National Technology Development and Transfer System in Oman

المنظومة الوطنية لنقل التكنولوجيا في سلطنة عُمان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

E/ESCWA/SDPD/2017/CP.3

National Technology Development and Transfer System in in Oman

المنظومة الوطنية لنقل التكنولوجيا في سلطنة عُمان

ESCWA Technology Centre

مجلس البحث العلمي

© 2017 United Nations

All rights reserved worldwide

Requests to reproduce excerpts or to photocopy should be addressed to the United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), United Nations House, Riad El Solh Square, P.O. Box: 11-8575, Beirut, Lebanon.

All other queries on rights and licenses, including subsidiary rights, should also be addressed to ESCWA.
E-mail: publications-escwa@un.org; website: http://www.unescwa.org

United Nations publication issued by ESCWA.

The opinions expressed are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the Secretariat of the United Nations or its officials or member States.

The designations employed and the presentation of the material in the publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations or its officials or Member States concerning the status of any country, territory, city or area, or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

The authors have taken great care to ensure that the information and data presented are as accurate as possible. However, the Secretariat of the United Nations cannot guarantee the accuracy, reliability, performance, completeness and/or the suitability of the information in the publication.

Note: This document has been reproduced in the form in which it was received, without formal editing.

Forward

This report is the outcome of a UN Development Account (DA) project on "Establishment of National Technology Transfer Offices (NTTO) in Selected ESCWA member countries (Egypt, Lebanon, Morocco, Mauritania, Tunisia, and Oman)". The project aims to enhance national innovation system capacity through updating related legislations, policies; and the establishment of National Technology Transfer Offices (NTTO) linked to universities and research institutions facilitating the partnership among the research community, economic development sector, industry, and relevant governmental actors.

Starting in July 2015, Science, Technology Development and Innovation Landscape Maps in Egypt, Lebanon, Morocco, and Tunisia were developed. Commissioned studies identified legislative gaps and needs in the national and institutional relevant policies with present challenges and opportunities. Additional targeted studies introduced recommendations towards addressing the weaknesses in such policies and legislations, in addition to proposing a road map towards effective implementation.

Acknowledgements

Special appreciation to His Excellency Dr. Hilal Al Hinai, Secretary General, and Dr. Obaid Alsaeedi, Director of Research Programs, at The Research Council for their guidance and partnership throughout the planning and implementation of the project.

Sincere acknowledgements to the following consultants; Ms. Sheikha Al Akhzami, Mr. Ali Al Shidhani, and Mr. Borhan Kreitem for their valuable contributions and productive co-operation.

الفصل الأول ص ٦

دليل إنشاء مكاتب نقل التكنولوجيا في سلطنة عُمان
دراسة عن آلية عمل مكاتب نقل التكنولوجيا في المؤسسات الأكاديمية والبحثية في سلطنة عُمان
وإجراءاتها والموارد المطلوبة ص ٦
١. مفهوم نقل التكنولوجيا ص ٦
٢. أمثلة على الممارسات الدولية في إنشاء مكاتب نقل التكنولوجيا ص ٧
٣. نموذج عملية نقل التكنولوجيا ص ٧
٤. أهمية مكتب نقل التكنولوجيا ومنظومة العمل ص ٩
٥. آلية عمل مكتب نقل التكنولوجيا ص ١٠
٦. مراحل عملية نقل التكنولوجيا ص ١١
٧. مهام مكتب نقل التكنولوجيا ص ١٤
٨. البنية التحتية لإنشاء مكتب نقل التكنولوجيا ص ١٤
٩. السرية والكتمان ص ١٩
١٠. الإفصاح عن الابتكار ص ١٩
١١. أمثلة على المنظمات والجمعيات في مجال نقل التكنولوجيا ص ٢٠
١٢. الخاتمة ص ٢٠

Guide for Technology Transfer Offices in Sultanate of Oman p. 21
Operational Model of Technology Transfer Offices in Academic and Research Institutions p. 21

Summary p. 21
Introduction p. 21
Technology transfer offices p. 21
Technology Transfer Models p. 22
Mechanism of Technology Transfer Office p. 22
Stages of technology transfer p. 22
Tasks of Technology Transfer Offices p. 24
Infrastructure of establishing Technology Transfer Office p. 24
Confidentiality and non-disclosure p. 25
Disclosure of inventions p. 26
Examples of organizations in the field of technology transfer p. 26
Conclusion p. 26

الفصل الثاني ص ٢٧

نحو نظام ابتكار وطني فعال ومُستدام في سلطنة عُمان
دراسة عن واقع وتحديات عملية الابتكار ونقل التقنية واقتراح الأطر القانونية والسياسات الداعمة ص ٢٧
١. مفهوم الابتكار وعملية نقل التقنية ص ٢٧
٢. منظومة الابتكار الوطنية ص ٢٧
٣. أهمية الملكية الفكرية في تحفيز الابتكار ص ٢٨
٤. نظرة على أهمية قانون البي-دول في الولايات المتحدة في تحفيز الابتكار ونقل التكنولوجيا ص ٢٩
٥. نظرة تحليلية لواقع الابتكار في السلطنة ص ٣٠
٦. الإطار التنظيمي الداعم للابتكار ونقل العلوم والتقنية ص ٣٩
٧. الاستراتيجية الوطنية للابتكار والملكية الفكرية ص ٤١
٨. أهمية سياسة الملكية الفكرية ص ٤٢
٩. دليل صياغة سياسة الملكية الفكرية للمؤسسات البحثية ص ٤٢
١٠. الخاتمة ص ٤٤

Towards an effective and sustainable National Innovation System **p. 45**
in the Sultanate of Oman **p. 45**
Introduction **p. 45**
Importance of intellectual property in fostering innovation **p. 45**
The BayDole Act in USA **p. 46**
Analytical view of the status of innovation in Oman **p. 46**
Regulatory framework in support of innovation and the transfer of science and technology **p. 50**
National strategy for innovation and intellectual property **p. 51**
Importance of intellectual property policy **p. 51**
Guide to the formulation of intellectual property policy for research institutions **p. 52**
Conclusion **p. 53**

Chapter 3 **p. 54**
Operational Framework and Foresight for a
Sustained National Technology Transfer Network **p. 54**
Introduction **p. 54**
National Technology Transfer Network **p. 55**
Organizational and Governance Structure of the National Technology Transfer Office **p. 65**
National Technology Transfer Office Foresight **p. 70**
National Technology Transfer Office Budget Requirements **p. 71**
National Technology Transfer Network: International Examples **p. 71**

الإطار التشغيلي و الاستبصار لشبكة وطنية مستدامة لنقل التكنولوجيا في سلطنة عُمان **ص ٧٣**

ملخص **ص ٧٣**
المشهد الإبداعي في سلطنة عُمان **ص ٧٣**
الشبكة الوطنية لنقل التكنولوجيا **ص ٧٣**
المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا **ص ٧٤**
الهيكل التنظيمي والحوكمة للمكتب الوطني لنقل التكنولوجيا **ص ٧٥**
أستبصار المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا **ص ٧٦**
الخلاصة **ص ٧٦**

Chapter 4 **p. 3**
Conclusion **p. 3**
Innovation system in Oman **p. 3**
Innovation and Technology Transfer Offices **p. 3**
Final notes **p. 3**

الخاتمة **ص ٨٢**

نظام الابتكار في عُمان **ص ٨٢**
مكاتب الابتكار ونقل التكنولوجيا **ص ٨٦**
الملاحظات النهائية **ص ٨٦**

الفصل الأول

دليل إنشاء مكاتب نقل التكنولوجيا في سلطنة عُمان

دراسة عن آلية عمل مكاتب نقل التكنولوجيا في المؤسسات الأكاديمية والبحثية في سلطنة عُمان وإجراءاتها والموارد المطلوبة

يستعرض هذا الفصل الجوانب المتعلقة بعملية نقل التكنولوجيا من حيث أهميتها ونموذج عملها في المؤسسات البحثية وبالأخص الجامعات، كما تتطرق إلى آلية عمل مكاتب نقل التكنولوجيا ومراحلها الثلاث ابتداءً بمرحلة الإفصاح والتقييم ومن ثم مرحلة براءة الإختراع وانتهاءً بمرحلة التسويق والتتجير للتكنولوجيا، مع الأخذ في الاعتبار الممارسات العالمية الناجحة في مثل هذه المكاتب والخبرات المكتسبة في إدارة المكتب الوحيد في السلطنة في هذا المجال وهي دائرة الابتكار وريادة الأعمال بجامعة السلطان قابوس.

وفي الأجزاء الأخيرة للفصل سيتم استعراض تفاصيل مهام عمل مكتب نقل التكنولوجيا والبنية التحتية اللازمة لإنشاء هذه المكاتب حتى تؤدي دورها بفعالية من ناحية الموارد المؤسسية والموارد البشرية والموارد المالية، كما سيتم إبراز أهمية السرية والكتمان عند التعامل مع طلبات الإفصاح وكذلك توضيح الجوانب التي تحتوي عليها استمارة الإفصاح.

إن عملية نقل التكنولوجيا في السلطنة متعددة الجوانب، فبالإضافة إلى المؤسسات الأكاديمية، نجد أن هناك مؤسسات أخرى لديها إمكانيات لإنتاج المعرفة بسبب وجود المتخصصين الفنيين والأدوات اللازمة لإنتاج المعرفة، وتحتاج إلى سياسات لحماية الملكية الفكرية لديها وإجراءات واضحة لنقل التكنولوجيا كالشركات الصناعية الكبرى ومراكز البحوث الزراعية وحديقة الأشجار والنباتات العمانية ومركز عمان للموارد الوراثية النباتية والحيوانية وغيرها. ويمكن لهذه المؤسسات كذلك الاستفادة من هذه الدراسة حسب المتطلبات من نقل التكنولوجيا لديها واستراتيجية عملها.

١. مفهوم نقل التكنولوجيا

نقل التكنولوجيا لها تعريفات مختلفة تعتمد على السياق الذي تطرح من خلاله، حيث أن أغلب الجامعات والمؤسسات البحثية تأخذ بتعريف جمعية مديري التكنولوجيا بالجامعات أنه «عملية نقل النتائج العلمية من مؤسسة إلى أخرى بغرض تطويرها واستغلالها تجاريا» والذي يتم عادة من خلال وسائط وهي اتفاقيات ترخيص الملكية الفكرية بين الجامعات و القطاعين الخاص والعام المعني بتسويق والإتجار بهذه النتائج.

إن نقل التكنولوجيا هي عملية تتطلب المرور خلال مراحل عدة، وتتكون من عدة عناصر مكتملة ضمنها حماية الملكية الفكرية والاتصال الصناعي والتفاوض والتراخيص والاحتضان بمراحلة المختلفة وتقييم التكنولوجيا ودراسة الجدوى الاقتصادية للتقنية وإدارة حاضنات الأعمال.

ولكن ينظر لنقل التكنولوجيا من منظور منظمات الأمم المتحدة على أنها عملية نقل تتيح للدول النامية الولوج إلى المعرفة الفنية والبضائع التكنولوجية المستوردة من الدول المتقدمة، حيث أن ترخيص الأصول غير الملموسة كملكية فكرية لم تكن محل طرح أو نقاش. ولكن مثل هذا التوجه نحو نقل التكنولوجيا من اتجاه واحد قد بدأ في التغير كلما بدأت الدول النامية في تبني استراتيجيات الابتكار والملكية الفكرية لدعم الأنشطة البحثية لديها والتي عادة ما تتم بربط البحث العلمي بالمعارف التقليدية والذي يؤدي إلى نمو معرفي أصيل مرتبط بالملكية الفكرية، لذا فقد أدرج بند نقل التكنولوجيا في كثير من الاتفاقيات متعددة الأطراف في الأمم المتحدة منذ العام ٢٠٠٣ [١] .

إن نقل التكنولوجيا من الجامعات إلى القطاع الخاص يهدف إلى إنشاء مؤسسات تجارية وصناعات جديدة وتطوير ونمو للأعمال التجارية القائمة وبالتالي خلق فرص عمل جديدة[٢] ، قد تمثل هذه التكنولوجيا الجديدة أساساً لمنتج جديد بين عدة منتجات أو تطوير إحدى هذه المنتجات بالنسبة لشركة كبيرة أو قد تمثل حجر الأساس لاستراتيجية شركة صغيرة. إن الجامعة أو المركز البحثي من خلال اتفاقيات التراخيص تمنح الإذن باستخدام حقوق الملكية الفكرية للتقنية المطورة في مختبراتها إلى القطاع الخاص أو ترخيصها لشركة ناشئة (ffo nips) في مقابل عوائد مالية للجامعة أو المركز البحثي. لذا فإن حقوق الملكية الفكرية تتيح للجامعة تملك نتائج بحوثها ذات الأثر الاقتصادي والتحكم في تلك الحقوق، وهذا هو الأساس الذي بنيت عليه عملية نقل التكنولوجيا بمفهومها الحالي.

---

[1] *United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), "Transfer of Technology and knowledge sharing for developmenT Science, technology and innovation issues for developing countries", December 2014 – 878 – UNCTAD/DTL/STICT/2013/8*

[2] *Parker, D., and Zilberman, D. 1993, University technology transfers: Impacts on local and U.S. economies, Contemporary Policy Issues 11(2): 87-99; and, Matkin, G, 1990, Technology transfer and the university, New York: Macmillan Publishing Company.*

٢. أمثلة على الممارسات الدولية في إنشاء مكاتب نقل التكنولوجيا

لقد شهدت السنوات الماضية تزايداً وتوسعاً في أعداد مكاتب نقل التكنولوجيا في الجامعات ويختلف حجم الأنشطة ومدى الفاعلية بين هذه المكاتب. فقد ظهر أول مكتب لنقل التكنولوجيا عام ١٩٧٠ في جامعة ستانفورد بالولايات المتحدة الأمريكية والذي تقوم آلية عمله على ربط الجامعة بالقطاع الصناعي من خلال نتائج البحث العلمي وإدارة البحوث التعاقدية والاستشارات الممولة من القطاع الخاص وإدارة عملية حماية الملكية الفكرية و التراخيص الناتجة منها. كما نتج عن ذلك علاقات تعاونية بين المؤسسات البحثية ونشوء تبادل للتراخيص ذات المصالح المشتركة بينها والتطوير البحثي المشترك لتلك التقنيات. حيث بلغت عوائد عمليات نقل التكنولوجيا في الجامعات الأمريكية أكثر من بليون دولار أمريكي سنوياً حسب إحصائيات جمعية مديري التكنولوجيا بالجامعات.

كما يوجد مثال على الإدارة التشاركية بين مكاتب بعض الجامعات مثلما هو الحال مع مكتب نقل التكنولوجيا بجامعة كاليفورنيا الذي يدير نقل التكنولوجيا لأفرعها المختلفة، كما أن هناك نموذجاً لمكتب نقل التكنولوجيا بجامعة أكسفورد الذي يدير عمليات نقل التكنولوجيا لعدد من الجامعات البريطانية وفق اتفاقيات تنظم ذلك. ولكن تجربة مكتب نقل التكنولوجيا بجامعة كوينزلاند أعطت درساً أنه من الأجدى التركيز على إدارة عمليات نقل التكنولوجيا في الجامعة بدلاً من تحمل مسؤولية إدارة عمليات نقل التكنولوجيا لجامعات أخرى، حيث تم إنشاء شركة تدير أنشطة نقل التكنولوجيا لجامعة كوينزلاند عام ٤٨٩١ ومن ثم بدأت في التوسع عام ٢٠٠٤ لتدير عملية تتجير الابتكارات لجامعة ولونجونج أيضاً ووقعت عقوداً مع اثني عشر جامعة أخرى عام ٢٠١٢ ولكن تم إلغاء جميع هذه الأنشطة لتركز على نقل التكنولوجيا لجامعة كوينزلاند فقط عام ٢٠١٣.

٣. نموذج عملية نقل التكنولوجيا

هناك عدة نماذج لعملية نقل التكنولوجيا أكثرها شيوعاً هو النموذج الخطي (Linear Model) والذي يتألف من عدة مراحل تبدأ من توليد الفكرة والبحث والتطوير للتكنولوجيا ومن ثم إلى مرحلة حمايتها كبراءات إختراع والبحث عن شراكة بين الجامعة والقطاع الصناعي عبر قنوات بحث رسمية وغير رسمية ونقل تلك التكنولوجيا من خلال اتفاقيات تراخيص لشركات قائمة أو تأسيس شركات ناشئة. وتختزل أغلب أنشطة عملية نقل التكنولوجيا في مرحلة نقل حقوق الملكية الفكرية إلى القطاع الصناعي [٣].

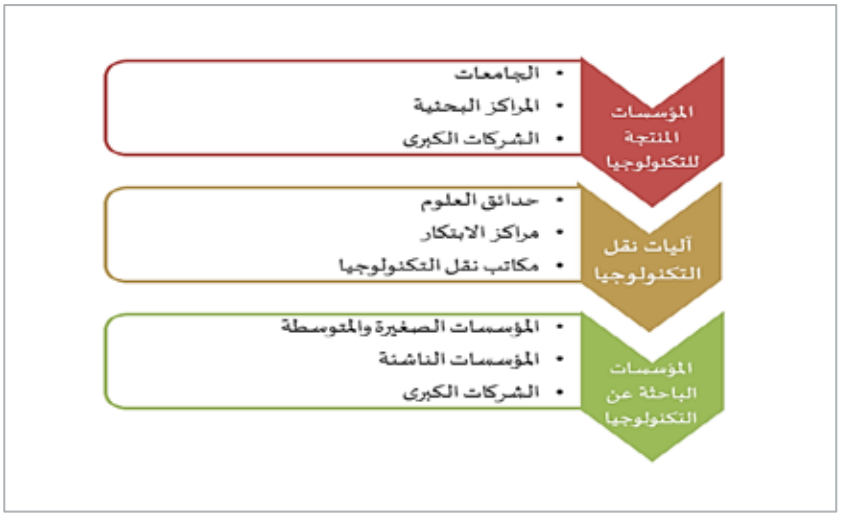
يصنف قطاع الأعمال المرتبط بعمليات نقل التكنولوجيا مع الجامعات إلى عدة مجموعات، فقد يحدث نقل التكنولوجيا بين الجامعة و شركة قائمة، أو بين الجامعة ومؤسسة ذات رأس مال مغامر، أو قد ينتج بتأسيس شركة ناشئة.

كما أنه لا يوجد توحيد إجراء معين على جميع عمليات نقل التكنولوجيا لأنها تختلف حسب نوع التكنولوجيا وجدواها الاقتصادية ومدى رغبة الطرف الباحث عن التكنولوجيا. حيث يوضح الشكل رقم (١) نموذج نقل التكنولوجيا من المؤسسات المنتجة للتقنية عبر آليات نقل التكنولوجيا إلى المؤسسات البحثية عن التكنولوجيا، على سبيل المثال إذا أخذنا الابتكارات الناتجة من المؤسسات الأكاديمية في مجالات استخدام التكنولوجيا الحيوية للأغراض الصناعية بتطبيقها على الاستخدامات غير المضرة بالبيئة في إنتاج المواد الكيميائية والأدوية والطاقة الحيوية وعملياتها، عادة هذه الابتكارات يمكن تطويرها تجارياً عبر الشركات الكبيرة المتعددة الجنسيات، حيث تعتبر نشطة جداً في إتاحة هذه التقنيات إما عبر الاستحواذ على المؤسسات الناشئة أو إقامة شراكات مع هذه المؤسسات كمقدمي خدمات بسبب محدودية الموارد المالية وبالتالي تنتقل إلى مرحلة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة. لذا فإن دور المؤسسات الناشئة بالنسبة للمؤسسات الأكاديمية يعتبر هاماً في ردم الفجوة في عمليات نقل التكنولوجيا، حيث أن الابتكارات التي تستدعي التطوير التقني يمكن تطويرها تجارياً عبر المؤسسات الصغيرة والمتوسطة [٤].

