مواجهة تحديات العلوم والتقنية (التكنولوجيا) في العالم العربي خلال القرن الحادي والعشرين

د. محمد عبد المقصود خطاب(*)

مقدمة:

إن تقدم العلوم والتقنية في العالم العربي كان وما زال يصبو إلى اللحاق بركب التقدم المذهل والمدهش الذي تحققه وتشهده البلدان المتقدمة تقنيًا وصناعيًا، وخاصة خلال الستين عامًا الأخيرة.

وقد يعزي هذا جزئيًا إلى عوامل اجتماعية اقتصادية أو سياسية اقتصادية سادت في بلد أو آخر من بلدان العالم العربي، ومع ذلك فإنه من المفترض أن هذه الرؤية تخرج عن موضوع البحث المعروض هنا.

وفي هذا السياق، تجدر الإشارة إلى أن بدايات نقل التكنولوجيا في العالم العربي ترجع إلى محمد علي باشا والي مصر خلال فترة حكمه لمصر (١٨٠٥ - ١٨٤٨) التي اعتمدت في الأساس على خبرة البلاد الأوربية الأكثر تقدمًا آنذاك، وذلك من خلال سعيه إلى اقتناء المحركات البخارية، وماكينات صناعة النسيج، وماكينات حفر الترع، ومصانع السلاح، وأوفد العديد من الشباب المصري لدراسة العلوم العسكرية في فرنسا.

(*) أستاذ باحث بالمركز القومي للبحوث، القاهرة (سابقًا).

ويشير الواقع إلى اتجاهات تزايد اندماج العولمة والحوكمة اللتين ينبغي الإقرار بهما في عالمنا المعاصر الذي لم تعد القوة المجردة تحكمه، ولكن من المعهود أن من يقبض على زمام القدرات العلمية والتقنية المتطورة مع القوة الاقتصادية التي لا تباري هو الأقوى في هذا العالم. وفي هذا المنظور يجب أن تسعى الأمة العربية مجتمعة إلى بناء والاستفادة من قدراتها العلمية والتقنية مجتمعة مع حاجتها إلى الإصلاح والدعم بمدخلات العالم المتقدم صناعيًا وعلميًا، ومن المؤكد أن يحالفها النجاح إذا ما تبنّت سياسات رشيدة واستراتيجيات راسخة ترتبط بالتقدم العلمي والتقني والاقتصادي للحاق بالعالم المتقدم صناعيًا وتقنيًا، وبناء وترسيخ قاعدة علمية وتقنية وصولاً إلى كتلة اقتصادية يمكنها أن تتكامل وتندمج في الاقتصاد العالمي.

إنّ ارتقاء البلدان العربية عصر العلوم والتنمية التكنولوجية، والاندماج في الاقتصاد العالمي يجب أن يواكب وضع سياسة رشيدة، واستراتيجيات راسخة ترتبط بالتقدم العلمي والتقني والاقتصادي للحاق بالعالم المتقدم صناعيًا وتقنيًا.

ومن الضروري أن يصاغ منظور جديد في حلبة العلوم والتقنية في البلدان العربية مجتمعة على نطاق الأقطار العربية كل على حدة والمناطقية البينية (فيما بين البلدان العربية) وربطها بالمستويات العالمية، وهذا ما يناقشه البحث الحالي.

في القرن العشرين، تطورت تطبيقات مذهلة للعلوم الأساسية والنظرية [لكريني إدريس، ٢٠٠٩] الحديثة، والتقنيات التحليلية نتاج المجهودات المركزة للعلماء والتقنيين التي واجهت معًا حاجات ومتطلبات أزمنة الحربين العالميتين الأولى والثانية. وقد شهدت حقبة ما بعد الحرب العالمية الثانية

إنجازات علمية وتقنية وتقنيات عالمية ومتقدمة للغاية أحدثت ثورة في كل ما يحيط بنا.

إن منتجات العلوم والتقنية لا حد لها، حيث إنّ قدرة الابتكار المتأصلة في الإنسان قد آلت إلى تجربة مستمرة. ومع ذلك، فسوف تشهد الألفية الجديدة - يقينًا - دفعًا وغزوًا لاقتحام آفاق تعد بكرًا في مجال العلوم والتقنية، ذلك أن التقنية الحديثة تغير كل شيء من حولنا، فهي - كما أسلفنا - في قلب الاقتصاد، والدليل على ذلك في الوقت الراهن أن صارت أسهم التكنولوجيا، مثلاً، الأكثر ربحية في أسواق المال على النطاق العالمي، والأدلة كثيرة أيضًا فيما تحققه أيضًا المعارف العلمية والتكنولوجية من زيادات في إنتاجية قطاعات الصناعة والزراعة، وربحية قطاع الخدمات المستندة إلى التقنيات الحديثة.

أولاً- المشكلة ومنهج البحث وآفاق الحل:

لقد بُذلت محاولات جادة في العالم العربي للتعرف على مشكلة تخلف البحث والتطوير في العالم العربي، والتي أجمعت على وجود فجوة تقنية بين العالم المتقدم صناعيًا وتكنولوجيًا والعالم العربي، والتي تعزى أساسًا إلى التوجه المتواضع لمخصصات الإنفاق على البحث والتطوير في العالم العربي، من ناحية، وعدم وجود رابط فعّال وتعاون مؤسسي مثمر في مجال البحث والتطوير فيما بين الدول العربية، من ناحية أخرى، بالرغم من وجود عديد من المؤسسات العلمية والجامعات والأكاديميات ومراكز البحوث على المستوى القطري، ولكن يعوز الدول العربية - لتحقيق نهضة علمية وتقنية لمواكبة العالم المتقدم صناعيًا وتقنيًا - كيانًا مؤسسيًا يجمعها، وكذلك استراتيجية

وسياسات مشتركة فعالة تشملها، بحيث تهدف إلى خطة عربية شاملة، لدفع عجلة التقدم العلمي والتقني والبحث والتطوير، وتوطين التقنية في العالم العربي، بما ينعكس إيجابًا على اقتصاداتها للحاق بالدول المتقدمة صناعيًا وتقنيًا، وسد الفجوة التقنية فيما بينها وبين الدول المتقدمة.

ويتناول البحث الحالي هذه المشكلة من خلال معالجة موضوعية، وتبني المنهج العلمي للوصول إلى الهدف خلال تطبيق عدة محاور يشملها البحث الحالي كالآتي:

- تصميم البحث وانتقاء المنهجية.
- مراجعة الأدبيات المنشورة سابقا المرتبطة بموضوع البحث.
- جمع البيانات.
- عرض البيانات.
- تحليل البيانات في إطار من الموضوعية مع الاستعانة ببرامج الحاسب الآلي مثل: برنامج إكسل وباوربوينت....
- الجمع بين الكيف والكم والنظرية والتطبيق في تناول موضوع البحث والحصول على نتائجه.
- معالجة جوانب البحث خلال فصوله التي تشتمل على المكونات الآتية:
  - التقنيات الرئيسة ذات التأثير المباشر على الاقتصاد.
  - تأثير التقنية على البيئة.
  - نشر العلوم والتقنية.

- إدارة التقنية.
- استراتيجية الإنفاق على البحث والتطوير.
- الفجوة التقنية (مؤشرات البحث والتطوير).
- تطوير التنافسية.
- مواجهة التحدي (الموضعة المؤسسية).
- مردود تطوير البحث والتطوير على النواحي الاجتماعية والاقتصادية في العالم العربي.
- المبادرات الرامية لنقل وتطوير التقنية في دول الخليج.
- وصف مقترح (مشروع) مؤسسي لكيان عربي شامل للبحث والتطوير، مع بيان تركيبه الهيكلي والمؤسسي، وكلفته المبدئية، وأطر تمويله، تتبعه معاهد بحثية متخصصة في فروع التقنية والبحث والتطوير موزعة في العالم العربي حسب المزايا النسبية لمواقعها الجغرافية المختارة.
- ينتهي البحث، كما هو معهود، بالخاتمة المشتملة على مناقشة النتائج والإتيان بالتوصيات.

١ ـ التقنيات الرئيسة ذات التأثير المباشر على الاقتصاد:

وفي هذا السياق، هناك تقنيات رئيسة، مثل: التقنية الحيوية، وتقنية المعلومات والاتصالات والتقنية النووية (للاستخدامات السلمية المدنية)،

وتقنيات المواد الجديدة والمتقدمة، مثل: الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح والحرارة الجوف أرضية، وتقنيات النانو (Nanotechnology)، والتقنيات الزراعية المتطورة [Felicia WU.2004] التي تتيح زيادة كبيرة في غلة المحاصيل، وخاصة محاصيل الحبوب التي تشكل فجوة كبيرة في إنتاجية كثير من الدول العربية لسد حاجة مواطنيها من سلعة أساسية لا غنى عنها، وهي تقنيات ينبغي التركيز عليها، ذلك أن هذه التقنيات الرئيسة يمكن أن تعمل على تقدم الاقتصاد في البلدان المتقدمة وكذلك النامية.

ويعتبر الحفاظ على المصادر الطبيعية بمثابة أصول رأسمالية (Capital Assets) لبلد ما، وهناك إدراك متزايد للمصادر الطبيعية على المستوى العالمي. وتصمم سياسات ملائمة في هذا الخصوص. وقد أوجدت طرق منهجية لتحسين إدارة المصادر الطبيعية بالأخذ في الاعتبار ميزة ما تحقق من إنجازات تقنية في مجال إمدادات المياه المتجددة من الأنهار ومخزونات المياه في باطن الأرض التي يمكن أن تكون نابضة أو متجددة حسب ما تسفر عنه الدراسات الحديثة والتطبيقات التكنولوجية لتحلية المياه بالطرق التقنية الغشائية للتناضح العكسي (Reverse Osmosis - RO)، ونظم الترشيح الفائق، وتحلية مياه البحر بواسطة تطبيقات الطاقة النووية والطاقة الشمسية [Kennedy. 2005]، وتطبيقات النانوتكنولوجي، وتقنيات المواد الجديدة والمتقدمة [John. 2008] .

ويرتبط الحفاظ على مصادر المياه بالاستخدام الأمثل لمصادرها وتخطيط هذه المصادر هي مسألة رئيسة، خاصة وأن أغلب البلدان العربية تقع في مناطق جغرافية جافة وشبة جافة. وقد نال موضوع تحلية مياه البحر أهمية خاصة في الآونة الأخيرة.

