نحو النهوض بالبحث العلمي وتوظيفه في التنمية الصناعية للعالم العربي

علي محمد علي رشدي ومصطفى عباس حامد محمد

كلية الهندسة، جامعة الملك عبد العزيز،
ص.ب. 80204 ، جدة 21598،
{arushdi, mhamed}@kau.edu.sa

المستخلص. هذه محاولة أولية لدراسة مهمة يتعين على عالمنا العربي الاضطلاع بها بلا تسويف ولا إبطاء، ألا وهي مهمة النهوض بالبحث العلمي المنهجي بهدف توظيفه في التنمية الصناعية. نستخدم في دراستنا التحليل البيئي لواقع المهمة، وهو تحليل يسرد المواتيات (نقاط القوة والفرص) كما يحدد المناوئات (نقاط الضعف والتحديات). يفيد التحليل البيئي فى تكوين انطباع أولى عن الواقع بصورة سريعة، كما يسعى لتحقيق التوافق على فهم مشترك لطبيعة المهمة وخصائصها وظروفها، ومن ثم يفتح الباب أمام ابتكار أفكار فعالة لتنفيذها. وقد اجتهدنا هنا في استنباط خطط عملية مبتكرة لإنجاز المهمة لا تكون مجرد تكرار أو صدى لما هو منشور بالفعل من أدبيات الموضوع، وهى أدبيات تتضمن العديد من الجوانب السياسية والعلمية والاقتصادية والاجتماعية واللغوية. وعلى سبيل المثال فإننا نركز على إحدى الخطط التي لامناص منها وهي خطة التمكين للغة العربية كلغة تفكير وتعلم وتدريس وبحث ونشر علميين وكلغة تواصل بين العلماء والباحثين والمهندسين من جهة والتقانيين والفنيين والعمال من جهة أخرى. نردف ذلك بحديث عن بعض التوجهات المستقبلية الضرورية للبحث والتنمية بوصفهما وجهين لعملة واحدة. وتشمل هذه التوجهات التنمية المستدامة، واستثمار الصناعات التقليدية والتاريخية والتراثية، والانطلاق بقوة نحو مجتمع المعرفة، وتحقيق التخصصية القطرية والتكامل القومي، وأخيرا وليس آخرا اقتحام المجالات الواعدة مثل مجال الطاقة المتجددة (وبصفة خاصة الطاقتين النووية والشمسية) ومجال المواد الجديدة ومجال التقانتين النانوية والحيوية. وختاما تلخص الورقة بعض المسائل المتعلقة بالجوانب الثقافية للبحث والتنمية، ثم تعرض بعض التعليقات الإضافية وامتدادات العمل المستقبلية.

الكلمات الدالة: البحث العلمي المنهجي، التنمية الصناعية، العالم العربي، التحليل البيئي، اللغة العربية.

1. مقدمة

إن التفاوت الملموس في تنافسية الأمم يطرح السؤال "لماذا تزدهر بلدان معينة ويتخلف غيرها؟" الإجابة على هذا السؤال لها مستويات عديدة مباشرة وغير مباشرة ولها مناحي مختلفة سياسية واقتصادية واجتماعية ولغوية وثقافية وتقانية. تقترح أدبيات علوم التنمية أربعة أوجه مباشرة للتنافسية هي التقانة (technology)، والسعة (capacity)، والطلب (demand)، والسعر(price) [1]. والذي يهمنا – معشر المهندسين – هو الوجهان الأولان وهما (أ) التنافسية التقنية: وهي المقدرة على المنافسة الناجحة في الأسواق الدولية للسلع والخدمات خاصة ما كان منها عالي التقانة عظيم القيمة المضافة، و(ب) تنافسية السعة (التنافسية الاستيعابية أو المقدرة الاجتماعية): وهي مدى الاستعداد لاستيعاب التقانات الجديدة الناشئة وتطويعها إلى منتجات تجارية يمكن تسويقها. ومن المهم التفرقة بين تنافسيتي التقانة والاستيعاب، فالمعرفة لا تنفع وحدها إلا أن تكون مقرونة بسعة استيعابية وقدرة اجتماعية بحيث يمكنها أن تسفر عن ثمرات وفوائد اقتصادية. وبعبارة أخرى، يعد توفر المعرفة شرطا ضروريا وإن كان غير كاف للتنمية. ورغم أهمية التفرقة بين تنافسيتي التقانة والاستيعاب، فإن من الصعب نظريا التمييز بينهما في حالة البلدان المتقدمة حيث تكون الموارد التي تخدم تنافسية التقانة بتطوير السلع والخدمات الجدديدة هي نفسها التي تدعم تنافسية الاستيعاب من خلال التطويع الاقتصادي للإبداعات والمعرفة الجديدة [1].

وثمة معيار آخرللتنافسية هو ذلك الذي يتبناه المنتدى أو المنبرالاقتصادي العالمي (World Economic Forum) [2]، ويسمى معيار التنافسية التنموية (Growth Competitive Index). تقليديا كان هذا المعيار يمثل محصلة مؤشرات ثلاثة هي (أ) مؤشرالبيئة الاقتصادية الكلية أو الإجمالية (Macroeconomic Environment Index)، و(ب) مؤشر المؤسسات العامة (Public Institutions Index)، و(ج) مؤشر التقانة (Technology Index). وهذا المؤشر الأخير هو الذي يهمنا هنا وهو يقيس مدى الإبداع الذي يستحث التقدم التقاني، وهو يرتكز على فرضية مؤداها أن التقدم التقاني يستطيع أن يمهد السبيل لتنمية اقتصادية بعيدة المدى [3]. ووفقا للنظرة التقليدية تنقسم الدول والأقطار من ناحية مستوى التنمية إلى دول متقدمة (developed) هي التي توفر الإبداع الجوهري (اللبي) (core innovation) للمعمورة بأسرها، ودول منع الحياء من تسميتها متخلفة (under-developed) فسميت نامية (developing) وهي دول لا نصيب يذكر لها في هذا الإبداع.

إن المنتدى الاقتصادي العالمي يعدل باطراد من طريقته في قياس معيار التنافسية التنموية، وفي تقريره الأخير للعام 2010-2009 [2] جعل هذا المعيار يعتمد تفصيلا على اثنتي عشرة ركيزة (pillar). تنقسم هذه الركائز الاثنتا عشرة إلى ثلاث مجموعات هي: (أ) مجموعة العوامل أو المتطلبات الأساسية التي تتضمن ركائز أربع هي المؤسسات، والبنية التحتية، واستقرارية الاقتصاد الكلي، والصحة والتعليم الأولي، و(ب) مجموعة تعزيز الفعالية (الكفاية) التي تشمل ست ركائز هي التعليم العالي والتدريب، وفعالية سوق السلع، وفعالية سوق العمل، وحنكة وتقدم الأسواق المالية، ومستوى الاستعداد التقاني، وحجم السوق، و(ج) مجموعة تعزيز الابتكار التي تتألف من ركيزتين هما حنكة قطاع الأعمال، والإبداع. وبالإضافة إلى هذا التقسيم المستحدث لقياس التنافسية، أعيد تقسيم مراحل التنمية إلى ثلاث (بدلا من اثنتين) هي (أ) المرحلة الدنيا وهي مرحلة التنمية التي تدفعها العوامل الأساسية (factor driven)، و(ب) المرحلة الوسطى وهي مرحلة التنمية التي تدفعها الفعالية (efficiency driven)، و(ج) المرحلة العليا وهي مرحلة التنمية التي يدفعها الإبداع (innovation driven). ويبدو لنا أن هذه التفصيلات الجديدة في قياس التنافسية – على نفعها- كانت أميل إلى جانب الاقتصاد والثروة منها إلى جانب العلم والإبداع.

نلاحظ أن التقدم التقاني يتحقق من خلال صورتين رئيستين هما (أ) البحث العلمي المنهجي (Methodical Scientific Research) الذي يؤدي للتقدم في صورته الذاتية والرائدة والجوهرية، و(ب) اكتساب التقانة (Technology Acquisition) من الغير، وهو اكتساب يؤدي للتقدم في صورته الاستعارية والتابعة والهامشية. ولتدارك القصور في الصورة الثانية، يتعين ألا يقتصر اكتساب التقانة على مجرد الانتقال (transfer) بل يشمل أيضا التوطين ثم التوليد. وهذا يعني أن الصورة الثانية للتقدم لا طائل منها على المدى البعيد إلا إذا ارتقت في النهاية إلى الصورة الأولى ولو جزئيا. إن سياسة تنفيذ المشاريع المكتملة بأسلوب تشغيل المفتاح قد تساعد في توفير البنية التحتية سريعا ولكنها تحرمنا من تدريب مواطنينا ومن اكتساب حقيقي للتقانة. ومن المؤسف – في رأينا – أن التعديلات التي أحدثها المنتدى الاقتصادي العالمي في طريقته لقياس التنافسية قد تعزز الوهم بصلاحية دائمة وأبدية للصورة الثانية للتقدم ومن ثم تساعد على إرجاء اللجوء إلى الصورة الأولى الصعبة. والحقيقة أنه لا مناص عن البحث العلمي الجاد والمثمر لأية أمة يعانقها شوق الحياة وتأنف أن تتبخر في جوها وتندثر. لقد بات من الواضح إخفاق الرهان الذي سائدا في القرن الماضي حول نقل التقانة [4]. وربما كان هذا الرهان هو المسؤول الأول عن تأخر العالم العربي كثيرا عن المسيرة العلمية لمعظم البشرية. وإن أي تسويف في معالجة مشكلة هذا التأخر لن يزيدها إلا تفاقما وتعصيا على الحل.

ولإزالة أي التباس، نؤكد أننا لسنا ضد انتقال التقانة، لكننا ضد جعلها رأس الأمر والمتفرد به، بينما الأليق بها أن تكون مجرد الساعد الأيمن للبحث العلمي. يحدث انتقال التقانة عندما تتحرك نتائج البحث والتطوير من الجهة التي أنتجتها إلى أية جهة أخرى يتوقع لها استخدام هذه النتائج والاستفادة منها. والمعنى المتعارف عليه تقليديا أن انتقال التقانة يكون: (أ) من معمل صناعي للبحث والتطوير إلى خط إنتاج، و(ب) من مركز غير ربحي للبحث والتطوير إلى مؤسسة مستهدفة للربح تقوم بتطوير منتج جديد، و(ج) من مراكز البحث الجامعية إلى الجهات المعنية بالترويج التجاري للسلع

والخدمات، و(د) من مراكز البحث الحكومية إلى الصناعة [5]. وقد استحدث معنى جديد لانتقال التقانة يجعله متجها من الدول المتقدمة (المنتجة للإبداع الجوهري) إلى الدول النامية (المستهلكة لهذا الإبداع)، وهو المعنى الشائع وروده في الأدبيات العربية. يجب أن نؤكد أن انتقال التقانة هو نشاط تعلم وتعليم مزدوج الاتجاه (bilateral)، يقوم فيه المعلم بعرض و بيان وتوضيح عملية معينة للمتعلم، ويكرر ذلك إلى أن يصبح المتعلم قادرا على تنفيذ العملية بصورة يقبلها المعلم. إن نجاح انتقال التقانة يتطلب أن يكون المتعلم منافسا لأداء المعلم إن لم يكن متفوقا عليه.