---

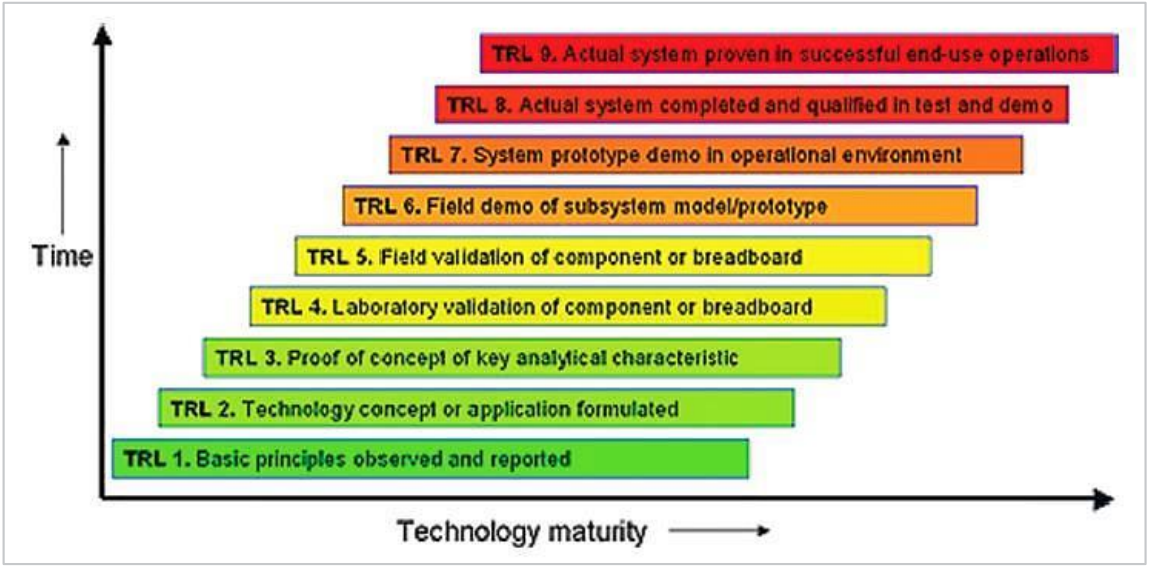
[3] *B. Harmon, A. Ardishvili &others, 2016, "Mapping the University Technology Transfer Process", Journal of Business Venturing 12, 423-434*

[4] *Festel, G 2015, ‹Technology transfer models based on academic spin-offs within the industrial biotechnology sector', International Journal Of Innovation Management, 19, 4, p. -1.*



الشكل رقم (١): نموذج نقل التكنولوجيا[5]

يجب أن تترجم نتائج البحوث من الجامعات والمؤسسات البحثية إلى مستوى جاهزية مناسب لهذه الشركات الباحثة عن التقنية عبر آليات نقل التكنولوجيا كحدائق العلوم ومراكز الابتكار ومكاتب نقل التكنولوجيا حتى تتمكن من تطبيقها في مستوى قابل للاستخدام. حيث أن جاهزية التكنولوجيا تقاس بمقياس جاهزية التكنولوجيا مكون من ١ إلى ٠١ مستويات حسب ما يوضحه الشكل رقم (٢) لمستوى الجاهزية حيث كلما ارتفع المستوى ارتفعت الجاهزية للتقنية لاستخدامها من قبل الصناعة.



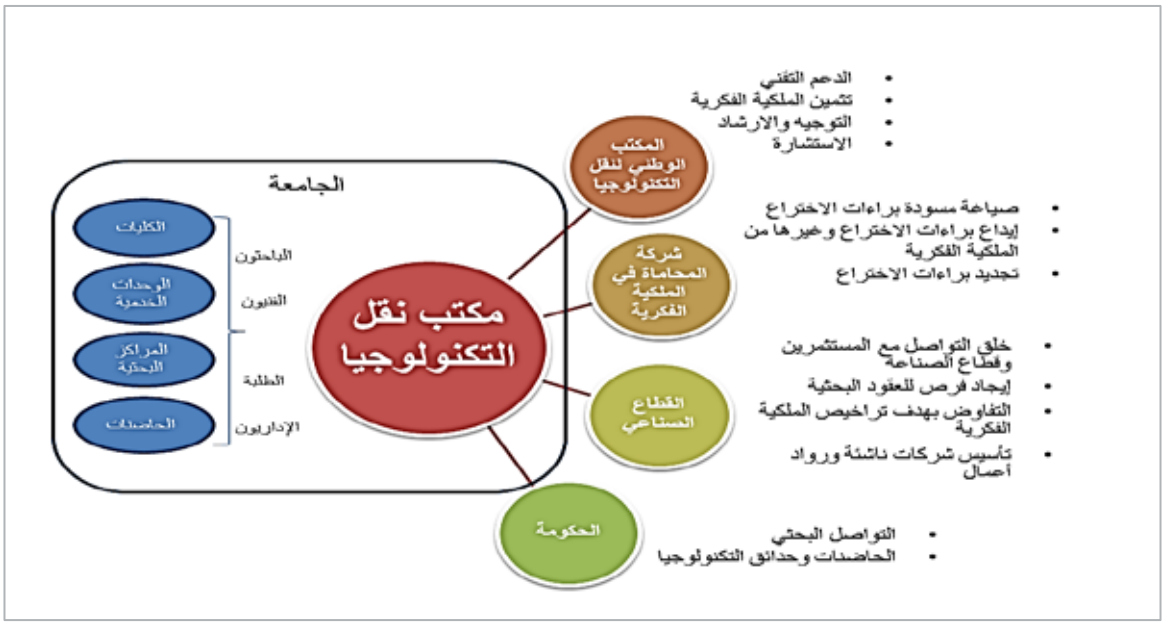
الشكل رقم (٢): مستويات الجاهزية من وكالة ناسا الفضائية[6] :

[5] *Abdurazzakov, O 2015, ‹Role of technology transfer mechanisms in stimulating innovation›, Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia, 14, 4, pp. 5-12.*

[6] *Darryl McKenney, Dan Coolidge, 2013, "From VME to VPX", Nasa Tech Brief, ttp://info.hotims.com/45608-400*

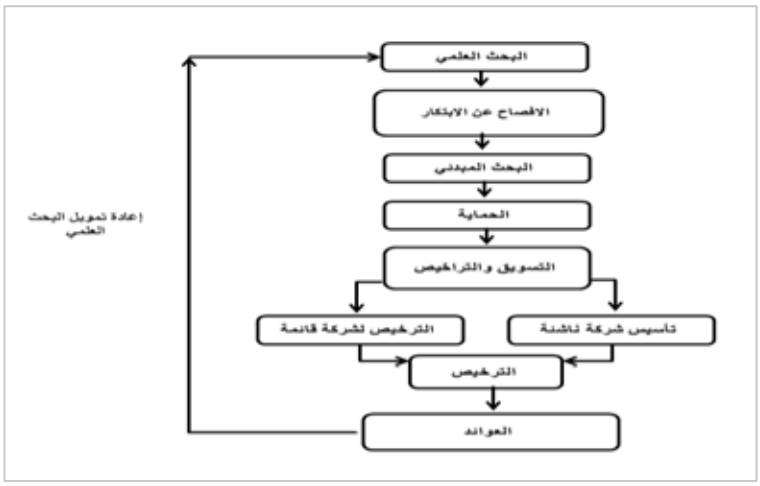
٤. أهمية مكتب نقل التكنولوجيا ومنظومة العمل

إن مكاتب نقل التكنولوجيا في الجامعات بالتحديد تعتبر حلقة وصل بين الوسط الأكاديمي ومؤسسات المجتمع الخارجي، فهي تعمل على تقديم الدعم لإجراءات حماية الملكية الفكرية للتقنيات الجديدة وتساعد في العثور مبدئياً على مستثمرين. وهذا قد يتطلب تسهيل عملية احتضان شركات ناشئة مبنية على أساس نتائج البحوث في الجامعات[٧]. مما يستدعي ضرورة إمكانيات التواصل بعدة لغات في هذه المكاتب وهي لغة العلم ولغة القانون ولغة الصناعة وذلك حتى يتمكن المكتب من القيام بعمله كجسر عبور للابتكارات من المختبر إلى السوق حسب ما يوضحه الشكل رقم (٣).



الشكل رقم (٣): منظومة عمل مكتب نقل التكنولوجيا بجامعة السلطان قابوس في سلطنة عُمان

إن النموذج العام لعملية نقل التكنولوجيا تتكون من عدة مراحل حسب الشكل رقم (٤) تبدأ بمرحلة الإفصاح عن الإختراع أو التقنية تليها مرحلة التقييم ومن ثم تليها مرحلة الحماية والتي تتزامن مع مرحلة البحث عن فرص الاستثمار للتطوير والتراخيص والتي قد تنتج عنها عوائد مادية في حال نجاحها والتي تمول عملية البحث العلمي من جديد.



الشكل رقم (٤): مراحل عملية الملكية الفكرية وتتجيرها بالجامعات

[7] *Abdurazzakov, O 2015, 'Role of technology transfer mechanisms in stimulating innovation', Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia, 14, 4, pp. 5-12.*

كما أن الاستغلال التجاري للتقنية في الجامعات تحديداً والتي تعتبر إحدى مراحل نقل التكنولوجيا قد تتم عبر وسيلتين هما:

أولاً: مكاتب نقل التكنولوجيا (ترخيص مباشر)

التي تسهل عمليات استغلال نتائج البحوث تجارياً، بحيث يكون بها كوادر مؤهلة في المجالات العلمية والقانونية والتجارية لمحاولة تحويل الأصول الفكرية إلى القطاع الصناعي وكسب عوائد مادية منها، بحيث تتعامل هذه المكاتب مباشرة مع الباحث أو المبتكر منذ مرحلة الإفصاح عن الفكرة وحتى ترخيصها تجارياً. إن مكتب نقل التكنولوجيا يلعب دوراً جوهرياً في تكوين جسر لعبور هذه التقنة إلى السوق، حيث يلعب دوراً هاماً عبر نوعين من الابتكار: الابتكار المحمي innovation shielded وهو الابتكار المحمي عبر براءات الاختراع[8] والابتكار غير المحميinnovation unshielded وهو الذي تم إدراجه كمنتج أو خدمة في السوق مباشرة بدون حمايته كبراءة اختراع.

ثانياً: وسطاء الملكية الفكرية أو التكنولوجياIP Brokers (ترخيص غير مباشر)

وهم الوسطاء بين الجامعات والشركات الباحثة عن التقنيات الجديدة، وهؤلاء الوسطاء عادة ما تسعى الجامعات في الدول المتقدمة لتجنبهم نظراً لوقوع بعض الجامعات ضحية لهم، فهؤلاء هم وسطاء الملكية الفكرية يستهدفون مكاتب نقل التكنولوجيا بالجامعات تحديداً وذلك لاستغلال الملكيات الفكرية المتراكمة لديها وعقد صفقات تجارية حولها مما يتعارض أحياناً مع أهداف الجامعات في البحث العلمي وينتج عنها تقييد البحث في مجالات البراءات المملوكة لصالح المستثمر أو قد يؤدي إلى تجميد هذه الأصول الفكرية وتراكمها لدى السماسرة بدون المقدرة على استغلالها من قبل الجامعة مستقبلاً.

لذا فمن الأسلم تأسيس مكتب نقل التكنولوجيا وتأهيله بالكوادر المؤهلة علمياً والتي ستحصل على التدريب في إدارة نقل التكنولوجيا بالممارسة والخبرة، وذلك لإدارة الأصول الفكرية للجامعة.

٥. آلية عمل مكتب نقل التكنولوجيا

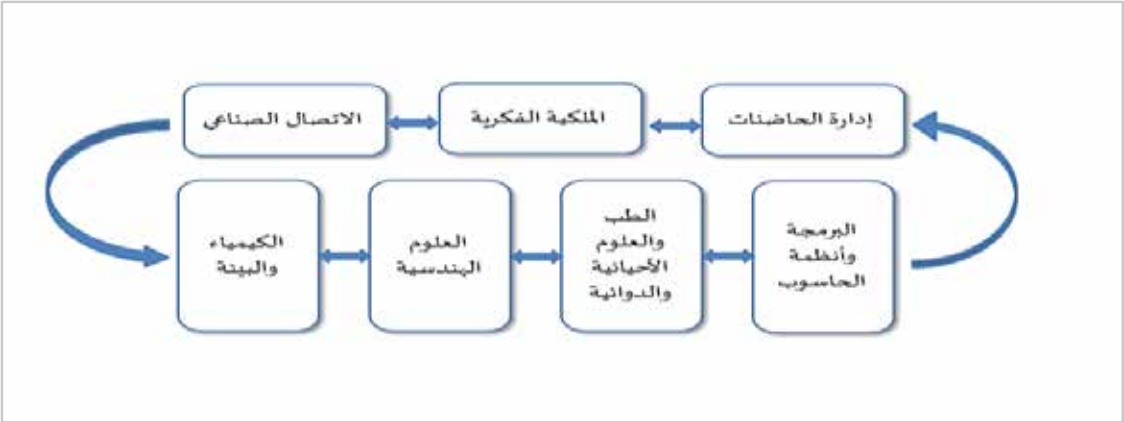
إن مكاتب نقل التكنولوجيا في الجامعات حسب أفضل الممارسات العالمية تتبع النموذج الخطي بمعنى أن يتم التعامل مع إفصاحات الإختراعات من قبل اختصاصي نقل التكنولوجيا كل حسب المجال التقني والمضي بها خلال مراحل نقل التكنولوجيا المختلفة إلى أن يرخص لها كمنتج في السوق أو يتم تجاهلها والاستغناء عنها. لذا فمن الشكل رقم (٥) يتضح أن مكتب نقل التكنولوجيا في مرحلة النضوج يتوفر فيه متخصصين من عدة مجالات والعلاقة بينهم تفاعلية بشكل متواصل ومتداخل، حيث يتكفل كل مختص في المجال الفني بمسؤولية متابعة طلبات الإفصاح في مجاله عبر مراحله المختلفة منذ الإفصاح والتقييم إلى التتجير والترخيص بالتنسيق مع المتخصص في الملكية الفكرية والمتخصص في الحاضنات عند مرحلة التتجير والمفاوضات للتراخيص.

كما نلاحظ أن آلية العمل تتطلب أن تكون العلاقة حسب التالي:

اختصاصيين في نقل التكنولوجيا في مجالات مختلفة يعتمد على المجال التقني في الجامعة ومدى حجم الافصاحات للإختراعات في كل مجال، لكن التقسيم النموذجي لاختصاصيين نقل التكنولوجيا عادة يكون حسب التالي: الكيمياء والبيئة، العلوم الهندسية، الطب والعلوم الأحيائية والدوائية، البرمجة وأنظمة الحاسوب.

اختصاصي الملكية الفكرية والذي يقوم بالتعامل مع شركة المحاماة لصياغة ولإيداع طلبات براءات الإختراع والمصنفات الأدبية والفنية والتصاميم الصناعية ومتابعة مراحل الفحص الفني والرد على اعتراضات مكتب التسجيل والتنسيق مع اختصاصي التقنية المعني بالإختراع ومكتب التسجيل، والعمل على إدارة سجلات الملكية الفكرية للجامعة إما بتجديدها أو تجاهلها بناء على التقدم في الاستغلال التجاري لها وترخيصها أم عدم جدواها تجارياً.

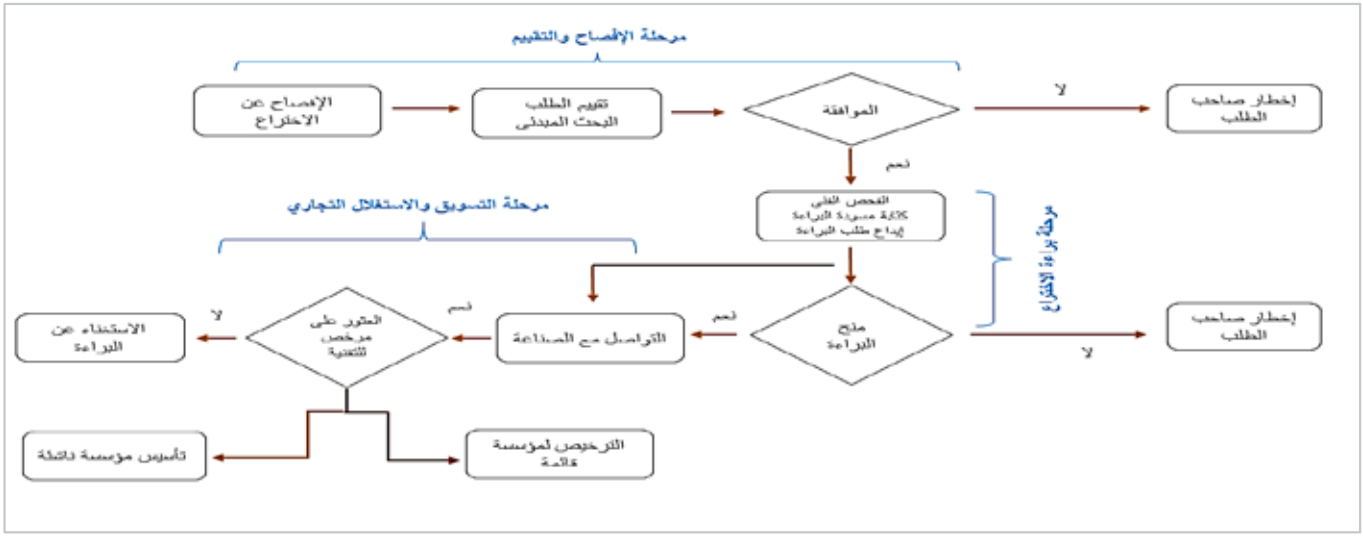
[8] *Cohen, Gurun, Duke, "Shielded Innovation", July 2015, to be presented at 2017 American Economic Association Meeting.*



الشكل رقم (٥): آلية عمل مكتب نقل التكنولوجيا

٦. مراحل عملية نقل التكنولوجيا

إن عملية نقل التكنولوجيا في الجامعات تمر عبر ثلاثة مراحل كما يتضح في الشكل رقم (٦)، وفي كل مرحلة منها قد يتعرض الابتكار للقبول أو الرفض، وهذه المراحل هي: مرحلة الإفصاح والتقييم، ومرحلة براءة الإختراع، ومرحلة التسويق والاستغلال التجاري.



الشكل رقم (٦): مراحل عملية نقل التكنولوجيا

٦,١ مرحلة الإفصاح والتقييم

تتكون هذه المرحلة من عدة خطوات وهي:

الإفصاح الشفوي عن الإختراع ومناقشته مع الموظف المختص بطلب الإفصاح في المجال التقني للإختراع بالمكتب، والتقييم الأولي للتقنية من حيث الحداثة والجاهزية والتطبيق الصناعي والجدوى الاقتصادية، كذلك يتم التعرف على البعد القانوني لملكيتها من قبل الجامعة حسب سياسة الملكية الفكرية واستعداد مقدم الطلب للتعاون في مراحل البراءة. في حالة عدم وجود نموذج أولي (epytotorP) أو إثبات للفكرة (Concept of Proof) قد يتم الاستعانة بمتخصص من داخل المؤسسة وتسهيل ولوجه إلى المختبرات بناء على طلب صاحب الابتكار.

