E

الأمم المتحدة

المجلس
الاقتصادي والاجتماعي

Distr.
LIMITED

E/ESCWA/TC/2001/13
4 May 2001
ORIGINAL: ARABIC

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

LIBRARY & DOCUMENT SECTION

تقرير عن
المهمة الاستشارية إلى وزارة التخطيط والتنمية في الجمهورية اليمنية

توصيات ومقترحات في مجال تكنولوجيا المعلومات

خلال الفترة
٦-٢١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠

إعداد

محمد مراياتي
المستشار الإقليمي
في العلوم والتكنولوجيا

عبد الإله الديوه جي
المستشار الإقليمي
للاتصالات وشبكات الكمبيوتر

ملاحظة: الآراء الواردة في هذا التقرير هي آراء المستشارين الإقليميين، ولا تمثل بالضرورة رأي اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا).

محتويـــــات التقريـــــر

ملخص تنفيذي ..... أ

أبعاد المهمة ١

هدف المهمة ١

الأعمال المنجزة ١

توصيات ومقترحات في مجال العلم والتكنولوجيا ٢

مقدمة ٢

أولاً: توصيات ومقترحات حول الإطار العام لرؤية اليمن الإستراتيجية ٢٠٢٥ ..... ٣

ثانياً: توصيات ومقترحات حول الإطار العام للخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الجمهورية اليمنية ٢٠٠١-٢٠٠٥.. ١٣

ثالثاً: توصيات ومقترحات حول الخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ١٧

الملاحق:

ملحق رقم -١-: الجهات والمسؤولين الذين جرى الاتصال بهم ٢٦

ملحق رقم -٢-: بعض المؤشرات الهامة لتقييم الوضع الراهن لمنظومة العلوم والتكنولوجيا في الجمهورية اليمنية ثم متابعة تطويرها ٢٨

ملحق رقم -٣-: الوثائق والمراجع التي أُطلع عليها ٣٢

تقرير المهمة الاستشارية

إلى وزارة التخطيط والتنمية في الجمهورية اليمنية

خلال الفترة

٦-١٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠

توصيات ومقترحات في المجالات العلمية والتكنولوجية على:

(أ) الإطار العام لرؤية اليمن الاستراتيجية (٢٠٢٥)

(ب) الإطار العام للخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ٢٠٠١-٢٠٠٥

(ج) الخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ٢٠٠١-٢٠٠٥

ملخص تنفيذي

تعد منظومة العلم والتكنولوجيا الوطنية وتفعيلها وتنسيق عملها حتى تصبح نظاماً وطنياً للابتكار National Innovation System من دعائم التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وهي تلعب دوراً متنامياً مع توجه الاقتصاد العالمي نحو الاقتصاد المبني على المعرفة.

يقدم التقرير توصيات ومقترحات لإدخالها كفقرات في الوثائق اليمنية الثلاث المذكورة أعلاه. تتلخص التوصيات في المحاور التالية:

١. ضرورة وضع استراتيجية وطنية للعلم والتكنولوجيا مع آليات لتنفيذها.

٢. ضرورة استخدام التكنولوجيا في كل القطاعات الإنتاجية والخدمية لزيادة القيمة المضافة في كل منها وبشكل تدريجي مع الإشارة إلى الأولويات في حال اليمن وقد وضعت توصيات خاصة بكل قطاع من القطاعات الواردة في الوثائق الثلاث.

٣. ضرورة إدخال فعاليات "تطوير المنتج" بالمعنى العام للمنتج (مواد، سلع، عمليات، خدمات) وذلك في كل النشاطات الاقتصادية مع استعمال آليات لتحقيق ذلك مثل حاضنات الأعمال وحاضنات

التكنولوجيا ولو البسيطة منها. وقد وضعت توصيات في هذا المنحى لكل قطاع من القطاعات في الوثائق الثلاث.

٤. إن إيجاد فرص عمل في اليمن هو المشكلة المتفاقمة والمتزايدة، ولا بد من اعتماد آليات عملية لخلق فرص عمل حقيقية ومنتجة مثل حاضنات الأعمال في المعاهد الفنية والمهنية وفي كليات المجتمع وفي الجامعات ومعاهد البحوث.

٥. التعاون مع برامج التنمية الاجتماعية المحلية التي ترعاها الأمم المتحدة (UNDP) باستعمال آليات نقل التكنولوجيا المناسبة لليمن لضمان استدامة ونجاح هذه البرامج.

٦. ضرورة زيادة مراكز البحث والتطوير، ونقل التكنولوجيات المناسبة، ودعم هذه المراكز تشريعياً ومؤسساتياً وبشرياً ومالياً.

٧. اقتراح مجموعة برامج وطنية محددة لتفعيل دور العلم والتكنولوجيا في التنمية خلال الخطة الخمسية القادمة لليمن.

٨. التوصية بقيام وزارة التخطيط والتنمية بجمع المؤشرات حول تطور منظومة العلم والتكنولوجيا في اليمن وبشكل تدريجي، مع بيان لائحة مفصلة بهذه المؤشرات.

ومن المتوقع أن تؤخذ هذه التوصيات كل في مكانها ضمن الوثائق الثلاث المذكورة أعلاه.

أبعاد المهمة

هدف المهمة:

طلبت وزارة التخطيط والتنمية من الاسكوا تقديم الاستشارة الفنية في مجال العلوم والتكنولوجيا ومجال تكنولوجيا المعلومات. وطلبت إيفاد مستشار لكل من هذين المجالين ولمدة ثلاثة أسابيع لكل منهما. وافقت الاسكوا على إيفاد المستشار الإقليمي للعلم والتكنولوجيا ولمدة تسعة أيام جرت بتاريخ ٦-١٥/١٢/٢٠٠٠.

وبعد التداول مع كل من السيد وكيل الوزارة والسيد مستشار الوزارة جرى الاتفاق على أن تتركز المهمة وتقريرها على التوصيات والملاحظات في مجال العلم والتكنولوجيا وفي مجال تكنولوجيا المعلومات وذلك على مسودات الوثائق الثلاثة التالية:

أولاً –الإطار العام لرؤية اليمن الإستراتيجية ٢٠٢٥
ثانياً– الإطار العام للخطة الخمسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الجمهورية اليمنية ٢٠٠١-٢٠٠٥
ثالثاً– الخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية

الأعمال المنجزة:

جرت مناقشة مسودات الوثائق الثلاث المذكورة أعلاه وذلك مع المسؤولين في الوزارة. ومن جهة أخرى نُظمت زيارات إلى الجهات التالية: جامعة العلوم والتكنولوجيا، وجامعة صنعاء، والمركز الوطني للمعلومات، وشركة تليمن، وهيئة التدريب والتأهيل، وكلية المجتمع. كما جرى الاتصال هاتفياً مع رئيس هيئة البحوث والإرشاد الزراعي ومع رئاسة جامعة عدن. وكان المستشار قد التقى سابقاً برئيسة جامعة أروى للعلوم الأكاديمية ورئيس مؤسسة البحث العلمي اليمنية.

يبين الملحق رقم –١– لائحة بأسماء المسؤولين الذين جرى اللقاء بهم أو التداول معهم.

يشتمل التقرير على الفقرات التالية:

- أبعاد المهمة
- مقدمة
- توصيات ومقترحات حول الإطار العام لرؤية اليمن الاستراتيجية ٢٠٢٥
- توصيات ومقترحات حول الإطار العام للخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية
- توصيات ومقترحات حول الخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية

من جهة أخرى فقد وجد أن جل المعلومات المطلوبة حول تخطيط وتطوير تقنية المعلومات، كان قد ورد في تقرير سابق لمستشار العلم والتكنولوجيا بالتعاون مع المستشار في مجال الاتصالات وشبكات الكمبيوتر خلال الفترة ١٠-١٩ تموز/يوليو ٢٠٠٠ ونشر بتاريخ ٥ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠، وقد وضعت نسخة من هذا التقرير تحت تصرف الوزارة.

ولقد حصل المستشار على عدد من الوثائق والمراجع يبين الملحق رقم -٣- لائحة بها.

توصيات ومقترحات في مجال العلم والتكنولوجيا

مقدمة:

يتجه الاقتصاد العالمي نحو "اقتصاد جديد" أهم ما فيه هو زيادة أهمية المعرفة فيه، لذلك يسميه البعض "بالاقتصاد المبني على المعرفة" وتُعدُّ العلوم والتكنولوجيا أساس المعرفة. وتأتي مع هذا الاقتصاد الجديد تغيرات هامة وجديدة لذلك من الطبيعي أن تؤخذ التحديات والفرص الناجمة عن هذا التوجه في الاقتصاد العالمي في كل من الوثائق اليمنية الثلاث التالية:

١. الإطار العام لرؤية اليمن الاستراتيجية ٢٠٢٥
٢. الإطار العام للخطة الخمسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الجمهورية اليمنية ٢٠٠١-٢٠٠٥
٣. الخطة الخمسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الجمهورية اليمنية ٢٠٠١-٢٠٠٥

وسندرج أدناه بعض الأفكار والتوصيات التي نرى إدخالها في كل من الوثائق الثلاث.