تمثل ورقة البحث هذه محاولة أولية للتخطيط نحو مساهمة فعالة للبحث العلمي في رفع التنافسية الاقتصادية أو التنموية للعالم العربي من خلال التنمية الصناعية. وتحاول الورقة أن تتجاوز ضيق التركيز على إشكالات البحث العلمي العربي ونواقصه وعوائقه، لتنطلق إلى آفاق رحيبة متوازنة مستبشرة لا تكتفي بتشخيص العلل بل تتطلع إلى مداواة بعضها على أقل تقدير. كما تحرص الورقة على إبراز الطبيعة التكاملية التكافلية للعلاقة بين البحث العلمي (ومايثمره من معرفة وإبداع) والتنمية الصناعية، فكلاهما يستطيع أن يخدم ويدعم ويساند الآخر.

تشتمل هذه الورقة على سبعة فصول أولها فصل المقدمة الحالي. يشرح الفصل الثاني مفهوم التحليل البيئي الذي يدرس نقاط القوة والضعف والفرص والتحديات التي تكتنف عملية إنجاز مهمة معينة. ويعرض الفصل الثالث تحليلا بيئيا لمهمة محددة هي مهمة الارتقاء والنهوض بالبحث العلمي وتوظيفه في التنمية الصناعية للعالم العربي. وهي مهمة طال أمد الحديث عنها دون أن يضطلع بها أحد أو ربما حاولها قليلون في ضعف وعلى استحياء. ويتبع ذلك الفصل الرابع معلقا على نتائج هذا التحليل البيئي ومستنبطا أهم الخطط العملية لإنجاز هذه المهمة. يسعى الفصل الخامس لاستكشاف أهم التوجهات المستقبلية للبحث والتنمية بوصفهما جناحين مرتبطين لكائن واحد وليس بوصفهما كيانين متباعدين أو متنافرين. وأهم هذه التوجهات في رأينا التنمية المستدامة، واستثمار الصناعات التقليدية والتاريخية والتراثية، والانطلاق بقوة نحو مجتمع المعرفة، وتحقيق التخصصية القطرية والتكامل القومي، وأخيرا وليس آخرا اقتحام المجالات الواعدة مثل مجال الطاقة المتجددة (وبصفة خاصة الطاقتين النووية والشمسية) ومجال المواد الجديدة ومجال التقانتين الحيوية والنانوية. وختاما يلخص الفصل السادس بعض المسائل المتعلقة بالجوانب الثقافية للبحث والتنمية، ثم يعرض الفصل السابع بعض التعليقات الإضافية وامتدادات العمل المستقبلية.

2. التحليل البيئي (SWOT analysis)

يعرف التحليل البيئي باسم التحليل الرباعي أو تحليل الواقع، ونسميه اختصارا تحليل (قض فح). وهو أسلوب للتخطيط الاستراتيجي يتعلق بالمهام والأشخاص والمؤسسات والمنظمات، ولكننا نقصر الحديث هنا على دوره في التخطيط للمهام، حيث تتحدد وسائل إنجاز المهمة من نتائج التحليل البيئي لها. يتناول التحليل البيئي المكونات والعوامل الداخلية والخارجية لكل من الإيجابيات والسلبيات، ومن ثم فهو يدرس [6-13]:

- عناصر القوة (Strengths)، وهي العوامل المواتية الداخلية، أي هي خصائص البيئة الداخلية أو الواقع المعايش التي تعين وتساعد على إنجاز المهمة وتحقيق أهدافها.
- نقاط الضعف (Weaknesses)، وهي العوامل المناوئة الداخلية، أي هي خصائص البيئة الداخلية التي تعرقل وتثبط وتحول دون إنجاز المهمة.
- الفرص (Opportunities)، وهي العوامل المواتية الخارجية، أي هي الحالات السانحة في البيئة الخارجية المؤدي اغتنامها واهتبالها إلى إنجاز المهمة وتحقيق أهدافها.
- التحديات أو التهديدات (Threats)، وهي العوامل المناوئة الخارجية، أي هي الحالات السائدة في البيئة الخارجية التي تضير بالمهمة وتوردها موارد التلف والفشل.

وتستخدم الأحرف الأربعة الأولى لهذه الموضوعات (قض فح) (SWOT) في الإشارة المختصرة إليها. ويوضح شكل **1** المخطط النمطي للتحليل البيئي (تحليل قض فح) على صورة منظومة يمينها للمواتيات (عناصر القوة والفرص)

ويسارها للمناوئات (نقاط الضعف والتحديات) وأعلاها للداخليات (عناصر القوة ونقاط الضعف) وأسفلها للخارجيات (الفرص والتحديات). ومن المفضل دائما استعمال المنظومة الموضحة في شكل **1** كي تظهر العناصر الأربعة لصورة الواقع جنبا إلى جنب. ويضرب شكل **1** أمثلة للعناصر المستخدمة في التحليل البيئي لمهمة، وهي أمثلة نسترشد بها في الفصل التالي عند تحليلنا لمهمة النهوض بالبحث العلمي لتوظيفه في التنمية الصناعية لعالمنا العربي.

إن التحليل البيئي وسيلة بدهية للاستيضاح والاستبصار تمكن المحلل من التعرف على والتصريح بفرضياته وتصوراته عن الواقع [9]. ويتسم التحليل البيئي بكونه أداة بسيطة يمكن للكافة المساهمة فيها وتطبيقها بصورة فردية أوجماعية كما ينفع عند الحاجة إلى تكوين انطباع أولي عن الواقع بصورة سريعة [7]، وفضلا عن ذلك يحقق التحليل البيئي التوافق على فهم مشترك لواقع المهمة وخصائصها وظروفها ومن ثم يفتح الباب لابتكار أفكار فعالة لتنفيذها [7]. وثمة اعتراض على التحليل البيئي بكونه مفرطا في السهولة مفتقرا للمرونة وغير موضوعي وبأنه لا يولد حقائق وإنما يلخص أفكار القائم أو القائمين بالتحليل [7]. كذلك يعاب على التحليل البيئي عجزه عن توفير تقدير كمي للعوامل المختلفة، ومن ثم عدم تحديده لأهم العوامل تأثيرا في أداء المهمة [10]. وثمة تحسينات وبدائل عديدة للتحليل البيئي [10] من أهمها عملية التسلسل التحليلي ((Analytic Hierarchy Process (AHP) التي توفر تقديرا كميا لأهمية كل عامل من خلال مقارنة العوامل مثنى مثنى.

إن النفع الرئيس للتحليل البيئي يتمثل في استثمار نقاط القوة وعلاج نقاط الضعف واستغلال الفرص ومواجهة التحديات ومجانبة وتلافي المخاطر، ولكن دوره لا يقتصر على ذلك بل يمكن توجيهه إلى

- المواءمة (matching) بين جناحي المواتيات (نقاط القوة والفرص)، ويتم ذلك بالتركيز على الفرص السانحة التي تتطابق مجالاتها وتوجهاتها مع نقاط القوة، إذ يسمح ذلك بالاستغلال الأمثل لهذه الفرص، ويؤدي إلى خلق ميزة تنافسية (competitive advantage) تمثل محصلة الجمع بين عنصرين مواتيين يؤثران في اتجاه واحد.
- الموازنة (balancing) بين الإيجابيات والسلبيات التي تتكافأ قوة وتأثيرا، وذلك يعني معادلة نقاط الضعف ومغالبة التحديات بما يكافئها من نقاط القوة والفرص منفردة أو مجتمعة.
- تحويل (converting) نقاط الضعف إلى نقاط قوة، وكذا تبديل التحديات فرصا، وذلك يقتضي تفكيرا إبداعيا غير نمطي يشمل عناصر الطلاقة والمرونة والأصالة والإسهاب.

وكما أسلفنا يلعب التحليل البيئي دورا هاما في التخطيط الاستراتيجي، وهو يصنف [12] كطريقة إنشاء (structuring) تصلح (كما يدل اسمه) في مرحلة التحليل التي تختص بتجميع وتنظيم المعلومات. وعادة يتعين إرداف التحليل البيئي بثلاثة أنواع من الطرائق هي: (أ) طرائق إسهاب (elaboration) في مرحلة التطوير (development) التي تستكشف أنماطا جديدة وتسرد الخيارات المتاحة وتضع المعايير والقواعد اللازمة لاتخاذ القرارات، و(ب) طرائق إتباع (sequencing) في مرحلة التخطيط (planning) التي تختص بضبط التسلسل الزمني للأعمال المطلوبة، و(ج) طرائق تفاعل (interaction) في مرحلة التنفيذ (implementation) تضمن ملاحظة وتتبع والتحكم في معلومات وأعمال المهمة.

3. التحليل البيئي لمهمة النهوض والتوظيف

يعرض هذا الفصل تحليلا بيئيا لمهمة محددة هي مهمة الارتقاء والنهوض بالبحث العلمي وتوظيفه في التنمية الصناعية للعالم العربي. وقد حاولنا أن نجعل هذا التحليل البيئي موضوعيا قدر الإمكان، فلم نكتف بآرائنا الشخصية واستفدنا بكل ماتيسر لنا من الأدبيات المنشورة في الموضوع، وإن كنا قد راعنا كثرة مانشر عن مناوئات هذه المهمة وشح مانشر عن مواتياتها.

3.1. عناصر القوة لمهمة النهوض والتوظيف

- وجود نخبة متعلمة قادرة على العطاء العلمى عند توفر متطلباته،
- اللغة العربية ذات الانتشار الواسع والخصائص المجيدة والتاريخ العريق،
- توفر رأس المال لدى عدد من الدول العربية،
- السوق الكبيرة التى يوفرها العالم العربى (الذي يقارب 400 مليون نسمة)،
- جهود التنسيق والتكامل بين الدول العربية ككل (كما فى الجامعة العربية) وبين تجمعات خاصة منها (مثل التجمع الخليجى والتجمعى المغاربى)،
- امتلاك معظم الدول العربية مراكز ومؤسسات للبحوث العلمية التطبيقية، ومجالس للعلوم والتقانة، وصناديق داعمة لها، وحضانات للعصاميين، ووسائل دعم للصناعات الصغيرة،
- المبادرات والجوائز الداعمة للبحث العلمي ورعاية المتفوقين والموهوبين والمبدعين والمخترعين،
- إخلاص الكثيرين من العرب لأوطانهم ولعالمهم العربي، وتوفرنخبة من المناصرين للعروبة المعتزين بالعربية الحريصين على النهضة الحضارية والعلمية والاقتصادية للأمة،
- حجم القطاع الخاص الكبير فى الدول العربية.