كما أنّ الحفاظ على المناطق الساحلية يعتبر من الأهمية بمكان، خاصة وأنّ مدنـًا رئيسة في العالم العربي تقع في مناطق ساحلية تعتمد أغلب اقتصاداتها على مصادر طبيعية وأنشطة اقتصادية يمارسها سكانها، مثل: المصايد، والتنقيب عن المعادن [Wang, 2003] والنفط والغاز الطبيعي في اليابسة والمياه الإقليمية بعيدًا عن الشواطئ، وكذلك السياحة البحرية. ولقد صار تدهور المناطق الساحلية يهدد الكثير من الدول النامية. وفي هذا السياق صار هناك جدل وهو أن بعض مساحات من التربة الزراعية الخصبة في شمال الدلتا بمصر ربما تتآكل بسبب التحات الساحلي عن طريق مياه البحر كنتيجة للسحب المستمر للمياه الجوفية، وما يواكبه من ارتفاع منسوب مياه البحر. وهناك أيضًا ظاهرة التصحر التي قد تؤثر على بعض الأقطار العربية، وباتت واحدة من التحديات التي تواجهها في القرن الحادي والعشرين.

وبعيدًا عن النفط كأحد مصادر الطاقة الرئيسة في الأقطار العربية وخاصة دول الخليج، نمت تطبيقات الطاقة المتجددة، مثل: الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الجوف أرضية في العالم المتقدم، ولاقت قبولاً حاليًا في البلدان النامية في مجالي الاستخدام والتطبيق.

٢ـ تأثير التقنية على البيئة:

بالرغم من أن التقنية تسهم في تنمية الاقتصاد، فإنها في مضمونها قد تشكل تأثيرًا سلبيًا على البيئة [Veronica Garcia, 2012]، ما لم تتخذ إجراءات فنية وتشريعية مناسبة، وقد نالت حماية البيئة من الملوثات الصلبة والسائلة والغازية الضارة والخطرة اهتمامًا واسعا على مستوى العالم، وصارت موضع

اعتبار واعتراف كمسئولية جماعية لأغلب دول العالم خلال برنامج الأمم المتحدة للبيئة في عام ١٩٩٨.

٣- الابتكار والاختراع ونقل التقنية (التكنولوجيا):

في البلدان النامية (كالدول العربية)، تتم مراقبة التقدم التقني والاستحواذ على مصادرها من منابع التقنية الخارجية خلال أصحاب التقنية في البلدان الصناعية والمتقدمة لشركات صناعية في صورة اختراع أو تصميم صناعي. ويمكن أن تتحول براءة اختراع إلى أصل رأسمالي عند دخولها مجال التصنيع أو تسويق مخرجات تقنياتها (وهذا يعني الثروة من المعرفة (Wealth from Knowledge).

وبالرغم من أن المعرفة [عبد الجليل التميمي، ٢٠٠٥] يمكن نقلها، فإن التقنية ينبغي أن تمارس، وإضافة لذلك يمكن للتقنية أن تطوّر [برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠٠٣]. ولكن الاكتفاء بمفهوم نقل التقنية عن طريق شراء حزم تقنيات كبيرة مشتملة على معدات وقدرات إنتاجية بكثافة من شركات أجنبية قد يؤدي إلى تخلف تقني، ويعوق بناء القدرة التقنية المحلية ما لم تتوافر سياسات وطنية وأساليب وآليات مواتية لتفكيك الحزم المستوردة، والسعي لإعادة إنتاجها وإبرام العقود مع أصحاب التقنية للحصول على رخص التصنيع المحلي وشراء حق المعرفة (Know-how)، ومنح حق التطوير بآليات محلية. إن تطوير القدرات التقنية المحلية ونشوء مهارات ابتكارية ضمن المواطنين المحليين هي حلول جذرية لتوطين التقنية (Localization of Technology).

٤ ـ نشر العلوم والتقنية:

تعد المكتبات العلمية / التقنية والوسائط الإلكترونية للوصول إلى المعلومات من خلال شبكة الإنترنت، وقواعد المعطيات والمعلومات والبرمجيات المعروضة إلكترونيًا بواسطة الحاسب ـ الأكثر أهمية لنشر وتوثيق العلوم والتقنية بعرض الكتب الجديدة والدوريات العلمية، وحتى وسائط التصفح الإلكتروني للأدبيات المنشورة عن طريق الحاسب خلال الإمكانات التي يوفرها الحاسب بالوصول إليها، وللوصول إلى المعلومات وإمكانية استرجاعها، للوفاء بتحديات عصر المعلومات.

ثانيًا ـ إدارة التقنية (Management of Technology):

تنشأ تقنيات أساسها العلم من البحث والتطوير (R&D)، ويمكن تمثيل نموذج خطي مبتكر مناظر كالآتي:

البحث ← التطوير والهندسة ← الإنتاج ← السوق ← التوزيع وخدمات ما بعد البيع.

وفي البلدان المتقدمة، يتبنى عدد كبير من الشركات (الصناعية) مزيدًا من نماذج البحث والتطوير كمنهجية لتطوير منتجاتها التي تهدف في النهاية إلى تقصير دورات تطوير المنتج (المنتجات)، وتقليل كلفة الإنتاج وتحسين جودة المنتج لزيادة المنافسة [Antonio J. et al., 2000].

مع التركيز على النموذجين: الأمريكي والألماني لإدارة التقنية افتراضيًا حيث بدء تطوير البحث والتطوير في السابق خلال السبعينيات من القرن التاسع عشر، عندما تطورت العلوم، نشأ ـ من ثَمَّ ـ المجتمع العلمي

(Scientific Community) وخلاله امتلكت ألمانيا نظام البحث العلمي الأكثر تعقيدًا وتقدمًا الذي ضم برامجًا بحثية جامعية، ومعاهد بحوث تكفلها الحكومة، وقامت الصناعة الألمانية بدورها باحتواء العلماء الملتزمين بتقدم التقنية والصناعة. وخلال بواكير القرن العشرين، اتبعت الولايات المتحدة الأمريكية ذات المنهجية وقام رواد الصناعة الأمريكية بتأسيس برامجًا للبحث والتطوير. وتم أيضًا تطوير معاهد بحوث خاصة، ومختبرات بحثية ممولة ذاتيًا تعمل على أساس التعاقدات، ومع أن الأمريكيين ألقوا بالا فقط للبحث في أساس العلوم خلال القرن التاسع عشر، فإنهم أصبحوا على بينة من أهميته أيضًا في القرن العشرين للانطلاق إلى التطبيق.

وبعد الحرب العالمية الثانية، بدءًا من خمسينيات إلى ستينيات القرن العشرين، تميزت إدارة الجيل الأول للبحث والتطوير بالشركات بالخصائص والملامح الآتية:

- الافتقار إلى أطر إستراتيجية.
- كان البحث والتطوير مجرد كلفة توضع ضمن التكاليف الزائدة (overheads)، والتطوير وإدارة الأعمال.
- إحساس متواضع بأهمية تعجيل الإنجازات.
- إدارة البحث والتطوير على أساس مفردات مشاريع بحثية، بمعنى تداول مشروع واحد يليه مشروع آخر وهلم جرا.
- إجراء البحث والتطوير في المختبرات المركزية التي تضمها مباني الشركة دون أن تتجاوزها للخارج.

وبعدئذ كان الجيل الثاني لإدارة البحث والتطوير متميزًا بالخواص والملامح الآتية:

- البدء من الإطار الإستراتيجي للبحث والتطوير.
- التواصل المتقدم بين شركات الأعمال وإدارة البحث والتطوير.

وأخيرًا، فقد تميز الجيل الثالث للبحث والتطوير لإدارة البحث والتطوير بالخواص والملامح الآتية:

- سيادة البعد الإستراتيجي الذي قد ينتج عنه خفض مصاريف البحث والتطوير خلال المشاطرة في التكاليف عن طريق تكوين تحالفات [Mathews JA, 2000] أو مجموعات مشاركة لإدارة البحث والتطوير في شركات الأعمال وارتباطاتهم المتطابقة [محمد الفاتح العتيبي، ٢٠١٠].
- الانتقاء الحريص لأهداف البحث والتطوير الجديرة ذات البعد الاستراتيجي.
- كمية ما يصرف من أموال على البحث والتطوير ينبغي أن ينال اهتمامًا أقل من كيفية الإنفاق على البحث والتطوير، يعني كيفية توزيع استثمارات البحث والتطوير بطريقة فاعلة وأكثر كفاءة عندما لا تكون هناك ظروف مواتية لزيادة الإنفاق على البحث والتطوير.

أما فيما يخص إستراتيجية الإنفاق على البحث والتطوير، فإنه في كثير من البلدان النامية، تكون المسائل الحاسمة المرتبطة بالإنفاق على البحث والتطوير مالية وتنظيمية، بينما في البلدان المتقدمة فإن المسائل المناظرة ترتبط بشئون مؤسسية (يعني، القيادة، والتعاون المؤسسي والأولويات) أقرب من المسائل المالية.

ويعد الإنفاق على البحث والتطوير في بلدان متقدمة تقنيًا وصناعيًا، إنفاقًا كبيرًا نسبيًا. وعلى سبيل المثال، أنفقت الولايات المتحدة الأمريكية ما يقارب ٣٦٩ بليون دولار أمريكي على البحث والتطوير خلال عام واحد (٢٠٠٨)، جاء ٤٦,٤٪ من هذا المبلغ الكبير كتمويل من الشركات الأمريكية العملاقة، وذلك بناء على تقارير المؤسسات المالية العالمية كالبنك الدولي.

ثالثًا- الفجوة التقنية - التحدي المواجه للبلدان العربية في القرن الحادي والعشرين:

١ - إطلالة على المؤشرات الاقتصادية(*) العامة للدول العربية:

تبلغ مساحة الدول العربية ١٤ مليون كيلومتر مربع (١٠٪ من مساحة العالم). يصنف التركيب الهيكلي للناتج المحلي الإجمالي للدول العربية البالغ نحو تريليون دولار أمريكي في عام ٢٠٠٧ بين قطاعات إنتاج السلع التي لا تتضمن عامة المواد الهيدروكربونية. ويتوزع الناتج المحلي الإجمالي العربي في ذات العام بين الصناعات الاستخراجية بنسبة ٣٨,٣٨٪، وقطاع الخدمات بنسبة ٣٦,٨ ٪، والصناعات التحويلية بنسبة ٩,٨٪، والزراعة بنسبة ٦,٧٪.

وحيث إن الصناعة والزراعة وقطاع الخدمات هي عماد التنمية، فقد سجل الناتج الصناعي المحلي للدول العربية نموا بنسبة تقدر بحوالي ٢٧٪ في عام ٢٠١٠، ويرجع هذا النمو إلى ارتفاع القيمة المضافة للصناعات الاستخراجية للدول العربية، كما أن الصناعات الاستخراجية غير النفطية مثل: صناعات

(*) المصادر: صندوق أبو ظبي للتنمية، الصندوق السعودي للتنمية، الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، الصندوق الكويتي للتنمية، المصرف العربي للتنمية الاقتصادية في إفريقيا.

الأسمنت والتعدين والكيماويات والأسمدة والمنسوجات وغيرها نمت كثيرًا.