تقديم طلب الإفصاح مع التفاصيل التقنية للابتكار مدعوماً بالرسومات والصور التوضيحية، والتوقيع على تنازل الملكية الفكرية للإختراع للجامعة حتى يتسنى المضي في إجراءات تقديم الطلب إذا تمت الموافقة عليه.

الفحص المبدئي للإختراع (Patentability Search) من قبل فاحصين متخصصين في براءات الاختراع والبحث في الفن السابق وعادة يتم عبر شركات متخصصة في تقييم الاختراعات بعد التوقيع على اتفاقيات التعهد بالسرية.

٦,٢ مرحلة براءة الإختراع

في هذه المرحلة يجب الأخذ في الحسبان النقاط التالية:

في حالة أن الجامعة أبدت رغبتها في الإختراع، يتم إيداع الطلب من قبل مكتب نقل التكنولوجيا كبراءة إختراع لدى مكتب التسجيل الوطني أو لدى منظمة الوايبو كطلب مقدم ضمن معاهدة التعاون من أجل البراءات وتعيين السلطنة كمكتب مستلم للطلب.

ضمان تاريخ الحماية الأولي:

في حالة أن الجامعة أبدت رغبتها في الإختراع وكان ذا أهمية تجارية، وأثبت أن الإختراع واعد بمردود عالٍ، يفضل إيداعه كطلب حماية مؤقت لضمان تاريخ الحماية الأولي لغاية الانتهاء من كتابة مسودة البراءة. وهذا يتم بطريقتين:

- في السلطنة يمكن حماية الإختراع كطلب حماية مؤقتة بأن يتقدم بأقل عدد من المستندات على أن يقدم خلال ثلاثين يوماً من إيداع الطلب تفاصيل كاملة للكشف (المادة ٢٣ من اللائحة التنفيذية لقانون حقوق الملكية الصناعية ٦٨/٢٠٠٨). ولكن هناك سلبيات وهي أولاً أن الرسوم تدفع كاملة منذ التسجيل الأولي، وثانياً يجب تسليم المستندات مكتملة باللغتين بالنصوص الكاملة مما ينفر منه المبتكرون ولكن هناك خيار اللجوء إلى مكاتب المحاماة المتخصصة في الترجمة والذي يكلف مبالغ أخرى.

- خارج السلطنة يمكن حماية الإختراع كطلب حماية مؤقت (provisional application) في دول أخرى ضمنها الولايات المتحدة الأمريكية. ميزات التسجيل كحماية مؤقتة التالي: الرسوم تكون مخفضة جداً، يمكن تقديم مسودة مبسطة عن الإختراع، وعدم نشر الطلب فيكون غير مرئي. كما يمكن خارج السلطنة في مكاتب أخرى لديها ميزة تسريع الفحص الفني خلال ٣-٦ أشهر فقط وضمنها المكتب البريطاني ولكن يكون كطلب براءة إختراع وليس حماية مؤقتة، ولكن تظل فترة البت عن قبول/رفض البراءة إلى أكثر من سنتين كغيرها من المكاتب الأخرى.

التعامل مع مكاتب دول أخرى يفقد السلطنة رصيداً من براءات الإختراع، لذا من الضرورة تطويع القوانين والإجراءات لبراءات الإختراع لتشجيع الإيداع المحلي.

في حالة الإختراعات المرتبطة بالبرامج الحاسوبية وأنظمة البرمجيات وقواعد البيانات لوحدها: يفضل تسجيل الابتكار لدى دائرة الملكية الفكرية بوزارة التجارة والصناعة للحصول على قرينة بالحماية، رغم أن حمايتها تندرج تحت حق المؤلف والذي تعتبر تلقائي الحماية بمجرد التعبير عنه.

في حالة الإختراعات المتعلقة بإنتاج أصناف نباتية جديدة يجب أن تكون أوصافها مكتملة إلى درجة معقولة بقدر الإمكان، ومطابقة في المصطلحات الشكلية للنبات المعروض والموصوف: فإن التسجيل يتبع نظام حماية الأصناف النباتية الجديدة والتي تندرج تحت معاهدة الأوبوف[9] (الاتفاقية الدولية لحماية أصناف النباتات الجديدة) والتي تشرف عليها حالياً وزارة الزراعة والثروة السمكية.

في حالة الإختراعات المرتبطة باكتشاف كائن حي دقيق (microorganism): يجب إيداع عينة من الكائن لدى جهة إيداع دولية وفقاً لمعاهدة بودابست[10] (الاعتراف الدولي بإيداع الكائنات الدقيقة لأغراض إجراءات البراءات).

٦,٣ مرحلة التسويق والتتجير

هذه المرحلة يمكن أن تبدأ منذ إبداء الجامعة رغبتها في تسجيل الإختراع (Pending Patent)، ولا ينصح بالانتظار إلى حين البت في موضوع البراءة والذي قد يأخذ سنوات وقد تتغير التقنيات خلال تلك الفترة خاصة في التقنيات المتسارعة. والتتجير او الاستغلال التجاري للاختراع يتم عبر التراخيص التي قد تأخذ إحدى منحيين:

[9] http://www.upov.int/about/en/overview.html
[10] http://www.wipo.int/treaties/en/registration/budapest/

أ. الترخيص لشركة قائمة

يتم ذلك بعد مفاوضات بين الجامعة والمرخصين المحتملين بالتعاون مع المبتكر، في هذه الحالة صاحب البراءة غير مخول للتفاوض مع أي مرخص محتمل لكن المفترض أن يتعاون لتحديد هؤلاء المرخصين المحتملين.

خلال المفاوضات يتحدد التالي: نوعية الترخيص حصري او غير حصري للإختراع، فترة الترخيص، قيمة العوائد التي ستدفع وفترات الدفع، وعما إذا كانت العوائد تدفع كدفعة واحدة أي بيع الإختراع وتحويل الملكية أم الدفع لكل فترة محددة حسب الأرباح.

نتيجة المفاوضات عادة تعتمد على قيمة الإختراع لذا ينصح بعمل تقييم للبراءة والجدوى السوقية (tnetap fo noitaulaV)، وأيضاً قوة الجانبين ومدى إقناعهم وتمسك المرخص المحتمل بالإختراع. الجدول رقم (١) يستعرض للمواضيع الرئيسية المؤثرة في مفاوضات ترخيص نقل التكنولوجيا مع المؤسسات القائمة:

الموضوع الرئيسي	المواضيع الفرعية
قيمة التكنولوجيا Technology Value	- مواءمة التكنولوجيا مع التقنيات الموجودة - إمكانيات الابتكار للتقنية الجديدة - مستوى نضج التكنولوجيا الجديدة - الميزة التنافسية للتقنية الجديدة
الولوج للتقنية Technology Access	- مدى إمكانية الولوج للتقنية بشكل حصري - الولوج إلى الأجهزة والمواد - الولوج إلى خبراء التكنولوجيا
تطوير التكنولوجيا Technology Development	- مدى الحاجة إلى التطوير التقني - تكلفة التطوير الإضافي للتقنية - الآثار السلبية على المنتجات القائمة - إمكانية التطوير المشترك للمنتج
تطوير المنتج Product Development	- إمكانية الاستحواذ على المنتج - تكلفة تطوير المنتج الجديد - الآثار السلبية على المنتجات القائمة - إمكانية التطوير المشترك للمنتج
حقوق الملكية الفكرية IP Rights	- جودة ومدى تأثير الحقوق الفكرية الحالية - ملكية الحقوق الفكرية الحالية - إمكانية إنتاج حقوق فكرية جديدة - ملكية الحقوق الفكرية الجديدة

الجدول رقم (١): المواضيع الرئيسية المؤثرة في مفاوضات ترخيص نقل التكنولوجيا مع المؤسسات القائمة[11]

ب. الترخيص لشركة ناشئة (Startup/Spinoff)

الشركة الناشئة يؤسسها المبتكر بالشراكة مع الجامعة، حيث ينصح بالتالي:

إذا كان صاحب الإختراع باحثاً أو أكاديمياً لا ينصح أن يكون هو الرئيس التنفيذي للشركة نظراً لتضارب مصالح الأبحاث مع الشركة وربما يتم استغلال إمكانيات الشركة لصالح الأبحاث الأكاديمية والنشر العلمي، بل يكون ضمن أعضاء مجلس الإدارة للشركة أو ضمن فريق عمل الشركة.

أن لا يمتلك صاحب الإختراع أو الرئيس التنفيذي ملكية براءات الإختراع للشركة في العقد، بل يجب أن تكون براءات الإختراع للشركة حتى تتمكن من النمو والترخيص للمرخصين المحتملين بدون تدخل مصالح شخصية وحتى تكون القرارات سريعة وحكيمة، أيضاً لتجنب تأثر أداء الشركة بترك المخترع أو الرئيس التنفيذي للشركة.

[11] *Festel, G 2015, ‹Technology transfer models based on academic spin-offs within the industrial biotechnology sector', International Journal Of Innovation Management, 19, 4, p. -1.*

تأسيس الشركة عندما يكون هناك تصنيع منتج جاهز أو توقيع عقد مع زبون معين، ولا ينصح بالبدء في صرف الرواتب والتكاليف الأخرى بدون وضوح لماهية المنتج وتصنيعه.

٧- مهام مكتب نقل التكنولوجيا

تتلخص مهام مكتب نقل التكنولوجيا في خطوات العمل لسلسلة مراحل عملية نقل التكنولوجيا حسب الشكل رقم (٧) ونوضحها في المهام التالية:

البحث عن التقنيات الكامنة للجامعة من نتائج البحوث العلمية الممولة والعقود البحثية من الصناعة وبحوث الطلبة.

حماية الملكية الفكرية للجامعة حسب الإجراءات التي تتناسب مع نوع الابتكار أو المصنفات.

إدارة الأصول الفكرية للجامعة والتراخيص لبراءات الإختراع وحقوق المؤلف والتصاميم وغيرها.

بناء العلاقات مع مؤسسات القطاعين العام والخاص وربط هذه المؤسسات بالكفاءات والإمكانيات البحثية مما سيوفر فرصاً تطبيقية وعملية للباحثين والطلبة للانخراط في مشاريع مشتركة.

تقديم المشورة والتدريب فيما يختص بمواضيع الملكية الفكرية ونقل التكنولوجيا للمجتمع الجامعي.

تقديم العون والتسهيلات للمبتكرين خلال مراحل جاهزية التكنولوجيا للتصنيع بالتنسيق والتعاون مع الجهات المعنية الأخرى خارج الجامعة.

اكتشاف فرص التطوير والبحث العلمي لمساندة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم المحلية من خلال ربطها بالباحثين والطلبة داخل الجامعة.

تقديم التسهيلات لتأسيس شركات ناشئة من الابتكارات العلمية والتقنية للباحثين والطلبة.

البحث عن فرص التراخيص للتقنيات الناتجة من البحوث العلمية للباحثين والطلبة في الجامعة مع القطاع الصناعي محلياً و دولياً.

إدارة العوائد الناتجة من تراخيص الملكية الفكرية واستلامها وتوزيعها للجامعة وأصحاب الابتكارات وفق ما تحدده سياسة الملكية الفكرية.

إدارة المصاريف والالتزامات المالية المرتبطة بعمليات حماية الأصول الفكرية وإدارة الحاضنات و دعم الابتكارات والنماذج الأولية.

التأكيد على ضمان نقل التكنولوجيا وحماية حقوق الملكية الفكرية في عقود البحث العلمي التي تكون الجامعة طرفاً فيها.

الشكل رقم (٧): سلسلة مراحل عملية نقل التكنولوجيا [١٢]

٨- البنية التحتية لإنشاءب نقل التكنولوجيا

إن البنية التحتية لإنشاء مكتب نقل التكنولوجيا في المؤسسات البحثية مكونة من: الموارد المؤسسية، والموارد البشرية، الموارد المالية[١٣]، ولكنها تختلف حسب حجم الأنشطة البحثية ونوعيتها إذا أبحاث علمية أم إنسانية، وحسب نوعية المؤسسة البحثية إذا كانت أكاديمية أم مركز بحثي حكومي أم شركة مما ستحدده المؤسسة بناء على متطلباتها وأهدافها من عملية نقل التكنولوجيا.

[12] *Oxford Innovation, Isis enterprise Ltd, 2015*

[13] *O›Shea, R, & Allen, T 2014, Building Technology Transfer Within Research Universities : An Entrepreneurial Approach, New York: Cambridge University Press*

٨,١ الموارد المؤسسية

الموارد المؤسسية هي القاعدة الأساسية لتحفيز البحث والتطوير بالجامعات والاستغلال التجاري للمعرفة في الجامعات ونقل التقنيات إلى القطاع الصناعي من خلال الموارد للمرحلة التأسيسية و الموارد لمرحلة التوسع.

الموارد للمرحلة التأسيسية:

اعتماد سياسة للملكية الفكرية محفزة للإفصاح عن الإختراعات وتوازن بين مصلحة المؤسسة ومصلحة المخترع.

توفير مكتب لنقل التكنولوجيا يتلاءم مع خصوصية وسرية العمل، ووجود المكتب قريب قدر الإمكان من الباحثين ومختبرات الأبحاث، وفي بعض الجامعات الكبرى يتم تعيين اختصاصي نقل تكنولوجيا في كل كلية/مركز بحثي كحلقة وصل مع المكتب.

توفير نظام إلكتروني لتنظيم سجلات وأنشطة إدارة الأصول الفكرية للمكتب حسب التواريخ المحددة وضماناً لسرية المعاملات والمستندات المتداولة.

تخويل مكتب لنقل التكنولوجيا بتوقيع اتفاقيات التعهد بالسرية واستمارات الإفصاح واستمارات مكتب التسجيل وأية ردود من مكتب التسجيل (Actions Office) لضمان سرعة الإجراء.

الموارد لمرحلة التوسع:

إنشاء حديقة العلوم/حديقة التكنولوجيا والتي يعتمد نجاحها على مدى قربها من الأنشطة البحثية ذات الصبغة التطبيقية.

إنشاء نادي للابتكار للطلبة تتوفر فيه ورش عملية فنية لتنفيذ النماذج الأولية بها طابعات ثلاثية الأبعاد وقطع إلكترونية وغيرها.

تأسيس حاضنات أولية للابتكارات لاحتضان الشركات الناشئة من الابتكارات في مراحلها الأولى حتى تتمكن من الولوج إلى القطاع الصناعي والتخرج كحاضنة أعمال.

الجدول رقم (٣) يستعرض الآثار الإيجابية والسلبية لكل من هذه المكونات:

العنصر	المنافع	المساوئ
سياسات الملكية الفكرية بالجامعات والمؤسسات البحثية	توفير حوافز للباحثين لإنتاج معرفة ذات عوائد اقتصادية من خلال ترخيص التكنولوجيا أو بيعها	الاهتمام بالبحوث التطبيقية وإهمال البحوث النظرية مما يؤدي إلى نقص الإنتاج المعرفي في المجالات النظرية
مكاتب نقل التكنولوجيا بالجامعات	تقديم خدمات للمبتكرين من خلال خبرات وكوادر مؤهلة في إدارة الملكية الفكرية ونقل التكنولوجيا وإدارة عقود التراخيص	قد تكون تكلفتها عالية وعوائد الابتكارات قد لا تغطي هذه التكلفة
حدائق العلوم والمعرفة أو حدائق التكنولوجيا	توفير البنية التحتية الأساسية لتقنيات محددة مما يؤدي إلى خلق تكتلات اقتصادية تربط بين مقدمي المعرفة والشركات القائمة على التكنولوجيا	قد تتحول للأسف إلى إدارة أعمال عقارية أكثر من كونها كيان معرفي
حاضنات الأعمال بالجامعات	توفير الدعم المؤسسي والبنية التحتية للشركات الناشئة والذي يتضمن توفير مساحات للعمل والمساعدة في عمل دراسات الجدوى والإجراءات التأسيسية وربط الباحثين بالمؤسسات التجارية.	قد تركز على تأجير الحاضنات أكثر من تركيزها على تحفيز إنشاء شركات جديدة

الجدول رقم (٣): الآثار الإيجابية والسلبية لمكونات الموارد المؤسسية

٨,٢ الموارد البشرية

إن مكتب نقل التكنولوجيا يتطلب توفير خدماته في مجالات متعددة التقنية والقانونية والتجارية، لذا فالعاملون في هذا المكتب يجب أن تتكامل أدوارهم بحيث يتحدثون اللغات الثلاث: لغة العلم ولغة القانون ولغة الصناعة.

كما أن عوامل نجاح أنشطة المكتب تعتمد أن يتميز هذا الكادر بالصفات التالية:

عنصر الثقة بين موظفي المكتب والباحثون أو المبتكرون، لذا من الأهمية التكتم عن ما يتم الإفصاح عنه واتخاذ تدابير فنية ووقائية للحفاظ على أي مستندات ورقية او إلكترونية.

المبادرة في الإلتقاء بالباحثين أو المبتكرين وتلّمس الجديد في أبحاثهم وبناء صلات وثيقة معهم مبنية على مبدأ الثقة وأن يكون اختصاصي نقل التكنولوجيا مرئياً لهم.

الإلمام بالباحثين والمبتكرين في الجامعة في المجالات التقنية من خلال البحث في قوائم البحوث الممولة وقواعد بيانات النشر العلمي ومعرفة الإمكانيات البحثية للجامعة، والمتابعة المستمرة لمستجدات أبحاثهم واقتناص الفرص للتطوير والتمويل مع القطاع الصناعي.

الإلمام بالقطاع الصناعي ومعرفة المستجدات التكنولوجية في المجال المختص به، ومعرفة التحديات التي تواجه القطاع الصناعي، وبناء صلات مع المعنيين بالتكنولوجيا في القطاع الصناعي وربط الباحثين او المبتكرين بهم.

ضرورة تكامل أدوار الكوادر العاملة في المكتب في مجالاتها المختلفة التي تشتمل على خدمات الحماية القانونية والتراخيص وخدمات التطوير التقني والتقييم وخدمات التسويق والولوج لمنافذ التصنيع والاستثمار.

خلال المرحلة التأسيسية لا يستدعي وجود كادر متكامل في المكتب ولكن هناك خيارين وهما:

وجود اختصاصي نقل تكنولوجيا في المكتب ضروري بشرط الإلمام بقوانين الملكية الفكرية وإجراءات تسجيل براءات الاختراع.

وجود اختصاصي ملكية فكرية مع الاستعانة بمتخصصين في التكنولوجيا من الوحدات الأخرى بشرط عدم وجود تعارض مصالح مع مقدم الطلب وضمان سرية المعلومات.

وسوف نستعرض فيما يلي الكوادر البشرية التي يستدعي تواجدها في مكتب نقل التكنولوجيا بمنظومته المتكاملة وهي:

أ. اختصاصي نقل تقنية

العدد: يكون حسب المجالات التقنية ذات الصلة بالنشاط البحثي والإمكانيات للجامعة أو المؤسسة وحجم النشاط الابتكاري.

مهام العمل:

التواصل مع الباحثين لاستكشاف التقنيات الناتجة من البحوث العلمية.

التعريف بالإمكانيات والخبرات البحثية للجامعة بهدف جذب عقود بحثية مع القطاع الصناعي.

تقديم المساندة الفنية للباحثين والمبتكرين في تقييم عنصر الحداثة للتقنية والتطبيق الصناعي لها.