أولاً: توصيات ومقترحات حول الإطار العام لرؤية اليمن الإستراتيجية ٢٠٢٥

نقترح في هذه الوثيقة:

(أ) إدخال العديد من النقاط الهامة في معظم عناوينها وسندرج هذه النقاط مع الإشارة إلى الفقرة التي يقترح إدخالها فيها؛

(ب) إضافة عنوان جديد بحيث تصبح الوثيقة مؤلفة من خمسة عناوين رئيسية بدلاً من أربعة. والعنوان الجديد هو:

ثالثاً: توجهات وأهداف الرؤية الإستراتيجية في مجال العلم والتكنولوجيا.

وتصبح رابعاً التوجهات في المجال الثقافي وخامساً في المجال السياسي. وفيما يلي النقاط المقترح إدخالها مبوبة حسب عناوين الوثيقة:

المدخل (صفحة ١) مقطع ٣-

يضاف إلى ذلك التغيرات الإقليمية والعالمية التي لا يمكن لليمن إلا وأن يتجاوب معها، فالتكتلات الإقليمية التي قد تضعه في عزلة ضارة، والتوجه العالمي نحو اقتصاد جديد هو الاقتصاد المبني على المعرفة والذي يغير معايير ضمان الإنتاجية والتنافسية ويتطلب اهتمام أكبر بالمعرفة بأشكالها المختلفة وأهمها المعرفة التكنولوجية.

النظام اليمني للابتكار (يضاف كعنوان لتحدي إضافي في الـــ صفحة ٤)

إن الحاجة لتنويع الاقتصاد اليمني، ولزيادة الثروة الوطنية، وإيجاد فرص عمل منتجة وحقيقية، وزيادة التصدير، تحتاج في "الاقتصاد الجديد" الذي يتجه العالم نحوه إلى تنمية النظام الوطني للابتكار. أي حفز المجتمع اليمني على تطوير إنتاجيته وتنافسيته في كافة المجالات من خلال إيجاد نظام وطني يحول الفرد اليمني من طالب عمل إلى مولد فرص عمل.

إن غنى اليمن بمواطنيها، ولا بد من إيجاد الآليات اللازمة لتمكين المواطن من تحويل الموارد الطبيعية اليمنية إلى سلع وخدمات جديدة عن طريق الإبداع والابتكار، وبالتالي زيادة القيمة المضافة المعرفية فيها زيادة كبيرة. إن الاستفادة من التكنولوجيا عامة وخاصة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والاعتناء بزيادة المقدرة على نقل التكنولوجيا وعلى تطوير المنتجات محلياً ستسهل تحقيق وإيجاد هذا النظام الوطني للابتكار والإبداع.

سمات وخصائص الرؤية الإستراتيجية (صفحة ٧)

- ينبغي على الرؤية أن تأخذ بعين الاعتبار التغيرات الإقليمية والعالمية الجارية حول اليمن، وأن تتماشى طموحاتها مع سرعة هذه التغيرات وخاصة في المجالات الاقتصادية والعلمية والتكنولوجية.

التسريع بعجلة التصنيع (صفحة ١١)

المقطع (٢): ويعتبر إيجاد النظام الوطني للابتكار، وهو الأداة الأساسية لزيادة القيمة المضافة في المنتجات وفي الخدمات، من المهام الأساسية اللازم الاعتناء بها. كما أن الاهتمام باكتساب المقدرة على "تطوير المنتج" في المجالات الصناعية الأساسية لليمن سيؤدي إلى زيادة القيمة المضافة في المنتجات اليمنية كما سيؤدي إلى زيادة التنويع الاقتصادي وخلق فرص عمل جديدة منتجة، وسيساعد في إيجاد الصناعات الصغيرة والمتوسطة. ويقصد بالمنتج هنا كل من السلع، والمواد، والعمليات الإنتاجية، والخدمات، الجديدة أو المعدلة أو المطورة.

المقطع (٥): ويجب تحديد التكنولوجيات الهامة للصناعة اليمنية، ووضع استراتيجية لنقلها وتوطينها بل وتوليد الممكن منها محلياً، ومن هذه التكنولوجيات الإستراتيجية: تحلية المياه لمجابهة الأزمة القادمة في المياه، وتكنولوجيات صيد وحفظ وتسويق الأسماك لرفع نصيب اليمن منها، وتكنولوجيات تحسين البذار والري والتسميد (التكنولوجيا الحيوية) لزراعة كافة الأراضي القابلة للزراعة ولرفع مردودها.

الصناعات الاستخراجية صفحة (١٢)

بعد المقطع (٤): ويحتاج استغلال هذه الموارد استغلالاً يزيد من القيمة المضافة زيادة كبيرة ويولد فرص عمل منتجة، قيام اليمن خلال العقدين القادمين بإيجاد مخابر بحوث في تكنولوجيات تصنيع المواد الخام

اليمنية وعدم تصديرها كلها كمواد خام بل إيجاد صناعات فرعية تولد منتجات جديدة. وهذا يتطلب دعم مخابر بحوث في هذا المجال ونقل وتوطين وتوليد التكنولوجيات المناسبة لها.

إن دعم البحث والتطوير سيؤدي إلى إيجاد الموارد البشرية اليمنية اللازمة لجذب ونجاح الاستثمار الخارجي في اليمن في صناعات من هذا القبيل.

تنمية وترشيد النشاط الزراعي (صفحة ١٤):

- إضافة فقرة في وسط الصفحة (١٥): الاهتمام بموضوع تحلية مياه البحر ودراسة التكنولوجيات الوطنية المناسبة للمستقبل، وإقامة مخابر البحوث والمشاريع الرائدة في هذا المجال، وخاصة باستعمال الغاز المتوفر في اليمن وكذلك الطاقات المتجددة ومنها الطاقة الشمسية.

الاستغلال المتوازن للثروة السمكية (صفحة ١٧):

يضاف في نهاية الفقرة: ولتحقيق ذلك لا بد من زيادة الاهتمام بالبحوث والدراسات السمكية، ودعم المخابر القائمة وإيجاد مخابر أخرى في مختلق المدن الساحلية، مع التركيز على التكنولوجيات الحديثة في الاستزراع والصيد، والتبريد، والحفظ والتعليب، والتسويق والذي بدأ يعتمد على تكنولوجيا الإنترنت وغيرها من التكنولوجيات الحديثة اللازمة لرفع الجودة والإنتاجية والتنافسية لهذا القطاع اليمني الواعد والهام جداً.

إن الاهتمام بهذه المخابر مع إيجاد حاضنات أعمال في مجالاتها معها سيؤدي إلى تنمية هذا القطاع بشكل يتناسب مع التطورات الجارية عالمياً.

حماية البيئة (صفحة ١٨)

كما لا بد لليمن من دخول مجال صناعات البيئة، والاهتمام بهذا القطاع الجديد والعمل على إيجاد المعامل المختصة فيه سواء كان ذلك في إعادة التدوير، أو في تصنيع المحطات البسيطة الريفية لمعالجة المياه المستعملة، أو في صناعة المنتجات المساعدة في حماية البيئة. ولتحقيق ذلك لا بد من الاهتمام بالبحث والتطوير في هذا المجال في الجامعات اليمنية.

العولمة والتوجه نحو التصدير (صفحة ١٩)

المقطع (٣): كما يرتبط بمسألة العولمة أيضاً توجه الاقتصاد العالمي نحو المعرفة، وازدياد دور العلم والتكنولوجيا في الإنتاج والخدمات عن طريق زيادة الجودة والإنتاجية وبالتالي التنافسية. ويتصف هذا الاقتصاد بازدياد أهمية الملكية الفكرية، وتنافس الدول في الصرف على المعرفة بكل أشكالها ومنها البحث والتطوير ونقل التكنولوجيا. ومنها أيضاً تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. كما يتصف بضرورة تدريب القوى العاملة باستمرار لربطها مع حاجات السوق، والاعتناء بالمؤسسات الصغيرة والمتوسطة وتوليدها بشتى الوسائل وخاصة تلك المبنية على ابتكارات جديدة. إن دخول اليمن في اقتصاد المعرفة سيعني زيادة تصدير السلع المصنعة بدلاً من تصدير المواد الخام وبالتالي زيادة الثروة الوطنية وزيادة فرص العمل ومعدلات النمو، وهذا لا يتم إلا بالاعتناء بمنظومة العلم والتكنولوجيا اليمنية وتحويلها إلى نظام وطني للابتكار.