وعامة، تعتبر اقتصادات الدول العربية مجتمعة ضعيفة نسبيًا من حيث مفهوم القدرة أو الأداء. وهناك فجوة اقتصادية كبيرة بين الدول العربية والبلاد المتقدمة صناعيًا أو تقنيًا. وما زالت الدول العربية غير قادرة على الاكتفاء ذاتيًا في الغذاء، والارتفاع بمستوى الكفاية الذاتية، خصوصًا في إنتاج الحبوب والمواد الغذائية الأخرى الذي لا يزال منخفضًا، ذلك أن أغلب السلع الزراعية لسد حاجة مواطنيها تستورد من الخارج.

ففي مجال الزراعة، بلغت قيمة الناتج الزراعي للدول العربية في عام ٢٠١٠ حوالي ١٢٤,٥ مليار دولار مقابل ١١٣,٢ مليار دولار في عام ٢٠٠٩، أي بزيادة نسبتها ١٠٪. ويعزى ذلك إلى التحسن في أداء النشاط الزراعي في عدد من الدول الزراعية العربية الرئيسة، مثل: مصر والسودان والجزائر.

وفيما يخص الفجوة الغذائية، سجلت الدول العربية مجتمعة عجزًا غذائيًا يقدر بحوالي ٣٥,٣ مليار دولار في عام ٢٠٠٩، ويعكس العجز الغذائي التفاوت بين معدلات نمو الإنتاج الزراعي، وتزايد الطلب على السلع الزراعية في ظل النمو السكاني.

٢ ـ مؤشرات البحث والتطوير الرئيسة:

يسهم التقدم في العلوم والتقنية خلال البحث والتطوير في نمو الاقتصاد ويزيد من أهمية المعرفة كعامل أساسي من عوامل الإنتاج.

يوضح الجدولان (١) و (٢) بعض المؤشرات الرئيسة للبحث والتطوير عام ٢٠٠٨ التي تعزى إلى البلدان الصناعية والمتقدمة والدول النامية التي يدخل في نطاقها بعض دول عربية مختارة.

جدول (١)

اسم البلد	الصرف على البحث والتطوير كنسبة منوية من الناتج المحلي الإجمالي	مصادر التمويل بواسطة		عدد الأبحاث في البحث والتطوير (لكل مليون نسمة) من السكان	عدد براءات الاختراع		صادرات التقنية الرفيعة (٪ من صادرات مصنعة)
		الصناعة	الحكومة		الأجنبية	المحلية	
الجزائر	غير متاح			غير متاح (١٧٠٢٤٠)[٤]	(٧٣٠)[٣]	(٨٤)[١]	١ (٢)[٤]
مصر	٠,٢٧			٤٣٨	١٦٤٩	٤٨١	١
الأردن	٠,٤٢			غير متاح	٥٣٥	غير متاح	١ (٣)[٣]
الكويت	٠,٤٨			١٥٨	غير متاح	غير متاح	(١)[٣]
السعودية	٠,٠٥			غير متاح	غير متاح	غير متاح	[٤](١)
المغرب				٦٦١	٨٣٤	غير متاح	٦ (٨)[٣] (٩)[١]
الإمارات	غير متاح			غير متاح	غير متاح	غير متاح	
قطر	غير متاح			غير متاح	غير متاح	غير متاح	غير متاح
أستراليا	٢,٣٥	٥٧,٢	٣٨,٤	٤٢٥٩	٢٣٥٢٥	٢٨٢١	١١
كندا	١,٨٤	٤٩,٥	٣١,٣	٤٣٣٥	٣٧٠٢٨	٥٠٦١	١٤
فرنسا	٢,١٢	٥٢,٤	٣٨,٤	٣٦٩٠	١٧٦١	١٤٦٥٨	٢٠ (٢٥)[٣]
المملكة المتحدة	١,٧٧	٤٧,٢	٢٩,٣	٤١١٢	غير متاح	غير متاح	غير متاح
أمريكا	٢,٧٩	٦٦,٤	٢٧,٧	(٤٦٧٣)[١]	غير متاح	غير متاح	غير متاح
كوريا الجنوبية	٣,٣٦	٧٣,٧	٢٤,٨	٤٩٤٧	٤٣٥١٨	غير متاح	٢٨
الأرجنتين	٠,٥٢			١٠٤٦	٤٧٨١	٨٠١	٩
البرازيل	١,٠٨			٦٩٦	١٨٨٣٣	٤٠٨٤	١٢
جنوب أفريقيا	٠,٩٣			(٣٩٦)[١]	غير متاح	غير متاح	غير متاح
زامبيا	٠,٣٤			غير متاح		غير متاح	غير متاح

(*) المصدر: البنك الدولي (١) بيانات ٢٠٠٧ (٢) بيانات ٢٠٠٩ (٣) بيانات ٢٠١٠ (٤) بيانات ٢٠١١ تشمل صادرات التقنية الرفيعة: الطائرات، الماكينات، الأجهزة المكتبية، المواد الصيدلانية، الأجهزة العلمية والسلع المتقدمة تقنيًا.

جدول (٢)

تعداد براءات الاختراع الممنوحة لقاطني الدول العربية من قِبَل مكتب البراءات والعلامات التجارية الأمريكي

الدولة	عام ٢٠٠٧	عام ٢٠٠٨	عام ٢٠٠٩	عام ٢٠١٠	عام٢٠١١
السعودية	٢٠	٣٠	٢٢	٥٨	٦١
الكويت	٦	١٥	١٥	١٤	٢٤
مصر	١٢	٢	٣	١٦	٢١
لبنان	٤	٢	٣	٤	٩
الإمارات	٢	٩	٩	٧	١٠
المغرب	١	٤	١	١	٣
تونس	-	٢	-	٢	٣
الأردن	٢	-	١	-	٥
سوريا	١	-	-	-	١
الجزائر	-	-	-	١	-
عمان	-	٥	١	١	٣
العراق	-	١	-	-	-
قطر	-	١	٢	-	١
السودان	-	-	-	-	-
ليبيا	-	-	-	-	-
اليمن	-	-	-	-	-
المجموع	٤٨	٧١	٥٧	١٠٤	١٤١

المصدر: http:// www uspto.gov./web

من الجدولين (١) و (٢) يتضح الآتي:

(أ) هناك فجوة تقنية كبيرة بين الدول العربية عامة والدول المتقدمة صناعيًا (Industrially Developed Countries) والدول المتقدمة علميًا (Scientifically Developed Countries). وتؤكد البيانات أن القاعدة التقنية التي تعزى إلى الدول العربية يمكن مقارنتها بالتساوي مع نظيراتها من بلدان القارة الإفريقية للمنطقة تحت الصحراء الإفريقية، وهذه الأخيرة (باستثناء جنوب إفريقيا) تعرف في أغلبها بأنها فقيرة جدًا، وأقل من مستوى الدول النامية وتتسم باقتصادات متدنية للغاية.

(ب) أخفقت أو امتنعت بعض الدول العربية عن توفير معلومات إحصائية عن البحث والتطوير. وقد يعزى هذا الموقف إلى حقيقة أن بعض البلدان العربية لا تعير اهتمامًا كافيًا لهذه المسألة الهامة، بسبب افتقارها إلى المعلومات أو عدم ملاءمة المعلومات المرتبطة فيها بالعلوم والتقنية والبحث والتطوير.

(ج) الإنفاق في أغلب الدول العربية على البحث والتطوير يعتبر متواضعًا جدًا؛ ليصل في المتوسط إلى حوالي ٣و٠٪ من الناتج المحلي الإجمالي، بينما في الدول المتقدمة صناعيًا والدول المتقدمة علميًا يصل الرقم المتوسط المناظر إلى حوالي ٣,٢٪ أو يزيد.

(د) نقيضًا للدول المتقدمة، يعتبر موقف البحث والتطوير في الأقطار العربية متخلفا عن العالم المتقدم، لذلك ينبغي تغيير هذا الموقف إلى الأفضل ببذل مجهودات جادة ومستدامة وقوية في هذا الخصوص.

(هـ) تستفيد البلدان المتقدمة كثيرًا من صادراتها من التقنية الرفيعة، حيث

إن هذه الأخيرة ربما تمثل نسبة مئوية معتبرة من مجمل الصادرات مقارنة بالدول العربية. ومما قد يدعو أحيانًا إلى أن تتخذ بعض الدول المتقدمة صادرات التقنية العالية كوسيلة لمعاقبة بلد أو آخر قد يختلف معها، حيث تحظر وتمنع تصدير هذه المنتجات أو تقنياتها إلى بلد يخالف سياساتها.

٣ـ لماذا تتخلف الدول العربية علميًا وتقنيًا بما أدى إلى الفجوة الكبيرة بينها وبين الدول المتقدمة صناعيًا وتقنيًا؟

في عام ٢٠٠٥ جاء في تقرير العلوم لمنظمة اليونسكو تعريفا للمنطقة العربية بأنها الأقل تكثيفًا للبحث والتطوير في العالم، وكان الأجدى بها أن تركز على الابتكار العلمي داخليًا، بالرغم من أن جلّ البلدان العربية أنفقت ثلاثة بلايين دولار على استيراد حق المعرفة التقنية خلال عقود سبقت.

وعلى سبيل المثال فقد صبّت المملكة العربية السعودية والكويت والإمارات العربية المتحدة مبالغًا مالية معتبرة، ومع ذلك فهي لا ترقى إلى تطلعات التطوير المؤثر، ذلك أنه على سبيل المثال، خصصت الدول العربية مجتمعة ١,٧ مليار دولار (٠,٣٪ من الناتج المحلي الإجمالي) في مجال العلوم والتقنية في عام ٢٠٠٧. ولكن، مخرجات البحث والتطوير لم تطابق أو تتماشى مع إمكانات وقدرات ومرافق أحدث ما توصلت إليه التقنية في العالم المعاصر المتقدم صناعيًا وتقنيًا؛ لأن الفكر السائد في البلاد العربية، وكما سبق القول، مازال مستمرًا لشراء التقنيات أكثر من أن ينتجها.

ولطالما عملت دول الشمال الإفريقي التي تضم الجزائر والمغرب وتونس على تبني والحفاظ على نسق سياسات مركزية للبحث والتطوير

بالأسلوب الفرنسي، ولكن افتقارها إلى قدرة ربط انتشار حدود نتائج مخرجات البحث والتطوير أدى إلى محدودية إنتاجياتها [يوسف محسن، ٢٠٠٥].

أما السودان واليمن فإنهما في الغالب يفتقدان إلى قاعدة بحثية من الباحثين المتمرسين أو حتى الموضعة المؤسسية في مجال البحث والتطوير إلى حد كبير.

وأظهرت ليبيا وسوريا إنفاقًا متواضعًا على البحث والتطوير، ومع ذلك كانت في لبنان إشارات بأن الشركات والمؤسسات المحلية على طريق تطوير بناء قدرات بحثية ملائمة.