الاتصال بالمرخصين المحتملين للتقنية بهدف تسويق براءات الإختراع والابتكارات المحمية.

التفاوض مع القطاع الصناعي بهدف الاستثمار في الابتكارات وترخيص التقنيات.

تسويق الأصول الفكرية للجامعة من خلال ملتقيات التكنولوجيا المحلية و الدولية وخلق شبكات مهنية.

تنظيم ملتقيات التكنولوجيا التخصصية مع القطاع الخاص في الجامعة لربط الباحثين بنظرائهم من القطاع الصناعي.

إدارة أنشطة وبرامج دعم تصنيع النماذج الأولية للابتكارات.

تنظيم برامج وورش عمل تخصصية في مجال تقييم الابتكار وتحليل التقنيات الموجودة.

المؤهلات المطلوبة:

الإلمام بتقنيات البحث في قواعد بيانات براءات الإختراع.

خبرة في القطاع الصناعي.

ب. اختصاصي ملكية فكرية

العدد: حسب حجم طلبات الإفصاح للابتكارات و الاتفاقيات المبرمة مع القطاع الصناعي.

مهام العمل:

استلام طلبات الإفصاح للابتكارات وطلبات الحماية للملكية الفكرية.

إيداع طلبات تسجيل الملكية الفكرية وتجديدها ومتابعة مراحلها المختلفة والتنسيق مع مكتب المحاماة المختص بذلك.

دراسة مسودة اتفاقيات التعهد بالسرية والتراخيص والعقود والاستشارات البحثية ونقل المواد الأحيائية في البحوث العلمية.

دراسة اتفاقيات التعاون البحثي أو الاتفاقيات التعاقدية الفرعية المنبثقة من البحوث الممولة.

تقديم المشورة القانونية والتوجيه للباحثين والمبتكرين في مواضيع الملكية الفكرية.

إدارة قاعدة بيانات أصول الملكية الفكرية.

تنظيم برامج وورش عمل توعوية في الملكية الفكرية.

المؤهلات المطلوبة:

الإلمام بمحتوى براءات الإختراع ويمكنه قراءة وتحليل براءات الإختراع من الناحية القانونية.

الإلمام بالقوانين العالمية و المحلية في الملكية الفكرية.

الإلمام بصياغة ومراجعة عقود التراخيص واتفاقيات التعهد بالسرية واتفاقيات نقل المواد.

ج. اختصاصي حاضنات تجارية

العدد: حسب عدد الحاضنات ونوعيتها.

مهام العمل:

الإشراف على برنامج الحاضنات التجارية في الجامعة.

التواصل مع الجهات الداعمة خارج الجامعة لتسهيل الحصول على الحاضنات التجارية ومتابعتها.

تقديم المساندة الفنية في عمل دراسات الجدوى الاقتصادية للابتكارات.

خلق روابط مع الجهات الداعمة للحاضنات من خارج الجامعة.

تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية في مجال ريادة الأعمال.

المؤهلات المطلوبة:

الإلمام بالقوانين المحلية لدعم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة والمشاريع التجارية.

الإلمام بإجراءات الاحتضان التجاري في المؤسسات الداعمة الاخرى.

الإلمام بآليات صياغة دراسات الجدوى الاقتصادية للمشاريع التجارية.

د. اختصاصي دعم فني

العدد: حسب حجم العمل.

مهام العمل:

تقديم المساندة التقنية للأنظمة الإلكترونية وأجهزة الحاسب الآلي.

تصميم الإعلانات والنشرات والكتيبات الخاصة بالمكتب.

إدارة حسابات مواقع التواصل الاجتماعي.

إدارة موقع المكتب في صفحة الانترنت.

المؤهلات المطلوبة:

إمكانية تقديم الدعم التقني لقواعد البيانات وادارة البيانات الإلكترونية لضمان تنظيمها وسريتها.

القدرة على تنظيم حسابات مواقع التواصل الاجتماعي للمكتب.

الإلمام تقنياً ببرامج التصميم الإلكترونية كالفوتوشوب والإلستراتور وغيرها.

القدرة على تصميم الكتيبات والنشرات.

ه. اختصاصي مالي

العدد: شخص واحد

مهام العمل:

تنظيم الحسابات المالية للمكتب.

التأكد من دفع الفواتير والالتزامات المالية حسب المواعيد المحددة.

استلام العوائد من تراخيص التكنولوجيا ومتابعتها.

تنظيم عملية توزيع العوائد بين الجامعة والمخترعون.

عمل كشف سنوي بالمصروفات والإيرادات للمكتب.

المؤهلات المطلوبة:

الإلمام ببرامج إدارة وتحليل البيانات المالية كالإكسل وغيرها.

التنظيم ودقة العمل.

٣,٨ الموارد المالية

إن عملية نقل التكنولوجيا في الجامعات تتطلب توفير موازنة لتمويل تسجيل حماية الملكية الفكرية خلال المرحلة التأسيسية لمكتب نقل التكنولوجيا على أن تمول ذاتياً عبر إيرادات التراخيص والعوائد المالية لاحقاً. كما يتطلب بالإضافة إلى توفر دعم مالي أساسي (Seed Funding) لمرحلة الاحتضان الأولي (pre-incubation stage) للابتكارات لإيصالها لمرحلة النضج التقني، والذي يتم من خلال دعم تصميم وتنفيذ النموذج الأولي وتطويره والتأكد من فعالية عمله أو إثبات لمفاهيم (Concept of Proof). وهذا قد يكون صندوق لدعم النماذج الأولية تتم إدارته ضمن ضوابط معينة تقدر حسب المبلغ المتاح و جدوى الطلبات المقدمة.

كما أن من عوامل نجاح تأسيس شركات وليدة الابتكارات من الجامعات يكون عبر توفر وسائل التمويل من المستثمرين وسهولة الولوج إلى مصادر التمويل خارج المؤسسة في صندوق الرفد أو شراكة لدعم تمويل الشركات الناشئة.

٩- السرية والكتمان

السرية والكتمان هو المبدأ الأساسي لعمل مكتب نقل التكنولوجيا، مما يؤدي إلى كسب ثقة المبتكرين للإفصاح عن اختراعاتهم، والسرية في التعامل مع الطلبات في نظر المبتكرين هي الحرفية التامة في العمل. حيث يتم اتباع السرية في العمل من خلال اتباع الأساليب التالية تجنباً لتسرب المعلومات:

الاجتماع مع المبتكرين في مكتب مغلق ومحدودية الأشخاص الحاضرين للاجتماع.

اتباع تدابير وقائية إدارية وفنية عند أرشفة الطلبات وحفظها إلكترونياً ويدوياً.

توقيع اتفاقية التعهد بالسرية مع أي طرف آخر لغرض التقييم أو الترخيص وغيره.

التعامل مباشرة مع المبتكر من خلال البريد الإلكتروني أو الرسائل في جميع المراحل.

١٠- الإفصاح عن الابتكار

إن الافصاح عن الابتكار هو مرحلة حساسة بالنسبة للمبتكر ويتوقع منه أن يبذل جهداً ووقتاً للتعبير عن ابتكاره بصورة دقيقة موضحاً شرحه بالرسومات التوضيحية والأشكال أو الصور مركزاً على تفاصيل التقنية الجديدة التي أتى بها ويود حمايتها، ويتم الإفصاح عبر استمارة الإفصاح والتي تحتوي على المعلومات التفصيلية حول الابتكار المراد حمايته وماهية الوضع التمويلي والمشاركين في إنتاج هذه التقنية بهدف إرشاد المكتب في تقييم الابتكار من الناحية التقنية والناحية القانونية. بحيث يتعرف اختصاصي نقل التكنولوجيا على الجوانب المتعددة التي يؤثر فيها الابتكار المقدم للحماية من خلال الإجابة على أسئلة عديدة. وتشمل التالية: عنوان الابتكار المختصر؛ عنوان الابتكار الوصفي الكامل؛ نوعية الابتكار: جهاز، أم عملية كيميائية، أم برنامج حاسوبي، الخ؛ اسم المخترع/المخترعون، والعنوان ورقم الهاتف والبريد الإلكتروني؛ توضيح إذا كان نتيجة بحث ممول، وما هو نوع التمويل هل من الجامعة أم من خارجها؟؛ توضيح إذاكان نتيجة لعقد بحثي مع الصناعة؟؛ وصف مختصر عن الابتكار أهميته والمشكلة التي يحلها؛ ما هي التقنيات الحالية التي تحل هذه المشكلة؟؛ ما هي جوانب قصور أو مساويء التقنيات الحالية؟؛ ما هي المشاكل التي يعالجها الابتكار وما هي المميزات مقارنة بالتقنيات الحالية؟؛ ماهي المنتجات أو خطوط الانتاج المتعلقة بالابتكار؟؛ ما هي المجالات التكنولوجية المتعلقة بالابتكار؟؛ لماذا الابتكار جديد؟ وما هي الجوانب الجديدة في الابتكار؛ لماذا الابتكار مبتكر وفيه إبداع؟؛ وصف ميزات الابتكار المتعددة؛ استعراض الكلمات المفتاحية في مجال الابتكار؛ وصف تفصيلي عن الابتكار وآلية عمله مدعوماً بالرسوم التخطيطية و الرسوم البيانية والرسومات؛ ما هي مطالبات وجوانب الحماية للإختراع؟

تتضمن استمارة الإفصاح توضيح تفصيلي عن الابتكار ليتمكن كاتب مسودة البراءة والفاحص الفني من فهم فكرة الابتكار بصورة صحيحة، حيث يتوقع من المبتكر التالي: تقديم مخطط توضيحي تفصيلي عن الابتكار وتسمية جميع المكونات والعناصر بوضوح؛ شرح الهدف من الابتكار؛ شرح الهيكل الخارجي للابتكار (إذا ينطبق)؛ شرح تفصيلي لآلية عمل الابتكار؛ شرح الخصائص الفريدة للابتكار بتحديد المشاكل التي يعالجها وكيفية المعالجة مقارنة بالتقنيات المتواجدة؛ تفسير لماذا قد يرغب المنافسون لتقليد هذا الابتكار؟؛ من هم المهتمون بالابتكار في الوسط التجاري؟

١١- أمثلة على المنظمات والجمعيات في مجال نقل التكنولوجيا

تشمل المنظمات والجمعيات في نقل التكنولوجيا في العالم، والتي هي مصدرا ثرياً بالمعرفة والخبرت في هذا المجال، ما يلي: المنظمة العالمية للملكية الفكرية، جمعية مديري التكنولوجيا بالجامعات، التحالف من أجل تتجير التكنولوجيا الكندية، مجتمع مرخصي التكنولوجيا، براكسيس يونيكو،و تحالف خبراء نقل التكنولوجيا.

١٢- الخاتمة

رغم أن الدول العربية قد بدأت مؤخراً الاهتمام بإدراج سياسات العلوم والتكنولوجيا وإدراك أهمية الجامعات والمؤسسات البحثية في نجاحها، إلا أن ذلك له إيجابيات في استغلال المخزون المعرفي و التجارب التي مرت بها الدول الأخرى وبالنظر إلى الممارسات الدولية في هذا المجال لتشكيل نموذج يتناسب مع متطلبات كل دولة وتحدياتها المحلية. وبالنظر إلى منظومة عمل مكاتب نقل التكنولوجيا فإنها أسلوب إداري متفرد ويشكل تحدياً إدارياً حيث يجب أن يوازن بين متطلبات البيئة البحثية واحتياجات السوق والأطر القانونية المناسبة، ولكن نجاح هذ المكاتب سيؤتي ثماره في رفد المعارف الجديدة والتكنولوجيا من أرفف المختبرات وأروقة العلم إلى معامل الإنتاج والتصنيع وبالتالي إدارة عجلة اقتصاد المعرفة.

Guide for Technology Transfer Offices in Sultanate of Oman

Operational Model of Technology Transfer Offices in Academic and Research Institutions

Summary

This chapter reviews the aspects of the technology transfer (TT) in terms of its importance and operational model in research institutions and universities. It also tackles the mechanisms and stages of the transfer of technology offices from the stage of disclosure and evaluation, to the patent phase, commercialization and technology transfer phase. It takes into consideration the experience gained in the management of the pioneer office in the Sultanate in the field of innovation and entrepreneurship at Sultan Qaboos University.

In the final parts of the chapter, a review of the operational details of the Technology Transfer Office (TTO) and its necessary infrastructure in terms of institutional, humanand financial resources is presented, so that they function effectively. The importance of confidentiality will be highlighted in dealing with invention disclosure requests as well as clarifying the aspects contained in the disclosure form.

Introduction

Oman›s technology transfer process is multifaceted. In addition to academic institutions, other institutions such as major industrial companies, agricultural research centers, Oman Botanic Garden, Oman Animal and Plant Genetic Resources Centerand others, have the potential to produce knowledge since they have technical specialists and tools for knowledge production, but they need policies to protect their intellectual property (IP) and clear technology transfer procedures.

Definition of technology transfer Technology transfer has different definitions. Most universities and research institutions adopt the definition of the Association of University Technology Transfer Managers: «The process of transferring scientific findings from one organization to another for the purpose of further development and commercialization,» which is usually done through identifying new technologies, protecting technologies through patents and copyrights, forming development and commercialization strategies such as marketing and licensing to existing private sector companies or creating new startup companies based on the type of technology.

The technology transfer process requires passing through several stages. It consists of several elements, including proof of concept, intellectual property protection, industrial linkages, negotiation, licensing, incubation at various stages, technology valuation, feasibility and market assessment study of the technology, and management of business incubators.

The technology transfer from universities or research centers to the industry aims to create new businesses and industries, develop and grow existing businesses and thus create new jobs. This new technology might be the basis for a new product among several products or the development of one of the existing products for a large company or may be the foundation stone for the strategy of a small company. By signing licensing agreements, a university or research center grants permission to use the intellectual property rights of the technology developed in its laboratories to the private sector or to a spin-off company in return for financial returns to the university or research center. Therefore, intellectual property rights allow the university or research center to possess the results of its research with economic impact and to control those rights.

Technology transfer offices

Over the past years, there has been an increase in the number of TTOs in universities across the World, with variations as to the size of the activities and the effectiveness of these offices. Some of the examples as successful international practices in TTOs are: Stanford University, University of California, Oxford University, and Queensland University.

Technology Transfer Models

There are several technology transfer models, the most common of which is the Linear Model, which consists of several stages: from the idea generation, technology development, , and then to the protection stage such as patents and the search for a partnership between the university and the industrial sector through formal and informal channels of IP rights licensing through licensing agreements for an existing companies or establishing of spinoffs. Most of the technology transfer activities are in the process of transferring intellectual property rights to the industrial sector.

The business sector associated with technology transfers with universities is classified into several groups: TT between the university and an existing company, or between the university and a venture capital enterprise, or may result in the establishment of a spinoff company. At the same time, there is no standard procedure on all TT activities because they vary depending on the type of technology and their market assessment and the extent to which the interested licensee partner seeking the technology.

Mechanism of Technology Transfer Office

TTOs at universities are the link between academia and the outside community. They provide support to the IP protection procedure for the new technologies and assist to find potential investors or licensees. This may require facilitating the incubation of new startups resulted from the research findings. This require TTOs to have knowledge and competencies by bieng able to talk the three languages: science, legal and industry in order to , perform its tasks as a bridge for the innovations from the laboratory to the market.

The technology commercialization at universities hastwo means: TTOs (direct license which is recommended) or IP Brokers (indirect license).

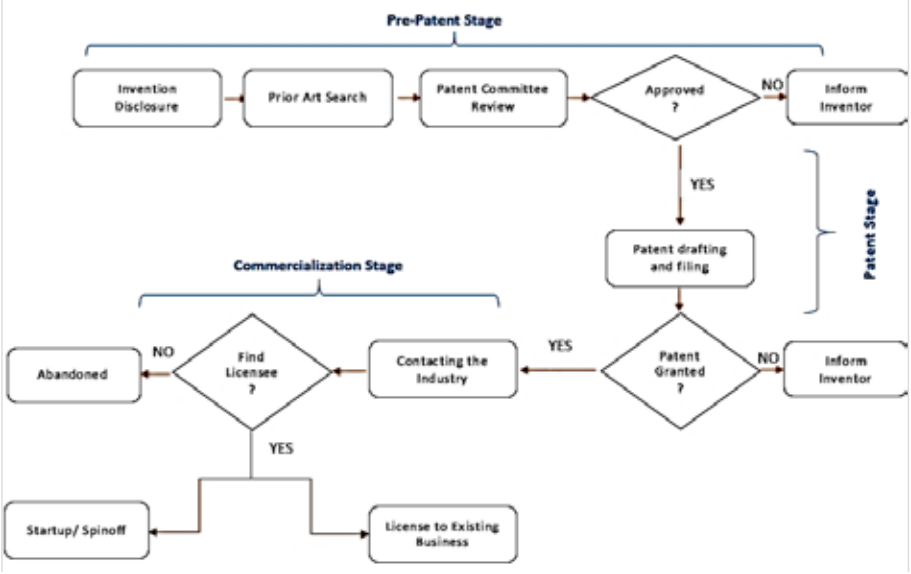
The mechanism of a TTO requires the following specialized competent and skillful staff:

TT specialists in different fields depend on the technical field of the university and the volume of the invention disclosures in each field, but an ideal division of TT specialists in a big university include: chemistry and environment, engineering sciences, medicine, biomedical and pharmaceutical sciences, programming and computer softwares.

IP specialist, who deals with law firms to draft and file patent applications, literary and artistic works, industrial designs; and follows-up the stages of technical examination; and responds to the office action; and coordinates with the technical TT specialist on the invention and the registration office; and works on managing the IP assets of the university, either by renewing or abandon them based on progress in their commercial exploitation and licensing opportunities.

Stages of technology transfer

The technology transfer at universities goes through three stages. At each stage, innovation may be accepted or rejected. These stages are: the stage of disclosure and evaluation, the patent stage, and the stage of marketing and commercial exploitation.



Stage of disclosure and evaluation

This stage consists of several steps:

- Oral disclosure of the invention and its discussion with the concerned technical staff at the TTO, and the preliminary evaluation of the technology in terms of novelty, readiness, industrial application and economic feasibility. Also identifythe legal rights of ownership and willingness of inventor to cooperate in according to the university IP policy.

- Submission of an official signeddisclosure request attached with the technical details of the invention supported by drawings and illustrations, and signing the IP assignment rights of the invention to the university so that the process of application can proceed by the TTO if approved.

- Patentability search by patent attorneys and searching the prior art, usually done by outsourcing it through companies specialized in the patent search after signing confidentiality agreements.

Patent stage

At this stage, the following points should be taken into account:

- In the event that the university expressed its interest in the invention, the application shall be filed by the TTO in the National Registration Office or in WIPO as a PCT application under the Patent Cooperation Treaty and the designation of the Sultanate as the receiving Office.

- If the invention is of commercial interest, and promising with high returns, it is preferable to deposit it as a temporary protection request to preserve the first priority date of protection until the completion of the draft patent. This could be done either in Oman or in other countries as a Provisional Application. It should be noted that when first filing with foreign offices, it is not counted as Omani patne and Oman loses a balance of patent records. It is therefore necessary to adapt the patent local laws and procedures to encourage local filing.

- There are also specific IP protection procedures related to particular categories of technology fields, such as IT programs, new plants and micro-organisms.