تعزيز دور المناطق الحرة واستثمار ميزة الموقع الجغرافي (صفحة ٢١)

المقطع (٣): من جهة أخرى، وإضافة للمناطق الحرة والمناطق الصناعية، ينبغي السعي إلى إيجاد مناطق تكنولوجيات مناسبة لليمن كحدائق التكنولوجيا، ومدن التكنولوجيا المناسبة، وحاضنات الأعمال وحاضنات التكنولوجيا، وذلك في مجالات مثل الصناعات السمكية والصناعات الزراعية والصناعات المعدنية وغيرها علماً بأن مثل هذه الآليات لم تعد صعبة التحقيق ولم تعد بالضخامة التي كانت عليه سابقاً.

شبكة الأمان الاجتماعي (صفحة ٢٣)

المقطع الأخير: ومن الآليات الفعالة لخلق فرص عمل منتجة، آلية حاضنات الأعمال وحاضنات التكنولوجيا، والتي ينبغي على الحكومة اليمنية عمل شبكات من هذه الحاضنات لتنمية المناطق المختلفة في اليمن كل حسب ميزاتها التفاضلية. وهذه الآلية مناسبة جداً لحسن ضمان تنفيذ المعونات الاجتماعية بحيث يجري فيها توليد فرص عمل أكيدة ومضمونة ومراقبة، بدلاً من المعونات الاجتماعية غير المضمونة وغير المراقبة.

تطوير وتحديث الجهاز الإداري للدولة (صفحة ٢٥)

تضاف الفقرة التالية: استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لرفع الأداء في مختلف مؤسسات الدولة ولتسهيل تعامل المواطن مع دوائر الدولة المختلفة، والتوجه التدريجي نحو الحكومة الإلكترونية.

ثالثاً: توجهات وأهداف الرؤية الإستراتيجية في مجال العلم والتكنولوجيا (عنوان جديد)

يوضع العنوان في الصفحة ٢٧ ويضم تحت هذا العنوان الفقرات الخاصة بـــ:

- التعليم والتدريب المهني والتقني
- التعليم الجامعي
- تكنولوجيا المعلومات

ونوصي بالشكل المختصر التالي لهذه الفقرة:

إن بدايات منظومة العلم والتكنولوجيا اليمنية موجودة ولكنها تحتاج إعادة هيكلية وتحتاج دعماً وتقوية بحيث تتحول إلى النظام الوطني للابتكار اليمني، الذي هو أساس التنمية الحقيقية للاقتصاد اليمني من حيث تنويعه، وزيادة معدلات نموه، وخلق فرص العمل المنتجة فيه، ودخوله الاقتصاد العالمي الجديد المبني على المعرفة.

إن مشكلة الاقتصاد اليمني الأساسية لا تكمن في الأمية مثلاً، فهي ليست السبب في ضعف التصدير وضعف الإنتاجية... فقد تخرج عام ٢٠٠٠ فقط أكثر من ٤٢ ألف خريج من نظام التعليم العالي (جامعات، ومعاهد تقنية، ومعاهد المعلمين)، وتقدر الدراسات بأنه سيكون هناك أكثر من ١٦٥ ألف باحث عن عمل من خريجي التعليم العالي خلال السنوات الخمس القادمة، بينما لن يكون هناك أكثر من ٥٥ ألف فرصة عمل مطلوبة، وبالتالي فسيكون هناك أكثر من ١١٠ ألف خريج تعليم عالي عاطل عن العمل. من جهة أخرى هناك محاولات للبحث والتطوير ولكن ليس لها طلب، كما توجد عمليات نقل للتكنولوجيا باستيراد بعض المصانع ولكن لم تضمن استدامتها وارتفاع القيمة المضافة فيها، كما يجري تصدير المواد الأولية كمواد خام بينما يمكن زيادة الدخل القومي بشكل كبير فيما لو جرى تصنيعها ومن ثم تصديرها. وبغية الإسهام الفعلي في حل هذه المسائل ستستهدف الرؤية الإستراتيجية تحويل المنظومة العلمية والتكنولوجية اليمنية إلى نظام وطني للإبداع وفق المنظور التالي:

١- **وضع استراتيجية وطنية للعلم والتكنولوجيا لليمن:**

بغية التنسيق بين قطاع التعليم والسوق في المجالات الإنتاجية والخدمية، وبغية القيام بالبحث والتطوير اللازم للقطاعات الفعالة اليمنية ونقل التكنولوجيا بشكل يتناسق مع الإمكانات والحاجات، لا بد من وضع استراتيجية وطنية للعلم والتكنولوجيا في اليمن، تضمن هذه الإستراتيجية تحويل المنظومة العلمية والتكنولوجية اليمنية إلى نظام وطني للابتكار وذلك بتفعيل العلاقات بين التعليم والتدريب، والبحث والتطوير، وفعاليات الإنتاج والخدمات، والنشاطات العلمية والتكنولوجية مثل الصيانة والتقييس والمعايرة والتسويق الخارجي. ويؤمل أن توضع هذه الإستراتيجية خلال السنوات الأولى في هذه الرؤية. كما يؤمل أن تعاد هيكلة منظومة العلم والتكنولوجيا بحيث توجد جهاز يقوم بإدارتها وتنسيق ومتابعة تطورها.

٢- **التعليم العالي:**

تدرج هنا الفقرة الخاصة بالتعليم العالي (الجامعي والمهني والتقني) الواردة في الصفحات ٣٢ و٣٣، ثم ما يلي:

وبغية ربط التعليم العالي بالمجتمع تصبو الرؤية إلى اتخاذ إجراءات يتحول فيها الخريج من طالب عمل إلى مولد فرص عمل. ومن الإجراءات التي يمكن اعتمادها: (١) إقامة معاهد جامعية للنخبة تركز على أعداد قليلة ولكن باختصاصات علمية وتكنولوجية وبمستوى يتناسب مع اقتصاد القرن الحادي والعشرين وفي المجالات اللازمة للاقتصاد اليمني، وتضمن هذه النخبة جلب المستثمرين ودعم النظام اليمني للابتكار؛ (٢) زيادة نسبة عدد الطلاب في مجالات العلم والتكنولوجيا في الجامعات الحالية؛ (٣) إيجاد حاضنات الأعمال وحاضنات التكنولوجيا في الجامعات، ومعاهد التعليم والتدريب المهني والتقني، وكليات المجتمع؛ (٤) الاهتمام بكل فعاليات ونشاطات تطوير المنتج والهندسة العكسية وهندسة الإنتاج وإدارة المصانع واقتصادها لكل المهندسين وخريجي العلوم وذلك في المجالات

المناسبة للقطاعات الهامة في الاقتصاد اليمني، (٥) الاهتمام الموجه بالدراسات العليا في المجالات العلمية والتكنولوجية، بالتنسيق مع قطاعات الإنتاج والخدمات.

٣- **البحث والتطوير:**

توجد في اليمن بذور مركبات البحث والتطوير ضمن النظام الوطني للابتكار اليمني، وتصبو الرؤية إلى دعمها وتوسيعها وتفعيلها وربطها بقطاعات الإنتاج والخدمات، حتى تصبح من المركبات الفاعلة في هذا النظام. من مؤسسات البحث والتطوير العلمي والتكنولوجي اليمني ما يلي:

(١) مؤسسة البحث العلمي اليمنية – رئاسة الجمهورية/مع القطاع الخاص
(٢) هيئة البحوث والإرشاد الزراعي – وزارة الزراعة والري
(٣) الإدارة العامة لوقاية النبات – وزارة الزراعة والري
(٤) الإدارة العامة للثروة الزراعية – وزارة الزراعة والري
(٥) مركز العلوم والتكنولوجيا – جامعة عدن
(٦) مركز العلوم والتكنولوجيا – جامعة صنعاء
(٧) معهد البحوث البحرية
(٨) مركز البحوث والدراسات اليمنية – جامعة عدن، جامعة صنعاء
(٩) مركز البحوث ودراسات البيئة – جامعة عدن
(١٠) مركز الحاسب الآلي – جامعة عدن
(١١) مركز البحوث التربوية – صنعاء
(١٢) مركز الاستشارات الجامعي – جامعة عدن

يضاف إلى ذلك البحوث الجارية في جامعات اليمن في الدراسات العليا للحصول على درجات الدبلوم والماجستير والدكتوراه.

إن نشاطات هذه المؤسسات تختلف من واحدة إلى أخرى فمنها النشيط والكبير والمنتج والذي نجح في تأمين التمويل لنشاطاته، ومنها الذي لا يزال في بداياته ويحتاج للتحرك الكبير لكي يكون فاعلاً في نظام الابتكار الوطني اليمني.