3.2. عناصر الضعف لمهمة النهوض والتوظيف

- غياب السياسات والاستراتيجيات العلمية الواضحة [14]،
- ربط هيئات البحث العلمي بنظم التعليم العالي بدلا من ربطها بنظم الإنتاج والخدمات،
- إغفال القطاع الخاص لدوره فى الدعم المادى للأبحاث،
- ضعف البنية التحتية المساندة التي تلزم للبحث العلمى [15] ،
- ركود معظم العالم العربي في مستنقعات الفقر والبطالة والجهل والأمية والخوف [4]،
- التلكؤ والتباطؤ والإرجاء والتسويف فيما يتعلق بالتعريب وبتمكين اللغة العربية كلغة تعلم وتعليم وبحث ونشر علمي،
- عدم استخدام لغة مشتركة تصل العلماء والباحثين والمهندسين من ناحية والتقانيين والفنيين والعمال من ناحية أخرى،
- فشل معظم الأنظمة التعليمية العربية في تكوين الكتلة الحرجة من المهندسين والتقانيين ذوي الكفاية القادرين على تلبية احتياجات سوق العمل [4]،
- تهميش دور الباحثين ومكانتهم الاجتماعية والاقتصادية [14]،

- انخفاض حجم الانفاق على البحث العلمى دون الحد الأدنى المقبول عالميا (واحد بالمائة من الدخل المحلى الإجمالى)،
- نزيف العقول والمهارات العربية (45% من الطلبة العرب بالخارج لا يعودون لأوطانهم)،
- انقطاع العلاقات بين القطاع العلمى والقطاع الصناعى،
- تواضع الإنتاجية الحالية للبحث العلمي في العالم العربي [16-21]،
- عدم اطلاع الدول العربية مباشرة على خبرات بعضها وقلة استفادتها من هذه الخبرات،
- توجه الأبحاث إلى المعرفة النظرية دون تطويعها للتطبيقات العملية،
- قيود السفر على العرب داخل الوطن العربي،
- الجبن التقليدى لرأس المال ومخاوفه من استثمار فى البحث العلمى لا يأتي بمردود عاجل ورابح.

3.3. الفرص أمام مهمة النهوض والتوظيف

- التعاون فى الإطارات العربية والإسلامية والأفروآسيوية وإطار دول العالم الثالث،
- تجاوز الفجوة التقانية من خلال تقليد التقانات المتقدمة المستخدمة فعليا فى البلدان المتقدمة،
- استغلال نقلة النموذج الإرشادى للاقتصاد من اقتصاد الصناعات الثقيلة إلى اقتصاد المعرفة، إذ إن الثورة المعرفية الراهنة في بداياتها وليس عسيرا اللحاق بها [22]،
- مواكبة نقلة النموذج الإرشادي للصناعات الناشئة والواعدة،
- استغلال التغير المستمر فى الطلب بعمل منتجات جذابة يشتد عليها الطلب محليا ودوليا،
- كون اللغة العربية لغة رسمية في هيئة الأمم المتحدة والمنظمات التابعة لها ومحافل دولية كثيرة،
- كسب العقول والأدمغة والمهارات باسترداد العلماء المغتربين أو نقل المعرفة عن طريقهم،
- جهود هيئة الأمم المتحدة واليونسكو لرفع إنتاجية علماء العالم الثالث [23-27].

3.4. التحديات التي تواجه مهمة النهوض والتوظيف

- تعويق انتقال التقانة إلى العالم العربى،
- حجب المعلومات العلمية عن العالم العربى باعتبارها أسرارا صناعية أو عسكرية،
- الحرب الشعواء على اللغة العربية من قبل أعدائها ومن بعض أبنائها على حد سواء،
- حجب فرص المشاركات العلمية والمؤتمرات العلمية الدولية عن العلماء العرب،

- قيود السفر على العرب خارج الوطن العربي،
- الإغراق بالمنتجات والمعونات الأجنبية كبديل أيسر عن التطوير الذاتى،
- ضرب محاولات النهضة الوطنية في مجال الاستقلال التقاني والتطوير الصناعي،
- قتل واغتيال عدد من العلماء العرب النابهين أوالمشتغلين بموضوعات ذات أهمية استراتيجية،
- الاستمرار فى تقليد الآخرين والاكتفاء نقل التقانة دون توطينها ثم توليدها،
- الإغراء بسياسة تنفيذ المشاريع المكتملة بأسلوب تشغيل المفتاح والزعم بأنها توفر نقل التقانة،
- الإغراء بالمردود المباشر السريع الناتج من استشارة الأجانب والاعتماد على خبراتهم،
- إغواء العلماء العرب بالهجرة إلى الخارج والانسلاخ من الهوية العربية،
- الإهمال والتحيز ضد إنتاج العالم العربى خصوصا (والعالم الثالث عموما) فى مجال نشر الأبحاث العلمية [28].

4. ملاحظات على نتائج التحليل البيئي

إحدى مزايا التحليل البيئي هي كونه مهربا من ظاهرة "جلد الذات" التي تتسم بها أدبيات الموضوع، ذلك أن التحليل البيئي يمنحنا فرصة التفاؤل والنشاط والاجتهاد بالتطلع إلى المواتيات من نقاط القوة والفرص، وهو لا يسرد المناوئات من نقاط الضعف والتحديات بغرض التشاؤم والقنوط والقعود عن العمل بل لعمل صورة صحيحة متوازنة عن الواقع. إن التحليل البيئي يوجه أنظارنا إلى نقاط عديدة، ولا ضير أن يبدو ماستنبطناه أو استحدثناه أو أكدنا عليه من خطط عملية لإنجازالمهمة نوعا من التكرار أو الصدى أو التلخيص لما هو منشور بالفعل من أدبيات الموضوع، وهى أدبيات تتضمن العديد من الجوانب السياسية والعلمية والاقتصادية والاجتماعية واللغوية. وفيما يلي نورد أهم ملاحظاتنا:

- نؤكد على ضرورة وضع السياسات التي تضمن توفير المناخ الملائم والبيئة المساندة والدعم المالي للبحث العلمي، وتحقيق الظروف المعاشية الكريمة للباحثين، وتقديم تسهيلات وإعفاءات ضريبية لمن يقوم بالأبحاث أو يدعمها، وتيسير كسب الأدمغة أي استعادة العقول المهاجرة أو على الأقل الاستفادة منها حيث هي.

- نرفض بإصرار استعمال استيراد التقانة كحل وحيد يغني عن ويحل محل البحث العلمي والتطوير الصناعي المحلي. أثبت هذا الاستيراد فشله لعوائق وصعوبات عديدة تكتنفه [18] منها: (أ) نقص المعلومات عن خصائص الأجهزة والآلات المتاحة في الأسواق العالمية، و(ب) اللجوء إلى مستشارين لا يخلصون النصح حول الجودة أو الأسعار، و(ج) تأخر توريد الأجهزة ومايترتب عليه من تأخر بدء المشاريع، و(د) عدم توفر قطع الغيار أو الأجهزة البديلة بعد بضع سنين فقط من استيراد الأجهزة الأصلية، و(هـ) القبول بالتبعية التقنية لجهة واحدة متحكمة أو الرضا بعدم التواؤم بين التقانات المستوردة من جهات مختلفة، و(و) تدمير التقانات التقليدية المحلية دون توفير بديل عنها، و(ز) إحباط جهود النهوض بالبحث العلمي المحلي وإلغاء أي دور مستقبلي له. لقد طال الزمن وتفاقمت الكلفة في محاولاتنا لاكتساب التقانة من الغير، ويتعين الآن ألا نكتفي بمرحلة انتقال التقانة بل يجب أن نرتقي إلى طوري توطين ثم توليد التقانة. وماذا يضير عالمنا العربي أن يجرب استنقاذ نسبة قليلة (ولكنها

محسوسة) من نفقاته الباهظة التي تستهدف استيراد التقانة، ثم ينتفع بهذه النسبة في الإنفاق المجدي على جهوده الذاتية في البحث العلمي والتطوير الصناعي المحلي؟

- نأسف لضعف التعاون بين الجامعات (بوصفها المنوط الرئيس بالبحث العلمي في العالم العربي) والمؤسسات الصناعية. وندعو لتحقيق التآخي والتكافل بين القدرات العلمية الجامعية والخبرات العملية الصناعية، الأمرالذي يساعد في توجيه البحث العلمي الجامعي في الاتجاه التطبيقي الواقعي ويجعله يركز على حل المشكلات الفعلية القائمة لدى المؤسسات الصناعية، كما يفيد في توفير التعليم المستمر للمهندسين العاملين في الصناعة بحيث يظلون على اتصال بالعالم الأكاديمي، ويواكبون التطور العلمي، ويواصلون اكتساب أحدث المعلومات. وفي المقابل تزود الصناعة الجامعة بالدعم المالي اللازم، كما تحدد لها الموضوعات والمشاكل التي توجه إليها البحث. وفي النهاية تزداد الجامعات خبرة عملية وتزداد الصناعة دراية علمية ويرتقي البحث العلمي مستواه ومحتواه وتتجاوز الصناعة مشاكلها وعقباتها. وقد يفيد من الناحية الإدارية تحقيق التعاون المرجو بين الجامعات والصناعة من خلال وسيط حميم لكليهما يتمثل في المراكز البحثية التطبيقية ومدن أو حدائق العلم والتقانة والحاضنات (incubators) الصناعية.

- نشعر بالحاجة الملحة إلى محو الأمية العلمية والتقانية، وإلى تحويل مجتمعنا إلى مجتمع معرفة. ولكن أنى لنا ذلك – معشر العرب – وقرابة ثلثنا إلى نصفنا يجهل القراءة والكتابة [15]؟ إن محو أمية القراءة والكتابة يجب أن يكون على رأس أولوياتنا لأسباب عدة من بينها: (أ) أنه مرتبط بحق مواطنينا في حياة راقية كريمة نافعة، و(ب) أنه تمهيد لا مفر منه لمحو الأمية العلمية والتقانية، و(ج) أنه ينمي (وقد يضاعف) الكتلة البشرية التي ينبع منها صفوتنا ونخبتنا من المفكرين والمبدعين النابهين والمتميزين (لأننا ببساطة نفقد حاليا قرابة نصف موهوبينا المحتملين إلى ظلام الأمية ولا ندرك ذلك ولا نصنفه تحت بند نزيف العقول)، و(د) أنه إن لم يزد إنتاجية العامل العربي كثيرا فسوف يسفر على الأقل عن رفع جودة ونوعية هذه الإنتاجية أضعافا.