Stage of marketing and commercialization

This stage can begin at the time the university expresses its desire to register the patent (Pending Patent). The commercialization or exploitation of the invention is done through licenses that may take one of two directions:

a. Licensing for an existing company

This is done after negotiations between the university and potential licensees in cooperation with the inventor. During the negotiations, the following shall be determined: the type of the license (exclusive or non exclusive), the duration of the license, the royalties and the periods of payment, and whether the royalties are collected as a single payment, i.e. the sale of the invention and transfer of ownership upon payment or periodical payments as percentage of revenues.

The result of negotiations usually depends on the value of the invention. Therefore, it is recommended to make a market assessment and patent valuation, as well as an assessment of the strength of both sides and the extent of persuasion and adherence to the potential licensee of the invention.

b. Licensing for a startup/spinoff company

Startup or spinoff companies are established by the inventor in partnership with the university. It is advised to establish such companies when there is a final prototype of technology ready for manufacturing or have a signed contract with a potential client. It is not advisable to start paying salaries and other costs before clarifying what the product is and how to manufacture it.

Tasks of Technology Transfer Offices

The functions of the TTO are summarized in the steps of the process of technology transfer and articulated in the following tasks:

- Exploit University-owned intellectual properties resulted from research findings funded by research grants, industry contracts and students' projects.

- Seek legal protection for the technology, primarily through patenting.

- Manage the intellectual property assets of the university and licensing its patents, copyrights, designs and others.

Build and maintain industrial and government linkages and linking them with research capacities and capabilities.

Provide the University with thoughtful and up-to-date consulting concerning its IP policies..

Provide assistance and facilities to innovators during the technology readiness level for manufacturing in coordination with concerned parties outside the university.

Discover the potential opportunities in research and development to support local SMEs by connecting them with researchers/students.

Facilitate the process to establish startups from the scientific and technological innovations of researchers and students.

Search for potential licensing opportunities arised from the industrial sector locally and internationally for the technologies resulting from research of faculties and students at the university.

Manage the revenues generated from IP licensing, collecting and distributing them as defined by the IP policy.

Manage the expenses and financial obligations associated with the technology transfer process consisting of IP protection, incubation management, and innovations and prototyping support.

Ensure the protection of TT and IP protection in the research contracts to which the University is involved.

Infrastructure of establishing Technology Transfer Office

The infrastructure for the establishment of a TTO in research institutions consists of: institutional resources, human resources, and financial resources. It varies according to the type and volume of research activities (if scientific or humanitarian research), type of research institution if in an academic or governmental research center or a company. This will determine the requirements and objectives of the technology transfer activities.

Institutional resources

Institutional resources are the fundamental basis for stimulating research and development at universities, commercialization of knowledge at universities, and transfer of technology to the industrial sector through utilizing the resources in the foundation phase and resources in the expansion phase.

Resources for the foundation phase:

- Adopting an IP policy to stimulate the disclosure of inventions and balance the rights of the institution and the inventor.

- Providing office space to allow the TTO comply to the privacy and confidentiality requirements of its operations; and to be close to the researchers and research laboratories.

- Providing an electronic system to organize the records and activities of the IP activities.

- Authorizing a TTO to sign confidentiality agreements, disclosure forms, IP registration forms and any responses required to ensure prompt action.

Resources for the expansion phase:

- Establishing a Science Park / Technology Park near research activities of applied nature.

- Creating a student innovation club with practical workshops for the development of prototypes with tools such as 3D printers, electronic parts, etc.

- Establishing initial incubators for innovations to embrace startup companies in their early stages, so that they can enter the industrial sector and graduate as a business incubator.

Human resources

The TTO requires the provision of services in various areas of technical, legal and commercial, so the staff in this office must be able to handle of scientific, legal and industrial issues.

The staff of the TTO should have the following characteristics:

- Develop a trust between the office staff and the researchers through using confidentiality measures.

- Initiate meetings with the researchers, have a feel of the new developments in their research and build close links with them.

- Keep up-to-date with the developments in the technology fields at the university level through compiling lists of funded research and databases of publications and technology potentials.

- Knowledge of the industrial sector, its technological developments, and the challenges it faces; and building links with those concerned with technology in the industry and connecting them with the researchers.

- Integrate the roles of TTO staff in various fields, including services of legal protection and licenses, technology development, valuation services, marketing services, access to the outlets of manufacturing, and investment.

During the initial stage, there is a need to have the following capabilities at the TTO: the presence of a TT specialist in the office provided that knowledge of IP laws and patent registration procedures is acquired; and the presence of an IP specialist with the support of technology specialists provided by other units, taking into consideration the issues of potential conflict of interests and confidentiality of the disclosures.

The TTO comprises in addition to the above: Commercial Incubators specialist; Technical Support specialist; and, Finance Specialist. (The text suggested numbers per specialization, their tasks, and their required qualifications were presented)

Financial resources

The TTO at universities requires a budget to fund the registration of IP protection during the foundation phase of the TTO. Eventually, it aims to self-finance through licensing revenues and subsequent financial returns. It requires also providing seed funding for the pre-incubation stage of innovation. This could be through a fund to support prototypes managed under certain controls.

Furthermore, one of the success factors for establishing university technology based starups is through the availability of investors› means of financing, easy access to non-institutional sources of funding such as the Al-Rafd Fund or Sharakah Fund to support the financing of start-ups.

Confidentiality and non-disclosure

Confidentiality and non-disclosure are the fundamental principles of the TTO work. They lead to gaining the trust of the inventors to disclose their inventions. From the inventors point of view, confidentiality in dealing with applications is the signs of complete professionalism in the TTO work.

Disclosure of inventions

The invention disclosure is a critical stage for the inventor. He/she is expected to express his/her invention precisely, explaining it with illustrations, shapes or images, focusing on the technical details of the new technology and what to protect. It is disclosed by using the disclosure form, which contains detailed information on the invention and the list of inventors involved in producing the technology in order to guide the TTO officer in evaluating the technical and legal aspects. The TT specialist will identify the multiple aspects of the invention through answering different questions about the technology to be protected.

Examples of organizations in the field of technology transfer

The main organizations and associations in the field of technology transferhaving rich sources of knowledge and expertise include: World Intellectual Property Organization, Association of University Technology Transfer Managers, Alliance for commercialization of Canadian Technology Commercialization, Licensing Executive Society, Praxisunico, and Alliance of Technology Transfer Professionals.

Conclusion

The work of the TTOs is a unique administrative and management challenge. It must balance the requirements of the research environment with the needs of the market and the appropriate legal frameworks. The success of these offices will be fruitful in providing new knowledge and technology from laboratories to factories in the industry , hence advancing the knowledge economy.

الفصل الثاني

نحو نظام ابتكار وطني فعال ومُستدام في سلطنة عُمان

دراسة عن واقع وتحديات عملية الابتكار ونقل التقنية واقتراح الأطر القانونية والسياسات الداعمة

الابتكار هو المحرك الرئيسي لاقتصاد المعرفة، ويجري ذلك بتقديم أفكار وحلول جديدة للتحديات المعاصرة وتقديم منتجات وخدمات جديدة للسوق وطرق جديدة لزيادة الإنتاجية، ولأن الابتكار قد يكون عملية مكلفة ومحفوفة بالمخاطر لذا فإن مكاتب نقل التكنولوجيا في المؤسسات الأكاديمية والبحثية تؤدي دوراً رئيسياً وحيوياً في تقليل مستوى المخاطرة وسد الفجوة التقنية بين مرحلة الابتكار الجنينية ومرحلة الجاهزية للتصنيع وبالتالي فإن دور هذه المكاتب أساسياً في تحفيز الابتكار.

إن مكاتب نقل التقنية تعمل على تقديم الدعم لإجراءات حماية الملكية الفكرية للتقنيات الجديدة وتساعد على العثور مبدئياً على مستثمرين. وهذا قد يتطلب احتضان شركات ناشئة مبنية على أساس نتائج البحوث في الجامعات [١٤].

١. مفهوم الابتكار وعملية نقل التقنية

عُرف الابتكار بأنه «الإتيان بما هو جديد كفكرة جديدة أو جهاز أو طريقة» [١٥] أو «شيء أصيل وأكثر فاعلية لينفذ إلى السوق أو المجتمع» ، كذلك ينظر إليه على أنه تطبيق لحلول جديدة تتوافق مع المتطلبات الحالية في المؤسسة أو السوق ،وهذا يتأتى من خلال تطوير منتجات أو خدمات أو عمليات أو تقنيات أو نماذج أعمال أكثر فاعلية من الحالي[١٦]. وبشكل عام فإن الابتكار ينشأ كنتيجة لعملية تتضمن استخدام أفكار أصيلة عديدة بطريقة تترك أثراً على المجتمع عبر عملية نقل التقنية. كما أن مصادر الابتكار عديدة حيث قد ينشأ الابتكار مصادفة لكن أغلب الابتكارات نتجت عن وعي وإدراك وبحث هادف عن الفرص الكامنة.

هناك عدة نظريات حول عملية الابتكار والعوامل التي تؤثر فيها، ولكن جميعها تشترك بأن الابتكار هو عملية جماعية وليست فردية وتتكون من عدة مراحل وهي: مرحلة الإعداد للحصول على المهارات والمعلومات والدعم المطلوب، ومرحلة التطبيق وهي البدء في التنفيذ، ومرحلة تقييم مدى تحقيق الأهداف، والمرحلة الروتينية التي تتضمن السلوكيات والمعتقدات التنظيمية. لذا فإن الابتكار ليس بالشيء العفوي وإنما نتيجة لعدة مراحل أساسية حيث أشار بعض العلماء ومن ضمنهم عالم النفس والاس أن عملية الابتكار تتضمن مراحل خمسة وهي الاهتمام، والإعداد، والاحتضان، والبزوغ، والتحقق [١٧].

٢. منظومة الابتكار الوطنية

إن التكتل الابتكاري يضمن تدفق عملية الابتكار بين الجامعات والحكومة والقطاع الصناعي ورؤوس الأموال والمتخصصين وأصحاب المواهب الفكرية وهي ما يشكل منظومة الابتكار الوطنية التي تقود نحو التوجه الريادي والنمو الاقتصادي. وحسب ما يوضحه الشكل رقم (١) فإن العناصر الرئيسية التي تقود هذه المنظومة هي: الحكومة والجامعات ورواد الأعمال وشركات رأس المال المغامر.

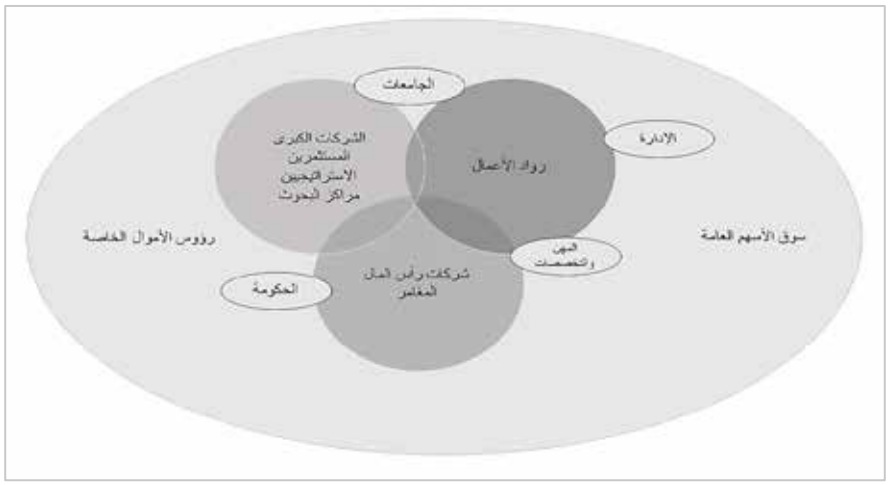
---

[14] *Abdurazzakov, O 2015, ‹Role of Technology Transfer Mechanisms in Stimulating Innovation›, Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia, 14, 4, pp. 5-12.*

[15] *Linsenmeyer, E 2012, ‹Merriam-Webster›s Visual Dictionary. 2nd ed›, Booklist, 8, p. 29, Literature Resource Center.*

[16] *Frankelius, P. (2009). «Questioning two myths in innovation literature». Journal of High Technology Management Research. Vol. 20, No. 1, pp. 40–51.*

[١٧] جلدة سليم ب, عبوي زيد, ادارة الابداع و الابتكار , عمان : دار كنوز المعرفة 2006



الشكل رقم (١): التكتل الابتكاري [١٨]

٣. أهمية الملكية الفكرية في تحفيز الابتكار

من منظور الابتكار والتنمية الصناعية والتنويع الاقتصادي، فإن براءات الاختراع هي أداة رئيسية من أدوات الملكية الفكرية التي تمنح لصاحبها احتكار الملكية للانتفاع من امتيازات الاختراع لمدة زمنية محددة، وفي المقابل يتيح للمجتمع الولوج الى التفاصيل التقنية للاختراع[١٩].

وتعتبر حقوق الملكية الفكرية بشكل عام مؤثراً فاعلاً على التعقيدات الاقتصادية للدول[٢٠]. ومن المنظور الاقتصادي فإن هناك جدلاً عالمياً حول علاقة الابتكار بهذه التعقيدات الاقتصادية من خلال أهمية فهم البيئات المؤسسية التي تعزز إنتاج المزيد من القيمة المضافة في البلدان النامية[٢١] حيث أن الزيادة الكمية في الصادرات لا تعكس النشاط للتنمية الاقتصادية وإنما نوعية الصادرات هي المعيار [٢٢].

نلاحظ جلياً أن الفجوة بين الدول المتقدمة والنامية هي ليست فجوة في المصادر بل فجوة في المعرفة، لذلك نجد أهم أولويات الدول المتقدمة هو الاستثمار في التعليم والتقنية وبناء على ذلك تلعب الملكية الفكرية دوراً أساسياً في تحفيز المعرفة وبالتالي الابتكار. وهذا لا يعني اتباع نظام مشدد في حماية الملكية الفكرية[٢٣] بل من خلال مراحل مرت بها هذه الدول كانت الملكية الفكرية حاضرةً عند وضع سياسات العلوم والتقنية والابتكار كأداة لتحفيز الابتكار في العلوم والتقنيات الحديثة وتشجيع الاستثمار وتقوية الروابط بين القطاعات البحثية والصناعة بهدف تحقيق النمو في الأداء الاقتصادي[٢٤] .

إن عملية الابتكار عادة ما تكون محفوفة بالمخاطر وغير مؤكدة النتائج، و لتقليل نسبة المخاطرة يتم الاستثمار في الابتكارات المحمية بحقوق الملكية الفكرية قبل ولوجها إلى السوق[٢٥]. رغم أن العالم قد أدرك أهمية الابتكارات والتقدم التقني في النمو الاقتصادي منذ ثلاثينيات القرن الماضي لكن حقوق الملكية الفكرية كبراءات الاختراع وحقوق المؤلف والأسرار التجارية وغيرها فقد تنامى الاهتمام بها بشكل متزايد خلال العقود الأخيرة فقط حيث أصبحت حقوق الملكية الفكرية مصدراً مهماً للتنافسية في المجال الصناعي. حيث أن الاقتصادات الحالية في العالم قد تحولت من نموذج الاقتصاد التقليدي المبني على الأصول الملموسة كالأرض والعمالة والمصانع كعوامل للإنتاج إلى نموذج جديد مبني على المعلومات والتكنولوجيا والأصول غير الملموسة وهو نموذج اقتصاد المعرفة[٢٦] .

---

[18] Engel, JS 2015, ‹Global Clusters of Innovation: Lessons from Silicon Valley›, California Management Review, 57, 2, pp. 36-65, Business Source Complete, EBSCOhost, viewed 10 November 2016.
[19] Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B. A. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. Research Policy, 36(5), 680–693.
[20] Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., et al. (2013). The Atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity. Boston, MA: Macro Connections Media Lab, Center for International Development at Harvard University.
[21] Zhu, S., & Fu, X. (2013). Drivers of export upgrading. World Development, 51, 221–233, http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.05.017.
[22] Anand, R., Mishra, S., & Spatafora, N. (2012). Structural transformation and the sophistication of production. IMF Working Paper, 12; and, Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D. (2007). What you export matters, Journal of Economic Growth, 12(1), 1–25.
[23] Stiglitz, JE 2007, ‹Multinational corporations: balancing rights and responsibilities›, Proceedings of The Annual Meeting-American Society of International Law, p. 29 & 106.
[24] Luis Carlos, P, & Karen Isabel, C 2011, ‹Colombian Norms about Intellectual Property: An Analysis of the Public Policy in Science, Technology, and Innovation from the Economic Development›, Revista Opinión Jurídica, 20, p. 87
[25] Lybecker, KM 2014, ‹Innovation and technology dissemination in clean technology markets and the developing world: the role of trade, intellectual property rights, and uncertainty›, Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation, 2, p. 7.
[26] Lev, Baruch n.d., Intangibles: Management, Measurement, And Reporting, n.p.: Washington, D.C.: Brookings Institution, c2001. SQU Libraries, EBSCOhost, viewed 9 June 2016

إن قوانين حماية الملكية الفكرية يجب أن تلبي احتياجات المبتكر وكذلك المستخدم لها، كما أن من الأهمية أن تتسم هذه القوانين بالمرونة في مجالات التقنيات ذات الأولوية للاقتصاد الوطني من أجل السماح لنمو الصناعات المحلية وهذا ما انتهجته الدول الصناعية في بدايات الثورة الصناعية ولا زالت تنتهجه من أجل تشجيع بعض الصناعات الحديثة النمو.

فقد أثبتت الدراسات أن صرامة قوانين الملكية الفكرية يؤثر سلباً على تحفيز الابتكار في الدول ذات الاقتصاد النامي ويؤثر سلباً كذلك على اقتصاديات الدول ذات المستوى المنخفض في رأس المال البشري. حيث أن الدول ذات الاقتصاد النامي تحاول اللحاق بركب التطور التقني حيث أن براءات الاختراع عامل محفز للابتكار وبالتالي محفزاً لعمليات نقل التقنية ، لذا فإن الصرامة في قوانين الملكية الفكرية تؤدي إلى عدم القدرة على التقليد التي هي مرحلة أولية للتعلم والابتكار وتمثل عائقاً لدى الدول النامية في حصولها على التقنيات من خلال الحد من التقليد والهندسة العكسية[٢٧]. وعلى النقيض فإن وجود نظام صارم للملكية الفكرية يؤثر إيجابياً على تحفيز الابتكار لدى الدول المتقدمة ذات الاقتصاد المعقد والمتطور والذي يعتمد على إنتاج المعرفة وتصديرها على هيئة منتجات إلى الدول الأخرى وكذلك يؤثر إيجاباً على اقتصاد الدول ذات المستوى العالي في رأس المال البشري ، وتطبيق القوانين الصارمة في القوانين المحلية للدول الأخرى الأقل نمواً هو ما تسعى له الدول المتقدمة رغم أثره السلبي على اقتصادات الدول النامية، وما يحدث فعلاً فإن صرامة القوانين في الدول النامية تساهم في تعزيز نقل الثروات من الدول النامية إلى الدول الصناعية. لذا فإنه من الأهمية تطويع أنظمة الملكية الفكرية في الدول النامية إلى احتياجات النمو الاقتصادي لديها وجعل هذه التشريعات أكثر مرونة ويسر بحيث تسمح بتحفيز الابتكارات المحلية[٢٨] .

لذا فإن استراتيجيات الملكية الفكرية يجب أن تتوافق وتندمج مع استراتيجيات المؤسسات، كما أن التطور في المهارات المتعلقة بإدارة الملكية الفكرية كالاستغلال التجاري للابتكارات وتسويقها وترخيصها وتثمينها الخ والتطور في عقود الملكية الفكرية تؤدي إلى زيادة الفاعلية بين المؤسسات المشتركة في التكنولوجيا وبين المؤسسات ذات العلاقة شبه التكاملية وبالتالي زيادة التطور الاقتصادي[٢٩] .