ومع ذلك، بالرغم من أنّ الأردن ومصر تمتلكان على الأقل قاعدة علمية راسخة نسبيًا، وتدريبًا مستمرًا للأفراد العاملين في مجال العلوم والتقنية، فإنهما لا تزالان تحت معايير الدول التي تتمتع بكفاءة علمية بارزة.

وبالرغم من المجهودات التي تبذل في مجال العلوم والتقنية، فإنّ بعض الدول العربية قد صنفت، ضمن أخريات، كدول تخلفت عن ركب العلوم، ومع ذلك، فإن بعض الدول العربية، وليس كلها، يمكن تضمينها كبلدان نامية علميًا تتسم ببعض الملامح والخواص التي ترتبط بالقدرة العلمية [علي محسن حميد، ٢٠٠٧] حيث تميل في صرفها على العلم والتقنية إلى مؤشرات إيجابية، ومع ذلك لا تزال قدراتها العلمية تحت المتوسط الدولي [الحمد خباب بن مروان، ٢٠٠٤].

ومن الجدير بالذكر، أنه ما زالت قيود أخرى في بعض الدول العربية من حيث تقييد المرأة بالمشاركة في مجال البحث والتطوير. ومن المستغرب أن الخريجات القليلات عددا اللاتي يتخرجن في كليات الهندسة والعلوم، واللاتي قد

نلن حظـًا من التدريب في البحث العلمي قد يتم توظيفهن بعد التخرج في وظائف مكتبية.

لنأخذ مثالاً واحدًا يبين مثلاً تخلف الدول العربية عن بلدان الشرق الأوسط الأخرى في البحوث الطبية الحيوية (http://w.w.w.biomedical.com). فقد شملت الدراسة المقارنة المرتبطة بـ ١٦ بلدًا عربيًا و ٣ بلدان غير عربية في الشرق الأوسط. أوضحت نتائج الدراسة أن البلاد العربية تتسم بدرجة ملموسة بمعدل نشر منخفض في مجال الطب الحيوي خلافا للدول الثلاثة غير العربية الأخرى من بلدان الشرق الأوسط: أنتجت الدول العربية مجتمعة ١٤٣٧٤ بحثًا منشورًا، كما أوضحت الدراسة، خلال الفترة ٢٠٠١-٢٠٠٥ وذلك في مجال الطب الحيوي، وهذا الرقم أقل من ٣٠٪ من الأبحاث المناظرة التي أنتجتها بلدان الشرق الأوسط الثلاثة (٤٩١٠٠ مقال منشور في الطب الحيوي). وتصدرت الأردن القائمة عندما نسب إنتاجها للناتج المحلي الإجمالي، وأتت الكويت أولاً عندما نسب إنتاجها إلى عدد السكان. وأتت مصر في المقام الأول عندما نسب عدد الأبحاث المنشورة في مجال الطب الحيوي إلى الناتج المحلي الإجمالي للفرد.

ومع ذلك، هناك عدد من الجهود المبذولة التي تبحث في تنمية البحث والتطوير العربي الجماعي مشتملاً على المؤسسات العربية المستقلة لرعاية وتشجيع العلوم والتقنية. فهناك الأكاديمية العربية ومقرها بيروت - لبنان، فهي غير معنية بالسياسة وغير حكومية ولا تهدف إلى الربح. وقد أسسها مجموعة من العلماء العرب بمبادرة من اليونسكو في عام ٢٠٠٢ ، وذلك في مسعى لتقدم العلوم والتقنية داخل العالم العربي.

وهناك أيضًا عدد من منظمات ومعاهد وأكاديميات عربية تهتم وتعنى بشئون العلوم والتقنية والبحث والتطوير في الوطن العربي، على سبيل المثال:

- السودان: مركز البحوث والاستشارات الصناعية.
- لبنان: معهد البحوث الصناعية.
- ليبيا: مركز البحوث الصناعية.
- المغرب المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، والمنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة، واللجنة الوطنية لتكنولوجيا المعلومات.
- الأردن: الجمعية العلمية الملكية.
- السعودية: مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.
- الإمارات العربية المتحدة: المؤسسة العربية للعلوم والتكنولوجيا - الشارقة.
- مصر :أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا.

٤- التعاون على المستوى القُطْري في العلوم والتقنية في العالم العربي:

لا يزال التعاون المناطقي في العلوم والتقنية متواضعًا في العالم العربي، بل ربما منعدما في معظمه إن لم يكن بكل المقاييس، وهذا ما يساند رؤى التطوير التي ينتهجها البحث الحالي، ذلك أنه بالرغم من أن بعض البلاد العربية، مثل: الكويت والمملكة العربية السعودية تعدان من الدول الغنية بالنفط، فإنهما يفتقران إلى طاقات وقدرات بشرية كبيرة في مجال البحث والتطوير،

بينما بلدان أخرى مثل مصر تصدر مثل هذه الطاقات. وأن التشابه في حاجات وأولويات البحث التطبيقي، مثل: الطاقة الشمسية، وظاهرة التصحر ينبغي أن تستحوذ على اهتماماتها المشتركة.

(أ) أسباب تستوجب التعاون بين العلماء والتقنيين العرب:

- القرب الجغرافي والتجاور.
- التاريخ واللغة المشتركة.
- تمتلك بعض الأقطار العربية المؤسسات والكوادر من ذوي الأطر البشرية ذوات الخبرة والكفاءة التي تضارع في بعضها المستويات العالمية، ذلك أن بعض معاهد العلوم والتقنية في العالم العربي كالتي ذكرت أعلاه وغيرها تعتبر بمثابة مخزون معرفي قادرة على حل بعض المشاكل التقنية.
- اهتمام مشترك للمشاطرة في حل مشاكل البحوث التقنية.
- سهولة تزامل الكوادر والأشخاص، إما في موقع البحث والتطوير أو على المستوى المناطقي أو القطري على مستوى مؤتمرات محلية ودولية.

(ب) تطوير وتقدم التنافسية خلال البحث التعاوني في العلوم والتقنية:

لطالما يستمر صانعو القرار والاقتصاديون في النظر إلى العلوم والتقنية كمحرك للنمو الاقتصادي في كل من البلاد المتقدمة والنامية. وفي العالم العربي، يمكن تحقيق هذا خلال:

- إجراء بحوث تتعلق باستغلال وتنمية المصادر الطبيعية شريطة عمل دراسة جدوى فنية واقتصادية لكل مشروع واعد إنتاجي، من حيث مفهوم الفائدة / التكلفة، مع دراسة الآثار السلبية على البيئة والسكان.
- تبني التقنيات الناشئة.
- العمل على تقدم نظم العلوم والتقنية، وخاصة في مجال الطاقة والزراعة مع تأكيد خاص على إنتاج محاصيل الحبوب واستهداف تحقيق الاكتفاء الذاتي في الغذاء، وإمكانية تحقيق الاستدامة.
- إيجاد استراتجيات وسياسات رشيدة للعلوم والتقنية.
- تعزيز طرق حاكمية (governance) جيدة.
- تحسين البنية التحتية لتقدم وتعزيز العلوم والتقنية، ومختبرات البحوث والأجهزة والمعدات التحليلية. وفي هذا السياق ينبغي اقتناء أحدث ما توصل إليه العلم والمعرفة من الأجهزة المتقدمة التي يتدرب عليها العلماء والمهندسون والتقنيون العرب القادرون على تداولها وتشغيلها كأدوات للبحث والتطوير.

(ج) حاجات وأولويات البحث والتطوير:

ليست هناك حاجة في الوقت الراهن على الأقل أن ينشغل العلماء والمهندسون والتقنيون العرب في مجالات بحثية تتجاوز قدراتهم وإمكانياتهم، مثل: اكتشاف وارتياد الفضاء أو بناء مركبات فضائية تجوب الفضاء الخارجي، أو السعي إلى الهبوط على سطح القمر أو المريخ، فهذه مهمة البلاد المتقدمة علميًا وتقنيًا، مثل: الولايات المتحدة وروسيا أو اليابان، بسبب الخبرات

المتراكمة لهذه البلدان في هذا المجال وقدراتها الفائقة في الصرف، وتمويل هذه البرامج لاكتشاف وارتياد الفضاء ورحلات اكتشافه.

وثمَّة مثال آخر يمكن أن يعطي في هذا الخصوص وهو التخلي عن التفكير مثلا في ابتكار الانسالات (الروبوتات) للتغلب على مشاكل تعود لنقص العمالة أو كلفتها المرتفعة مثلما الحال في الدول المتقدمة علميًّا وصناعيًّا. فقد عرف أن أغلب البلدان العربية تعتمد على العمالة المكثفة. وأن قوة العمل المتاحة لأغلبها تكون بتكلفة منخفضة، لذا فإن البلدان العربية في حاجة إلى تعزيز والتركيز على مجهودات - خلال البحث والتطوير - تنمية مصادرها الطبيعية بدلاً من الصرف على التقنيات العالية التي لن تجدي نفعًا ولا تعود بالفائدة على مواطنيهم على الأقل في الوقت الحالي، ولكن ينبغي التركيز على مجالات العلوم والتقنية التي تعني بالبحوث التطبيقية في مجالات: الكيمياء، والصيدلية، والطب والزراعة، والفيزياء، والرياضيات، وعلوم الأرض، وتقنية المعلومات، والتقنية الحيوية، والطاقة... إلخ.

رابعًا- مواجهة التحدي على المستوى القُطْري:

يرسخ البحث الراهن منظورًا جديدًا بخصوص تخطيط وتنظيم وإدارة وكيفية تمويل البحث والتطوير خلال العقود المستقبلية (٢٠١٣-٢٠٤٠) على وجه التقريب.

١- الموضعة المؤسسية للعلوم والتقنية والبحث والتطوير
(Institutionalization of S/T and R&D)

في أغلب الدول العربية متوسطة وعالية الدخول، يدار البحث والتطوير بواسطة الوزارات أو الإدارات الحكومية أو أكاديميات العلوم والتقنية. ومع ذلك

ففي الدول العربية الأقل دخولاً، قد لا تتاح حتى الآن هيئة حكومية يكون من شأنها الاهتمام برعاية وتوجيه وإدارة البحث والتطوير، لذا يستلزم الأمر أن تعني مثل هذه الدول العربية منخفضة الدخول باستحداث مؤسسة لمأسسة وموضعة البحث والتطوير، في ما يسمى مأسسة البحث والتطوير.

وجعل هذه المسألة في أولوياتها وعلى رأس أجندتها عند تخطيط اقتصاداتها وبرامج التنمية المستدامة فيها.

٢- إنشاء مختبرات للبحث والتطوير تعمل على أساس تعاقدي:

كما قد لوحظ بالفعل، يدار البحث العلمي حصريًا في الدول العربية بواسطة الحكومات.