نريد هنا أن نبرز قضية بالغة الأهمية هي قضية اللغة، وهي مسألة نتعرض لها ليس من قبيل الحماس العروبي والحرص عل الهوية فحسب، لأننا ندرك أننا – معشر العرب – لن نستطيع الإسهام الحقيقي والفعال في المسيرة العلمية للبشرية، ولن نفلح كثيرا في تطبيق أي علم مالم يكن ذلك داخل وعاء لغتنا القومية. إن الحاجة ماسة إلى التمكين للغة الضاد في مجتمعاتنا كلغة تفكير وتعلم وتدريس وبحث ونشر علميين وكلغة تواصل بين العلماء والباحثين والمهندسين من جهة والتقانيين والفنيين والعمال من جهة أخرى . والتحليل البيئي الذي قدمناه يبرز ذلك ويقويه حيث ظهرت مسائل تتعلق باللغة في جميع النطاقات الأربعة لهذا التحليل الرباعي. وإذا حاولنا أن نوائم ونجمع بين القوة الذاتية للغة (من حيث خصائصها وانتشارها في المكان والزمان) والفرصة التي يوفرها حضورها ووجودها الدولي السياسي، لأمكننا أن نطمح إلى وجود مماثل لها على الصعيد الدولي العلمي. أما إذا تأملنا في ضعفنا المتمثل في انقطاع التفاهم والتواصل بين العلماء والباحثين والمهندسين من ناحية والتقانيين والفنيين والعمال من ناحية أخرى، لوجدنا أننا نستطيع توفير همزة الوصل بين هؤلاء وهؤلاء من خلال توفير لغة مشتركة لا يصح ولا يتسنى أن تكون سوى لغتنا الأم.

والمتأمل في تقارير المنتدى الاقتصادي العالمي يلحظ مجيئ العديد من الدول الصغيرة المعتدة بلغاتها القومية في مراكز متقدمة للغاية، ومن هذه الدول فنلندة وتايوان والدنمارك وهولندة ونيوزيلندة وأستونية وأيسلندة. ولنأخذ حالة أيسلندة، تلك الجزيرة الصغيرة البركانية في قلب المحيط الأطلسي الشمالي، على سبيل المثال. إن عدد سكان أيسلندة يقل عن 300 ألف نسمة [29-30]، أي أن عدد الناطقين بالأيسلندية يقل بوضوح عن واحد بالألف من الناطقين بالعربية. وتمثل اللغة الأيسلندية نقطة منعزلة في بحر اللغات الإندوأوروبية، فهي تتسم بنقائها وخلوها شبه التام من أية تأثيرات قديمة من الإغريقية أو اللاتينية، أو حتى من أية كلمات حديثة من الدانمركية أو الإنجليزية. يعتز الأيسلنديون بلغتهم بوصفها المعبر عن هويتهم القومية، ويقتصرون عليها في التعليم ووسائل الإعلام وتقانة المعلومات، ولا يزعم

أحد منهم ولا من غيرهم أنها تعوق تنافسيتهم، وكثيرا ما شهد المنتدى الاقتصادي العالمي لأيسلندة بالتفوق على جميع دول قمة الثمانية (G8) عدا الولايات المتحدة الأمريكية. ورغم قلة عدد الناطقين بالأيسلندية، ورغم ما يكتنف لغتهم من أخطار العولمة التي تنذر بهيمنة اللغة الإنجليزية، يتكاتف الأيسلنديون حكومة وشعبا لحماية لغتهم والنهوض بها وحفظها كأمانة يتعين أداؤها للأجيال القادمة [29]. ولعل نجاح الأيسلنديون في مقاومة الأخطار التي تهدد لغتهم متمثل في ما وصل إليه حجم وتنوع الأعمال المنشورة بالأيسلندية في كافة المجالات [30]. وربما يكون أهم الدروس المستفادة لنا من حالة أيسلندة هو عدم الاكتفاء بالجهود الحكومية، والاعتماد أكثر على الجهود الشعبية في تعريب العلوم، وربما يكفينا جهود نخبة قليلة من المناصرين للعروبة المعتزين بالعربية الحريصين على النهضة الحضارية والعلمية والاقتصادية للأمة.

نعتقد أن الحكمة هي ضالة المؤمن ولا نخجل أن نتعلم من أي أحد حتى لو كان ذلك من عدونا. فقبل أكثر من عشرين عاما على نكبتنا بفرض الكيان الصهيوني على أرضنا في فلسطين (وتمهيدا لهذه النكبة) تم تأسيس معهد إسرائيل العالي للتقانة في حيفا عام 1912م ثم بدأ عمله عام 1924م. وقد عمل هذا المعهد كجامعة تقانية كان مقررا لها أن تجري التدريس والبحث باللغة الألمانية التي كانت آنذاك اللغة العالمية للعلم ولغة الكثيرين من المستعمرين الوافدين. ولكن الحرص على تثبيت الانتماء وتأكيد الهوية حدا بمؤسسي المعهد إلى جعل لغته هي اللغة العبرية (التي كانت شبه ميتة آنذاك). واليوم صار لهذه اللغة السامية الصغرى حضور فاعل في النشر العلمي العالمي، بينما اكتفت لغة الضاد – اللغة السامية الكبرى – بشيء من الحضور الرمزي في المجال ذاته. وهذا الواقع (على قسوته بالنسبة لنا)، يدعونا إلى ندب بعض باحثينا إلى تعلم اللغة العبرية، ومن تعلم لغة قوم أمن شرهم. إن التشابه المعروف بين اللغتين (مع تميز العربية إذ تبدو مجموعة خصائصها مجموعة فوقية (superset) لمجموعة خصائص العبرية) يسهل تعلم العبرية لمن يتقن العربية، وقصة تعلم الصحابي زيد بن ثابت – رضي الله عنه - للعبرية في وقت يسير متداولة ومشهورة. إن تعلم العبرية لن يفيد فقط في الاطلاع على الأبحاث المكتوبة بها والأعمال المترجمة إليها ، بل سيعين في بعض قضايا التعريب والمصطلحات وتقانة المعلومات.

5. توجهات مستقبلية للبحث والتنمية

يسعى هذا الفصل لاستكشاف أهم التوجهات المستقبلية للبحث والتنمية بوصفهما جناحين مرتبطين لكائن واحد وليس بوصفهما كيانين متباعدين أو متنافرين. إن إلغاء الفواصل المصطنعة بين البحث والتنمية هو أهم السبل للتحرر من التبعية التقنية المفروضة علينا ذاتيا (self-inflicted technological dependency) [22]. إن نظرتنا في هذا الفصل تمثل نوعا من الاستبصار التقاني (technology foresight) [31] ومن ثم يتعين أن تأخذ في الحسبان ما يلي: (أ) أن تستشرف المستقبل بطريقة منظمة، و(ب) أن تستهدف المدى البعيد الذي يتجاوز آفاق التخطيط المحدودة، و(ج) أن توازن بين دفع العلوم والتقانة وجذب السوق، و(د) أن تركز على التقانات الأصلية الناشئة التي تحتاج إلى الدعم الحكومي أكثر من غيرها، و(هـ) أن تهتم بالتأثيرات الاجتماعية والبيئية، ولا تقصر همتها على إشباع النهم إلى توليد الثروة والربح. ولا حاجة بنا للتنويه بأهمية الاستبصار التقاني في عصرنا الذي تسوده التنافسية والعولمة، والحاجة إلى ترشيد الإنفاق الحكومي والاستثمار الخاص، والخوف من المخاطرات، والرغبة في اتخاذ أمثل القرارات في ظل معلومات يحفها النقص والريبة والغموض والتعقيد، فضلا عن ضرورات التخطيط الاستراتيجي.

5.1. التنمية المستدامة

يقتضي النموذج الإرشادي للتنمية المعاصرة كون هذه التنمية مستدامة، حيث يأخذ في الحسبان محدودية قدرة كوكب الأرض على دعم النمو البشري، ويحرص على الاستثمار في المقاصد بعيدة المدى المتعلقة بتحسين جودة

الحياة على الأرض، كما يلتزم بمبدأ العدالة في المكان والزمان، الذي يتطلب تحقيق العدل والإنصاف بين أبناء الجيل الواحد ممن ينتمون لمناطق جغرافية متباينة، وكذا توفير تكافؤ الفرص بين الأجيال المتعاقبة. ويمثل الالتزام بالنموذج الإرشادي للتنمية المستدامة فرصة رائعة أمام العالم العربي لتجنب تكرار الأخطاء التي تورطت فيها الدول الصناعية المتقدمة [32]. وثمة نشاط لصيق ومقارب ووثيق الصلة بالتنمية المستدامة هو الاتساق البيئي الصناعي الذي يجعل المخرجات الضارة (النفايات والملوثات) لأية عملية صناعية مدخلات نافعة لعملية أخرى، ويحاول أن يحاكي الطبيعة في مقدرتها على تدوير المواد والإقلال من النفايات إلى الحد الأدنى [33-34].

5.2. الصناعات التقليدية والتاريخية

تشمل الصناعات التقليدية في البلدان العربية عددا كبيرا من الحرف التقليدية والصناعات البيئية والريفية والمنزلية كالصناعات النسيجية وصناعة السجاد والأثاثات المصنوعة من جريد النخيل والصناديق الخشبية والأواني الفخارية. وتتعرض هذه الصناعات حاليا لخطر الانقراض بسبب ضغوط العولمة وسياسة استيراد التقانة وانقطاع تسلسلات التوارث المهني الرشيد الذي كان سائدا لأجيال. وهذه الصناعات معيبة ظاهريا بكونها منخفضة التقانة قليلة الإنتاجية، ولكن هذه العيوب الظاهرية هي ذاتها التي تجعل منتجاتها عظيمة القيمة المضافة بسبب إقبال السائحين عليها لكونها يدوية وشحيحة وتراثية. والمأمول أن يلعب البحث العلمي دوره المطلوب في تنمية الصناعات التقليدية بحيث يكون معينا على التحديث والتطوير وتحقيق المواءمة التقنية في استخدام الخامات والآلات والمعدات وطرق الإنتاج والتشغيل. ولكي لا يستخف أحد بالصناعات التقليدية نذكر أن صادرات دولة مثل أسبانيا منها تناهز 30% من جملة صادراتها الصناعية.

5.3. مجتمع المعرفة

يعرف العالم العربي أنه خسر كثيرا بتخلفه عن عصور الصناعة والذرة والفضاء [35]، ولذلك فهو يبذل جهودا حثيثة حتى يواكب عصر المعرفة المقبل. وأكبر دليل على صدق مقولتنا هذه هو إطلاق تقرير المعرفة العربي للعام 2009 بما تضمنه من زخم هائل من المعلومات والتحليلات يضيق المقام هنا عن أية محاولة لتلخيصها. يركز هذا التقريرعلى العلاقة العضوية بين ثلاثية المعرفة والمجتمع والتنمية، ويتضمن شروحا عن الإطار النظري لمجتمع المعرفة، وبيئات الأداء المعرفي العربي، وتقانات المعلومات والاتصالات في الدول العربية، والأداء العربي في مجال البحث والإبداع [4].