وضمن الرؤية الإستراتيجية لليمن لا بد من زيادة مؤسسات البحث والتطوير اليمنية في المجالات الهامة للاقتصاد اليمني وتفعيل دورها في الاقتصاد القادم المبني على المعرفة، وزيادة الصرف عليها للاقتراب من النسبة التي اقترحتها الأمم المتحدة للدول النامية وهي ١ % من **GDP**. كما تصبو الرؤية وبهدف تحقيق ذلك إلى دعم صناديق الاستثمار في الصناعات الصغيرة والمتوسطة المبنية على مخرجات البحث والتطوير للصناعات المناسبة لليمن، وكذلك إلى إيجاد صناديق وبنوك الرأس المال المخاطر الذي يساعد في نقل مخرجات مؤسسات البحث والتطوير إلى الصناعة والزراعة والخدمات، كما تصبو إلى اعتماد آليات لتحقيق ذلك عملياً مثل حاضنات الأعمال وحاضنات التكنولوجيا التي يجب أن تنشأ على مدار العقدين القادمين في مختلف مناطق اليمن وفي مختلف القطاعات الإنتاجية والخدمية.

٤- نقل التكنولوجيا وتوطينها:

إن استهداف الرؤية تنشيط التنمية العلمية والتكنولوجية اليمنية المرتبطة بالاقتصاد، وإيجاد مؤسسات البحث والتطوير الداعمة، سيوفر المقدرة اليمنية على استيعاب التكنولوجيا المناسبة. وينبغي القيام بزيادة هذه المقدرة في علميات التفاوض والتعاقد على نقل التكنولوجيا، كما ينبغي الاهتمام بكل طرق نقل التكنولوجيا سواء بتدريب اليمنيين عليها، أو بالشراكات الإستراتيجية مع الشركات المالكة لها، أو بالمشاريع المشتركة **joint ventures**، أو بتشجيع الاستثمار الأجنبي المباشر وخاصة في قطاعات تصنيع المواد الأولية اليمنية سواء كانت طبيعية أو زراعية. تعتبر آلية الحاضنات التكنولوجية من الآليات الناجحة والتي يجب أن تُعتمد ضمن الرؤية اليمنية الإستراتيجية لإيجاد النظام الوطني للابتكار. إن الاهتمام "بتطوير المنتج" وبالهندسة العكسية وبغيرها من الآليات يجب أن يكون من الأهداف الرئيسية في هذا المجال

ومن التكنولوجيات الهامة للاقتصاد اليمني مثلاً تكنولوجيات الصناعات الفرعية النفطية، وتكنولوجيات الزراعة والري (البيوتكنولوجي) لتحسين الإنتاجية الزراعية وتحلية المياه، وتكنولوجيات صيد وحفظ وتعليب وتسويق الأسماك، وتكنولوجيات الصناعات الزراعية والحيوانية، وتكنولوجيات السياحة، وتكنولوجيات المواد الجديدة والمعلومات والاتصالات.

٥- الخدمات العلمية والتكنولوجية:

إن توفير البيئة اللازمة لإيجاد النظام اليمني للابتكار يتطلب توفير خدمات علمية وتكنولوجية تقع ضمن الرؤية الإستراتيجية لليمن ٢٠٢٥، ومنها توفير المعلومات وشبكات المعلومات، في مختلف المجالات الصناعية والزراعية والعلمية والتكنولوجية والثقافية.

وكذلك نشر المعرفة بالطرق الحديثة والسريعة كالتلفزيون والإنترنت والأقراص المدمجة. وكذلك دعم التقييس والمعايير عن طريق دعم الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس وتفعيل دورها في رفع الجودة والوثوقية للمنتجات والخدمات اليمنية.

وأخيراً الاهتمام بالتعاون الإقليمي والعربي والدولي في مجالات العلم والتكنولوجيا، وإيلاء هذا الجانب ما يستحقه من أهمية بالغة في كل اتفاقات الحكومة مع الدول الأخرى وفق خطة منبثقة عن الإستراتيجية العلمية والتكنولوجية لليمن.

رابعاً – توجهات وأهداف الرؤية الإستراتيجية في المجال الثقافي (صفحة ٣٤)

تضاف الفقرة التالية في الصفحة (٣٥):

- استخدام تكنولوجيا المعلومات الرقمية في حفظ ونشر الثقافة اليمنية باستعمال الوسائل الإلكترونية مثل الأقراص المدمجة والإنترنت سواءً الثقافة المكتوبة منها أو المحكية أو الموسيقية أو المصورة أو التلفزيونية.

خامساً – توجهات وأهداف الرؤية الإستراتيجية في المجال السياسي:

التوصية بأن يُضاف محور سابع ويُقترح أن يدور حول:

المحور السابع: الإدارة الحكيمة والشفافية

أصبحت شفافية الإدارة ومحاربة الفساد من ضرورات الحكم السليم ومن مستلزمات التنمية الاقتصادية والاجتماعية. وتساعد في ذلك التكنولوجيات الحديثة في الإدارة، وخاصة الإدارة بالأهداف، والإدارة الإستراتيجية، واستعمال تكنولوجيا المعلومات في التطوير الإداري، وصولاً إلى ما يسمى بالحكومة الإلكترونية التي تساعد على تسهيل الإدارة وشفافيتها.

ثانياً: توصيات ومقترحات حول الإطار العام للخطة الخمسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الجمهورية اليمنية ٢٠٠١-٢٠٠٥

يقترح اعتماد ثلاثة إضافات رئيسة إلى نص مسودة الإطار العام للخطة وهي:

(أ) إضافة محور لمحاور استراتيجية التنمية هو تنمية القدرات العلمية والتكنولوجية اليمنية للوصول إلى نظام وطني للابتكار يكون الأساس في إنجاز التنمية الحقيقية.

(ب) إضافة سياسة إلى السياسات الكلية هي: السياسة العلمية والتكنولوجية.

(ج) إضافات لمختلف العناوين في الوثيقة لجعلها تأخذ بعين الاعتبار المتطلبات الجديدة العلمية والتكنولوجية وتستفيد من الفرص التي يقدمها العلم والتكنولوجيا.

وفيما يلي هذه التوصيات بالإضافات المقترحة:

أولاً: استعراض مجمل المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية (صفحة ٤):

يقترح إضافة فقرة حول:

مؤشر الصرف على البحث والتطوير في اليمن والذي يتراوح بين ٠,٢% و ٠,٣% حسب بعض المصادر، وهي نسبة ضعيفة ومركزه في البحوث الزراعية بشكل أساسي، أما في الحقول الأخرى فتكاد تكون مهملة. وكذلك مؤشرات عدد الباحثين والتكنولوجيين (٦٠٠ باحث و١٢٠٠ من حملة البكالوريوس حسب بعض الإحصائيات في التسعينات) وانحياز هذه النشاطات إلى نواحي العلوم الإنسانية وندرتها في مجالات العلوم التطبيقية.

ثانياً: التحديات الداخلية (صفحة ٧):

تضاف الفقرتان التاليتان:

- ضعف منظومة العلم والتكنولوجيا اليمنية من حيث عدد خريجي التعليم العالي في المجالات العلمية والتكنولوجية (حوالي ٧% فقط من مجمل الخريجين عام ٢٠٠٠) وضعف البحث والتطوير خاصة

في المجالات الصناعية والخدمية وصعوبة نقل التكنولوجيا. هذا كله يؤدي إلى ضعف النظام الوطني للابتكار في اليمن، وينتج عن ذلك تراجع مساهمة قطاع الصناعات التحويلية في توليد الناتج المحلي وضعف الإنتاجية والتنافسية السلعية والخدمية في الاقتصاد اليمني، وانخفاض القيمة المضافة، والضعف في توليد فرص العمل المنتجة والحقيقية.

- ضعف البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات وارتفاع أسعار النفوذ إليها.

ثالثاً: محاور ومرتكزات استراتيجية التنمية الاقتصادية والاجتماعية (صفحة ٨):

يضاف محور رقم (٧) ويقترح ما يلي:

٧- تنمية القدرات العلمية والتكنولوجية اليمنية:

إن التغيرات الإقليمية والعالمية للبيئة الاقتصادية، وتوجه الاقتصاد العالمي نحو الاقتصاد المبني على المعرفة، وتزايد الحاجة إلى تحقيق الجودة والإنتاجية والتنافسية المبنية على القدرات العلمية والتكنولوجية، تجعل تعظيم هذه القدرات من المحاور الأساسية للتنمية مع بدايات القرن ٢١. وتتعاظم هذه القدرات من خلال تكوين نخبة من الخريجين اليمنيين (وبأعداد ليس بالضرورة كبيرة) في المجالات العلمية والتكنولوجية المناسبة للاقتصاد اليمني، وكذلك الاهتمام بكل ما يلزم لرفع القدرات اليمنية في تطوير المنتج سواء كان هذا المنتج سلعة أو مادة أو عملية إنتاجية أو خدمية. والاهتمام بالحاضنات الصناعية والخدمية، وتوفير البيئة المناسبة للابتكار الوطني وذلك في الشؤون البشرية والتشريعية والمؤسسية والمالية (الرأس المال المخاطر مثلاً)، والاهتمام بنقل وتوطين التكنولوجيات اللازمة للاقتصاد اليمني (بترول، زراعة، صناعات زراعية، أسماك، تحلية المياه، معلومات واتصالات، تعليب، ومواد جديدة...)