ومع ذلك، ففي البلدان المتقدمة علميًا وصناعيًا وكذلك بعض البلدان النامية، حيث يكون الاقتصاد لا مركزيًا عامة، عندما تسود اعتبارات السوق، تنشط مختبرات خاصة للبحث والتطوير تعتمد في إدارتها وتمويلها بالكامل على ذاتها كأعمال تجارية نشيطة. وتقدم هذه المختبرات التي تستهدف الربح مقابل خدماتها لقطاعات صناعية عديدة على أساس تعاقدي. وسوف يكون مفيدا ومميزا لو أن التكاليف التي قد تتكبدها شركات تعمل في أنشطة مشابهة لحل مشاكلها التقنية خفضت بتبنيها البحث الجماعي بدلا من أن تحاول كل شركة حل مشاكلها التقنية على حدة في مختبراتها المركزية داخل الشركة (In-house Labs.).

٣- جوانب أخرى تتعلق بتنمية العلوم والتقنية في العالم العربي:

من المتصور أن هناك ثمة وسائل ملائمة، ضمن أخريات، يمكن أن تساعد على تقدم العلوم والتقنية على المستوى القُطْري في العالم العربي نذكرها كالآتي:

- إيجاد قواعد معلومات متقدمة للبحث والتطوير.
- إعادة هيكلة أو إعادة تشكيل مكتب البراءات الحكومي مع الأخذ في الاعتبار إجراءات فنية بخصوص طريقة فحص طلبات البراءات المودعة. ففي بعض الدول العربية حيث يفعل قانون الملكية الفكرية، لطالما كانت عملية فحص طلبات براءات الاختراع متميعة إلى حدٍ ما وبعيدة عن الموضوعية.
- تشجيع ومساندة العلماء والتقنيين الموهوبين من الرجال (وحتى النساء) العاديين الذين يظهرون روح الإبداع وقدرات ابتكارية.
- مراجعة العملية التعليمية (وخاصة المناهج الدراسية) والمساعدة على رفع جودة التعليم الفني والعلمي (وخاصة في مجال الفيزياء والرياضيات).
- الاهتمام بحيازة الدوريات العلمية العالمية وإتاحتها بالمكتبات العلمية بالجامعات ومراكز البحوث للمجتمع العلمي بانتظام، وحال صدور هذه الدوريات العلمية العالمية (والمحلية) دون تأخير أو تأجيل.

- معاونة العلماء والمهندسين العاملين في البحث والتطوير بنشر أبحاثهم في مجلات ودوريات علمية محلية وعالمية مرموقة.
- مساندة تدريب صغار الباحثين وإرسالهم في بعثات للخارج لدراسة العلوم المتقدمة عامة والتقنيات الرفيعة خاصة.
- إنشاء كليات متعددة التقنيات (بولي تكنيك) على النمط الغربي، مع تعديل النظم التعليمية المطبقة، وتلقينهم بالكيفية التي تتواءم مع الأسس والمبادئ والتقاليد السائدة في مجتمعاتهم العربية.
- الاهتمام بالمدارس الثانوية الفنية والمهنية، التي تخرج مجموعات هامة من الفنيين الذين يؤهلون للعمل في البحث والتطوير.

٤- تخصيص الإنفاق (Expenditure Appropriation) على البحث والتطوير في المجالات العلمية المختلفة:

في جدول (٣) أدناه، يوضح نسق عملي تجريبي (Empirical) كاقتراح للإنفاق على البحث والتطوير على مستوى الدول العربية على أساس الارتباط بالصناعة المحلية الراهنة، من ناحية، ومدى أهمية التقنيات التي سوف تسود في المستقبل على نحو آخر. ويعزى ذلك أيضا إلى المقومات البنيوية التي يستشرفها العالم المتقدم علميًا وصناعيًا، أو ما يطلق عليه علوم القرن، ومع الأخذ في الاعتبار أهمية وأولويات تطبيقاتها في البلدان العربية، وبما يتناسب مع إمكانياتها، وأطر التنمية التكنولوجية فيها.

جدول (٣)

تخصيص الإنفاق على البحث والتطوير حسب المجال

المجـــــــال	٪
العلوم:	
علوم الحياة (الطب، الطب الحيوي، الصيدلية، إلخ.)	٣٠
العلوم الطبيعية (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، إلخ.)	٢٥
علوم الحاسب	٨
العلوم البيئية	٤
علوم الرياضيات	٣
علوم أخرى	٥
إجمالي العلوم	٧٥
الهندسة:	
الكيميائية	٦
الكهربائية / الإلكترونية	٥
الميكانيكية	٥
المدنية	٢
الجوية/ البحرية	٢
أخرى	٥
إجمالي الهندسة	٢٥
إجمالي العلوم والهندسة	١٠٠

ملحوظة: أنشئ هذا الجدول بواسطة الباحث من واقع الخبرة وعلى أساس تصور تجريبي (Empirical).

٥- مردود تطوير العلوم والتقنية على النواحي الاجتماعية والاقتصادية في العالم العربي:

إن تطوير العلوم والتقنية والبحث والتطوير له تأثير إيجابي على الجوانب الاجتماعية في العالم العربي حاليًا ومستقبلاً، وعلى سبيل المثال:

- تنمية الكوادر البشرية وإكساب الأفراد المهارات العلمية والمهنية، ومهارات التفكير العلمي ومهارات التواصل الاجتماعي.
- تقليل نسبة البطالة.
- الحد من هجرة العقول والكفاءات العربية للخارج.
- تطوير أساليب التعليم، والاهتمام خاصة بالفيزياء (أم العلوم الطبيعية كما يحلو للبعض تسميتها) والرياضيات.
- سد الفجوة الغذائية.
- ربط العلم وتطبيقاته التكنولوجية بالمجتمع وفق آلية تراعي الجوانب الأخلاقية والمجتمعية.
- ومن الناحية الاقتصادية، تتربع التكنولوجيا على عرش عناصر الإنتاج، ذلك أن التكنولوجيا هي عنصر حاسم في دفع عجلة التنمية الاقتصادية (والاجتماعية) إلى الأمام، والعمل على إيجاد مقومات اقتصادية كفؤة مثل:
- زيادة المنافسة وكسر الاحتكار.
- دفع التكامل الاقتصادي.

- تنمية الثروة الوطنية.
- رفع القيمة المضافة.
- سد الفجوة التقنية في مجالات هامة، مثل: صناعات التعدين والبتروكيماويات والغذاء والدواء والنسيج التي لا غنى عنها للتقدم التكنولوجي والتنمية المستمرة والمستدامة في المجتمعات العربية.

٦- المبادرات الرامية لنقل وتطوير التكنولوجيا بمنطقة الخليج العربي:

دأبت دول الخليج العربي على إنشاء مؤسسات البحث والتطوير، كما أنها تتعاون فيما بينها لتطوير مؤسسات العلوم والتقنية والبحث والتطوير من خلال مجلس التعاون الخليجي، ويمكن في هذا السياق ذكر بعض الأمثلة:

(أ) إنشاء جامعة العين للعلوم والتكنولوجيا بالإمارات التي توجّه نشاطها إلى العلوم الطبيعية وتطبيقاتها.

(ب) إنشاء كليات التقنية العليا في دولة الإمارات العربية المتحدة.

(ج) الحرص على عقد الندوات والمؤتمرات العلمية والتقنية، ومؤخرًا المؤتمر السنوي الثامن عشر للطاقة المزمع عقده في مبنى الإمارات بأبو ظبي خلال الفترة ١٢ - ١٣ نوفمبر ٢٠١٢.

(د) تدشين المشروع الإسلامي لرصد الأهلة (جمعية الإمارات للفلك، يونيو، ٢٠١٠) من خلال آلية توظيف تقنيات الرصد.

(هـ) تعتبر مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بالمملكة العربية السعودية، كما سبق القول، رائدة في مجال تطوير العلوم والتقنية، وحديثًا أتمت

إنشاء المركز الوطني للتقنية الحيوية، وبلغت قيمة المشاريع البحثية في مجال التقنية الحيوية على مدى السنوات الثلاث الأخيرة ٣٥٠ مليون ريال.

(و) توحيد المواصفات لدول الخليج (المنظمة الخليجية للمواصفات والمقاييس).

(ز) في مجال تقنية الاتصالات وخلال المكتب الفني للاتصالات، تمت دراسة خليجية مشتركة عن الانتشار الموجي، والتداخلات الرادارية في منطقة الخليج، مما يعود بالفائدة على مشغلي الهاتف النقال.

(ح) إنشاء هيئة براءات الاختراع الخليجية.

(ط) التوسع في مناطق الصناعات التكنولوجية التي تعد أداة فعالة للتنمية الاقتصادية عن طريق توفير البنية التحتية والخدمات المتقدمة لتكوين تكتلات صناعية تقنية متوسطة وعالية دفعًا للتنمية الاقتصادية المستدامة، وجذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة.

(ي) الاهتمام بالثقافة العلمية خلال إنشاء متاحف العلوم وترجمة المجلات العلمية العالمية الرائدة في الثقافة العلمية. وتعتبر الكويت رائدة في هذا المجال.

خامسًا- مقترح برنامج تطوير البحث والتقنية على مستوى كافة الدول العربية مجتمعة (Pan-Arabian R&D Program-A Proposal) خلال النصف الأول من القرن الحادي والعشرين:

يرتبط هذا المقترح الوارد أدناه كخطوط عريضة باستهداف النتائج المنشودة من وراء تطبيقه، والعوائد الاقتصادية والاجتماعية التي تعود بالنفع

على مجموعة الدول المشاركة فيه، وأن يحظى بإجماعها، وأن يخضع هذا المشروع لقياس الأداء (Performance-measuring)، وتقييم ما يحرز من تقدم جراء التطبيق.

وتقترح هذه الدارسة مشروع برنامج يهدف إلى تقدم العلوم والتقنية في العالم العربي (خلال منهج للبحث والتطوير) حسب المخطط والجدول الآتي:

(أ) مراحل المشروع، ثلاث مراحل:

- مدى قصير (٢٠١٣-٢٠٢٠)؛ يستغرق عاما ٢٠١٣ و ٢٠١٤ الإجراءات التمهيدية والبروتوكولية والترويجية للمشروع، على أن يبدأ التنفيذ الفعلي مع بداية عام ٢٠١٥.
- مدى متوسط (٢٠٢٠-٢٠٣٠).
- مدى طويل (٢٠٣٠-٢٠٤٠).

(ب) المساندة المؤسسية:

- القطاعان الحكومي والخاص.
- الجامعات.
- معاهد البحوث التابعة للدولة والخاصة.
- أكاديميات العلوم والتقنية.
- مؤسسات موقوفة على العلوم والتقنية.
- اتحادات البحث والتطوير.

(ج) اعتبارات التمويل:

- لا يمكن القيام بمهام البحث والتطوير دون صرف الأموال أو تخصيص اعتمادات مالية.