٤. نظرة على أهمية قانون البي-دول في الولايات المتحدة في تحفيز الابتكار ونقل التكنولوجيا

إن إقرار قانون البي-دول (BayDole Act) عام ١٩٨٠ في الولايات المتحدة الأمريكية كان بهدف تشجيع التطوير التجاري للتقنيات الجديدة ونقل المعرفة الحبيسة في المؤسسات البحثية ا إلى القطاع الصناعي، وذلك بالسماح للجامعات والمؤسسات البحثية[٣٠] بالحصول على ملكية الاكتشافات والاختراعات العلمية الناتجة من الدعم الحكومي للبحث والتطوير بعد أن كانت الحكومة تتملك هذ التقنيات وبالتالي تقيد المؤسسات البحثية من المضي نحو استغلالها تجارياً.

نتيجة لهذا التغيير، فقد سعت المؤسسات البحثية كمعاهد الصحة الوطنية والجامعات الرئيسية إلى إنشاء مكاتب نقل التكنولوجيا للقيام بتسجيل براءات الاختراع وترخيصها، كما برعت شركات التقنية الحيوية كوسيط تجاري في مجال البحث والتطوير للابتكارات الناتجة من المختبرات الأكاديمية وربطها مع شركات الأدوية لتطويرها كمنتجات دوائية[٣١]. وهذا التعديل في القانون حفز إنشاء مكاتب نقل التقنية لتعمل كحلقة وصل بين الوسطين الأكاديمي والصناعي مما أسهم في ضمان نقل المعرفة والتطوير التجاري للاكتشافات التي طالما ظلت حبيسة الأدراج، والتي أدت إلى ازدهار القطاع الصناعي بضخه بالأفكار والتقنيات الجديدة التي رفعت من مستوى الكفاءة ووفرت فرص عمل جديدة. كما ضمنت أن الاكتشافات المحلية والممولة من الحكومة تطور من قبل الشركات المحلية مقارنة بما كان يحدث سابقاً من احتكار الأسواق من قبل شركات أجنبية طورت تلك التقنيات التي هي في الأساس مبنية على اكتشافات محلية بتمويل محلي[٣٢].

إن قانون البيدول أثر في إنعاش البحوث في مجالات الطب الحيوي والطاقة والتي تتطلب سنوات عديدة من البحث والتطوير، لذا فإن براءت الاختراع تعتبر حافزاً للمبتكرين أصحاب الاختراعات في البحوث الأولية أو الجنينية أو مرحلة المنبع (upstream) ذات المخاطرة العالية بالنجاح أو الفشل والتي قد تثمر عن تقنيات حديثة إذا نجحت ستحدث طفرة تكنولوجية في الأسواق. لذا فإن الملكية الفكرية تعد حافزاً لهؤلاء المبتكرين لمواصلة مراحل البحث والتطوير، كم أنها تعتبر أداة جاذبة للمستثمرين من القطاع الخاص، لذا فكل براءة اختراع في هذه البحوث الجنينية تعد جوازاً للمرور إلى المرحلة التي تليها في البحث وتعتبر إضافة إلى تكاليف البحث مؤدياً بالتالي إلى تباطؤ وتيرة البحث باقتراب وصوله نحو مرحلة البحث الناضج أو مرحلة المصب (downstream)[٣٣] .

---

27 Sweet, Maggio, 2015, "Do Stronger Intellectual Property Rights Increase Innovation?", World Development Vol. 66, pp. 665–677, 2015.

28 ibid

29 Holgersson, M, Chalmers tekniska högskola, I, & Chalmers University of Technology, D 2012, ‹Innovation and Intellectual Property: Strategic IP Management and Economics of Technology›, Doktorsavhandlingar Vid Chalmers Tekniska Högskola. Ny Serie, SwePub.

[٣٠] المؤسسات البحثية: يقصد بها المؤسسات الأكاديمية البحثية الحكومية والخاصة ومراكز البحوث في مؤسسات القطاع الصناعي.

31 Heller, M, & Eisenberg, R 1998, ‹Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research›, Science, 5364, p. 698.

32 Eisenberg, RS 1996, ‹Public Research and Private Development: Patents and Technology Transfer in Government--Sponsored Research [article]›, Virginia Law Review, 8, p. 1663.

33 Heller, M, & Eisenberg, R 1998, ‹Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research›, Science, 5364, p. 698.

فقد أوجدت الولايات المتحدة سياسة وطنية للملكية الفكرية عام ١٩٨٠ عبر قانون البيدول تتيح ملكية الاختراعات الناتجة من التمويل الحكومي للمؤسسات البحثية الحكومية والخاصة، وبالتالي مكنت هذه السياسة من استخراج الابتكارات إلى المجتمع والمساهمة في نشر المعرفة وإضافة قيمة سوقية لها. رغم أن هناك هاجس حول أن الشعب يدفع مرتين للابتكار أولاً حين تمنح الحكومة المبلغ للبحث والتطوير وثانياً حين تسمح بتملك الابتكار واحتكاره وطرحه في السوق بسعر عالٍ، رغم ذلك فإن هذه السياسة تعتبر حافزاً للمؤسسات البحثية نحو التوجه للابتكار [٣٤].

٥. نظرة تحليلية لواقع الابتكار في السلطنة

بالنظر إلى نظام الابتكار ونقل التكنولوجيا في السلطنة فإنه يعاني من التجزؤ ونقص التعاون بين الكيانات الرئيسية وهي المؤسسات التعليمية الأكاديمية والبحثية والوحدات الحكومية والقطاع الصناعي ، وغالباً ما يقوم على المعرفة الشخصية، كما أن معظم المراكز البحثية هي صغيرة نوعاً ما[٣٥] . كما تتركز أنشطة نقل التقنية في مجال أنظمة المعلومات والاتصالات والتي عادة لا تتطلب الكثير من الدعم المادي أو المؤسسي والتي أيضاً تتميز بفترة احتضان قصيرة وذات مردود سريع.

٥,١ الابتكار و التعليم

إن تنمية المجتمع ليكون مجتمعاً معرفياً تتطلب توجيه سياسة التعليم نحو تطوير رأس المال البشري كعامل مهم في النمو الاقتصادي[٣٦] وبالأخص لاقتصادات الدول النامية لتساعدها على تخطي معوقات الابتكار.

والتعليم يأتي في أولى مراحل عملية الابتكار والتي تبدأ منذ مرحلة التعرف على سمات الشخص المبتكر والتي عادة تكون فطرية و الإعداد له من خلال المعارف والمعلومات المتراكمة، وضمن هذه السمات الشخصية السعي نحو المعرفة وإتقان العمل، والذكاء، والشخصية المثابرة وعالية الدافعية، والميل نحو الفضول، والتلقائية والعفوية والمرونة، والأصالة والخروج عن المألوف في التعبير[٣٧] .

كما أن الأنماط التفكيرية من خلال القدرة على التفكير المتشعب تلعب دوراً مهماً في تنمية الإبداع لدى الأطفال[٣٨]، لذا فمن أصعب التحديات لدى المعلمين في المدارس هو خلق جسر بين قنوات التعلم الصفية واللاصفية وتطويع وسائل التعلم بما يمكنهم من استكشاف القدرات الابتكارية الكامنة لدى الطلبة وتعزيزها . فالعامل المهم هنا هو منهجية التعليم وليس ماهية المنهج التعليمي، فالأساليب التدريسية يجب أن توصل المناهج بطريقة عملية وتتكيف مع احتياجات المادة التعليمية لشحذ الابتكار لدى الطلبة .

٥,١,١ مرحلة التعليم ما قبل الجامعي

لقد كان مؤشر السلطنة لقياس معارف الطلبة في مادتي الرياضيات والعلوم والتفكير الإدراكي للصفين الرابع والثامن في المرتبة ٤٦ عالمياً والخامسة خليجياً حسب نتائج الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم [٤١].

ومن وجهة نظر بعض خبراء التربية بوزارة التربية والتعليم فإن التحدي ليس في إيجاد مناهج خاصة بالابتكار بل في ضرورة تشريب مناهج المواد الدراسية المختلفة بمفاهيم الإبداع والابتكار وبالتالي كيفية تدريس هذه المناهج والذي يقع على عاتق المعلم وكذلك مسؤولية المنظومة التعليمية في تيسير أداء المهمة على المعلم. كما أن حاضنات الابتكار في المدارس[٤٢] والاندية العلمية تلعب دوراً هاما في تعزيز ثقافة الابتكار والمعرفة العلمية لدى الطلبة ولكن هذا يتطلب توفر عاملين أساسيين وهما: أولاً تزويد تلك الحاضنات والأندية العلمية بالأدوات والأجهزة التي تمكن الطلبة من التعلم والتطبيق العملي، ثانياً توفير التدريب الجيد للمعلمين بما يجعلهم متمرسين وذوي خبرة عملية على استخدام تلك الأدوات وإرشاد الطلبة لتنمية معرفتهم. وعليه فإن تطوير القدرات الابتكارية لدى الطلبة تتطلب اتباع طرق تدريس تعتمد على التجارب والاستكشاف والتطبيق العملي[٤٣] .

---

[34] *Eisenberg, RS 1996, ‹Public Research and Private Development: Patents and Technology Transfer in Government–Sponsored Research [article]›, Virginia Law Review, 8, p. 1663*

تقرير مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) «استعراض سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار عُمان»، ٢٠١٢

[36] *Dumciuviene, D 2015, ‹The Impact of Education Policy to Country Economic Development›, Procedia - Social And Behavioral Sciences, 191, The Proceedings of 6th World Conference on educational Sciences, pp. 2427-2436.*

[٣٧] جلدة سليم ب, عبوي زيد, ادارة الابداع و الابتكار , عمان : دار كنوز المعرفة ٢٠٠٦

[38] *Hudson, Liam. «Contrary Imaginations: A Psychological Study of the Young Student» (1966)*

[39] *Al-Senaidi, S, Lin, L, & Poirot, J 2009, ‹Barriers to adopting technology for teaching and learning in Oman›, Computers & Education, 53, 3, pp. 575-590.*

[40] *Tellis, "Some thoughts on education for leadership and innovation", The Journal of General Education, Volume 63, Numbers 2-3, 2014, pp. 152-160, published by Penn State University Press.*

[41] *TIMSS 2011, International Student Achievement in Mathematics, Chapter 1.*

[٤٢] حاضنات المدارس: تم إنشاءها من قبل برنامج دعم الابتكار التعليمي بتمويل من مجلس البحث العلمي في خمس مدارس بمحافظة مسقط.

[٤٣] تقرير مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) «استعراض سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار عُمان»، ٢٠١٢

إن ما يدل على ضرورة تحسين التعليم ما قبل الجامعي في السلطنة هو أن معظم مؤسسات التعليم الجامعي تلزم طلبتها باجتياز البرنامج التأسيسي قبل الشروع في الدراسة الجامعية مما يدل على ضعف مخرجات التعليم ما قبل الجامعي ، فالتعليم الأساسي يرتكز في مراقبة الجودة على نظام التفتيش والتقييم النوعي للنواتج، وليس مضمون النتائج، رغم جهود وزارة التربية و التعليم في وضع معايير مهنية للمعلمين ومديري المدارس والمشرفين، فضلاً عن المناهج الدراسية ومعايير التقييم[٤٤] .

٥,١,٢ مرحلة التعليم الجامعي

رغم التحديات التي تواجه التعليم ما قبل الجامعي فإن المعدل الإجمالي للالتحاق بالتعليم العالي أعلى من المتوسط في مجلس التعاون لدول الخليج العربية[٤٥]، إن التعليم ما بعد الثانوي (Tertiary Education) يعتبر ضمن المؤشرات الرئيسية للابتكار، وقد أشار تقرير مؤشر الابتكار العالمي ٢٠١٦ أن السلطنة لديها نقاط قوة في التعليم ما بعد الثانوي فقد صنفت في المرتبة الخامسة عالمياً، والأولى عالمياً في مخرجات العلوم والهندسة مما يعزز القدرات الابتكارية الكامنة لدى السلطنة.

وحسب إحصائيات خريجي المرحلة الجامعية الأولى للعام ٢٠١٢/٢٠١٣ فإن ٢٧٪ منهم في مجال الهندسة والتكنولوجيا المرتبطة بها يليها ٢٤٪ في مجال الإدارة والتجارة ١١٪ في مجال تكنولوجيا المعلومات حسب الموضح في الشكل رقم (٢).

الشكل رقم (٢): الطلبة الخريجون للمرحلة الجامعية الأولى حسب التخصص للعام ٢٠١٣ -٢٠١٢[٤٦]

إن من الأهمية إدراج مقررات دراسية مرتبطة بالابتكار للطلبة في كافة التخصصات العلمية والإنسانية، ومواكبة مناهج العلوم التطبيقية بالتطورات العلمية والتقنية. كما يستدعي تدريس هذه المواد استخدام طرق التدريس العملية وغير المألوفة كالتعليم المبني على المشاريع وفرق العمل وهو ما يطلق عليه التعلم بالممارسة، و كذلك إدراج الزيارات الحقلية إلى المصانع ومؤسسات القطاع الخاص والحكومي لتطبيق المعرفة العلمية باقتراح حلول ابتكارية للتحديات الواقعية.

كما أن وجود الأندية العلمية وحاضنات الابتكار في مؤسسات التعليم العالي يعد من الأساسيات لدعم الابتكار واحتضان الأفكار والمواهب ضمن منهجية عمل مدروسة تتبع الممارسات العالمية وهنا يأتي دور مكاتب نقل التقنية ومراكز الابتكار في الجامعات. وهذ ما أكدته الدراسة التي قام بها فريق بحثي مع اللجنة الوطنية للشباب في السلطنة حيث نتجت الدراسة إلى أن٣٣,٥ ٪ من الأكاديميين بالجامعات أكدوا أهمية إنشاء مراكز وحاضنات للابتكار في الجامعات، و٢٩,٨٪ منهم أكدوا ضرورة توفير دعم مالي لتمويل المشاريع الابتكارية الطلابية، و٢٥,٦٪ ارتأوا ضرورة مراجعة المقررات الدراسية الحالية وتطويرها [٤٧].

٥,٣ البنية التحتية للمؤسسات الداعمة للابتكار

تقسم المؤسسات الداعمة للابتكار إلى ثلاث فئات من أجل إيجاد بيئة جاذبة للابتكار كل حسب دوره، ألا وهي:

أولاً: المؤسسات الموجهة للابتكار المنتجة للمعرفة كالجامعات ومراكز البحوث.

ثانياً: المؤسسات الموزعة للمعرفة كحدائق العلوم لأنه ليس بكافٍ إنتاج معرفة وتقنيات جديدة والولوج إليها بل يجب توزيعها ونشرها عبر منافذ الاقتصاد المختلفة حتى يكون هناك تطور اقتصادي مستدام.

ثالثاً: المؤسسات المنظمة للمعرفة كمكاتب الملكية الفكرية ومكاتب المواصفات والمقاييس التي تضع الإطار التنظيمي لتداول المعرفة بين القطاعات الحكومية والخاصة.

---

[44] *ibid*

[45] *ibid*

[٤٦] الكتاب الاحصائي السنوي ٢٠١٥، المركز الوطني للإحصاء والمعلومات.

[٤٧] دراسة حول « دور الجامعات والكليات في سلطنة عمان في تنمية الابتكار لدى طلبتها وسبل تفعيله من وجهة نظر الطلبة والقائمين عليها، د.محمد البلوشي و د. محمد العجمي وسعيد آل عبد السلام و آسيا الهنائية، اللجنة الوطنية للشباب، ٢٠١٦.

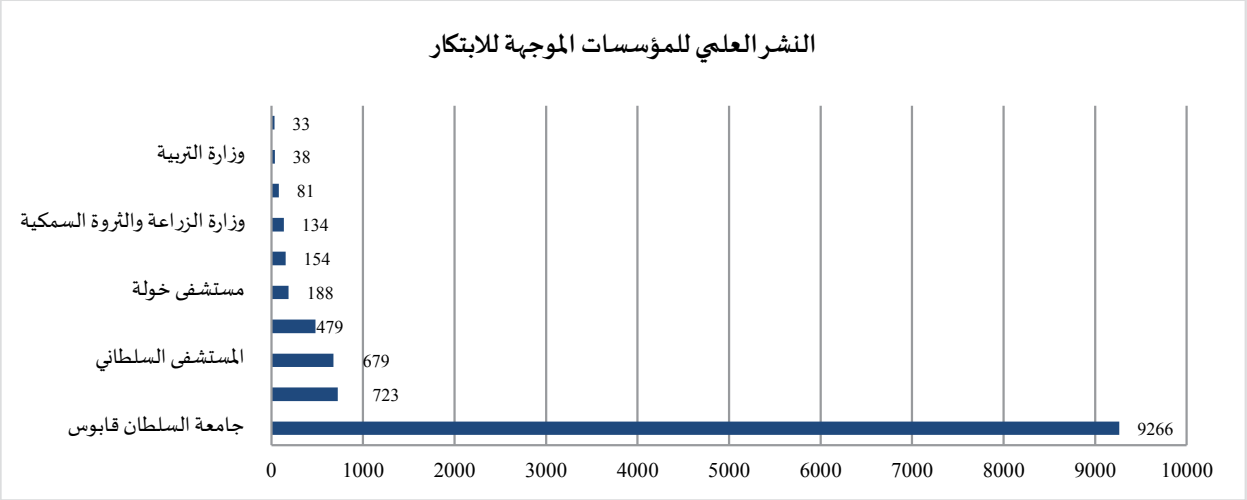
٥,٢,١ المؤسسات المنتجة للمعرفة الموجهة للابتكار

إن المؤسسات البحثية والجامعات تعتبر مؤسسات منتجة للمعرفة وموجهة للابتكار، لذا فمن الضرورة وجود مكاتب نقل التقنية في هذه المؤسسات تعمل على إيصال المعرفة الوليدة المختبر أو كنتاج بحثي إلى المستفيد في القطاع الصناعي، وحتى تضطلع هذه المؤسسات بدورها الحيوي في عملية نقل التقنية يجب أن تهيأ لها البنية القانونية اللازمة والموارد المناسبة للقيام بمهمتها.

حيث أنشئ أول مكتب لنقل التقنية في السلطنة في جامعة السلطان قابوس تحت مسمى «مكتب خدمات الابتكار» عام ٢٠٠٠ والذي تم ترفيعه كدائرة تحت مسمى «دائرة الابتكار وريادة الأعمال»عام ٢٠١٠.

أ. النشر العلمي للمؤسسات البحثية

حسب قاعدة بيانات النشر العلمي في أكتوبر ٢٠١٦ إن حجم النشر العلمي بلغ ١١,٧٧٥ ورقة علمية منشورة في مجلات علمية أو فصول في كتب علمية أو مؤتمرات حسب ما يوضحه الشكل رقم (٣) . حيث نرى أن أهم المؤسسات المنتجة للمعرفة والتقنية في السلطنة هي جامعة السلطان قابوس بواقع إجمالي ٦٦٢,٩ ورقة علمية وهي المؤسسة البحثية الرائدة كبيت خبرة للسلطنة، تليها شركة تنمية نفط عمان بواقع إجمالي ٧٢٣ ورقة علمية وهي المؤسسة الصناعية الأولى في مجال النفط والغاز، يليها المستشفى السلطاني بواقع إجمالي ٦٧٩ ورقة علمية.