رابعاً: الغايات والأهداف والسياسات العامة (صفحة ١٠):

أ) الغايات والأهداف: يُقترح إضافة غاية سادسة (صفحة ١١) هي:

٦- إيجاد وتفعيل النظام الوطني للابتكار المرتكز على المنظومة العلمية والتكنولوجية اليمنية، من تعليم، وبحث وتطوير ونقل التكنولوجيا، ونشرها في الفعاليات الإنتاجية والخدمية والتي تؤدي إلى إيجاد القدرات اليمنية لتحقيق الأهداف الخمسة المذكورة أعلاه.

ب) السياسات الكلية (صفحة ١١):

يُقترح إضافة سياسة كلية هامة هي "السياسة العلمية والتكنولوجية اليمنية".

٥- السياسة العلمية والتكنولوجية

تحتاج اليمن لتبني سياسة علمية وتكنولوجية هادفة تستثمر الموارد اليمنية المحدودة بأعلى مردود ممكن، إذ لا داعي لتكوين أكثر من ١٦٥ ألف خريج تعليم عالي مع بقاء ١١٠ آلاف منهم عاطلين عن العمل، من جهة أخرى يجري تصدير المواد الخام أو المواد الزراعية والحيوانية مع هوامش من القيمة المضافة ضئيلة جداً نظراً لعدم وجود نظام وطني للابتكار يحول هذه المواد إلى منتجات فيها قيمة مضافة عالية مما يزيد في التنويع الاقتصادي وخلق فرص العمل وزيادة النمو.

من المهم للغاية وضع أهداف علمية وتكنولوجية مناسبة لليمن ووضع سياسات لتحقيق هذه الأهداف مع آليات حديثة لتنفيذها مثل شبكات الحاضنات للأعمال والتكنولوجيا، وصناديق وبنوك رأس المال المخاطر، وتشجيع "تطوير المنتج" والهندسة العكسية، وإدخال التجارة الإلكترونية بهدف التصدير في القطاعات التي يوجد فيها ميزة تفاضلية لليمن.

ومن الضروري وضع هذه السياسة الوطنية خلال الخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في اليمن وأن يشكل لها جهاز لمتابعتها. تشتمل هذه السياسة على تكامل ونظرة شمولية لكل من المجالات التالية:

التعليم والتدريب وإعادة التأهيل، والبحث والتطوير، ونقل التكنولوجيا وتوطينها وتوليدها، ونشر التكنولوجيا في الفعاليات الإنتاجية والخدمية،

والخدمات العلمية والتكنولوجية مثل التقييس والمعايرة والمعلومات والتعاون العلمي والصيانة.

من جهة أخرى يمكن خلال الخطة الخمسية الثانية تنفيذ بعض المشاريع الملحة والواضحة كخطوة أولى في طريق تحقيق السياسة العلمية والتكنولوجية اليمنية وخاصة في مجالات تكنولوجيا الصناعات الزراعية والسمكية والبترولية.

ثالثاً: توصيات ومقترحات حول الخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية

تتلخص التوصيات في هذا الباب فيما يلي:

(أ) إسقاط ما ورد من توصيات في أولاً وثانياً من هذا التقرير والمتعلقة بوثيقة الرؤية ووثيقة الإطار العام للخطة، على وثيقة الخطة الخمسية الثانية، كل في مكانه المناسب من هذه الخطة.

(ب) وضع العنوان الخاص بالعلم والتكنولوجيا في الفصل السادس المخصص للخطط القطاعية وفي الفقرة ثالثاً منه الخاصة بقطاعات الموارد البشرية. ونقترح أن يجري ضم فقرتي التعليم والتدريب والعلم والتقنية في فقرة واحدة هي منظومة العلم والتقنية التي تشتمل على:

- التعليم والتدريب وإعادة التأهيل
- البحث والتطوير
- نقل التكنولوجيا ونشرها في قطاعات الإنتاج والخدمات
- النشاطات العلمية والتكنولوجية الداعمة مثل:

  - المعلومات العلمية والتكنولوجية
  - التقييس والمعايرة
  - التعاون الإقليمي والدولي في مجالات العلم والتكنولوجيا
  - الصيانة

ويُقترح ضمن الخطة الخمسية الثانية تنفيذ مشروع وضع السياسة الوطنية للعلم والتكنولوجيا في اليمن وتشكيل جهاز لوضعها ومتابعة تنفيذها.

(ج) يقترح النظر في المستقبل (الخطة الخمسية الثالثة) في تكريس قطاع منفصل قائم بذاته هو قطاع التنمية العلمية والتكنولوجية وأن يجري العمل من الآن على تجميع المؤشرات اللازمة لتقييمه ومتابعته. وينبع هذا الاقتراح من التوجه العالمي نحو اقتصاد المعرفة ومن اعتماد التنمية

المتنامي على العلم والتقنية على وجود النظام الوطني للابتكار أو الإبداع. ونورد في الملحق رقم –٢– لائحة ببعض هذه المؤشرات.

(د) ندرج أدناه الإطار العام لوضع سياسة العلم والتكنولوجيا اليمنية والمقترح القيام بها خلال خطة التنمية الثانية.

(د–١) رسم الإستراتيجية العلمية والتكنولوجية

ترسم الإستراتيجية والسياسة العلمية والتكنولوجيا لليمن ضمن إطار القيم الأخلاقية الإسلامية وتنفذ في هدي تلك القيم لتحقيق الغايات التالية:

- إبراز دور القيم الإسلامية في بناء الحضارة الإنسانية وفيما تنجزه الجمهورية اليمنية من تقدم.

- وضع العلم والتقنية في خدمة التنمية الشاملة والمستدامة بحيث يؤازر عطاؤهما ضمانات استمرارها ويكون الركن الشديد في تحصين معتقدات المواطن وتحسين رفاهيته وتعزيز أمنه الوطني وحماية ثقافته؛

- تكوين منظور شمولي لمنظومة العلم والتكنولوجيا والابتكار (الإبداع) على المستوى الوطني والعمل على تعريف المواطنين عامة والقطاعات (الجهات) الألصق بنتاجها والقطاع الخاص منها على وجه التحديد بأهميتها وجدواها في تحقيق التنمية والرفاه وإحراز التقدم والمنعة؛

- حفز التعاون العلمي والتقني والابتكار (الإبداع) على مختلف المستويات الخليجية والعربية والإسلامية والدولية لإحراز أكبر عائد للتقدم العلمي والتكنولوجي وتعزيز أوضاع اليمن وقيمها في مجابهة التحديات والقضايا العالمية الراهنة والمستقبلية؛

- تنمية القدرات العلمية والتكنولوجية البشرية كماً ونوعاً؛

- العناية بالبحث العلمي وتطويره في مؤسسات التعليم العالي والمؤسسات الإنتاجية والخدمية وفي مراكز بحوث متخصصة، والحرص على تنسيق جهود فعالياته وتعظيم دور القطاع الخاص فيه؛

- رعاية التطوير التقني ونقل وتوطين واستنبات ما تتطلبه التنمية من التكنولوجيا؛

- رعاية الفعاليات المساندة لمنظومة العلم والتكنولوجيا والابتكار لتأخذ دورها الأنسب في تحسين عطاء هذه المنظومة بما في ذلك فعاليات التقييس والنشر العلمي والاستشارات والصيانة؛

- رصد ما يستجد في فروع العلم والتكنولوجيا وتطوير طاقات الجمهورية مما له منها تأثير فعال في التنمية والحضارة ومثالها حالياً تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛

- العناية بالبيئة وحمايتها.

(د-٢) أبعاد ومهام منظومة العلم والتكنولوجيا وأهمية رسم سياستها

المنظومة الوطنية للإبداع: محرك التنمية البشرية

تعتمد التنمية الاقتصادية والاجتماعية بصورة متزايدة على العلوم والتكنولوجيا. وتشير دراسات عديدة إلى أن مستوى معيشة الفرد في دول العالم مرتبط بمدى تطور منظومة العلوم والتكنولوجيا فيها. كما تشير دراسات أخرى إلى أن مردود الاستثمار في البحث والتطوير يفوق الاستثمار في أي مجال آخر.