- يكون الاقتصاد ذو الحجم الكبير للبحث والتطوير مصنفا في مجموعة مخططة مركزيًا ترتبط بآليات السوق من العرض والطلب (يعني، اقتصاد السوق السائد في دول الخليج).
- تعتبر الاعتمادات المالية الناجحة لأي مشروع عرضة للعلاقات البينية بين الحاجات والأهداف، يعني ذلك مقدم ومستقبل الاعتماد المالي، وكذلك تقييم المخاطر / الفوائد كميًا.

(د) التمويل والدخل:

- إدارات حكومية.
- وكالات التمويل الوطني.
- وكالات التمويل الدولية.
- الصناعة.
- غرف التجارة والصناعة.
- المانحون المستقلون.

المصادر: (٧٠٪ حكومية، ٣٠٪ خاصة).

(هـ) الإنفاق على البرنامج العربي الشامل للبحث والتطوير المقترح كنسبة ٠,٠٥٪ من الناتج المحلي الإجمالي للدول العربية المساهمة في المشروع، بخلاف الإنفاق عامة على العلوم والتقنية، والبحث العلمي للجامعات، ومراكز وأكاديميات العلوم والتكنولوجيا في العالم العربي التي يؤمل زيادة مخصصاتها التي لا تتجاوز حاليًا ٠,٣٪ من الناتج المحلي الإجمالي للدول العربية إلى نسب تقترب من المعدلات العالمية للدول الصناعية والدول المتقدمة تكنولوجيا، وتقترح النسب الآتية:

- ١,٠٪ خلال الفترة ٢٠١٥-٢٠٢٠.
- ١,٥٪ خلال الفترة ٢٠٢٠-٢٠٣٠.
- ٢,٥٪ خلال الفترة ٢٠٣٠-٢٠٤٠.

(و) تكلفة المشروع: لحساب التكلفة الدقيقة لمشروع البرنامج العربي الشامل للبحث والتطوير المقترح، وما قد يتبعه من مؤسسات بحثية، يلزم أن يناط بهذا العمل - حال الموافقة على المشروع وبدء تنفيذه - مجموعة من كوادره التي يتم تكوينها بكفاءة، والتي ينبغي أن تجمع بين: الإحصائيين، والاكتواريين، والمحاسبين، والمدققين وخبراء التحليل المالي والاقتصادي وغيرهم من ذوى الكفاءات الاقتصادية والفنية والمهنية لحساب تكاليفه تفصيلا وبدقة.

غير أنه في سياق ورقة البحث المعروضة حاليا، أمكن للباحث القيام بعمل تقدير أولى لتكلفة المشروع على أساس تخصيص نسب من الناتج المحلي الإجمالي للدول العربية مجتمعة، وحساب تراكميًا ناتجها المحلي الإجمالي خلال عمر المشروع (٢٠١٥ - ٢٠٤٠) مع فرضية إهمال عامل التضخم، والظروف غير المواتية، مثل: عدم اليقين، وتقلبات سعر الصرف وغيرها من العوامل المالية والاقتصادية بهدف التبسيط، وأمكن الحصول على خط الاتجاه أو التوقعات المستقبلية (Trend Line) استنادًا إلى البيانات التاريخية للناتج المحلي قبل عام ٢٠١٢ نزولاً إلى عام ١٩٩٥ من واقع التقارير السنوية للصندوق العربي للتنمية التابع لجامعة الدول العربية. وقد تم الحصول على المنحنى أدناه (شكل ١) باستخدام برنامج "إكسل" (Excel) خلال الحاسوب.

شكل (١)

من شكل (١)، أمكن تقدير الناتج المحلي الإجمالي المتوقع للدول العربية تراكميًا في عام ٢٠٤٠ بـ ٢٣٠٠ مليار دولار.

وعام ٢٠٣٠ بـ ٢١٠٠ مليار دولار.

وعام ٢٠٢٠ بـ ١٩٠٠ مليار دولار.

وعام ٢٠١٥ بـ ١٨٠٠ مليار دولار.

المتوسط السنوي بين الطرفين الأعلى والأدنى ٢٠٥٠ مليار دولار، أمّا الإجمالي التراكمي خلال ٢٥ عاما (عمر المشروع ٢٠١٥ - ٢٠٤٠) ٢٠٥٠ × ٢٥ = ٥١٢٥٠ مليار دولار (حوالي ٥١٠٠٠ مليار دولار وزيادة في التقريب ليكن ٥٠٠٠٠ مليار دولار).

قد ينفق منها على المشروع المقترح ٠,٠٥٪، يعني ٢٥ مليار دولار هي تكلفة المشروع على مدى عمره (٢٥ عامًا)، أي بواقع مليار دولار سنويًا، منها ٧٠٪ (*) (٧٠٠ مليون دولار سنويًا) تتحملها الحكومات العربية المشاركة والموقعة على عقد التأسيس، وتوزع مساهماتها كل حسب نسبة ناتجه المحلي الإجمالي إلى ناتج الآخرين من المشاركين في المشروع.

(ز) الصفة المؤسسية: غير ربحي.

راعي البرنامج: البرنامج العربي للبحث والتطوير

Arabian R&D Program (ARDP)

- يتألف **تركيبه الهيكلي** من مجلس أعلى مستقل عربي شامل أو مفوضية أو وكالة لرعاية العلوم والتقنية في دول عربية أعضاء يوقعون على ميثاق التأسيس.
- **هيئة الأساتذة والمعاونين:** تضم مجلس الأمناء (Board of Trustees) يرأسهم مدير عام (عربي الجنسية) قد يكون واحدا من العلماء، أو التقنيين أو الصناعيين أو التقنوقراط البارزين، ويُختار المعاونون من خيرة الخبراء العرب في البحث والتطوير، ويُختار المديرون الإداريون ممن مارسوا العمل في مؤسسات العلوم والتقنية أو البحث والتطوير ولهم سابق خبرة في ذلك المجال.
- **الوظائف والمهام:** تصميم الخطط ووضع الإستراتيجيات في مجال العلوم والتقنية على المستوى القُطْري والشامل العربي، ومراجعة

(*) في أغلب البلاد المتقدمة حيث يكون الاقتصاد أكثر ديناميكية، تكون متوسطات الإنفاق على البحث والتطوير من جانب القطاع الحكومي إلى القطاع الخاص كنسبة ٣٠: ٧٠.

سياسات البحث والتطوير للدول الأعضاء في البرنامج، ودراسة جدوى مشروعات البحث والتطوير، وتحديد وتخصيص الاعتمادات المالية، والإشراف ومراقبة المعاهد والمؤسسات التابعة للبرنامج العربي الشامل للبحث والتطوير التي يقترحها البرنامج لمرافق تتبعه تؤسسها الدول الأعضاء المنضمة للبرنامج المقترح، وتنظيم البحث الجماعي، وتطوير الخبرات الوطنية العربية في مجال البحث والتطوير، وتدريب الكوادر الوطنية في البحث والتطوير، والدخول في تحالفات للبحث والتطوير على المستوى الدولي، والتعاون مع مؤسسات الأمم المتحدة ذات العلاقة.

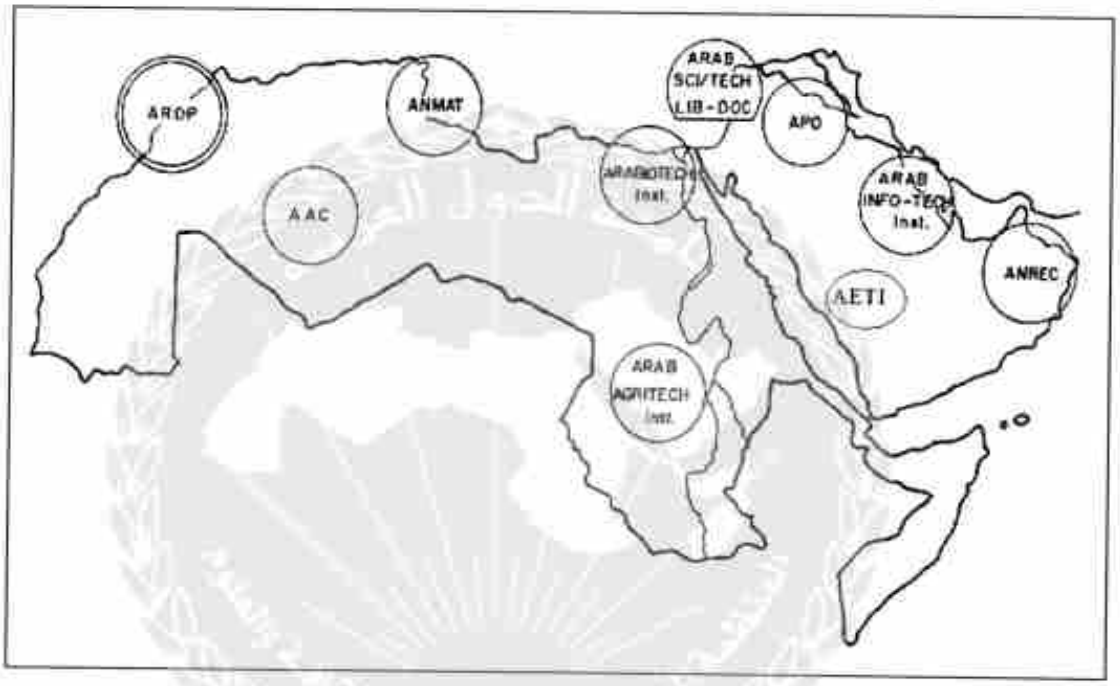
- **الموقع**: المغرب (يعزي اختيار الموقع ذلك؛ لأن دولة المغرب من بين البلاد العربية الأقرب إلى أوربا جغرافيًا، ولها علاقات تجارية مع مجموعة بلدان الاتحاد الأوربي التي يؤمل في بعض منها المتقدمة صناعيًا وعلميًا وتقنيًا توفير التقنيات التي يحتاجها برنامج البحث والتطوير العربي الشامل المقترح).

- **فترة تمهيد التأسيس للبرنامج** العربي للعلوم والتقنية المقترح كمؤسسة في المدى القريب (٢٠١٣-٢٠١٥) للبدء ككيان مؤسسي تحت كفالة ورعاية برنامج البحث والتطوير العربي الشامل (ARDP) المقترح من قبل الراعي أو الكفيل، ومن ثم يراد له أن ينشئ ويشرف على تسعة معاهد بحثية ويراقبها، تدار جزئيًا ككيانات تهدف (جزئيًا) إلى الربح في مجال البحث والتطوير (انظر شكل ٢) وذلك برعاية الدول العربية الأعضاء في برنامج شامل لتعزيز ورعاية البحث والتطوير في العالم العربي خلال هذه الألفية.