يلفت نظرنا حديث التقرير عن نسبة نفاذ اللغة العربية إلى شبكة الشبكات (Internet)، وهي النسبة بين عدد مستخدمي الشبكة من المتكلمين بالعربية إلى العدد الإجمالي لهم. هذه النسبة في عام 2008م كانت 17%، ولم تكن تقل كثيرا عن المعدل العالمي (22%)، بينما كانت تقل بوضوح عن نسب نفاذ لغات أخرى كاليابانية (74%)، والعبرية (66%)، والألمانية (64%). الجانب الإيجابي هنا أن هذه النسبة قد جاءت من خلال أعلى نسبة زيادة في الفترة 2000-2008م وهي نسبة 2064%. وإذا كانت اللغة العربية (357 مليون نسمة عام 2007م) تأتي خامسة من ناحية انتشارها في دنيا الواقع (بعد الإنجليزية (2039 مليون نسمة)، والصينية (1365 مليون نسمة) والأسبانية (452 مليون نسمة)، والفرنسية (410 مليون نسمة))، فإنها تتقهقر إلى المركز السابع في عالم استخدام الشبكة عام 2008م (حيث تسبقها اللغتان اليابانية والألمانية أيضا). ولا تتيح المعطيات المتاحة معرفة أنماط استخدام الشبكة، ولكننا نشعر بحاجة ماسة إلى دعم استخدام الشبكة في الأغراض الأكثر نفعا والأقل ضررا.

ويرتبط بما سبق حديث التقرير عن ضعف الجهد المبذول في بناء المحتوى الرقمي العربي على الشبكة، حيث كان عدد الصفحات العربية في عام 2008 هو 40 مليون صفحة، في مقابل 40 مليار صفحة عالميا أي بنسبة واحد في الألف. ويحذر التقرير – ونحن معه – من أن مستقبل اللغة العربية قد يتوقف على مدى استخدامها الفعلي على

الشبكة، ولذلك يوصي بدعم وجود لغة الضاد على الشبكة من خلال إنشاء محركات بحث متطورة وأنظمة آلية للترجمة ومعالجات ذكية للخطوط واستخدام البحث الدلالي، فضلا عن نشر مواقع تفاعلية لتيسير تعلم اللغة [4].

ويقدم التقريرفي نهايته صياغة ورؤية وخطة لبناء مجتمع المعرفة في الوطن العربي، ويعتمد في ذلك على ثلاثة محاور في مجال البيئات التمكينية، ونقل المعرفة وتوطينها واستنباتها، ثم توظيف هذه المعرفة في خدمة التنمية الإنسانية العربية. ويهمنا إبراز أن آلية التحرك التي رسمها التقرير تتضمن ما ندعو إليه هنا من (أ) إقامة وتوثيق العلاقة بين نقل وتطوير وإنتاج المعرفة من جهة وإنتاج السلع والخدمات من جهة أخرى، و(ب) إحياء اللغة العربية (بما في ذلك الترجمة) [4].

5.4. التخصصية القطرية والتكامل القومي

يعني التخصص في مفهوم الاقتصاد الكلي أن تركز الدولة على إنتاج السلع والخدمات في المجال الذي تتمتع فيه بمميزات نسبية (comparative advantage)، وتستطيع من خلاله تحقيق أعلى قيمة مضافة (added value). ويقتضي ذلك أن توفر الدولة حاجاتها من السلع والخدمات الأخرى عن طريق التبادل التجاري مع الدول الأخرى. ويعيب التخصص فقدان الشعور بالأمان الذي يحققه الاكتفاء الذاتي، ولكن هذا العيب يزول حين يكون التبادل التجاري مع دول حليفة موثوق بها. ومع توفر الثقة المتبادلة بين الأشقاء العرب، يمكن أن تنشأ سوق مشتركة يتحقق فيها التخصصية القطرية والتكامل القومي، على غرار ماهو معمول به في تجمعات إقليمية أخرى كالاتحاد الأوروبي مثلا [3]. والمأمول أن يلعب البحث العلمي دوره المطلوب في تحديد المجالات الإنتاجية التي يمكن أن يبرع فيها كل قطر عربي على حدة، ولتحديد أوجه التنسيق الأمثل للتكامل والتبادل التجاري بين الأقطار العربية، بحيث يشعر كل قطر عربي أنه خرج غانما سالما من شراكته مع أشقائه. ومن المفيد أن يمتلك كل قطر بعض الصناعات عالية التقانة (high-tech) جنبا إلى جنب مع الصناعات منخفضة التقانة (low-tech).

5.5. المجالات الواعدة

تشمل المجالات الواعدة الطاقة المتجددة والمواد الجديدة والتقانتين النانوية والحيوية، وغيرها. وفيما يلي نوجز الحديث عن بعض هذه المجالات، وتأثيرها على الدور المرتقب للبحث العلمي في عالمنا العربي:

- مع اقتراب نضوب الوقود الأحفوري (البترول والغاز الطبيعي والفحم)، أخذت أسعار هذا الوقود في الارتفاع باطراد دون أية مؤشرات إلى انخفاض دائم لاحق. وقد دعم ارتفاع الأسعار هذا البحث بهمة وجدية أكثرعن صور مقبولة اقتصاديا للطاقة البديلة المتجددة. ويرجى أن تحل الطاقات المتجددة محل الوقود الأحفوري قبل نضوبه بفترة كافية. من المفيد أن نتوقف بأسرع ما نستطيع عن إحراق البترول والغاز الطبيعي كوقود، ونوجه ما تبقى منهما لإنتاج البتروكيماويات التي يتجاوز عائدها الاقتصادي حاليا عشرة أمثال العائد الاقتصادي لاستخدام البترول والغاز الطبيعي كوقود. إن كثيرا من ملابسنا وأدواتنا ومحتويات منازلنا الآن مصنوعة من البوليمرات المشتقة من زيت البترول (oil-based polymers)، وربما لا نستطيع تلبية احتياجات البشرية بمواد جديدة تستغني في إنتاجها عن البترول و الغاز الطبيعي إلا بعد فترة طويلة.

- إن العالم العربي يمتلك أكبر مساحات صحراوية ضمن يابسة الكرة الأرضية، ومن ثم فهو أكبر مرشح للاستفادة المحلية من الطاقة الشمسية، بل هو مرشح أيضا لتصديرهذه الطاقة، فثمة مقترح لتصدير الطاقة الشمسية عن طريق تحويلها على أراضينا إلى طاقة كهربية في صورة حزم موجات دقيقة (Microwaves) ثم إرسالها لبلاد أخرى بمعاونة أقمار صناعية صغيرة عاكسة [36]. و قد خبا الحديث عن هذا المقترح في الغرب الذي لم يجده ملائما لأغراضه، وعاود الغرب الاهتمام بتنفيذ فكرة شبيهة باستخدام منظومات أقمار صناعية ضخمة تقتنص الطاقة الشمسية في الفراغ الخارجي ثم تبعث بها إلى الأرض في صورة حزم موجات

دقيقة [37-39]. وهذه الفكرة الأخيرة أغلى نفقة وأكثر استهلاكا للمواد وإضرارا بالبيئة والمحيط الحيوي للأرض، ولكنها تحقق الاكتفاء الذاتي والاستغناء عن الغير لأصحابها. ومن المفيد أن يتوجه جزء كبير من جهد بحثنا العلمي في العالم العربي إلى دراسة طرائق الانتفاع من الطاقة الشمسية وسبل تصديرها.

- شهدت العقود الثلاثة الماضية إحجاما عن التوسع في استعمالات التقانة النووية بسبب القلق الذي أحدثه بعض كوارث المفاعلات النووية في أوكرانيا والولايات المتحدة. و لكن التوجه العالمي العام الآن هو التوسع في بناء المفاعلات النووية على نطاق واسع، حيث بدأ الحديث يقوى عن ارتفاع معولية النظم (system reliability) لهذه المفاعلات، وعن كون التقانة النووية قد تطورت لتصبح آمنة ونظيفة وصديقة للبيئة. والمهم في التقانة النووية أنها ليست لتوليد الطاقة فقط بل إن لها استعمالات واسعة أخرى في العلاج الطبي وإعذاب المياه والزراعة وإنتاج الغذاء وغير ذلك [40]. والعالم العربي بحاجة ماسة إلى اقتحام عصر الذرة (بعد تأخر دام أكثر من نصف قرن)، وذلك بدعم البحث العلمي في مجال التقانات النووية، وإنشاء المفاعلات الكبيرة ضمن برامج الذرة من أجل السلم [40]. ومالم نتحرك بسرعة فسوف تتحول دولنا في بضعة عقود من دول مصدرة للبترول والغاز الطبيعي إلى دول مستوردة للطاقة النووية التي تنتجها مفاعلات على أرضنا يملكها ويديرها غيرنا، أو تصل إلينا من الخارج عبر شبكات نقل كهربائية.

- يتعين على العالم العربي إعطاء مزيد من الاهتمام بالبحث والتصنيع لكل من المواد التقليدية والجديدة، ويشمل ذلك العائلات الأربع الرئيسة للمواد، وهي الفلزات (metals)، والبوليمرات (polymers)، والخزفيات والزجاجيات (Ceramics and glasses)، والمواد المركبة أو الهجينة (hybrid) [41]. ويستهدف البحث العلمي توفير مواد جديدة متقدمة ذات أداء متميز وتقانة عالية. تتوفر لهذه المواد مواصفات وتراكيب جديدة من خلال تطوير طرائق التصنيع والمعالجة، وبصفة خاصة تطوير الطرائق المجهرية والنانوية. والمأمول تمتع هذه المواد بتحسينات ملموسة في بعض الخصائص الميكانيكية (مثل الكزازة والقوة والمتانة والكثافة) والحرارية (مثل درجة حرارة التشغيل ومعامل التمدد الحراري والموصلية الحرارية والانتشارية الحرارية) والكهربائية (مثل المقاومة الكهربائية واستجابة العازل وجهد انهيار العازل وخاصية فرط الموصلية) والمغناطيسية (مثل الإنفاذية المغناطيسية) والضوئية (مثل الامتصاص والانكسار) والكيميائية (مثل التأثر بالماء والأحماض والقلويات والأحماض والأكسدة والإشعاع) [41].

- برغم حداثة التقانة النانوية (Nanotechnology) فإنها أسهمت فعليا في تحسين جودة الحياة البشرية في عدد من القطاعات مثل علوم المواد والرعاية الصحية وتقانة المعلومات والبيئة. توصف هذه التقانة بأنها أفقية (horizontal) ومفتاحية (key) وتمكينية (enabling) لأن بوسعها أن تتخلل جميع القطاعات التقانية. وتساعد هذه التقانة على تنشيط البحث العلمي في مجالات مزجية (interdisciplinary) وتقاربية (converging)، ويمكن للإبداعات الناتجة عنها أن تسهم في حل كثير من مشاكل حياتنا اليومية. وثمة مبشرات بانتشار المراكز البحثية المختصة بهذه التقانة في أكثر من بلد عربي.