وتشكل منظومة العلوم والتكنولوجيا في دول العالم الصناعي (وعلى نحو متزايد في الدول المصنعة) الجزء الأبرز في منظومة الإبداع الوطني. وهي منظومة تتعدى مهامها أسوار معاهد البحث وكليات التعليم العالي والتدريب الفني لتشمل قطاعات

الإنتاج والخدمات وتوازي في أهميتها عوامل الإنتاج التقليدية من رأس مال وعمالة...

وينعكس التقدم في بناء وتطوير إمكانات منظومة العلوم والتكنولوجيا بصورة عامة في عدة جوانب من أبرزها:

- توليد فعاليات إنتاجية جديدة وبالتالي استحداث فرص للعمل؛
- الارتقاء بجودة المنتجات والاتقاء بالتالي بالقدرات التنافسية؛
- الارتقاء بمردود (كفاءة) العمليات الإنتاجية والخدمية؛
- توسيع هامش الاكتفاء الذاتي في مجالات حيوية شتى كالغذاء والمياه والصناعات الإستراتيجية...؛
- تحسين فرص التعاون في توليد المعارف العلمية والتكنولوجية مع الأقطاب الفاعلة في هذا المضمار في أنحاء العالم وتوطيد المركز التفاوضي للمؤسسة أو البلد المعنيين في عمليات نقل (أو اكتساب) التكنولوجيات الحديثة.

تفاعل منظومة العلوم والتكنولوجيا مع محيطها

تضم منظومة العلوم والتكنولوجيا مكونات عدة تتوزع على طريق متسع من معاهد التعليم والبحث العلمي في الجامعات إلى فعاليات التطوير الهندسي في مراكز البحث والى الهيئات التي تقدم الخدمات التقنية بأنواعها وكذلك الفعاليات الإنتاجية والخدمية في قطاعات الاقتصاد ومرافق المجتمع. ويمكن لكل معهد أو فعالية أو قطاع أو مرفق مجتمعي أن يمتلك قدرات علمية وتكنولوجية محددة يعرِّف تفاعلها في محصلته المستوى العلمي والتكنولوجي للبلد ككل.

من جهة أخرى، تعتمد القدرة الوطنية في العلوم والتكنولوجيا بدورها على توفر جملة من الموارد والبنى (موارد بشرية: من العلماء والمهندسين والفنيين، ومادية: من منح وحوافز تشجيعية وإنفاق استثماري، وبنى مؤسسية: تضم مراكز التدريب والبحث والتطوير والخدمات التكنولوجية) ويلعب توفر المهارات في إدارة

التكنولوجيا دوراً هاماً للغاية في بناء القدرة الوطنية في العلوم والتكنولوجيا إذ يتجسد هذا الدور في آخر المطاف في السيطرة على عمليات الإنتاج والخدمات وعلى توجهات تطويرها والارتقاء بأدائها. والخلاصة أن الموارد والبنى والمهارات بأنواعها تشكل أبرز مدخلات منظومة العلوم والتكنولوجيا الوطنية.

كذلك فإن تفاعل مكونات منظومة العلوم والتكنولوجيا الوطنية في شتى أطوارها ومجالات عملها مع عناصر البيئة المحيطة بها داخل القطر وخارجه يلعب دوراً هاماً في تحديد كفاءتها، وفي نوعية مخرجاتها. وتتجسد هذه المخرجات بمنتجات وعمليات إنتاجية جديدة أو مجددة. كما تتجلى بنشوء مهارات بشرية متخصصة ومعارف عملية وتكنولوجية قابلة للتطبيق. وغالباً ما تتخذ هذه المخرجات صورة تطوير منتجات جديدة أو براءات اختراع وأوراق عملية منشورة كما يظهر أثرها في الارتقاء بجودة وتنافسية المنتجات وحماية أشمل وأعم للبيئة.

تتطلب تنمية قدرات منظومة العلوم والتكنولوجيا الوطنية وتوظيف هذه القدرات على النحو الأمثل وضع استراتيجيات قطاعية ضمن إطار موحد يمثل استراتيجية الدولة للعلوم والتكنولوجيا.

يوفر هذا الإطار الموحد إمكانات للتنسيق بين الإستراتيجيات القطاعية كما يجسد القيود والفرص التي تطرحها البيئة المحيطة (على الأصعدة المختلفة الوطنية والإقليمية والدولية) ومن الوجهات السياسية والاقتصادية والتشريعية. ويوفر الإطار الإستراتيجي أيضاً إمكانات للربط بين سبل تطوير منظومة العلوم والتكنولوجيا عامةً وخطط التنمية الخمسية للدولة.

مهام منظومة العلوم والتكنولوجيا

يمكن تصنيف مهام المنظومة ضمن أربع زمر رئيسية:

- نشر المعارف العلمية والتكنولوجية
- نقل أو اكتساب المعارف العلمية والتكنولوجية

- توليد المعارف العلمية والتكنولوجية
- توظيف أو استخدام المعارف العلمية والتكنولوجية

ومن الجدير بالذكر أن أدوار مكونات منظومة العلوم والتكنولوجيا الفاعلة جميعاً تتضافر في أداء هذه المهام.

السياسة العلمية والتكنولوجية واستراتيجية تطوير العلم والتكنولوجيا

إن دراسة الوضع الراهن ومعرفة المعطيات الخاصة بالحالة القائمة لمنظومة العلوم والتكنولوجيا في الجمهورية اليمنية، ومن ثم وضع دراسات استشراف المستقبل الخاص بمنظومة العلم والتكنولوجيا فيها وملامح تطور منظومة العلم والتكنولوجيا العالمية تعد مراحل ضرورية في رسم **السياسة** العلمية والتكنولوجية لليمن وبالتالي وضع **الإستراتيجية** المناسبة لتنفيذ هذه السياسة.

يلي ذلك وضع **الخطط والبرامج** المؤدية إلى تحقيق المرجو من الإستراتيجية.

السياسة العلمية والتكنولوجية ومجالات تطبيقها

تعالج السياسة العلمية والتكنولوجية مجالات محددة سواء كان ذلك على مستوى الجمهورية عامةً أو على مستوى القطاعات المختلفة. وأهم مجالات تطبيق هذه السياسة البنى المؤسسية والموارد البشرية والمالية والأدوات التشريعية والتنظيمية. كما تلعب هذه السياسات دوراً هاماً في تهيئة القطاعات المستفيدة وشحذ إمكاناتها للتفاعل البناء مع منظومات العلوم والتكنولوجيا المحلية والعالمية. ولا بد من التأكيد على ازدياد دور القطاع الخاص في المشاركة في تطبيق هذه السياسة وعلى تأثير التغيرات العالمية والإقليمية على أسس ومنهجية هذا التطبيق.

(د-٣) **إقتراح مجموعة "برامج وطنية في العلوم والتقنية" ضمن الخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية**

بهـدف الاسـتفادة المـبكرة مـن الجهود المبذولة لبناء المقدرة في مجالات العلوم والتكنولوجيا في اليمن، وبهدف تضمين الخطة الوطنية الثانية للتنمية في اليمن بعض المشـاريع العمـلية لتوجه اليمن نحو "الاقتصاد الجديد"، فقد جرى استنباط عدد من "البرامج الوطنية" الملحة التي يمكن اعتماد بعضها في الخطة الوطنية الثانية للتنمية (٢٠٠١-٢٠٠٥م). وتغطـي هـذه الـبرامج **أولاً** مجال تنمية القوى البشرية العلمية والتكـنولوجية وذلـك بتكوين باحثين ومهندسين وعلماء رفيعي المستوى في اليمن، وكذلك بتدريب القوى العاملة في القطاعات الأساسية في اليمن. **وثانيـاً** مجال البحث العـلمي والتطوير التكنولوجي حيث تسعى لإيجاد مخابر تكنولوجية وتطوير هندسي وفعاليـات جـودة ووثوقيـة، ومخابـر تطوير تكنولوجي تشكل صلة الوصل بين الجامعات ومراكز البحث من جهة وفعاليات الإنتاج والخدمات من جهة أخرى، كما تشتمل على برامج لتكوين مخابر مشتركة للشركات الصغيرة والمتوسطة تقوم بدعم مـالي مباشـر وغيـر مباشر من قبل الحكومة، إضافة للمساعدة في قيام شركات تكنولوجية في اليمن عن طريق حواضن الأعمال وحواضن التكنولوجيا وبنوك رأس المـال المخاطر وغيرها من الآليات. **وثالثاً** مجال الخدمات العلمية والتقنية المساندة حيث يقترح تبني برامج لدعم المعلومات كوسيلة للتنمية وكسلعة في اقتصاد المعرفة الذي يتجه العالم إليه حالياً، وكذلك بدعم قيام شركات استشارية يمنية كبيرة وتغطية مخاطرها عند تعاملها عالمياً. وفيما يلي مقترح لمثل هذه البرامج الوطنية:

البرامج التي ينبغي التقدم التدريجي في تنفيذها:

في إعداد الأطر العلمية:

١- بـرنامج إحـداث معاهد عليا خارج الجامعات (من سوية الكليات الجامعية على الأقل) في التكنولوجيا والـتطوير الهندسي لتخريج مهندسين وروّاد في التكنولوجيا وفي التطوير الهندسي والهندسة العكسية، وفي ريادة البحث العلمي التطبيقي.

