر غالباً ما سبق ان قاله نبلا تحريفه»

ومن أسابيع قليلة ألقيت محاضرة في حفل آخر في البحث العلمي بمناسبة اعلان المرسوم الملكي بانشاء « مجلس أهلي للبحوث » تخليداً لذكرى صديق العلم العظيم المغفور له الملك فؤاد الأول . بيد اني أرجو أن أتغلب على سلطان العادة واعترفها فلا أكرر ولا أعيد ماسبق ان قلته . وشعوري يؤكد لي أن لساني سوف لا يجري عليه بسهولة عباراته القديمة لأنها كانت فرنسية النطق ! . وفضلاً عن ذلك فاني سأحصر انتباهكم في مدى محدود من حقل التجارب العلمية الواسع فتجتازه مستعرضين المشاهد العلمية من حيث هي عامل في التقدم الصناعي

أما العلم النظري والبحوث الأساسية فهي خارجة عن نطاق موضوعنا الحالي وهذا ما يدركه كثير من المستمعين الذين يستمعون الي الآن ومع أوفر ثقة مني ان أحاديثهم فيها . وانما يعنيني هنا تطبيق المكتشفات العلمية على حل المشكلات الصناعية « بتحويل علم المعادلات الى علم الاشياء» وذلك على حد تعبير شارلز كترج (Kettering) مدير معامل الأبحاث في شركة جنرال موتورز ونائب رئيسها

ولي عظيم الشرف ان أعبر عن شكري القلبي للاتحاد الانكليزي المصري ما أتاحهُ لي من فرصة لأحاضركم في البحوث العلمية في الصناعات الحديثة وهو موضوع يلائم الاتحاد الذي يرمي الى تعزيز الصداقة والتفاهم الروحي بين مملكتينا المتحالفتين . لان في ميدان الكشف عن

(١) القيت هذه المحاضرة النفيسة في الاتحاد الانكليزي المصري بدعوة من مجلس ادارته في مساء ١٧ فبراير فرحبنا على أن نسجل في المقتطف نصها الكامل بعد نقلها من الانكليزية بتصرف يسير وهذا نصها الاول

منابع الثروة المصرية ما كانت أغنى عظمة بفضل التعاون العلمي بين مصر وبلجيكا. ولكن لا يزال هناك أعمال كثيرة تتطلب التحقيق ... وذلك على حد تعبير سعيد رمزي

***

في كتاب قديم من كتبنا المدرسية اسمه (خمسون واقعة حاسمة في التاريخ) كان الفار الذي يكلل جباه من كسبوا الوقائع كافياً لأشباع حيثنا الى عادة البطولة. واطلب حماسة شبابنا. ولكن صوت التفكير الناضج الذي نحرزه بمرور الايام يهتف بنا ان هذه الوقائع لم تكن وحدها المراحل الحاسمة في تحويل مجرى حياة الجنس البشري. دفار للسلام انتصارات ليست دون انتصارات الحرب شهرة ومجداً

وفي كثير من الأحايين كانت الحروب الظالمة التي غامرت بها الأمم الباغية، ذات أثر قليل في أخلاق الناس وطبائعهم. ولكنها كانت تفصل في أمر الذين يخوضون بحارها الدموية الى عروشهم ويظفون بأيديهم أبواب الرحمة في وجه الجنس البشري ويحجبون عنه عدل السماء