- من التقانات الواعدة التقانة الحيوية التي تشمل جميع التطبيقات التقانية التي تستعمل النظم الحيوية والكائنات الحيوية وما يتولد منها لعمل أو تعديل المنتجات أو العمليات لأغراض محددة. تمزج هذه التقانة بين علوم الأحياء المحضة (مثل علوم الوراثة والأجنة والأحياء الدقيقة والخلوية والجزيئية والكيمياء الحيوية) وعلوم تقانية هندسية (مثل الهندسة الكيميائية وتقانة المعلومات). تعتبر التقانة الحيوية امتدادا طبيعيا لأساليب تهجين السلالات النباتية والحيوانية والتخمير وصناعة المضادات الحيوية. لهذه التقانة تطبيقات عديدة في الطب والزراعة والصناعة والتعدين ومعالجة النفايات والمعلوماتية الحيوية والأسلحة الحيوية. وقد تم منح أول براءة اختراع في هذه التقانة لعملية تطوير نوع من البكتيريا المعدلة وراثيا (genetically-modified) قادر على تحليل زيت البترول الخام إلى مركبات أبسط، ومن ثم فإنه قد يفيد في علاج تلوث البحار الناجم عن البقع البترولية (oil spills).

6. بعض الجوانب الثقافية للبحث والتنمية

ثمة توجهان شبه متنافيين للبحث العلمي، يدور حولهما جدل كبير في فلسفة العلوم، هما:

- التوجه الحر الذي يتمتع فيه البحث العلمي باستقلال ذاتي يتحرر فيه من سيطرة الحكومات والصناعة. في هذا التوجه يبحث العلماء عن الحقيقة أيا كانت وأينما وحيثما وجدت، ومن ثم يتحقق فيض من المعرفة البحتة ينتفع به من يريد تطبيقه في المسائل العملية.

- التوجه الملتزم بالاستقصاء والتطبيق المتلازمين للمعرفة العلمية في أغراض محددة تمليها رغبات الحكومات في الارتقاء بالتنافسية الوطنية أو رغبات الصناعة في إيجاد حلول عملية وتقانية لمشاكل معينة.

ولا نشغل أنفسنا هنا بأي التوجهين أصح وأفضل، فليس التنافي والتعارض بينهما حتميا، وليس متعذرا الجمع والتعاون بينهما، ولكن احتياجاتنا العملية تشير بالتركيز على التوجه التطبيقي الملتزم إلى حين ميسرة. والرؤية الصحيحة أن تكون لنا مساهماتنا الفعالة في العلوم البحتة والتطبيقية على حد سواء.

لقد حاول بعض الباحثين دراسة تأثير العوامل غير الاقتصادية على الإنتاجة العلمية للأقطار المختلفة، حيث تم تعريف هذه العوامل بأنها تأثير النظام التعليمي، والتقاليد التاريخية والتراث الحضاري، والسياسة العلمية للحكومة، ودور القطاع الخاص، والعوامل الثقافية بوجه عام [42]. جرى ترتيب الدول المختلفة وفقا لمعيارين أولهما معيار عدد الأبحاث المنشورة لكل نسمة، وثانيهما معيار الناتج المحلي الإجمالي لكل نسمة، وانقسمت دول العالم إلى ثلاث مجموعات:

- مجموعة محبذة للإنتاجية: وهي دول تلعب فيها العوامل غير الاقتصادية دورا هاما في دعم البحث العلمي، وهذه يأتي ترتيبها طبقا للمعيار الأول أفضل بوضوح من ترتيبها وفقا للمعيار الثاني،

- مجموعة محايدة التأثير: وهذه لا يختلف ترتيبها طبقا للمعيار الأول اختلافا ملموسا عن ترتيبها وفقا للمعيار الثاني، وفيها تبدو العوامل غير الاقتصادية محايدة التأثير على فعاليات البحث العلمي. وكثير من هذه الدول تجري الأبحاث العلمية كمظهر وعلامة على وجود تنمية، وليس أملا في إحداث هذه التنمية وتقويتها،

- مجموعة ضنينة بالثروة: وهي دول لا تعمل فيها العوامل غير الاقتصادية لصالح البحث العلمي، غالبا لعدم توجيه الإمكانات الاقتصادية المتاحة لدعم الأبحاث بنسب تقارب المعدل العالمي. ولذلك يأتي ترتيب هذه الدول طبقا للمعيار الثاني أحسن بوضوح من ترتيبها وفقا للمعيار الأول.

وقد توزعت البلاد العربية بصورة شبه منتظمة على المجموعات الثلاث، بما قد يمكن تأويله بأن الخصوصية الثقافية للعالم العربي في مجمله لا تؤثر إيجابا ولا سلبا في الوقت الحاضر على إنتاجيته العلمية. وهذا يمثل في رأينا قصورا عن الانتفاع بعناصر القوة المتاحة لنا.

لاحظنا في بعض الأدبيات المنشورة أن السوء يراد بنا، ليس فقط بتحريضنا على المواظبة على إهمال عناصر قوتنا بل وبإغوائنا بالتجرد من بعضها بالكلية. وعلى سبيل المثال، فإن تقرير المعرفة العربي للعام 2009 [4] – رغم أننا نعده على الإجمال من أفضل الأعمال نصرة للعربية والعروبة – لايخلو من آراء لبعض كاتبيه فيها إشارات مبهمة مقلقة إلى ما يسميه علل اللغة العربية واستمرار قصورها والركود المهيمن عليها، وفيها تحفظ على الموقف العاطفي من اللغة الذي يؤمن بكمالها المطلق وتقعيدها المغلق، وفيها إلزام ببناء لغات جديدة داخل اللغة، وفيها جزم بأن العربية لن تسترد مكانتها إلا عندما تتبلور سياسة للإصلاح اللغوي (لم يحددها) تتيح لها ممارسة الأدوار التي يفترض أن تقوم بها، وفيها دعوة إلى أن تطور العربية وسائلها ورموزها وأنظمتها. والواقع أن العربية ظلت لغة مفتوحة للتواصل

الدائم على مدى العصور، وأن باب الاجتهاد فيها لم يغلق، ولن يغلق، وهو اجتهاد يواكب الحاجات والتقانات المتجددة دون أن يمس بالجوهر. والقدرات الذاتية للغة العربية سوف تمكنها بمشيئة الله عز وجل من الاستجابة لاحتياجات عصر المعرفة. والمشكلة الحقيقية للغة العربية تكمن في هجرة أبنائها لها وتقاعسهم عن دعمها وعجزهم عن استخدامها. وهذا العجز عن استخدام اللغة سببه الرئيس التدني العام في مستوى التعليم في العالم العربي، وهو التدني الذي ندد به التقرير في كل مجال تطرق إليه كمجال الرياضيات والعلوم والحاسبات والإدارة، دون أن يقترح معالجة التدني بإصلاح محتمل لموضوعات هذه المجالات. إن العجز الذي نعانيه إنما هو في الإنسان وليس في اللغة نفسها.

إننا نخشى أن يكون الحديث عن تطوير رموز اللغة تجديدا للمطالبة بإبدال الحروف العربية بحروف لاتينية، وهي مطالبة إن تحققت – لا قدر الله - فلن تزيدنا إلا وهنا على وهن، ولن تنتج غيرعزلتنا عن تاريخنا وهويتنا وتراثنا لسبعة عشر قرنا مضت. إننا نحيل القارئ إلى كتاب يناقش مكانة الكتابة العربية موازنة بالكتابات الأخرى، بهدف توفير تقويم صحيح للكتابة العربية [43]، وهو كتاب يتسم بالموضوعية والإنصاف ويعجبنا حين يتخذ الهجوم خير طريقة للدفاع. إن الكتابة العربية ليست معيبة بل هي في حقيقتها أفضل كتابة في العالم طبقا لمعايير التفاضل المعتبرة في علوم اللسانيات: الفونيمية والمحافظة على أعلى قيمة صوتية والقدم [43]. إن الحرف العربي يكافئ تماما وحدة صوتية (فونيم)، بينما تعاب بعض اللغات الأوروبية (التي يراد لنا الهرولة العمياء لتقليدها) باستخدام الحرف الواحد للتعبير عن بضع عشرة وحدة صوتية، كما تعاب بتمثيل الوحدة الصوتية الواحدة ببضعة عشر حرفا [43].

ومن المزاعم الغربية الغريبة، وما أكثرها، أن الفترة الزاهرة للحضارة العربية الإسلامية كانت ومضة أبرقت في حياة البشرية ثم سرعان ماخفتت وخبا ضوؤها، لأن الإسلام (التقليدي الأصولي السلفي (orthodox)) لا يتعايش مع البحث العلمي إذ لا يجد فيه وسيلة لتمجيد الله (عز وجل). ولتوفيق هذه المزاعم مع الواقع التاريخي، يتم إردافها بالقول إن ما تم من إنجازات باهرة في الحقبة العربية الإسلامية إنما تحقق في مناطق وأزمنة معينة على يد نخبة مستترة كانت تتجاوز وتضاد الفكر والمشاعر الأصولية السلفية، وما إن أحكم الإسلام التقليدي سيطرته على البلاد، حتى قضى على كل صور الإبداع [44]. ويمكننا أن نرد على هذه الفرية بما هو معلوم ضرورة في أدبياتنا العربية الإسلامية من أن حظر الابتداع في أمور الدين يقابله تشجيع وإكرام للإبداع في أمور الدنيا، ، وبكوننا نتلو قرآنا يظهر في نحو ربع آياته كلمات تشير إلى العقل والتدبر والتفكير، وقد استهل تنزيله بأمر صريح بالقراءة. ولكننا نفضل - والحالة هذه - أن يشهد لنا شاهد من أهلها. نشير إلى ما قام به جورج سارتون في كتابه تاريخ العلم من تعيين شخصية علمية رائدة لكل فترة نصف قرن، حيث ضمت الشخصيات الاثنتي عشرة للفترة من عام 750م إلى عام 1350م عشر شخصيات عربية هي شخصيات ابن حيان والخوارزمي والرازي والمسعودي وأبو الوفا والبيروني (مشتركا مع ابن سينا) وعمر الخيام وابن رشد والطوسي وابن النفيس [15]. ونلاحظ ما يلي: (أ) أن الفترة المذكورة ليست ومضة عابرة بل هي ستة قرون كاملة، وهي فترة ليست بالقصيرة، بل إنها تناهز فترة هيمنة الحضارة الغربية منذ تلقفت مشعل العلم من العرب والمسلمين، و(ب) أن الوجود الجغرافي لهذه الشخصيات لم يكن في أماكن منعزلة بل كان في حواضر زاهرة تغطي الأرض من الهند إلى الأندلس، و(ج) أن هذه الشخصيات تغطي طيفا كاملا من الفرق والمذاهب الإسلامية، ونحو نصفها من المنتمين لفرقة أهل السنة والجماعة التي يسمونها بالإسلام التقليدي السلفي، وليس معقولا أن يحارب هذا الإسلام (التقليدي السلفي) البحث العلمي بينما هو منغمس فيه والمسهم الأكبر فيه باعتراف أكبر المؤرخين الغربيين لتاريخ العلم، و(د) أن قائمة سارتون بطبيعتها تتسم باختزال شديد، ولو أننا نتحرى بدقة دور علماء أهل السنة والجماعة في الإضافة القيمة للمعرفة البشرية، ما أمكننا إغفال أمثال الخليل بن أحمد الفراهيدي (واضع جمهرة علوم التعمية (cryptography) واللسانيات (linguistics) والمعاجم والعروض والقوافي)، وخلف بن عباس الزهراوي (أبي الجراحة الطبية الحديثة)، وعبد الرحمن بن خلدون (المسهم الجليل في علم التأريخ، ومؤسس علم العمران (الاجتماع))، و(هـ) أن الحقبة العربية الإسلامية الزاهرة اتسمت بتسامح رائع (لم تر البشرية مثله قط، ويبدو أنها لن ترى نظيره أبدا) سمح لكل الملل والنحل والأهواء والطوائف بالمساهمة الفعالة في البناء الحضاري والبحث العلمي، ولو أن سارتون توسع في قائمته قليلا، فلربما ضم إليها أمثال المسيحي جبريل بن بختيشوع والصابئي ثابت بن قرة الحراني واليهودي موسى بن ميمون، وثلاثتهم من نجوم الحضارة العربية الإسلامية من غير المسلمين.