شكل (٢)

البرنامج العربي الشامل للبحث والتطوير (ARDP)

والمعاهد البحثية التابعة له المقترحة للفترة (٢٠١٥-٢٠٤٠)



وترتيبًا على ما تقدم وطبقًا للأولويات والمتطلبات خلال الفترة (٢٠١٥-٢٠٤٠) يقترح (كما سبق الذكر) إنشاء وتشغيل المرافق العربية التسعة للعلوم والتقنية والبحث والتطوير المقترحة التي تتبع البرنامج العربي الشامل للبحث والتطوير المقترح. وتدرج هذه المعاهد التابعة كالآتي:

- **معهد التقنية الحيوية/ الطب الحيوي العربي**

(Arabian Biotechnology/ Biomedicine Institute)
(ARABIOTECH Inst.)

- الاعتبارات العامة والهدف (الأهداف): التقنية الحيوية والطب الحيوي، المتعلقة جذريًا بعلوم الحياة، والتي تعتبر في قلب التقنية إنما تشكل محركا جوهريًا للاقتصاد في القرن الحادي والعشرين.

- تاريخ بدء النشاط: خلال الفترة ٢٠١٥-٢٠٢٠.
- الموقع: مصر.
- تبرير اختيار الموقع: تمتلك مصر الطاقات والقدرات لمجتمع طبي (Medical Community) مدرب جيدًا لإدارة وتشغيل مرفق الطب الحيوي والتقنية الحيوية المقترح.

▫ **معهد تقنية المعلومات العربي**

(Arabian Information Technology Institute) (AITI)

- الاعتبارات العامة والهدف (الأهداف): تتعلق تقنية المعلومات جذريًا بعلوم الحاسب وعلم الرياضيات.
- تاريخ بدء النشاط: ٢٠١٥-٢٠٢٠.
- الموقع: إحدى دول الخليج (الإمارات العربية المتحدة أو الكويت أو قطر).
- تبرير اختيار الموقع: تعتبر دول الخليج أكبر مكان لسوق تقنية المعلومات في العالم العربي.

▫ **معهد التقنية الزراعية العربي**

(Arabian Agricultural Technology Institute)
(ARAB AGRITECH Inst.)

- الاعتبارات العامة والهدف (الأهداف): لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء، يجب على الدول العربية أن تنتج ما يكفيها من الغذاء وخاصة الحبوب لضمان معيشة مواطنيها. ويمكن أن تسهم الزراعة المستدامة كثيرًا في رفع الإنتاجية الزراعية، التي ترتبط بها تربية المواشي

والثروة الداجنة وصحة الحيوان والعلوم البيطرية. هناك مراكز للأبحاث الزراعية في مصر والسودان وسوريا وفي بلدان عربية أخرى يمكن أن يستفاد من أدائها، وربط شبكات قواعد بياناتها للاستفادة من سابقة خبراتها لتأسيس برامج مشتركة يختص كل منها بما يتفوق به من جوانب، وبما يخدم معهد التقنية الزراعية المقترح.

- تاريخ بدء النشاط: ٢٠٢٠-٢٠٣٠
- الموقع: السودان
- تبرير اختيار الموقع: تمتلك السودان حصريًا أراضي شاسعة قابلة للزراعة والاستصلاح مما يؤهلها أن تكون "سلة غذاء" المستقبل لكثير من الدول العربية خلال الدخول في مشاريع زراعية، وإجراء بحوث مشتركة في المجال الزراعي والبيطرة وصحة الحيوان.

▫ مركز المصادر الطبيعية والبيئة العربي

(Arabian Natural Resources and Environment Center)
(ANREC)

- الاعتبارات العامة والهدف (الأهداف): يعد حفظ وحماية المصادر الطبيعية والنظم البيئية (Ecosystems) في الدول العربية من الأهمية بمكان بالنسبة إلى التطوير المستدام. ويمكن أن يكون التركيز على برامج إنتاج أنظف، والوعي البيئي عن طريق الاهتمام بالبيئة مفيدًا للأقطار العربية بيئيًا واقتصاديًا، عندما تتبنى طرقًا منهجية لإنتاج أنظف (Cleaner Production) وخاصة في إطار برنامج الأمم المتحدة للبيئة، وأن المشروع العربي المشترك المقترح قد ينال اعترافًا ومساعدة دولية.

- تاريخ بدء النشاط: خلال ٢٠٢٠-٢٠٣٠.
- الموقع: الإمارات العربية المتحدة أو عمان.
- تبرير اختيار الموقع: وجود شواطئ ممتدة، وزروع، وغابات، ونظم بيئية وبيولوجية متنوعة، وخاصة في عمان.

▫ هيئة الطاقة الذرية العربية

(Arabian Atomic Commission) (AAC)

- الاعتبارات العامة والهدف (الأهداف): يجب على العرب دخول "العصر الذري" تحت شعار "الطاقة الذرية للسلام". تعتبر الطاقة الذرية للاستخدامات السلمية - كما بين سلفًا - مفيدة للغاية، وعلى سبيل المثال: لتوليد الكهرباء، وتحلية مياه البحر، وتصنيع النظائر المشعة للصناعة والطب، الخ. ويمكن أن تساهم بعض الدول العربية، مثل: تونس ومصر بسابقة الخبرة في مجال الاستخدام السلمي للطاقة.

ولا يعني تبني هذه المنهجية أن العرب يزمعون أن يصبحوا قوة نووية، أو قد يطورون أسلحة نووية كما فعلت بعض البلدان الأخرى التي تدثرت تحت شعار "برامج نووية سلمية"، ذلك أن بعضها مثل: الهند وباكستان، كما هو معروف، قد طورت معدات نووية متفجرة.

فإذا تم للدول العربية مجتمعة تبني برامج نووية سلمية، يقترح اقتناء مفاعل نووي على النطاق التجريبي (قدرة ٢٠-٤٠ ميجا واط)(*) بمساعدة من هيئة الطاقة الذرية الأوروبية (European Atomic Commission - EAC).

(*) تعادل كمية من الطاقة يمكن الحصول عليها من حوالي ٥٠٠ - ١٠٠٠ كجم من يورانيوم مخصب قبل أن تصبح مستنفذة (Depleted).

وفي هذا السياق يجب أن تمتثل هيئة الطاقة الذرية العربية المقترحة (AAC) لمعاهدة عدم انتشار الأسلحة الذرية، وأن تقبل أيضا الهيئة العربية للطاقة الذرية المقترحة بالتفتيش على مفاعلها النووي المرتقب للأغراض السلمية عن طريق المفوضية الذرية الدولية في فيينا عاصمة النمسا.

وبامتلاك الدول العربية لمفاعلها التجريبي المأمول فسوف تتاح لها فرصة فريدة لتطوير كوادر وخبرات نووية عربية الذين - في فترة لاحقة - سوف يكونون قادرين على تشغيل مرافق نووية تجارية مثل: محطات نووية لتوليد القدرة الكهربائية، وتحلية مياه البحر في نفس الوقت.

- تاريخ بدء النشاط: خلال الفترة ٢٠٢٠-٢٠٣٠.
- الموقع: الجزائر.
- تبرير اختيار الموقع: تتمتع الجزائر بسواحل بحرية ممتدة طولا ليبنى فيها مثل هذا المفاعل التجريبي بهدف توليد القدرة الكهربائية وتحلية مياه البحر، وتتميز الجزائر أيضًا بمناطق صحراوية شاسعة في مناطقها الجنوبية تشتمل على تراكيب جيولوجية ملائمة لدفن النفايات النووية.

▫ المركز العربي لمكتبات وتوثيق العلوم والتقنية العربي

Arabian Science/Technology Library & Documentation Center

- الاعتبارات العامة والهدف (الأهداف): كما ذكر سابقًا، فإن نشر العلوم والتقنية يعتبر أصلا مساندا لتقدم البحث والتطوير. ويكون تأسيس مركز مكتبة وتوثيق العلوم والتقنية العربي الشامل المزود بكل الوسائل والإمكانات للبحوث والمعلومات الإلكترونية لشبكات الحاسب، وكذلك

استرجاع المعلومات - مساعدًا كثيرًا في هذا الخصوص.

- تاريخ بدء النشاط: خلال ٢٠٢٠-٢٠٣٠.
- الموقع: لبنان أو سوريا.
- تبرير اختيار الموقع: يسود التعليم والمعرفة كثير من مناطق الشام وكذلك وسائط النشر الملائمة لحقوق التأليف في العلوم والتقنية، وكافة المجالات الأخرى.

▫ مكتب البراءات العربي

Arabian Patent Office (APO)

- الاعتبارات العامة والهدف (الأهداف): يتم تنميطه وتنظيمه بطريقة مطابقة لما هو متعارف عليه في مكتب البراءات الأوربي، ويكون مكتب البراءات العربي (APO) بمثابة كيان أو هيئة لها من السلطات وحق التشريع لإدارة نقل التقنية وتسجيل الأعمال المبتكرة، ومنحها براءات اختراع وأن تكفل الحماية لها، كذلك النماذج الصناعية وحق التأليف خلال العالم العربي. وسوف تكون ثمة براءة يمنحها مكتب البراءات العربي تحت مسمى "براءة اختراع عربية" (Arabian Patent) ومختصرها [AP] بحيث تسري في كافة الدول العربية التي تقر قانون البراءات العربي المقترح.
- تاريخ بدء النشاط: خلال ٢٠٣٠-٢٠٤٠
- الموقع: الأردن أو العراق.
- تبرير اختيار الموقع: يمتلك الأردن كما العراق خاصة قاعدة تقنية راسخة.

◘ المعهد العربي للمواد الجديدة والتقنيات المتقدمة

Arabian New Materials and Advanced Technologies Institute (ANMAT Inst)

- الاعتبارات العامة والهدف (الأهداف): يراد لهذا المعهد أن يبحث في مواضيع علمية وتقنية أكثر تعقيدًا وبعض المسائل العلمية مثل: المواد المركبة المتراكبة (Composites)، وإيجاد بدائل مصادر القدرة، والتقنيات الجوية/ البحرية، إلخ.
- تاريخ بدء النشاط: ٢٠٣٠-٢٠٤٠.
- الموقع: تونس أو ليبيا.
- تبرير اختيار الموقع: بلدان غنية بالثروة المعدنية، وتملك قوامة مادية (Material Subsistence) لتطوير نتاجات العلوم والتقنية ومنتجات تقنية متقدمة.