وفي آلاف السنين من التاريخ المدوّن. ذوت أكاليل الورد المعفرة على رؤوس هؤلاء الفاتحين الذين ساروا في الارض، وعبروا جسرها بين الخيلاء والاعتياج ثم تلاشت أصواتهم كأنهم لم يوجدوا. ان قصصهم ملأى بالصخب والاحتدام دون ان تدل على شيء خلاف ذلك. حالة ان مخترع المحرات للمصور الاسم كان ينبش الارض ويصل في صمت وخفاء. بكان طيفه ماثل الى جنب كل حارث أرضه الى يومنا هذا. وهأنذا أعيد على مسامعكم سد القول القديم في أمير حديث. ولكن المثال المحرك الذاتي في السيارة مستشهداً بمخترعه (شارلز كترنج Ketering) ومعاونيه من الباحثين الذين تتم ذكرهم. ففي اي لحظة تضغط فيها بأصبعك على زرّ بسيط تتحرك دواع خفية فيدور المحرّك ويتطلق بالسيارة الى الجري والاندفاع. انهم بهذا العمل يقدّمون الى نتاج أدمغتهم وهو يغني عن بذل المجهود الجسماني المضني. ولولا هذا النتاج لتحمّلنا كثيراً من المشاق في سبيل الوصول الى هذه الاغراض. فالمجهود العقلي ليس اقلّ انتاجاً من العمل اليدوي

***

والانسانية مدينة بزيادتها الى البحوث الدؤوبة التي قام بها أولئك الذين أنفقوا لهم الصبر التام عن اسرارها فأقدموا على غزو قواها وتطويعها للاستعمال. وانه صادق من قال ان الثورة الحقيقية في شؤون البشر تتهيأ في معامل البحث لا حول موائد المؤتمرات السياسية. وليس ثمة عجب في ان العصور السابقة للتاريخ كانت تنسب الى مادة أثر مادة كانت تكتشف وتستعمل في صنع الادوات المختلفة. فبدأ الانسان حياته بأستعمال أدوات من الحجر ثم جاء عصر البرونز فعصر

الحديد وقد حفظت لنا السجلات القديمة أسماء بعض صناع [illegible] والأساطير الرومانية تسند الى ڤولكان انه النار انشاءه اول كور للحديد [illegible]

فلنحصر نظرتنا في العصور الحديثة وهي ترتد الى حدث خطير كان غير الأثر بحيث لنا ان نصفه بأنه كان مرحلة انتقال في تاريخ الجنس البشري [illegible] باسم « الثورة الصناعية ». ولكن اذا شئنا ان ندعو الاشياء بواعثها العميقة بدلاً من وصفها بآثارها البادية جاز لنا ان نطلق عليه وصف « الثورة العلمية ». تقدم ذلك الحدث اختراع المحرك البخاري على يدي جيمس وط صانع الاجهزة الرياضية وكان ذلك في سنة ١٧٦٩ ثم تلاه [illegible] قاطرة جورج ستيفنسن. وما اخترعت القاطرة حتى سارت الحضارة حثيثاً في طريق الارتقاء [illegible] بملايين الاقربون يخورون بحاجب بصرهم. فارتقاء الاساليب وتوالي المخترعات كمازل وكربط وتول جاكار مهدا السبيل للانتاج الواسع النطاق ولنظام المصانع. وتفاعل أثر [illegible] والتلغراف والتلفون في نواحي الحياة الفردية والاجتماعية فقلبها رأساً على عقب، فتغيرت الاحوال الاقتصادية والسياسية في قالب جديد فأمّحت المسافات وأزيلت الحواجز الفاصلة بين البشر. وقد انقضى العجب الذي نقابل به ما يسفر عنه البحث العلمي الشؤوب الآن، حين لكل [illegible] في عناقنا من دين الى جورج ستيفنسن وصموئيل مورس والكسندر جراهم بل [illegible] ان مخترعاتهم في متناولنا ومعرفتنا بها جعلت لنا شيئاً من الاحتقار. فلنقف موقف الناس الذين ظلموا أولاً ولنحاول ان نصف شعورهم وبحاله

إن فتح السودان على أيدي القوات المصرية البريطانية في أواخر القرن الماضي صحبهُ مدُّ سكة الحديد من وادي حلفا الى الخرطوم. وهذه السكة كانت ضرورية كل الشأن في خطة التورد كتشتر الحربية لتأمين أسباب المواصلات والتموين. عندما وصلت القوات المصرية البريطانية بالسكة الى احدى القرى جاء أحد المشايخ لاستقبالها الجيش الظافر، فرأى قطاراً واقفاً في المحطة. فلما بدأ القطار يتحرك ولى الشيخ الأدبار وتصدّع [illegible] فصحبه قصته العجيبة التي شاهدها قال: رأيت قرية متعددة البيوت مرصرصة في [illegible] واحترتُ اذا بالقرية تتحرك فجأة كأن جنّاً مجوباً يحركها