ومن الإنصاف أن نعلم أن الإسلام ليس بملوم على الحالة الراهنة للبحث العلمي في عالمنا العربي. إن الملوم على الإجمال هو القصور والضعف في فهم وفقه الإسلام من ناحية، والتقصير والعصيان المتعمد بإضاعة تعاليمه الصريحة والخروج عليها من ناحية أخرى [45]. أما الملوم على التفصيل فهو أمور أهمها التقعر في النظرفيما وراء المادة، والانصراف عن الدنيا (خلطا بين مطلوب أن نملك الدنيا ومحظور أن تملكنا الدنيا)، وشيوع مبدأ الجبرية، وتجاهل قانون السببية، ووضع المرأة في عصور الضعف، وذبول الأدب العربي، واضطراب سياسة المال في المجتمع فضلا عن الفساد السياسي والعجز الإداري [45].

7. خاتمة

قمنا في ورقة البحث هذه بتحليل الواقع البيئي لمهمة النهوض بالبحث العلمي في الوطن العربي بهدف توظيفه في التنمية الصناعية على أمل أن يكون ذلك ضمن منظومة شاملة تستهدف التقدم الاقتصادي والارتقاء الحضاري والإحياء الثقافي. استلهمنا من تحليلنا البيئي عددا من الخطط العملية الهامة منها ما تواتر ذكره في أدبيات الموضوع، ومنها ما لا يأخذ حقه في الذكر والتفعيل مثل (أ) مسألة محو الأميات العديدة التي تكتنف عالمنا بما في ذلك أمية القراءة والكتابة، ثم أمية العلوم والتقانة، وأمية التعامل مع شبكة الشبكات، و(ب) مسألة تمكين اللغة العربية كلغة تفكير وتعلم وتعليم وبحث ونشر وتواصل. قدمنا استبصارا تقانيا لعدد من التوجهات المستقبلية التي يمكن أن تحكم مسيرة البحث والتنمية معا. كذلك تحدثنا عن بعض الجوانب الثقافية ذات التأثير في البحث والتنمية، وقررنا بصفة موضوعية (قبل أن تكون عاطفية) أن هويتنا العربية والإسلامية هي أهم عناصر قوتنا، وأن تأخرنا في مجال البحث والتنمية ليس بسبب هذه الهوية، وإنما على العكس مرجعه إلى تخاذلنا في التمسك بهذه الهوية وتخلينا عن الانتفاع الحق بمزاياها.

خلال عملنا في هذا البحث تطرقنا إلى مشاكل عديدة يوجد لحلها خيارات متعددة. من المفيد دراسة حل هذه المشاكل باستعمال استراتيجية حل المشاكل الهندسية [32]، حيث نحدد أولا معايير ضروراتنا ورغباتنا ومخوفاتنا بطريقة موضوعية، ثم نقيس جميع الخيارات والبدائل بالنسبة إلى هذه المعايير لنحدد الخيار الأفضل الآمن. ومن المشاكل التي نريد دراستها (أ) مشكلة إنجاز التقدم الحضاري حيث يتوفر لدينا على الأقل خياران للحل هما البحث العلمي واستيراد التقانة، و(ب) مشكلة الكتابة العربية حيث تتوفر لدينا خيارات الإبقاء على الخط كما هو أو الاجتهاد في إدخال تحسينات طفيفة تظل توسعة وامتدادا متوائمين مع ما هو قائم أو تغيير الخط كلية إلى الخط اللاتيني، و (ج) مشكلة اللغة ذاتها، وهل نعمل على التمكين للغة العربية أم نبقى مذبذبين لا إلى لغتنا القومية ولا إلى لغة العولمة المهيمنة، أم ننسلخ تماما من لغتنا القومية ونتحول إلى اللغة الإنجليزية. ولا يسارعن أحد في اتهامنا بالخيانة والجهالة لطرحنا هنا بعض الخيارات التي من شأنها تدمير هويتنا واستئصال قوميتنا، فإننا قد حددنا سلفا في هذه المقالة انتماءنا إلى وحرصنا على الخيارات الصحيحة الناجحة الصعبة. وإنما نريد من خلال مناقشة موضوعية هادئة إثبات ضعف هذه الخيارات وفشلها وتهافتها وتهاويها، حتى نستريح كلية من تكرار إعادة طرحها كل حين، وحتى لا تمثل عائقا دائما يعرقل ويبطئ كل توجه في الاتجاه الصحيح.

وثمة امتدادات مستقبلية أخرى كثيرة محتملة لورقة البحث هذه نذكر منها (أ) تطبيق طرائق الاستدلال الإحصائي لتأكيد بعض الفرضيات التي وردت هنا والتي يتوفر بشأنها بيانات إحصائية كافية، و(ب) دراسة الفوارق بين التعلم باللغة القومية والتعلم بلغة أجنبية، وتحديد ما إذا كان لهذه الفوارق قيم ذات أهمية إحصائية، و(ج) دراسة علاقة البحث العلمي بالتنمية الصناعية في حالات الدول التي شهدت نهضة كبيرة مؤخرا، مثل دول النمور الآسيوية، واستنباط دروس مستفادة تنفعنا من تجارب هذه الدول وتجارب غيرها، و(د) التخطيط الاستراتيجي لإقامة علاقة صحيحة بين البحث العلمي وانتقال التقانة، يلعب فيها انتقال التقانة دوره الصحيح كمعين لا بديل للبحث العلمي المحلي، ويتحقق فيها الارتباط العضوي التكاملي التكافلي بين البحث العلمي والتنمية الصناعية.

المراجع

[1] **Fagerberg, J.**, **M. Srholec**, **and M. Knell**, The Competitiveness of Nations: Why Some Countries Prosper While Others Fall Behind, *World Development*, Vol. **35**, No. 10, pp. 1595-1620, 2007.

[2] **World Economic Forum**, *Global Competitiveness Report 2009-2010*, SRO-Kundig, Geneva, Switzerland, 2009. Available at: http://www.weforum.org/en/initiatives/gcp/index.htm

[3] **Stajano**, **A.**, *Research, Quality, Competitiveness*: *European Union Technology Policy for the Information Society*, Springer, New York, NY, USA, 2006.

[4] **مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي**، *تقرير المعرفة العربي للعام 2009*: *نحو تواصل معرفي منتج*، دار الغرير للطباعة والنشر، دبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2009. التقرير متاح على شبكة الشبكات في الموقع:
http://www.mbrfoundation.ae/English/Documents/AKR2009-Ar/AKR-Ar.pdf

[5] **Sutter**, **F. D.**, and **B. P. Strauss.**, Technology Transfer – When, Why, Issues and Advantages, *The Proceedings of IEEE PAC07, Albuquerque, New Mexico, USA*, pp. 110-114, 2007.

[6] **Zineldin**, **M.**, Globalisation and Economic Integration among Arab Countries, *The Fourth Nordic Conference on Middle Eastern Studies: The Middle East in Globalizing World*, Oslo, Norway, 1998. Available at: http://www.uneca.org/itca/ariportal/ei.htm

[7] **Lozano, L.**, and **J.**, **Valles**, An Analysis of the Implementation of an Environmental Management System in a Local Public Administration, *Journal of Environmental Management*, Vol. **82**, pp. 495–511, 2007.

[8] **Halla**, F., A SWOT Analysis of Strategic Urban Development Planning: The Case of Dar es Salaam City in Tanzania, *Habitat International*, Vol. **31**, pp. 130-142, 2007.

[9] **Uscher-Pines, L.**, **D. J., Barnett**, **J. W., Sapsin, D. M., Bishai,** and **D. M.**, **Balicer,** A Systematic Analysis of Influenza Vaccine Shortage Policies, *Public Health*, Vol. **122**, pp. 183–191, 2008.

[10] **Arslan, O.**, and **I. D.**, **Er,** SWOT Analysis for Safer Carriage of Bulk Liquid Chemicals in Tankers, *Hazardous Materials*, Vol. **154**, pp. 901–913, 2008.

[11] **Zenobia, B.**, **C.**, **Weber,** and **T.**, **Daim**, Artificial Markets: A Review and Assessment of a New Venue for Innovation Research, *Technovation*, Vol. **29**, pp. 338–350, 2009.

[12] **Eppler, M. J.**, **Platts**, **K. W.,** Visual Strategizing: The Systematic Use of Visualization in the Strategic-Planning Process, *Long Range Planning*, Vol. **42**, pp. 42–74, 2009.

[13] **Ferrer , J.**, **C.**, **Prats**, **D.**, **López**, and **J.**, **Vives-Regob,** Mathematical Modeling Methodologies in Predictive Food Microbiology: A SWOT Analysis, *International Journal of Food Microbiology*, Article in Press, 2009.

[14] **قنوع، ن.**، و **غ. إبراهيم**، و **ج. العص**، البحث العلمي في الوطن العربي: واقعه ودوره في نقل وتوطين التكنولوجيا، *مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية*، المجلد **27**، العدد 3، ص ص. 79-93، 2005. المقالة متاحة على شبكة الشبكات في الموقع:
www.tishreen.shern.net

[15] **رشدي، ع. م. ع.**، و **ع. الشريف**، نحو توفير بيئة مساندة للبحث العلمي في العالم العربي، *سجل بحوث ندوة البحث العلمي في العالم العربي وآفاق الألفية الثالثة: علوم وتكنولوجيا*، المجلد **3**، ص ص. 616-624، الشارقة، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2000. المقالة متاحة على شبكة الشبكات في الموقع:
http://www.astf.net/SRO/SRO_I/sro1_web/sro1_main.htm

[16] **Schubert**, **A.**, and **Telcs**, **A**., Publication Potential – An Indicator of Scientific Strength for Cross-National Comparisons. *Scientometrics*, Vol. **9**, No. 5–6, pp. 231–238, 1986.

[17] **Griliches**, **Z.**, Patent Statistics as Economic Indicators: A survey, *Journal of Economic Literature*, Vol. **28**, pp. 1661–1707, 1990.