الشكل رقم (٣): حجم النشر العلمي للمؤسسات الموجهة للابتكار في السلطنة[٤٨]

ب. التحديات التي تواجه المؤسسات البحثية

تسرد هذه الفقرة عدداً من التحديات التي تواجه المؤسسات البحثية والتي تحدها من القيام بعملية الابتكار وهي:

صعوبة تطويع القوانين للمؤسسات البحثية الحكومية حتى تسهل عليها تأسيس حاضنات تجارية من الابتكارات العلمية وتملك أسهم في تلك الشركات حتى تتمكن جزئياً على الأقل من تغطية تكاليف تسجيل براءات الاختراع وتجديدها وغيرها من التكاليف الأخرى.

ضعف مخرجات التعليم ما قبل الجامعي وضرورة إدراج كثير من الطلبة في البرامج التأسيسية لتنمية معارفهم ومهاراتهم في الرياضيات والحاسب الآلي واللغة الإنجليزية وذلك لتمكينهم من الوصول للحد الأدنى من الكفاءة قبل دخولهم السنة الأكاديمية الأولى.

عدم جاذبية الحوافز للباحثين والمتخصصين في هذه المؤسسات وتجزؤ الميزانيات بما لا يدع مجالاً لتطوير الحوافز[٤٩]، وهذا يؤدي إلى الانتقال لمؤسسات أخرى طمعاً في حوافز مادية أفضل، وهذا الانتقال قد يتطلب ركن المهارة البحية والمعرفة العلمية جانباً أو الهجرة إلى الدول المجاورة ذات الحوافز المادية المغرية.

---

[48] www.scopus.com

[٤٩] تقرير مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) «استعراض سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار عُمان»، ٢٠١٢

تميل مواضيع البحوث في هذه المؤسسات إلى الطابع الأكاديمي بهدف النشر العلمي من أجل الترقي الأكاديمي بدلاً من التطبيق العملي لها، لذا فإن القطاع الصناعي يجد أن هناك فجوة كبيرة بين البحوث العلمية وجدواها الاقتصادية.

ضعف الترابط بين المؤسسات المختلفة ذات الاختصاص الحكومية والخاصة في تنفيذ البحوث الاستراتيجية ذات الصبغة الوطنية لدعم الصناعات المحلية استغلالاً للإمكانيات والقدرات البحثية لدى كل مؤسسة بصورة تكاملية، على سبيل المثال لا الحصر الربط بين الجامعات والهيئة العامة للصناعات الحرفية ومركز عمان للموارد الوراثية الحيوانية والنباتية لتنمية الصناعات الحرفية لربط العلم بالمعارف التقليدية والموارد الأحيائية.

سياسات الترقيات الأكاديمية تحفز الباحثين للنشر العلمي مما ينعكس سلباً على تحفيز الباحثين نحو تسجيل براءات اختراع وتملك نتائج بحوثهم قبل نشرها.

عدم وجود نظام للحماية المؤقتة لبراءات الاختراع وخاصة للباحثين الراغبين في نشر نتائج بحوثهم في مكتب التسجيل المحلي برسوم رمزية مع الحفاظ على سرية الابتكار على أن يتم إيداعه كطلب براءة اختراع قبل انتهاء مدة اثنى عشر شهراً وذلك على غرار بعض الدول تحت ما يسمى بـــ «provisional application».

٥،٢،٢ المؤسسات الموزعة للمعرفة

وهي المؤسسات التي تعمل على إنضاج المعرفة بعد احتضانها في المؤسسات البحثية لمستوى جاهزية مناسب لربطها مع قطاع السوق والأعمال ، ويتم ذلك من خلال إيجاد البيئة المناسبة إما لاحتضان التقنيات الوليدة مع الشركاء من الصناعة أو تهيئة السبل لإنضاجها وإطلاقها كصناعة جديدة ناشئة.

من المؤسسات المحلية في هذا المجال: واحة المعرفة تحت إشراف وزارة التجارة والصناعة وبرنامج ساس في هيئة تقنية المعلومات ومركز الابتكار الصناعي في هيئة المناطق الصناعية وحديقة الابتكار مسقط تحت إشراف مجلس البحث العلمي. وفيما يلي نظرة تحليلية لواقع هذه المؤسسات وتوضيح الجهود المتجزأة وغير المترابطة بينها وبين المؤسسات الموجهة للابتكار [٥٠].

أ. واحة المعرفة

تم افتتاح الواحة عام ٢٠٠٣ لتكون حديقة التقنية الأولى في السلطنة. تركز الواحة على تكوين البيئة المناسبة لرجال الأعمال وتوفير حلول عقارية مبتكرة وخدمات متميزة لتتمكن من تعزيز وإثراء مكانة السلطنة كمركز أعمال ريادي متميز بالمنطقة تتاح فيه فرص العمل والإبداع[٥١]. ولكن أهداف أشمل من ذلك وهي:

المساعدة في تكوين وترويج وتطوير السلطنة لتصبح مركزاً اقتصادياً قائماً على المعرفة ويتميز بالمتانة والازدهار، والتنوع، والاكتفاء الذاتي.

استقطاب الشركات الرائدة التي تحاول توسعة أو نقل مراكز الدعم أو أنشطة البحوث والتطوير التابعة لها، وأيضاً الشركات الصغيرة والمتوسطة والناشئة العاملة في مجال المعرفة والتقنية.

توفير مكان مناسب وبشروط مرنة للحد من حجم المخاطر، والتخلص من التردد الذي يراود الشركات التي لا تزال تخطو خطواتها الأولى، وذلك من خلال إعطاء هذه الشركات الفرصة للتوسع بشكل مستمر دون تحميلها التزامات عقود إيجار طويلة الأمد.

توفير مرافق وتسهيلات عالمية المستوى، وخدمات الدعم للشركات العاملة في مجال المعرفة والتقنية أو تلك التي تقوم بتطوير منتجات وخدمات تتميز بالابتكار، أو تتعامل بمثل هذه المنتجات.

تطوير البيئة الحاضنة حيث يمكن احتضان ورعاية وتنمية الأعمال الناشئة.

تحفيز مستويات متزايدة من التفاعل والتعاون بين جامعة السلطان قابوس والأعمال المتخصصة بالمعرفة والتقنية بما يحقق المصلحة للطرفين.

العمل كشبكة تواصل وبوابة للمعارف، لضمان وصول المعلومات من مصادرها المحلية والعالمية المتنوعة إلى الشركات القاطنة بواحة المعرفة مسقط.

---

[50] ibid

[٥١] موقع واحة المعرفة www.kom.om

ولكن آلية العمل بالواحة لا تعكس المفهوم العميق لتحقيق هذه الأهداف فمفهوم المعرفة والتقنية ليس حكراً على قطاع تقنية المعلومات والاتصالات ولكن تشمل التقنيات في المجالات العلمية الهندسية والحيوية وغيرها، ، فعلى سبيل المثال: الهدف الثاني وهو استقطاب الشركات الرائدة لنقل أنشطة البحث والتطوير وأيضاً الشركات الصغيرة والناشئة في مجال المعرفة والتقنية إلى الواحة و بالنسبة للهدف الخامس وهو تطوير البيئة الحاضنة والذي يجب ان يشمل التقنيات الناشئة من الابتكارات العلمية ونتائج البحوث الوليدة في المختبر ، لتحقيق ذلك فإنه يتطلب التالي:

انتقاء الشركات الكبرى بعناية متماشياً مع استراتيجيات العلوم والتقنية والبحث العلمي وذلك للاستفادة من وجودها لتحفيز وتعزيز نمو الابتكارات المحلية.

وضع تسهيلات وبناء ورش ومختبرات متخصصة في الهندسة والتقنيات العلمية من قبل الشركات الكبرى ومن قبل الحكومة لتأسيس ونمو مؤسسات محلية ذات تقانة عالية.

كما أن العمل في الواحة أصبح منصباً على استقطاب الشركات الكبرى مقارنة باحتضان إنشاء مؤسسات صغيرة نظراً لما تدره من عوائد مادية من استئجار المكاتب، والذي يتم عبر «المركز الوطني للأعمال» والذي ينبغي تعزيزه بالمزيد من الخدمات والتسهيلات ومسرعات الأعمال التي يستدعي توفرها لأصحاب الابتكارات العلمية الناشئة. كما أنه لا يوجد ترابط بين أنشطة واحة المعرفة والمؤسسات المنتجة للمعرفة الموجهة للابتكار وعلى رأسها جامعة السلطان قابوس حيث أن من الحكمة الارتباط الوثيق بالنتاج المعرفي لهذه المؤسسات لتعزيز النضج التقني للابتكارات المحتضنة في الواحة وتغذية الواحة بالابتكارات العلمية الرائدة.

ب. مركز الابتكار الصناعي

جاء إنشاء مركز الابتكار الصناعي عام ٢٠١٠ كمبادرة من مجلس البحث العلمي بالتعاون مع الهيئة العامة للمناطق الصناعية لبناء القدرات البحثية والابتكارية في القطاع الأكاديمي والصناعي، ولمواجهة المشاكل والتحديات الصناعية للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة، وتتمثل أهدافه في التالي:

تحفيز المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في تبني أساليب البحث والابتكار لتطوير نطاق عمل مؤسساتها.

توفير الباحثين في القطاع الأكاديمي فرص مواجهة المشاكل والتحديات الصناعية والتجارية وإيجاد الحلول بمنهجية علمية منسجمة مع الأهداف الريادية للمؤسسات المعنية.

تفعيل شبكة المجتمع البحثي والابتكاري لتبادل الآراء وايجاد أرضية خصبة لتواصل المستثمرين مع أصحاب المشاريع الابتكارية في القطاع الخاص.

حيث يسعى المركز إلى إيجاد قنوات اتصال بين المجتمع الصناعي والمجتمع البحثي ووسطاء نقل المعرفة محلياً ودولياً وذلك من خلال تفعيل التعاون بين الجانبين [٥٢].

غير أن هذا المركز يعمل بميزانية صغيرة نسبياً مقارنة بالأهداف الطموحة الموضوعة، وقلة من برامجه هي التي تهدف إلى دعم احتياجات الشركات الخاصة من الابتكار والتكنولوجيا بصورة مباشرة[٥٣] .

ج. النادي العلمي بوزارة التراث القومي والثقافة

تأسس النادي العلمي في ديسمبر ١٩٨٩ ليكون مركزاً علمياً وثقافياً المفترض أن تتوفر فيه الإمكانيات المناسبة والمناخ العلمي للقيام بدور فاعل كمنصة علمية حافلة بالأنشطة العلمية المختلفة بغية تعزيز مستوى فهم العلوم واستيعاب المبادئ والمفاهيم عبر التجربة والتطبيق والتفاعل المباشر، ولهذا يلعب النادي دور جوهري في استكشاف المواهب وتنمية القدرات وتأسيس الذهنية العلمية.

إن وجود النادي العلمي العماني ضرورة لتعزيز الابتكارات على الصعيد المجتمعي، حيث تقوم استراتيجية النادي على ثلاثة محاور بالتناغم مع استراتيجية المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم وهي: العمل على نشر الثقافة العلمية في المجتمع، العمل على اكتشاف المبدعين في مجال العلوم ورعايتهم، والعمل على المساهمة في تطوير العلوم والتكنولوجيا [٥٤].

---

[٥٢] موقع مركز الابتكار الصناعي www.iic.om

[٥٣] تقرير مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) «استعراض سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار عُمان»، ٢٠١٢

[٥٤] التقرير السنوي للنادي العلمي ٢٠١٥

الشكل رقم (٤): دليل خدمات النادي العلمي

حسب ما يتضح من الشكل رقم (٤) فإن خدمات النادي العلمي متشعبة المجالات العلمية حيث تشمل المجالات العلمية الأساسية والتطبيقية لتحقيق الأهداف المرجوة منه، وهذا يتطلب توفير المعدات والوسائل التعليمية اللازمة في تلك المجالات كذلك توفير الكادر المؤهل علمياً للإشراف على تنفيذ أهداف النادي حيث يتوفر موظف إداري واحد فقط ويرتبط بعدد من المتخصصين بشكل تطوعي والمرتبطين بجهات عمل أخرى وذلك لتنفيذ الأنشطة العلمية والذين لا يتعدى عددهم ٢٠ متخصص متطوع. يمكن إيجاز التحديات التي تواجه النادي العلمي في النقاط الآتية [٥٥] :

ضعف الطاقة الاستيعابية لاحتضان أكبر عدد ممكن من هواة العلوم.

صعوبة إجراءات الحصول على براءة الاختراع والتكلفة المالية لتسجيل براءة الاختراع.

عدم قدرة النادي على الإسهام في تصنيع المنتجات العلمية للمبتكرين.

عدم وجود قاعدة بيانات مشتركة للمبتكرين في السلطنة.

غياب التكامل المجتمعي في دورة حياة المبتكر العماني.

٥,٢,٣ المؤسسات المنظمة للمعرفة

هي المؤسسات التي تضع التشريعات والأطر التنظيمية لعملية نقل المعرفة والعلوم والتقنية، وهي كالتالي:

أ. دائرة الملكية الفكرية بوزارة التجارة والصناعة

إن هذه الدائرة تمثل العمود الفقري لتنظيم المعرفة في الدول المتقدمة فهي تمثل المكتب الوطني لحماية الملكية الفكرية والاشراف على المواضيع المتعلقة بالملكية الفكرية على الصعيد المؤسسي والمجتمعي والفردي، حيث تضطلع بدور حيوي في استلام وفحص طلبات إيداع الملكية الفكرية بمختلف أشكالها من براءات الاختراع ونماذج المنفعة والرسوم والتصاميم الصناعية والعلامات التجارية وحقوق المؤلف والمؤشرات الجغرافية وتعبيرات الفلكلور الوطني، والبت في الاعتراضات المقدمة من قبل المتنازعين على حقوق الملكية الفكرية.

وبالنظر إلى الواقع فإن هذه الدائرة تواجه عدداً من التحديات ومن أهمها: شح الموارد البشرية المتخصصة في الملكية الفكرية بأنواعها المتعددة، وعدم وجود فاحصين لطلبات براءات الاختراع متخصصين علمياً نظراً لاستقطابهم من قبل القطاعات الأخرى ذات الرواتب المجزية، وعدم المقدرة على استغلال الإيرادات المالية للدائرة في تطويرها وتوسعها.

---

[٥٥] حلقة نقاشية «نحو مستقبل أفضل للمبتكر العماني»، دور النادي العلمي في اكتشاف الموهوبين، ٢٥ ديسمبر ٢٠١٣، اللجنة الوطنية للشباب.

لـذا فمـن الأهميـة تفعيـل النظـام المحلـي لتسـجيل بـراءات الاختـراع مـن خـلال ضـرورة وجـود كـوادر بشـرية مؤهلـة علميـاً وتقنيـاً فـي مجـال الفحـص الفنـي لبـراءات الاختـراع [٥٦]. وتحقيـق هـذا يتوافـق مـع الهـدف التاسـع مـن أهـداف التنميـة المسـتدامة للأمـم المتحـدة وهـو إقامـة بنـى تحتيـة قـادرة علـى الصمـود وتحفيـز التصنيـع الشـامل وتشـجيع الابتـكار.

ب. مجلس البحث العلمي

إن مجلـس البحـث العلمـي الـذي تأسـس عـام ٢٠٠٥ يسـعى نحـو تأسـيس منظومـة إبداعيـة تسـتجيب للمتطلبـات المحليـة والتوجهـات العالميـة، وتعـزز الانسـجام الاجتماعـي وتقـود إلـى الابتـكار والتميـز العلمـي مـن خـلال تحقيـق الأهـداف التاليـة: بنـاء السـعة البحثيـة وتحقيـق التميـز البحثـي وتأسـيس الروابـط البحثيـة ونقـل المعرفـة وتوفيـر البيئـة البحثيـة المحفـزة. يقـوم المجلـس بتنفيـذ برامـج تمويليـة لدعـم البحـث العلمـي وبرامـج لدعـم الابتـكار فـي السـلطنة، حيـث تضمنـت برامـج دعـم البحـث العلمـي التالـي: برامـج المنـح البحثيـة المفتوحـة والمنـح البحثيـة الاسـتراتيجية والكراسـي والمراكـز البحثيـة ودعـم بحـوث الطلبـة وبرامـج بحثيـة متخصصـة منهـا الإدارة المتكاملـة لحشـرة دوبـاس النخيـل وبرنامـج دعـم التكيـف نحـو التنميـة المسـتدامة. كمـا تضمنـت برامـج دعـم الابتـكار عـدة برامـج وهـي لدعـم الابتـكار التعليمـي والصناعـي والمجتمعـي والأكاديمـي. بالإضافـة إلـى قيـام المجلـس بتبنـي خدمـات الكترونيـة مـن أهمهـا قاعـدة بيانـات الباحثيـن وقاعـدة بيانـات الأجهـزة والمعـدات البحثيـة ونظـام الهويـة المعرفيـة والمكتبـة الإلكترونيـة [٥٧].

كمـا تبنـى المجلـس مشـروع الاسـتراتيجية الوطنيـة للابتـكار والتـي تسـتند علـى أربعـة محـاور رئيسـية وهـي: الملكيـة الفكريـة، ورأس المـال البشـري، والتنـوع الاقتصـادي، والتواصـل المؤسسـي. فمـن الضـرورة وجـود اسـتراتيجية وطنيـة للابتـكار تسـتند إلـى المقومـات المعرفيـة وتركـز علـى الاسـتثمار ماديـاً و فكريـاً فـي قطاعـات تقنيـة محـددة.

ج. هيئة تقنية المعلومات

تأسسـت هيئـة تقنيـة المعلومـات عـام ٢٠٠٦ كجهـة مسـئولة عـن تنفيـذ الإسـتراتيجية الوطنيـة لمجتمـع عمـان الرقمـي والحكومـة الالكترونيـة، حيـث تقـوم بتنفيـذ مشـاريع البنيـة الأساسـية والإشـراف علـى جميـع المشـاريع ذات العلاقـة بعمـان الرقميـة.

إن مبـادرة عمـان الرقميـة [٥٨] التـي تشـرف عليهـا الهيئـة تعمـل وفـق ثلاثـة مسـارات رئيسـية وهـي: أولاً، تنفيـذ مشـاريع البنيـة الأساسـية مـن شـبكات مؤمنـة، وبوابـات إلكترونيـة تفاعليـة، ومبـادرات داعمـة لهـا. وثانيـاً، تقديـم الدعـم الفنـي والحلـول التقنيـة للمؤسسـات الحكوميـة لتعزيـز خدماتهـا الإلكترونيـة. وثالثـاً، تنميـة المجتمـع فـي مجـال تقنيـة المعلومـات، وتشـجيع الابتـكار الرقمـي فـي السـلطنة عـن طريـق مراكـز المجتمـع المعرفيـة ورعايـة الموهوبيـن واحتضـان مشـاريعهم الرقميـة وتعزيـز إسـتخدام الحاسـوب المنزلـي.

وتنفيذاً لذلك فقد تم إنشاء مركز الابتكار والدعم الذي يعمل على تقديم خدمات الدعم التقني، وابتكار الحلول للمشاريع الإلكترونية الحكومية، إضافة إلى تدريب وتأهيل المواهب العمانية للإبتكار والإبداع الرقمي، كما تم إنشاء «مركز ساس لريادة الأعمال» الذي يهدف إلى:

زيـادة وتطويـر قـدرات إنشـاء تطبيقـات الهواتـف الذكيـة فـي السـلطنة مـن خـلال تعزيـز المهـارات وإيجـاد الطلـب علـى هـذه الصناعـة فـي المنطقـة.