من المشهور عن نابليون وقواده أنهم تفوقوا على من سبقهم من القائدين في سرعة تحريك جيوشهم. وعيّن سيرا صير نابليون ملكاً على إيطاليا وكان يشرف على [illegible] في عصره. ويروى انهُ اجتاز المسافة بين روما وباريس على جواده في ثلاثة ايام وذلك لحضور الاحتفال بزواج نابليون من الاميرة النمسوية ماري لويز ولا يُعلم أن أحداً فاق هذه السرعة في الانتقال من بلد الى آخر قبل ذلك. أما الاميرة فاستغرقت رحلتها من فينا [illegible] سبعة أيام. وقد كانت

المركبة التي ركبها معروضة في قصر شوبرون بفينا وهي مجهزة بالوسائل اللازمة للسفر في الليل فهي اخرى خطوة اولى من مركبات « بولمان » الحديثة

وفي سنة ١٨٢٩ كان احد الطلبة مسافراً من روما الى باريس ليؤدي امتحاناً . فجلس الى مائدة الطعام الحافلة في مركبة الاكل الملحقة بالقطار امام صديق قاستاذا في اثناء الحديث رحلة مورا وتساءلا ترى ماذا يقول تيوليون لو بعث حيًّا الآن ورأى أكثر الناس يسافرون بسرعة مائة كيلو متر في الساعة . ومما يحضرني في هذا الصدد حادثة وقعت عندما ألقيت نظام للمخاطبات التلفونية في بلدة قريبة . فشيوخ البلد امتنعوا عن استعمال هذا الجهاز عندما سمعوا أصواتاً تتحدث في سماعته ، ظنًّا منهم انهُ مسكون لان الشيطان وحده يستطيع ان يجتاز متخطيًّا هذا الفضاء الواسع ويسمع صوتهُ في طرف السلك

ومن غرائب الاجتماع البشري ان كل جيل من الناس يتوهم انهُ أدرك أقصى ما يبدعهُ العقل والذكاء وحقق أقصى ما يمكن تحقيقهُ من اليسر والرخاء . ويغرقون في الوهم فيظنون انهُ اذا مضى جيلهم حل بعدهم الطوفان . وليس بالنادر ان يتطرق الى أذهاننا ان الحدود قد تحيت وان الصناعات آخذة في سبيل البطء وان المخترعات الجديدة لا بد ان تكون متعذرة او نادرة . إن مذهباً كهذا المذهب قائم على خطإٍ في الرأي علاوة على انهُ شبط للهمم . قد يصح القول بأن الزيادة الجغرافية انتهت الى حدودها . وليس أمام رواد الفذ « عوالم جديدة » للاستكشاف . ولكن هناك مجاهل أخرى كثيرة للعقول الجائعة المغامرة . قيل عندما أقيم المرقب العاكس العظيم في مرصد جبل ولسن — وهو المرقب الذي ينتظر ان يزيد نظرنا نفاذاً الى رحاب الفضاء — ان علماء الفلك سيبلغون قرارة الكون بعضهم في بناء مراقب يفوق كلٌّ لاحق منها كلَّ سابق . ولكن تاريخ علم الفلك أثبت انهُ كلما زادت قوة المراقب زادت العوالم المكتشفة ، تفصل بينها ألوف وألوف من سني الضوء ، فالكون لا حدَّ لهُ ولا قرار ، وهو عظيم كنشه العظيم . في وسع مخيلتنا ان تحضر أميالاً وأميالاً وراء حدود حواسنا فيقع « وراء ذلك أميال وأميال من الفضاء » . ظن آباؤنا ان القرن التاسع عشر سيبرز في التاريخ منزلة عصر الاكتشاف والاختراع الفذ . فالمحرك البخاري كان في نظرهم أتم وأكمل ما يبدعهُ العلم لاشباع حاجة الانسان . وقد قدر بعضهم ان قوة حصان واحد تعدل القوة العضلية في واحد وعشرين رجلاً . ونحن في مصر لنحمل قوة ٤٥٠ الف حصان لدفع الماء في حقولنا وتوليد الطاقة المحركة لصناعتنا واضاءة بيوتنا فكأنا نستعمل طاقة عضلية يتيحها لنا ستة ملايين عامل ميكانيكي حتى . فاذا حولنا نظرنا الى انكلترا وجدنا ان انتاج صناعة المنسوجات القطنية فيها زاد ثلاثة اضعاف في نصف قرن فبلغ ١١٫٥٥٠ مليون متر في سنة ١٩٠٥ وفي السنة نفسها تضاعفت أجور العمال بالقياس الى