[18] **Haidar**, **A. H.**, Professors' Views on the Influence of Arab Society on Science and Technology, *Science Education and Technology*, Vol. **9**, No. 3, pp. 257-273, 2000.

[19] **POURIS**, **A.**, and **A.**, **POURIS**, The State Of Science and Technology in Africa (2000-2004): A Scientometric Assessment, *Scientometrics*, Vol. **79**, No. 2, pp. 297–309, 2009.

[20] **عبد الجواد، أ.**، *إشكالية البحث العلمي والتكنولوجيا في الوطن العربي، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع*، القاهرة، جمهورية مصر العربية، 2000.

[21] **الفيل، م. أ.**، *البحث والتطوير والابتكار العلمي في الوطن العربي في مواجهة التحدي التكنولوجي والهجرة المعاكسة*، ، *دار مجدلاوي*، عمّان، المملكة الأردنية الهاشمية، 2000.

[22] **Zahlan**, **A. B.**, Arab Societies as Knowledge Societies, *Minerva*, Vol. **44**, pp.103–112, 2006.

[23] **برنامج الأمم المتحدة الإنمائي**، *تقرير التنمية الإنسانية العربية 2002: خلق الفرص للأجيال القادمة*، أيقونات للخدمات المطبعية، عمّان، المملكة الأردنية الهاشمية ، 2002. التقرير متاح على شبكة الشبكات في الموقع:
http://www.arab-hdr.org/publications/other/ahdr/ahdr2002a.pdf

[24] **برنامج الأمم المتحدة الإنمائي**، *تقرير التنمية الإنسانية العربية 2004: نحو الحرية في الوطن العربي*، المطبعة الوطنيّة، عمّان، المملكة الأردنية الهاشمية ، 2004. التقرير متاح على شبكة الشبكات في الموقع:
http://www.arab-hdr.org/publications/other/ahdr/ahdr2004a.pdf

[25] **برنامج الأمم المتحدة الإنمائي**، *تقرير التنمية الإنسانية العربية 2005: نحو نهوض المرأة في الوطن العربي*، المطبعة الوطنيّة، عمّان، المملكة الأردنية الهاشمية، 2005. التقرير متاح على شبكة الشبكات في الموقع:
http://www.arab-hdr.org/publications/other/ahdr/ahdr2005a.pdf

[26] **برنامج الأمم المتحدة الإنمائي**، *تقرير التنمية الإنسانية العربية 2009: تحديات أمن الإنسان في البلدان العربية*، شركة كركي للنشر، بيروت (قريطم)، الجمهورية اللبنانية، 2009. التقرير متاح على شبكة الشبكات في الموقع:
http://www.arab-hdr.org/arabic/contents/index.aspx?rid=5

[27] **United Nations**, *The Millennium Development Goals Report 2009*: *End Poverty 2015*, United Nations Publications, New York: NY, USA, 2009. Available at: http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/

[28] **Gibbs**, **W. W.,** Trends: Lost Science in the Third World, *Scientific American*, Vol. **273**, No. 8, pp. 91-98, 1995, Arabic Translation (اتجاهات في الاتصالات العلمية: ضياع إنتاج العالم الثالث في المجال العلمي). Available at http://www.oloommagazine.com/ Home/Default. aspx

[29] **Hilmarsson-Dunn**, **A. M.**, Protectionist Language Policies in the Face of the Forces of English: The Case of Iceland, *Language Policy*, Vol. **5**, pp., 293–312, 2006.

[30] **Holmarsdottir**, **H. B.**, Icelandic: A Lesser-Used Language in the Global Community, *International Review of Education – Internationale Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, Vol. **47**, No. 3-4, pp. 379–394, 2001.

[31] **Martin**, **B.**, Foresight in Science and Technology, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. **7**, pp. 139-168, 1995.

[32] **رشدي، ع. م. ع.**، التفكير الهندسي في استشراف المستقبل، *مجلة جامعة الملك عبد العزيز : العلوم الهندسية*، المجلد **20**، العدد 2، ص ص. 111-140، 2009. المقالة متاحة على شبكة الشبكات في الموقع:
http://www.kau.edu.sa/AccessPage.aspx

[33] **Frosch**, **R. A.**, and **N. E. Gallopoulos**, Strategies for Manufacturing, *Scientific American*, Vol. **261**, No. 3, pp. 144-152, 1989.

[34] **Frosch**, **R. A.**, The Industrial Ecology of the 21st Century, *Scientific American*, Vol. **273**, No. 3, pp. 178-181, 1995, Arabic Translation (الاتساق البيئي الصناعي في القرن الحادي والعشرين) Available at http://www.oloommagazine.com/ Home/Default. aspx

[35] **باز، ع.**، حاجتنا إلى تخصص تكنولوجيا المعلومات فى المستقبل، سجل بحوث ندوة البحث العلمي في العالم العربي وآفاق الألفية الثالثة: علوم وتكنولوجيا، المجلد **4**، ص ص. 1223-1230، الشارقة، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2000. المقالة متاحة على شبكة الشبكات في الموقع:
http://www.astf.net/SRO/SRO_I/sro1_web/sro1_main.htm

[36] **رشدي، ع. م. ع.**، تصدير الطاقة الشمسية، *نشرة الصناعة والهندسة*، المجلد **1**، العدد 3، ص ص. 20-25، 1992.

[37] **Glaser**, **P. E.**, The Potential of Satellite Solar Power, *Proceedings of the IEEE*, Vol. **65**, No. 8, pp. 1162-1176, 1977.

[38] **Glaser**, **P. E.**, Energy for the Global Village, *Proceedings of the IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering,* Vol. **1**, pp. 1-12, 1995.

[39] **Lin**, **J. C.**, Space Solar-Power Stations, Wireless Power Transmissions, and Biological Implications, *IEEE Microwave Magazine*, Vol. **3**, No. 1, pp., 36-42, 2002.

[40]**كارت، ف. ب، و م. د. روزينثال**، رؤية التأثير النووي: الفوائد الاقتصادية-الاجتماعية للتقانات النووية السلمية، *مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA)*، المجلد **45**، العدد 2، ص ص. 48-53، 2003.

[41] **Ashby**, **M.**, **H. Shercliff**, and **D. Cebon**, *Materials*: *Engineering, Science, Processing, and Design, 2nd Edition*, Elsevier, Oxford, UK, 2007.

[42] **Enonu**, **E.**, The Influence of Cultural Factors on Scientific Production, *Scientometrics*, Vol. **56**, No. 1, pp. 137–146, 2003.

[43] **عبد الرحمن، ط.**، *نحو تقويم جديد للكتابة العربية، علي بن علي*، الدوحة، دولة قطر، 1999.

[44] **Murray**, **C.**, *Human Accomplishment*: *The Pursuit of Excellence in the Arts and Sciences*, HarperCollins, New York, NY, USA, 2003.

[45] **الغزالي، م.**، *الدعوة الإسلامية تستقبل قرنها الخامس عشر*، مكتبة وهبة، القاهرة، جمهورية مصر العربية، 1985.

Towards a Renaissance of Scientific Research and Employing It in the Industrial Development of the Arab World

Ali Muhammad Ali Rushdi and Mostafa Abbas Hamed Mohammed

Faculty of Engineering,
King Abdulaziz University,
P. O. Box 80204, Jeddah 21589, Saudi Arabia,
{arushdi, mhamed}@kau.edu.sa

ABSTRACT. This is a preliminary attempt to study a task that must be readily undertaken by our Arab World without any further postponement or slowing, viz., the task of renaissance of methodical scientific research so as to employ it in industrial development. Our method of study is a SWOT analysis of the task situation, which is an analysis listing the favourable conditions (strengths and opportunities) as well as the unfavourable ones (weaknesses and challenges). SWOT analysis is beneficial in forming a quick impression about the pertinent situation. It also seeks a consensus on common understanding of the nature, characteristics, and conditions of the given task. Consequently, it allows the introduction of effective ideas for implementing the task. We tried our best herein to deduce novel practical plans for implementing the task. These plans are definitely not a mere repetition or a re-echo of the existing published literature, which has various political, scientific, economic, social, and language aspects. However, we focus on one of the indispensable plans, viz., a plan of reactivating and enabling Arabic as the language of thinking, learning, teaching and scientific research and publishing, as well as the language of intercommunication between scientists, researchers and engineers on one hand, and technologists, technicians, and workers on the other hand. Additionally, we discuss certain necessary trends of research and development, taken as non-separate endeavours representing facets of the same entity. These trends include sustainable development, investment in traditional, historic, and heritage industries, moving vigorously into a knowledge society, achieving specialization at the country level and integration at the Arab national level, and finally (but not last) entering the promising fields of renewable energy (particularly nuclear and solar energies), new materials, biotechnology, and nanotechnology. Finally, several issues relevant to the cultural aspects of research and development are summarized, and some additional comments and future questions are added.

Key Words: Methodical Scientific Research, Industrial Development, Arab World, SWOT Analysis, Arabic.

	مناوئة Adversary	مواتية Favorable
داخلية Internal	**نقاط الضعف Weaknesses** عجز القدرات والإمكانات والموارد – انخفاض الروح المعنوية - عدم الالتزام – ضعف استمرارية أو رسوخ السند والإمداد – القابلية للهزيمة والسقوط – غياب القيادة الفاعلة – ضغوط الإطار الزمني – الجهل والفقر والمرض – عدم متاحية أو معولية البيانات والمعلومات – نقص وضوح الرؤية – عجز القدرة التنافسية.	**نقاط القوة Strengths** القدرات والإمكانات والموارد – المهارات والمواهب البشرية - منظومة القيم والأخلاق والسلوكيات – الخبرة والمعرفة المسبقة – توفر البيانات والمعلومات – المميزات الثقافية والحضارية – المزايا التنافسية – الموقع الجغرافي – الاعتمادات والمؤهلات والشهادات والتوثيقات – الجودة – الإبداعية – السمعة الحسنة.
خارجية External	**التحديات Threats** العقبات السياسية والتشريعية والبيئية – التحركات الميكيافيلية للأعداء والمنافسين- فقد القادة والعلماء – الكوارث والحروب والحصارات والحواجز الجمركية – التغيرات السلبية في القوانين والعلاقات وتوجه الأسواق – المخاطر الأمنية والتهديدات العسكرية – نضوب موارد كوكب الأرض وفساد نظامه البيئي الحيوي.	**الفرص Opportunities** تطور وابتداع تقانات جديدة – تزحزح النموذج الإرشادي أو الإطار الفكري – نقائص المنافسين – الشراكات والتحالفات – المواسم المختلفة – التوجهات المستحدثة في الصناعة والاستهلاك والأسواق والأنماط المعيشية –الأحداث المفاجئة – تأثيرات العولمة – السياسات الحكومية والدولية – المشاريع الكبرى والعملاقة.

شكل 1. المخطط النمطي للتحليل البيئي (تحليل قض فح) على صورة منظومة يمينها للمواتيات ويسارها للمناوئات وأعلاها للداخليات وأسفلها للخارجيات.