◘ المعهد العربي لتقنيات الطاقة

Arab Energy Technologies Institute (AETI)

- الاعتبارات العامة والهدف (الأهداف): تمتلك الدول العربية (وخاصة دول الخليج) أكثر من نصف احتياطي النفط العالمي المؤكد (٥٩٪)، ويقدر احتياطي الغاز الطبيعي المؤكد في الدول العربية بنحو ٢٩,٤٪. ويعتبر النفط المصدر الرئيس للطاقة وإنتاج المحروقات. أما الغاز الطبيعي فهو بمثابة مصدر أساسي للصناعات البتروكيماوية والمشتقات البترولية، وخاصة صناعة لدائن البولي إيثيلين والبولي بروبيلين وغيرها. وبالرغم من أن النفط والغاز الطبيعي و(الفحم) هي المصادر

الرئيسة للطاقة الأحفورية (Fossil Energy)، فإنها ثروات سوف تنضب مستقبلا. لذلك يتجه العالم الحديث إلى استغلال تطبيقات الطاقة المتجددة (Renewal Energy)، مثل: الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والحرارة الجوف - أرضية كمصادر متجددة للطاقة.

- تاريخ بدء النشاط: خلال ٢٠٣٠ - ٢٠٤٠.
- الموقع: المملكة العربية السعودية.
- تبرير اختيار الموقع: تعتبر المملكة العربية السعودية من أغنى الدول العربية من حيث احتياطياتها الكبيرة المؤكدة من النفط والغاز، وتتمتع بسابقة خبرة واسعة في مجال صناعة البتروكيماويات (سابك كما هو معروف هي إحدى قلاع صناعة البتروكيماويات في العالم).

كما أن المملكة من أوائل الدول التي تسطع فيها الشمس خلال أغلب أيام السنة، مما يحفز التوسع في تطبيقات استغلال الطاقة الشمسية (كطاقة متجددة) لأغراض التسخين وتوليد الكهرباء وغيرها خلال الاستفادة من تقنيات الخلايا والمجمعات الشمسية (Solar Cells & Solar Collectors) وتطبيقاتها.

- الراعي (Sponsor): البرنامج العربي للبحث والتطوير (ARDP) (٢٠١٣- ٢٠١٥، فترة التمهيد و التأسيس) يتبعه تسعة معاهد بحثية عربية متخصصة.
- معهد التقنية الحيوية/ الطب الحيوي العربي (ARABIOTECH)، ٢٠١٥-٢٠٢٠.

- معهد تقنية المعلومات العربي (AITI)، ٢٠١٥-٢٠٢٠.
- معهد التقنية الزراعية العربي (ARAB AGRITECH)، ٢٠٢٠-٢٠٣٠.
- مركز المصادر الطبيعية والبيئة العربي (ANREC)، ٢٠٢٠-٢٠٣٠.
- هيئة الطاقة الذرية العربية (AAC)، ٢٠٢٠-٢٠٣٠.
- المركز العربي لتوثيق العلوم والتقنية (ARAB Sc/tech Lib-Doc)، ٢٠٢٠-٢٠٣٠.
- مكتب البراءات العربي (APO)، ٢٠٣٠-٢٠٤٠.
- المعهد العربي للمواد الجديدة والتقنيات المتقدمة (ANMAT Inst)، ٢٠٣٠-٢٠٤٠.
- المعهد العربي لتقنيات الطاقة (Arab Energy Technologies Institute - AETI)، ٢٠٣٠-٢٠٤٠.

سادسًا- خاتمة (مناقشة النتائج والتوصيات):

على العكس من الدول المتقدمة التي نضجت فيها التقنية، فلا تزال التقنية في البلدان العربية في مرحلة تحبو إلى الأمام. ولكن مع الجهود المخلصة والجادة المراد بذلها والرؤية الثاقبة. ومع التطلع إلى إنفاق مادي مناسب على البحث والتطوير، فإنه من المتوقع للعالم العربي، حتى إن لم يصل إلى حافة نضوج التقنية بين ربوعه، فإنّه على الأقل في بضعة عقود يتمكن أن يخطو خطوات يحافظ فيها عن كثب على أن يخطو خطوات وثابة؛ ليلحق بركب العلوم والتقنية للوصول إلى حافة النضج التي وصلت إليه البلدان المتقدمة علميًا وتقنيًا وصناعيًا.

إن العالم المتقدم المعاصر يفكر في إطار واسع الأفق تسوده التقنية الرقمية وتطبيقاتها، والتقنيات المتقدمة التي ينبغي على العالم العربي أن يأخذ بأسبابها، وخاصة أنه ينبغي أن يتعاون العالم العربي في مجال البحث والتطوير الجماعي، وأن يتتبع خطى العالم المتقدم في مجال تطبيقات العلوم، حتى التطبيقات النووية (للأغراض السلمية المدنية) شريطة أن يراعي القيم والمبادئ المجتمعية التي تسود المجتمع العربي الذي يتصف شمولاً بالمحافظة، وفي نفس الوقت ضمانة سلامة مواطنيه بتمحيص التبعات والضمنيات خلال مفهوم المخاطرة/الفائدة (Risk/Benefit) عند الأخذ بتطبيقات تقنية بعينها.

ويعتبر البحث التعاوني، وإيجاد تحالفات واتحادات البحث والتطوير على النطاق القطري والبيني والعالمي لتوفير التمويلات الكبيرة في مجال البحث والتطوير والعلوم والتقنيات المتقدمة، وكلها بمثابة وسائل وأصول لإنشاء قاعدة تقنية راسخة على المستوى القطري والشامل في العالم العربي. وتعتبر إدارة وتخصيص نسب الإنفاق حسب المجال على البحث والتطوير، ضمن الأخريات، موضوعات أساسية تتيح تقدم العلوم والتقنية في العالم العربي.

وبسبب الفجوة التقنية الواسعة بين البلدان العربية والبلاد المتقدمة علميًا وصناعيًا، يجب أن يتعاون العرب فيما بينهم في مجال العلوم والتقنية، وكذلك البحث والتطوير لمواجهة جماعية للتحدي الكبير للغاية الذي سوف يواجهونه في القرن الحادي والعشرين.

وإن تأسيس برنامج عربي شامل للبحث والتطوير لرعاية وكفالة مرافق أو مؤسسات متخصصة ومعنية بالبحث والتطوير على المستوى العربي البيني يكون مطلوبا تمييزًا. ويراد لمرافق البحث والتطوير هذه المساعدة في تقدم

العلوم والتقنية في البلدان العربية على كافة المستويات، مثل: تقنية المعلومات، والتقنية الحيوية، وتقنيات الطاقة والتقنيات المتقدمة، مثل: تطوير مواد جديدة ومتقدمة. ومع ذلك، يمكن أيضًا البحث في تطوير تقنيات مرتبطة مثل المحافظة على المصادر الطبيعية والبيئة، ومصادر المياه (والتي تعتبر رأس مال وثروة وطنية)، وبحث تأثير التقنية على البيئة إيجابًا وسلبًا، وعلاج مشاكل نقص الموارد المائية والتصحر.

ويمكن للتعاون بين الأقطار العربية في مجال العلوم والتقنية أن ينشئ حلولاً للمشاكل العربية عمومًا، وتحقيق التنافسية بالنسبة إلى مجالات العلم التطبيقي، والطاقة، والهندسة الوراثية، وتقنية النانو، وتطبيق التقنيات الناشئة والحديثة.

ويمكن أن تكون مشاركة القطاعين: الخاص والعام معا مع حشد مصادر التمويل بمثابة وسيلة تجاه تمويل مشاريع في قلب الاقتصاد الذي يدفعه مشاريع البحث والتطوير وبرامج البحوث العلمية والتقنية في الأقطار العربية.

ويجب جوهريًا تعزيز بناء القدرة العلمية (Scientific Capacity Building) داخل الأقطار العربية في مسعى لتتساوي في النهاية بالمعايير الدولية المراد تحقيقها في بضع سنين مقبلة.

وعند تقييم تقنية جديدة، يجب الإدلاء تفصيلاً بمسائل تعنى بالاتجاهات والجوانب الاقتصادية وعلاقة التكلفة / الفائدة (Cost/Benefit Relationship)، ودراسة فجوة السوق (Niche Market)؛ لتجنب العيوب المتعلقة بهذه الأمور أو ضياع المجهودات والأموال هباءً.

المراجـع

أولاً- المراجع العربية:

١- الحمد خباب بن مروان، "سبل التقدم العلمي والتقني في البلاد الإسلامية"، مجلة البيان، العدد ٢٣٨، الإمارات العربية المتحدة، (٢٠٠٤).

٢- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، تقرير التنمية الإنسانية العربية، الكويت (٢٠٠٣).

٣- عبد الجليل التميمي، دور مراكز البحوث العربية في استراتيجية التنمية المعرفية للأمة - الواقع والآفاق، مطبعة النجاح الجديدة، المغرب، الطبعة الأولى (٢٠٠٥).

٤- علي محسن حميد، "البحث العلمي في الدول العربية - عوائقه ومقتضياته"، مجلة شئون عربية، الأمانة العامة لجامعة الدول العربية، القاهرة، العدد ٣، (٢٠٠٧).

٥- لكربني إدريس، البحث العلمي ورهانات التنمية في المنطقة العربية، الجامعة المغربية، مراكش، (يونيو ٢٠٠٩).

٦- محمد الفاتح عبد الوهاب العتيبي، "دور التعاونيات في تنمية الصناعات العربية وتعزيز قدراتها على الإبداع والابتكار"، في الملتقى الخامس للصناعات الصغيرة والمتوسطة، الجزائر (مارس ٢٠١٠).

٧- يوسف محسن، استراتيجية بناء قدرات العلم والتكنولوجيا، المجلس الأعلى للثقافة، مصر، مكتبة الإسكندرية، الطبعة الأولى، (٢٠٠٥).

ثانيًا- المراجع الأجنبية:

1- Antonio J. et al., "The Relation between Firm size and R&D Productivity in Different Technological Regimes", Technovation Magazine, Elsevier Publishing, Amsterdam, the Netherlands (2000).

2- Felicia WU, and Williams Butz, "the Future of Genetically-modified Crops", R&D Publications, Amazon Com. Dist., US (2004).

3- John W., (Editor), Thermoplastic Composite, University of Delaware, USA (2008).

4- Kennedy C.E., Jorgensen, G.J., "Analysis of Accelerated Exposure Testing of a Thin Glass Matrix", in Proceedings of the International Solar Energy Conference, Orlando, Florida, American Society of Mechanical Engineers, 6 -12 August (2005).
5- Mathews JA, "Origins and Dynamics of Taiwan's R&D Research Policy", Vol. 31, No. 4, Oxford University Press, Oxford, UK, (2000).
6- Veronica Garcia, Journal of Cleaner Production, Vol. 39, Elsevier Publishing, Amsterdam, the Netherlands, (2012).
7- Wang, W. (Editor), Technologies for Automation of Metallurgical Industry, Elsevier, Amsterdam, the Netherlands (2003).

معهد البحوث والدراسات العربية
INSTITUTE OF ARAB RESEARCH AND STUDIES
عضو اتحاد الجامعات العربية

معهد البحوث والدراسات العربية
INSTITUTE OF ARAB RESEARCH AND STUDIES
تحت إشراف جامعة الدول العربية