ماكانت عليه سنة ١٨٥٦ وزاد عدد العمال ٣٧ في المائة في المدة نفسها

وفي الولايات المتحدة زاد معدل الانتاج على اساس واحد من السكان ٤٠ في المائة وزاد كذلك الدخل الفردي ٤٠ في المائة وذلك في الفترة الواقعة بين ١٩٠٠ و ١٩٣٠ ونقصت ساعات العمل بين ١٨٧٠ و ١٩٣٦ نحو ٣٠ في المائة في الاسبوع . ومع ذلك زادت مقادير المصنوعات وزاد دخل العمال » . وسبق هذا ان البحث العلمي أفضى الى الاتقان الصناعي وزيادة الانتاج اربعة اضعاف

ومع ذلك ظنّ الجيل الذي سبقنا ان عصر الآلة قد بلغ غايتهُ وانهُ وزن بميزان فوجد ناقصاً. واليهِ يسندون الازمات الاقتصادية وما يلي به النظام الاجتماعي الاقتصادي من تعطل العمل وضرورة الرفد الحكومي للمتعطلين. ففي منتصف القرن التاسع عشر ذهب الرأي الى ارجاء الرخاء الناشيء عن تقدم العلم والصناعة قد انقضى وان التقدم الصناعي قد استنفد قدرتهُ على زيادة اليُسر تاركاً عدد السكان في ازدياد فطفت موجة من التشاؤم واعرب دزرائيلي في سنة ١٨٤٩ عن الاعتقاد السائد حينئذٍ قال: «ليس ثمة أملٌ ما في الصناعة والتجارة والزراعة». وقال دوق ولنغتن قبيل وفاته في سنة ١٨٥٤ « أحمد ربي أني وقيت مشاهدة الدمار الذي يتهيأ حولي » . ولكن موطن الخطإ لم يكن في البحث العلمي ولا في الاختراع الميكانيكي فالآلات لا تحل محلّ العمال . وانما تنقل العمال من ناحية في نظام الانتاج الى اخرى. بل ان البحوث العلمية والآلات تفتح أبواباً جديدة للعمل . والتبعة في ذلك التشاؤم لا تقع على الانتاج بل على التوزيع . فأساليب التوزيع الاقتصادي لم تتحول وفقاً للتقدم الصناعي ووفرة الانتاج . وانظم الأدبية لم تجار العلوم الطبيعية في ارتقائها . ولذلك تجيء أحيان ينقلق فيها توزيع العمل فتحدث الأزمات والضائقات ويخيم على الناس روح القنوط . ولكن لا يلبث جسم المجتمع البشري حتى يلائم نفسهُ للاحوال الجديدة وتعود الآلة الاقتصادية بعد اضطراب وقتي الى العمل عملاً منتظماً

أما القول بان عباقرة القرن التاسع عشر لم يتركوا باباً الاّ طرقوهُ ولا حجراً الاّ قلبوهُ باحثين منقبين، وان مكتشفاتهم ومخترعاتهم لم تترك شيئاً يكشف او جهازاً يخترع لمن يجيء بعدهم، فيحرك فينا الآن بسمة ساخرة . ان الارتقاء لا يعرف حدّاً . فملايين على اتقان الآلات التي اخترعوها نملك الآن السيارة والترين ومحرك ديزل والطائرة والراديو ومحركهم البخاري . هو موطن نظارهم يكاد يكون كالغزم جنب المارد اذا قيس بمحركنا