تتعاون مؤسسات ومعاهد ومراكز البحث العلمية الحالية لإحداث هذه المعاهد ويشارك القطاع الخاص في وضع مناهجها كما يشارك في تمويل بعض مختبراتها (معاملها) وابتعاث الطلاب إليها.

٢- برنامج وطني لإحداث شهادات الماجستير والدكتوراه بشكل مكثف في مجالات العلوم والتكنولوجيا في الجامعات اليمنية ترتبط مع فعاليات الإنتاج والخدمات.

٣- برنامج للتأهيل المستمر في مجالات العلم والتكنولوجيا للعاملين في قطاعات أساسية منتقاة في اليمن.

تتعاون في تنفيذه مؤسسات منظومة العلم والتكنولوجيا (الجامعات، معاهد ومراكز وهيئات البحث العلمي اليمنية وهيئة المواصفات والمقاييس...) لصالح فعاليات الإنتاج والخدمات الأساسية. وبمشاركة منها.

٤- وضع برنامج شامل يدعم تدريب الطلاب في مجالات العلم والتكنولوجيا لدى القطاعات الإنتاجية والخدمية، مما يؤدي لدعم الترابط بين هذه القطاعات وقطاع التعليم. يبدأ بانتقاء مجالات محددة في الإنتاج والخدمات والمؤسسات العلمية المقابلة. وقد يقتصر البرنامج على سويات معينة من الطلاب.

في تنمية البحث العلمي والتطوير التكنولوجي:

١- برنامج لدعم إحداث مخابر (معامل) مشتركة بين جامعات اليمن والشركات الكبيرة، تتخصص في مجالات التطوير الهندسي والتكنولوجي اللازمة لليمن وتساعد في عملية نقل التكنولوجيا وتطوير المنتج المحلي وتكوين التكنولوجيين والمهندسين والعلماء. ومن المستحسن أن يكون لهذا البرنامج الأول في إعداد الأطر العلمية، يستقبل طلابه وباحثيه.

٢- برنامج وطني يدعم إحداث مجمعات للبحث والتطوير **consortium** لتخدم الشركات الصغيرة والمتوسطة **SME** وبالتحالف معها في قطاعات إنتاج وخدمات أساسية في اليمن.

يعتمد هذا البرنامج على دعم مالي مباشر وغير مباشر من الدولة كما تشارك فيه الجامعات وهيئات ومراكز البحوث (برامج الدعم العلمي والتقني للصناعات الصغيرة والمتوسطة).

٣- برنامج وطني لإحداث تدريجي لمجموعة من شركات خدمات تكنولوجية متقدمة وتطوير هندسي. تسعى هذه الشركات إلى نقل التكنولوجيا وتكوين الباحثين التكنولوجيين، ومساعدة قطاعات الإنتاج

والخدمات بالاستشارات والتصاميم (برامج الدعم العلمي والتكنولوجي للصناعات الصغيرة والمتوسطة).

٤- برنامج يهدف لإنشاء مجموعة من الحاضنات التكنولوجية في اليمن بالقرب من الجامعات ومراكز البحوث وكذلك ضمن برنامج تنمية المجتمعات المحلية الذي يجري تنفيذه مع برنامج الأمم المتحدة للتنمية **UNDP**. تعمل هذه الحاضنات على توليد شركات جديدة في تكنولوجيات متقدمة تؤدي مع الزمن إلى قيام صناعات جديدة بتكنولوجيات جديدة.

٥- إحداث مركز للجودة والوثوقية في المجالات المهمة لقطاعات الإنتاج والخدمات اليمنية.

في الخدمات العلمية المساندة:

١- إحداث برنامج يبدأ بمشروع لإقامة طريق معلومات سريع يربط المراكز الاقتصادية الرئيسية في اليمن، ويهدف لرفع مستوى الترابط الاقتصادي والعلمي والتكنولوجي بين هذه المراكز.

٢- برنامج وطني لدعم إحداث الشركات الاستشارية وشركات التصميم الهندسي في مجالات علمية وتكنولوجية الحاجة إليها ملحة في اليمن.

٣- إحداث قاعدة معلومات علمية وتكنولوجية أو تكليف مركز المعلومات الوطني بالقيام بذلك بالتعاون مع وزارة الصناعة وغرف الصناعة والتجارة.

ملحق رقم –١–

الجهات والمسؤولين الذين جرى الاتصال بهم

وزارة التخطيط والتنمية	
الدكتور مطهر العباسي الدكتور يحيى بن يحيى المتوكل الدكتور فؤاد فاخوري السيد أ. عبد الكافي عمر	وكيل الوزارة لقطاع التخطيط الكلي والدراسات مستشار/رئيس المكتب الفني في وزارة الصناعة خبير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) التخطيط الكلي والدراسات
هيئة البحوث والإرشاد الزراعي (محافظة ذمار) (اتصال هاتفي)	
الدكتور إسماعيل محرم	مدير عام الهيئة
جامعة صنعاء	
الدكتور أحمد القضبة الدكتور عبد الكريم الصواري الدكتور أحمد السنباني	نائب عميد كلية العلوم مدير مركز العلوم والتكنولوجيا مدير عام المكتبات الجامعية
شركة تيليمن	
السيد دنيس كالغرت	الرئيس التنفيذي
المركز الوطني للمعلومات	
الدكتور عبد الكريم شمسان السيد صادق طاهر الحميري	مدير المركز الوطني للمعلومات مدير القسم الفني
مكتب برنامج الأمم المتحدة الإنمائي	
السيد بوعلاَّم أكتوف الدكتور فؤاد فاخوري السيد عبده سيف	نائب الممثل المقيم Chief Technical Advisor Acting Team Leader مشروع الحد من الفقر

جامعة العلوم والتكنولوجيا	
الدكتور داوود عبد الملك	رئيس الجامعة
الدكتور طاهر حميد	المعلومات والبحث العلمي
السيد أنور محمد مثنى	مدير عام شركة البراق لتقنية المعلومات والتجارة
السيد عثمان غانم الحمادي	مساعد رئيس الجامعة للتعليم عن بُعد والانتساب والتنمية
الدكتور طارق سنان	رئيس مجلس الأمناء
الدكتور عبد الرقيب اسعد	عميد كلية هندسة الحاسوب
هيئة التدريب والتأهيل/وزارة العمل والتدريب المهني	
السيد عبد الوهاب العاقل	رئيس الهيئة
جامعة عدن	
الدكتور صالح علي با صرة	رئيس الجامعة (اتصال هاتفي)
كلية المجتمع Community College	
الدكتور أبو بكر محسن	رئيس الكلية
الدكتور عبد الصمد هزاع	رئيس قسم الهندسة، التكنولوجيا، والعلوم التطبيقية

مسؤولين جرت مقابلتهم في مهمات سابقة

مؤسسة البحث العلمي اليمنية	
الدكتور مصطفى بهران	رئيس المؤسسة/ مستشار رئيس الجمهورية للعلوم والتكنولوجيا
جامعة الملكة أروى للعلوم الأكاديمية	
الدكتورة وهيبة غالب فارع	رئيسة الجامعة
جامعة عدن	
الدكتور عبد الله با حشوان	مدير مركز العلوم والتكنولوجيا (لقاء في البحرين)

ملحق رقم -٢-

بعض المؤشرات الهامة لتقييم الوضع الراهن لمنظومة العلوم والتكنولوجيا التي يُوصى بمتابعة جمع المعلومات حولها في المستقبل من قبل فريق عمل يُحدد لذلك، تمهيداً لتنفيذ مشروع وضع السياسة العلمية والتكنولوجية لليمن، وتمهيداً لمعالجة قطاع التنمية العلمية والتكنولوجية اليمنية في الخطة الخمسية الثالثة.