من الاقوال المأثورة عن جوسناف لوبون انهُ «لا تنقضي عشرون سنة حتى يجد المحرك البخاري طريقهُ الى متاحفنا بين الادوات الظرائبة التي استعملها أسلافنا الاقدمون». وليس من ريب في ان كفاءتهُ يسيرة على اعتبار انهُ جهاز مولد للطاقة لانهُ لا يستعمل في توليد الطاقة الاّ ١٠ في

الثانية من حرب [illegible] التي يحرق في حملاته يوجه [illegible] الفاخر بإسبانيا وفوداً سائلاً قلب الملاحة [illegible] ركب خارطة العالم الاقتصادية [illegible] وكان هذا المنافس الضيف للفحم [illegible] فقالت لا [illegible] في سبيل [illegible]

وفي أوائل [illegible] جيوشها بنا للاصباغ والفحم في بلجيكا. فكتبت تحوي مئات الالوف من أطنان الفحم زيوتاً وفوداً سائلاً. وهذا الفحم نتيجة بحث علمي أثبت أن حرق الفحم [illegible] كفاءة لأن جانباً كبيراً من طاقته يضيع بالحرق

***

ثم استمعوا لي أن أوجه نظركم الى احدى نهايات الفحم وما لها من أثر في الاصباغ الزاهية التي نراها حولنا. فمن هذه النهايات استخرجت اصباغ «الايلين» وهي نتيجة بحث دقيق دؤوب استغرق خمس عشرة سنة وكلف نحو مليون من الجنيهات. لكن الجنى الصناعي التجاري الذي أضفى اليه ذو النعمة الاصلية مئات بل ألوف الأضعاف

وأعجب من الاصباغ المستخرجة من قطران الفحم الحجري قصة النسيج الدقيق المصنوع من مادة الزجاج دقيقة تحويلها الى خيوط تضاهي الحرير، واستغنى العالم بها عن دودة القز

ونكتفي هنا بذكر الحرير الصناعي والنايلون الصناعي سواء أدعوتموه «رايونا» أو «نيوبرين» [illegible] أحدث مادة في هذا الصدد. فلك أنه من المحتمل ان تمكن ملايين من السعدات قبل نهاية هذه السنة من لبس جوارب مصنوعة من الفحم والماء والهواء. والمادة المستخرجة من هذه المواد تعرف باسم «نايلون» [illegible] وهي نتيجة بحث كيماوي دقيق في معامل «دوبون دي نمور» وعرضت في معرض نيويورك سنة ١٩٣٩ وقد بدأوا الآن في صنعها على اساس تجاري. وينتظر ان تباع الجوارب المصنوعة منها في ابريل القادم. وخيط هذه المادة أيضاً أشد متانة من الحرير والصوف والقطن والكتان والحرير الصناعي [illegible] ولا ينتظر أن يقتصر استعمالها على صنع الجوارب. بل من المحتم ان تتعدد فوائدها وقد [illegible] خاص لها في قدرته انتاج ٤٠٠٠٠٠٠ رطل من النايلون في السنة تستعمل في صنع [illegible] بالنظر ان تستعمل فيه هذه المادة الجديدة، مسموحات للملابس وخيوط للجراحة [illegible] الخيط الطبي أو الحريري المستعمل في خياطة الملابس وغير ذلك. وبالاختصار [illegible] بحاجة الى خيط متين مرن. وينتظر ان تكون الجوارب المصنوعة من النايلون أمتن من [illegible] ورخص بمقدار ٢ الى ٣ في المائة

وقد اذيعت [illegible] بوقت انها ستنتهي قريباً من انشاء مصنع آخر وفي هذين المصنعين مجال واسع لتكثير [illegible] العمال المتعطلين عن العمل