بعض المؤشرات الهامة لتقييم الوضع الراهن لمنظومة العلوم والتكنولوجيا في الجمهورية اليمنية ثم متابعة تطويرها

١. **تنمية القوى البشرية العلمية والتكنولوجية: مقارنة ما يلي مع بعض دول العالم:**

(أ) أعداد الطلاب في الاختصاصات العلمية والتكنولوجية في اليمن.
(ب) أعداد الخريجين في الاختصاصات العلمية والتكنولوجية في اليمن.
(ج) نسبة ميزانية التعليم من ميزانية اليمن ونسبة المصروف على التعليم من الناتج المحلي الإجمالي، وتطور ذلك مع السنين الأخيرة.
(د) نسبة ما يصرف على التعليم العالي مما يصرف على التعليم كلياً.
(ه) أعداد طلاب الدراسات العليا في الاختصاصات العلمية والتكنولوجية في اليمن.
(و) إعداد خريجي الماجستير والدكتوراه سنوياً في الاختصاصات العلمية والتكنولوجية في اليمن وخارجها.
(ز) ما يصرف على التدريب كنسبة من الرواتب، ومدة التدريب السنوي مقاسة بأيام العمل.
(ح) نسبة الطلاب في الدراسات العليا إلى المشرفين في المجالات العلمية والتكنولوجية.

ويفضل دراسة تطور هذه المؤشرات مع السنين إن أمكن ومعرفة معدلات نمو كل منها ومقارنتها عالمياً وفي المجالات العلمية والتكنولوجية (خاصة تلك التي تتعلق بأولويات اليمن).

٢. البحث والتطوير

أهم المؤشرات المعتمدة هي التالية، وتتم مقارنة لها مع مثيلاتها في بعض دول العالم وخاصة المصنعة حديثاً:

(أ) نسبة ما يصرف على البحث والتطوير من الناتج الإجمالي المحلي ونسب توزيع ذلك على مختلف المجالات الرئيسية.

(ب) عدد العلماء والفنيين العاملين في مجال البحث والتطوير لكل ألف نسمة ونسب توزعهم حسب الاختصاصات.

(ج) وجود مؤسسات للبحث والتطوير في القطاعات الهامة لليمن وعدد العاملين في كل منها وميزانيتها السنوية.

(د) عدد البحوث المنشورة سنوياً ومن قبل باحثي اليمن وتوزع هذه البحوث على مختلف المجالات العلمية والتكنولوجية.

(ه) عدد البحوث المنشورة بالعربية بالنسبة لمجمل المنشور.

(و) عدد مخابر أو وحدات التطوير إن وجدت في كل اختصاص من الاختصاصات وعدد العاملين فيها.

(ز) مكافئ عدد الأساتذة المتفرغين للبحث العلمي من مجمل عدد أساتذة التعليم العالي **FTE**. (مدى عمل جامعات اليمن في البحث والتطوير).

ومن المفيد متابعة ما يلي:

- تطور المؤشرات مع الزمن ومعدلات الزيادة في كل منها.

٣. التكنولوجيا

مؤشرات إنتاج ونشر واستعمال التكنولوجيا (والمعرفة بشكل عام) ويجب محاولة مقارنتها مع مثيلاتها في بعض دول العالم موزعة على المجالات والسنوات، ورغم أن هذه المؤشرات ستكون ضعيفة في اليمن ولكن لا بد من متابعتها لحسن تقييم الوضع وتطوره مع الزمن لأن هذه المؤشرات هي مقياس للنظام الوطني للابتكار أو الإبداع الذي هو عماد التنمية الاقتصادية الحقيقية في القرن الحادي والعشرين:

(أ) عدد براءات الاختراع اليمنية وعدد المستثمر منها.

(ب) عدد براءات الاختراع غير اليمنية المستثمرة في اليمن.

(ج) عدد امتيازات التصنيع السنوي والتراكمي في اليمن في مختلف المجالات.

(د) عدد رخص التصنيع المحلي أو إحداث المصانع.

(ه) عدد مخابر البحوث التكنولوجية والتطوير الهندسي والهندسة العكسية وتطوير المنتج في الجامعات وفي الصناعة وأعداد العاملين فيها.

(و) عدد وقيم عقود نقل التكنولوجيا في المجالات المختلفة وخاصة في مجالات الأولوية.

(ز) عدد الأساتذة الذين يعملون في الصناعة وعدد المهندسين في الصناعة الذين يدرسون في الجامعات أو يبحثون في معاهد البحوث.

(ح) عدد الموفدين للتدريب في الخارج في التكنولوجيا سنوياً من علماء ومهندسين وفنيين في اليمن.

(ط) نسبة المواد التكنولوجية في مناهج التعليم العالي إلى جملة مواد المنهاج.

(ي) نسبة ما يصرف على إحداث المخابر العلمية والتكنولوجية من جملة ما يصرف في مشاريع التوازن الاقتصادي.

(ك) التمويل المخصص للرأسمال المخاطر في المجالات التكنولوجية وتطوره سنوياً.

(ل) نسبة الصادرات للمنتجات المصنعة وتغيرها سنوياً كمنعكس للمقدرة التنافسية للصناعة اليمنية وبالتالي لمدى اكتساب التكنولوجيا الحديثة في هذه الصناعات.

(م) عدد فرص العمل المولدة سنوياً في الإنتاج والخدمات وخاصة في المجالات المبنية على العلوم والتكنولوجيا بشكل واضح.

(ن) عدد عقود الدراسات والبحوث المبرمة سنوياً في المجالات المختلفة بين مراكز البحث والجامعات وجمعيات الإنتاج والخدمات موزعاً على القطاعين الخاص والعام.

٤. مؤشرات الخدمات الاستشارية والتقييس والمعلومات

يمكن مقارنة هذه المؤشرات مع وضعها في بعض دول العالم:

(أ) عدد شركات الاستشارات في مختلف المجالات العلمية والتكنولوجية في اليمن، وأعداد العاملين فيها.

(ب) عدد المعايير (التقييس) الصادرة سنوياً في مجالات العلوم والتكنولوجيا إجمالياً وفي كل مجال والتمويل المصروف على التقييس سنوياً ونسبة مشاركة القطاع الخاص.

(ج) وزن الورق المستعمل سنوياً للفرد الواحد في مجالات الطباعة (مؤشر **UNDP**)

(د) عدد الموصولين على شبكة الإنترنت كنسبة من عدد السكان وعدد الحواسيب **servers** الموصولة على شبكة الإنترنت **hosts**.

(ه) عدد الحاسبات الشخصية لكل مائة شخص في اليمن.

(و) عدد الكتب والمجلات والأقلام العلمية والتكنولوجية الصادرة أو المترجمة سنوياً في اليمن إلى اللغة العربية.

(ز) نسبة الوثائق العلمية والتكنولوجية إلى مجمل عدد الوثائق في مكتبات اليمن.

ملحق رقم -٣-

الوثائق والمراجع التي أُطلع عليها

١- *الجمهورية اليمنية – مسيرة عشر سنوات ١٩٩٠-٢٠٠٠*" وزارة التخطيط والتنمية، مايو/أيار ٢٠٠٠.

٢- *الخطة الخمسية الأولى للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ١٩٩٦-٢٠٠٠*" وزارة التخطيط والتنمية

٣- *الإستراتيجية الوطنية الشاملة للتنمية البشرية المستدامة*" نسخة أولية، وزارة التخطيط والتنمية – قطاع التخطيط الكلي والدراسات.

٤- مسودة *الإطار العام للخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الجمهورية اليمنية ٢٠٠١-٢٠٠٥*" وزارة التخطيط والتنمية، مايو/أيار ٢٠٠٠.

٥- المسودة الثانية "رؤية اليمن الإستراتيجية ٢٠٢٥" وزارة التخطيط والتنمية.

٦- مسودة *الفصل الخامس في الخطة الخمسية الثانية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ٢٠٠١-٢٠٠٥*"، وزارة التخطيط والتنمية وفهرست الخطة.

٧- *"رؤية الحكومة لتطوير التعليم والتدريب التقني والمهني*" وزارة العمل والتدريب المهني.

٨- *التعليم العالي ومتطلبات التنمية واحتياجات سوق العمل في الجمهورية اليمنية*" وزارة التخطيط والتنمية/ المجلس الاستشاري، نوفمبر/تشرين الثاني ١٩٩٩

٩- مجموعة وثائق من الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي – وزارة الزراعة والري أهمها:

- الإستراتيجية الوطنية للإرشاد الزراعي ١٩٩٧
- استراتيجية البحوث الزراعية ١٩٩٧
- البحوث والإرشاد الزراعي في اليمن – الوضع الراهن والتصورات المستقبلية، يوليو/تموز ١٩٩٨
- الخطة متوسطة المدى ١٩٩٨-٢٠٠٠
- التقرير السنوي لعام ١٩٩٩
- An overview of Agricultural Research System in Yemen in the Context of ATP Preparation, Dhamar, September 2000.

١٠- منشورات ومجلات من كل من الجهات التالية:

- جامعة العلوم والتكنولوجيا
- جامعة عدن
- جامعة صنعاء
- جامعة أروى
- مؤسسة البحث العلمي والتقني
- مركز الدراسات والبحوث اليمني
- كلية المجتمع – صنعاء
- المركز الوطني للمعلومات
- شركة تليمن

١١- *"كتاب الإحصاء السنوي"* الجهاز المركزي للإحصاء.