إنشـاء بيئـة تحتضـن المواهـب المحليـة لتطويـر تطبيقـات الهواتـف الذكيـة وتعزيـز مهاراتهـم مـن أجـل العمـل لحسـابهم الخـاص، أو ليصبحـوا روّاد أعمـال أو متخصصيـن فـي هـذا القطـاع.

تقديـم الاستشـارة للمشـاريع المحليـة مـن المؤسسـات الصغيـرة والمتوسـطة وكذلـك المشـاريع الناشـئة مـن خـلال إنشـاء أفضـل الممارسـات لمعاييـر هـذه الصناعـة، وبالتالـي توفيـر خدمـات الهواتـف الذكيـة لمختلـف الشـركات الصغيـرة والمتوسـطة محليـاً.

كذلـك تـم إنشـاء «مركـز سـاس لمحـاكاة الواقـع» فـي إبريـل عـام ٢٠١٤ ليكـون مركـزاً إقليميـاً يوفـر البنيـة الأساسـية لتطويـر مشـاريع الواقـع الإفتراضـي ومحتويـات الوسـائط المتعـددة للسـوق المحلـي والإقليمـي، ويؤهـل الشـباب العمانـي لريـادة الأعمـال فـي هـذا المجـال مـن خـلال البرامـج التدريبيـة التـي يقدمهـا فـي برامـج ثنائيـة وثلاثيـة الأبعـاد، وتقـوم فكـرة عمـل المركـز علـى مبـدأ الشـراكة بيـن القطـاع الحكومـي والقطـاع الخـاص، حيـث يتوقـع أن يوفـر المركـز فرصـاً تأهيليـة ١٢٠ل متخصصـاً فـي السـنة وتأهيـل الشـباب العمانـي لإنشـاء شـركات متخصصـة فـي إنتـاج برامـج محـاكاة الواقـع ولمـدة خمـس سـنوات [٥٩]. وهـذا يتطلـب اتخـاذ تدابيـر تضمـن الموازنـة بيـن تلبيـة متطلبـات السـوق المحلـي والإقليمـي وبيـن مسـاندة الشـباب العمانـي لإنشـاء شـركات متخصصـة فـي هـذا المجـال وأن لا يكـون منافسـاً للشـركات العمانيـة المتخصصـة فـي ذات المجـال فـي السـوق المحلـي والمتطلعـة للسـوق الإقليمـي ممـا سـيحد مـن الابتـكار المحلـي وتحسـباً أن يكـون حجـر عثـرة بـدلاً مـن توفيـر البنيـة الأساسـية للابتـكارات المحليـة.

---

[٥٦] تقرير مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد) «استعراض سياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار عُمان»، ٢٠١٢

[٥٧] موقع مجلس البحث العلمي www.trc.gov.om

[٥٨] موقع هيئة تقنية المعلومات www.ita.gov.om

[59] ibid

كما أطلقت الهيئة مبادرة «دعم البرمجيات الحرة ومفتوحة المصدر» لدعم التطبيقات والتقنيات والحلول التي تستخدم البرمجيات الحرة ومفتوحة المصدر غير المرتبطة بتراخيص الملكية الفكرية لاستخدامها لتطوير مشاريع تقنية المعلومات من أجل تشجيع الابتكار في مجال تقنية المعلومات والاتصالات.

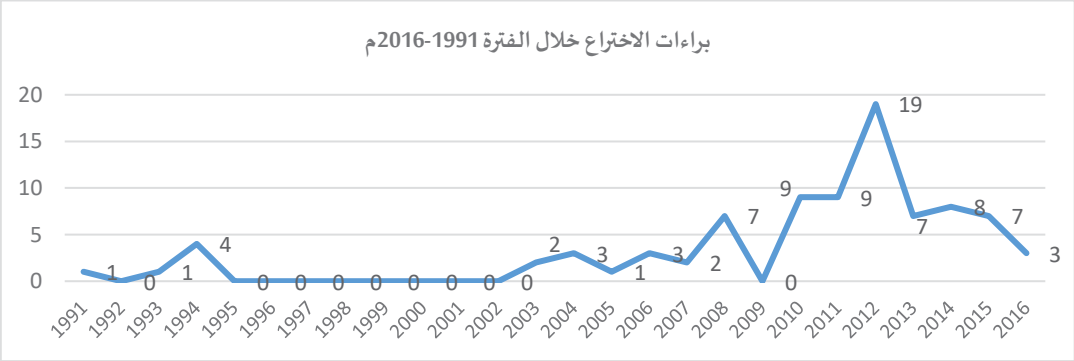
د. مكتب نقل العلوم والمعارف والتكنولوجيا بوزارة الخارجية

يتمحور دور المكتب في تنسيق وتنظيم أنشطة التعاون مع الدول الأخرى وفق اتفاقيات نقل العلوم والتقنية والتي تشتمل على تبادل زيارات العلماء والباحثين وتدريب المعنيين بأنشطة تطوير العلوم والتقنية وإقامة حلقات عمل وندوات مشتركة وتنفيذ مشاريع مشتركة في تلك المجالات. ويتم تنفيذ ذلك بالشراكة مع المؤسسات البحثية في القطاعين العام والخاص و الجهات الحكومية ضمن فريق وطني للعلوم والمعارف والتكنولوجيا.

٥,٣ واقع براءات الاختراع في السلطنة

إن من أهم التحديات التي تواجه نظام الملكية الفكرية في السلطنة هو ضرورة تفعيل نظام تسجيل براءات الاختراع بسبب عدم وجود فاحصين فنيين متمرسين في آليات الفحص الفني، والذين يجب أن تكون لديهم الكفاءة العلمية في المجالات التقنية ومهارات البحث في قواعد بيانات براءات الاختراع العالمية وذلك حتى يتمكنوا من الحكم على معيار الأصالة أو الحداثة ومعيار الخطوة الابتكارية للطلبات المقدمة للحماية كبراءات اختراع أو نماذج منفعة. حيث بدأت مؤخراً وزارة التجارة والصناعة بتفعيل الفحص الفني لطلبات براءات الاختراع عن طريق الارتباط مع مكتب براءات الاختراع المصري والذي من المتوقع أن تأخذ فترة الفحص الفني وقتاً أطول من ٨١ شهراً. لذا فإن من المهم تفعيل النظام المحلي لفحص براءات الاختراع من خلال تأهيل كوادر محلية في هذا المجال والتحكم في سرعة البت في طلبات التسجيل.

وبالنظر إلى براءات الاختراع التي تسجل خارج السلطنة كأول إيداع في مكاتب دول أخرى واستقاءً من موقع قاعدة بيانات براءات الاختراع[٦٠] فإن عدد براءات الاختراع لمخترعين من سلطنة عمان هو ٨٦ براءة اختراع منذ ١٩٩١ وحتى منتصف عام ٢٠١٦ ، حسب ما هو موضح في الشكل رقم (٥):



الشكل رقم (٥):براءات الاختراع لمخترعين من السلطنة مسجلة كأول إيداع في مكاتب دول أخرى خلال الفترة ١٩٩١- منتصف ٢٠١٦ [٦١]

نلاحظ أن أغلب تسجيلات براءات الاختراع هي في مجال تقنيات استخراج النفط والغاز لشركات النفط والغاز العالمية كشركة شلمبرجير وشل العالمية ومعظمها لمخترعين وافدين يعملون في السلطنة ونادراً ما نرى براءات اختراع مسجلة لمؤسسات أكاديمية أو بحثية وهي أربعة براءات اختراع مسجلة لجامعة السلطان قابوس عام ٢٠١٥ مقارنة ب ٨٤ طلب مسجل لمؤسسات القطاع الخاص.

وهذا يدل على أن الإمكانيات المعرفية لدى الشركات والأفراد المتخصصين من العمانيين والوافدين تحتاج للمتابعة و الاهتمام من خلال:

وضع سياسات وطنية لإلزام هذه الشركات بإيداع براءات الاختراع محلياً ومن ثم دولياً كما هو الحال في دول أخرى مثل الهند، وهذا يتطلب تفعيل نظام تسجيل براءات الاختراع محلياً وتعزيز كفاءتها.

وضع سياسات داخل المؤسسات تلزم العاملين بالإيداع من خلال مؤسساتهم إذا كان الابتكار من خلال عمل قام به العامل أثناء تأدية عمله.

---

[٦٠] موقع قاعدة بيانات براءات الاختراع www.freepatentsonline.com

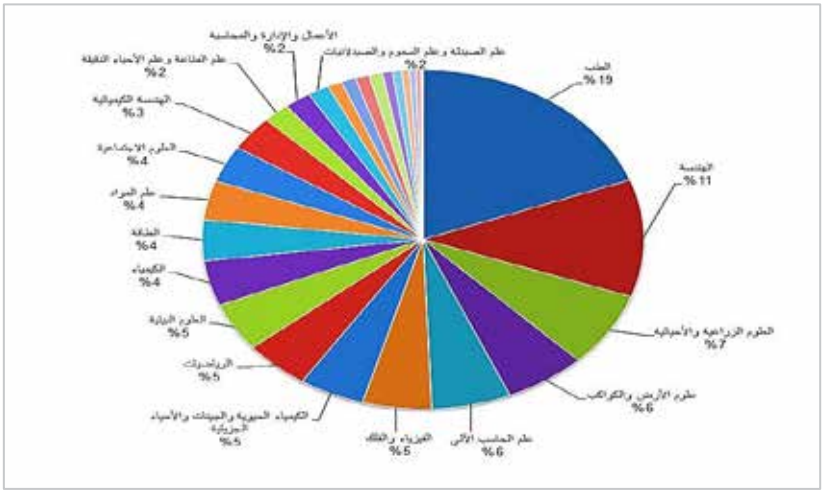
[61] ibid

٥,٤ التقنيات الكامنة للابتكار في السلطنة

سنرى جلياً أن هناك إمكانيات بحثية للسلطنة من مختلف المؤسسات الأكاديمية والحكومية والخاصة والتي توعد بتقنيات كامنة قد تكون مؤهلة للتسجيل كبراءات اختراع ولكن أصحابها فضلوا نشرها وإتاحتها كملك عام بدلاً من تملك نتائجها وتمريرها عبر عملية الابتكار ونقل التقنية واستغلالها تجارياً، وذلك من خلال استعراض البيانات للنتاج العلمي والتي ترتكز على ثلاثة محاور وهي على النحو التالي:

المحور الأول: حجم البحوث المنشورة في المجالات العلمية التطبيقية

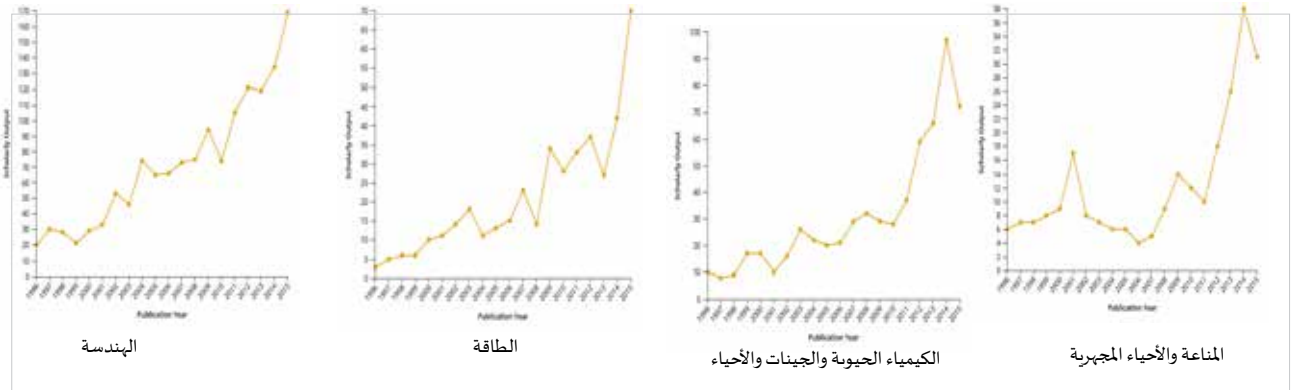
يوضحه الشكل رقم (٦) فإن حجم النتاج العلمي أكثر كثافة في مجالي الطب والهندسة بواقع ١٩٪ و١١٪ على التوالي من إجمالي الأوراق العلمية المنشورة، وهناك دلالة على الإمكانيات الابتكارية الكامنة في هذا النشر العلمي لتجد ربما طريقها إلى القطاع الصناعي وبالأخص في المجالات العلمية التطبيقية حيث نلاحظ أنه تم نشر ٧٪ في مجال العلوم الزراعية والأحيائية و٦٪ في مجال علم الحاسب الآلي و١٤٪ في الكيمياء و الكيمياء الحيوية والجينات و الأحياء والفيزياء والفلك، كما تم نشر ١٣٪ في مجالات العلوم البيئية والطاقة وعلم المواد.



الشكل رقم (٦): النشر العلمي في السلطنة خلال الفترة (١٩٩٦-٢٠١٦) [٦٢]

المحور الثاني: النمو المطرد في النتاج العلمي في المجالات العلمية التطبيقية

ويلاحظ أن هناك تزايداً مضطرداً في حجم النشر العلمي في قطاعات البحوث التطبيقية خلال الفترة ١٩٩٦-٢٠١٥ حسب الشكل رقم (٧)، مما يدل على نشاط الحركة البحثية في المؤسسات البحثية المدرجة في قاعدة البيانات وهما جامعة السلطان قابوس ووزارة الصحة وبالأخص بعد عام ٢٠١٢.

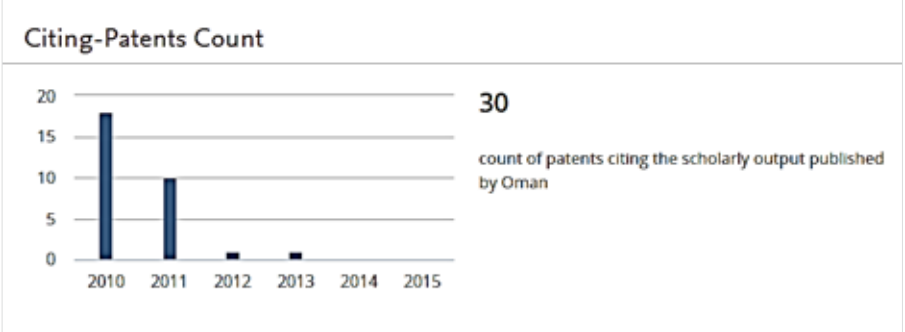


الشكل رقم (٧): حجم النشر العلمي خلال الفترة ١٩٩٦ -٢٠٠٥ [٦٣]

[62] www.scopus.com
[63] www.scival.com

المحور الثالث: براءات الاختراع المستشهدة بأوراق علمية منشورة للسلطنة

كما يتضح من الشكل رقم (٨) أن هناك عدد ٣٠ براءة اختراع استشهدت بالأوراق العلمية المنشورة من عمان مما يعني للأسف بأن البحوث العلمية التي استثمرت فيها السلطنة قد أسهمت في إنتاج علمي تم امتلاكه كبراءات اختراع من قبل دول أخرى، وعادة تسجيل براءات الاختراع تكون لابتكارات لها تطبيق صناعي قد تؤدي الى تطوير منتجات تعود بأثر اقتصادي على الدول.



الشكل رقم (٨): براءات الاختراع المستشهدة بأوراق علمية منشورة للسلطنة

٦. الإطار التنظيمي الداعم للابتكار ونقل العلوم والتقنية

إن الإطار القانوني المنظم لعمليات نقل العلوم والتقنية يعتبر العمود الفقري والركيزة الأساسية لمنظومة الابتكار الوطنية من أجل ضمان التدفق السلس للمعرفة والمواهب في إطار تلك المنظومة، ومن أهم عناصره وجود استراتيجية وطنية للابتكار وقوانين للملكية الفكرية متماشية مع الاحتياجات الوطنية، ووجود سياسات للملكية الفكرية على المستوى المؤسسي متماشية مع القوانين المحلية والاستراتيجيات الوطنية.

٦,١ الاتفاقيات والمعاهدات الدولية المتعلقة بالملكية الفكرية

لقد انضمت السلطنة إلى المنظمة العالمية للملكية الفكرية في فبراير عام ١٩٩٧، هذه المنظمة التي تشرف على الاتفاقيات والتشريعات المتعلقة بالملكية الفكرية، ومنذ ذلك الحين فقد التزمت السلطنة في العديد من الاتفاقيات الدولية في هذا المجال في معاهدات تديرها منظمة الوايبو ومعاهدات متعددة الأطراف متعلقة بالملكية الفكرية كما سيوضح في الجدولين رقمي (١) و (٢) على التوالي.

عضوية منظمة الوايبو والمعاهدات التي تديرها منظمة الوايبو	تاريخ الانضمام
اتفاقية إنشاء المنظمة العالمية للملكية الفكرية	١٩ فبراير ١٩٩٧
اتفاق لاهاي بشأن التسجيل الدولي للرسوم والنماذج الصناعية	٤ مارس ٢٠٠٩
اتفاقية بروكسل بشأن توزيع الإشارات الحاملة للبرامج المرسلة عبر التوابع الصناعية	١٨ مارس ٢٠٠٨
معاهدة قانون البراءات	١٦ أكتوبر ٢٠٠٧
معاهدة قانون العلامات	١٦ أكتوبر ٢٠٠٧
بروتوكول اتفاق مدريد بشأن التسجيل الدولي للعلامات	١٦ أكتوبر ٢٠٠٧
معاهدة بودابست بشأن الاعتراف الدولي بإيداع الكائنات الدقيقة لأغراض الإجراءات الخاصة بالبراءات	١٦ أكتوبر ٢٠٠٧
معاهدة الويبو بشأن حق المؤلف	٢٠ سبتمبر ٢٠٠٥
معاهدة الويبو بشأن الأداء والتسجيل الصوتي	٢٠ سبتمبر ٢٠٠٥
معاهدة التعاون بشأن البراءات	٢٦ أكتوبر ٢٠٠١
اتفاقية باريس لحماية الملكية الصناعية	١٤ يوليو ١٩٩٩
اتفاقية برن لحماية المصنفات الأدبية والفنية	١٤ يوليو ١٩٩٩

الجدول رقم (١): عضوية السلطنة في المعاهدات التي تديرها المنظمة العالمية للملكية الفكرية

كما وقعت السلطنة على معاهدات متعددة الأطراف متعلقة بالملكية الفكرية ملخصة في الجدول التالي:

معاهدات متعددة الأطراف متعلقة بالملكية الفكرية	بدء نفاذ المعاهدة
الاتفاق المنشئ لمنظمة التجارة العالمية	٩ نوفمبر ٢٠٠٠
الاتفاق المتعلق بالجوانب التجارية لحقوق الملكية الفكرية (اتفاق تريبس)	٩ نوفمبر ٢٠٠٠
الاتفاقية الدولية لحماية الأصناف النباتية الجديدة	٢٢ نوفمبر ٢٠٠٩
اتفاقية حقوق الأشخاص ذوي الإعاقة	١ فبراير ٢٠٠٩
اتفاقية حماية وتعزيز تنوع أشكال التعبير الثقافي	١٦ يونيو ٢٠٠٧
اتفاقية بشأن حماية التراث الثقافي غير المادي	٢٠ أبريل ٢٠٠٦
الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات	٢ أكتوبر ٢٠٠٥
اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة	١٩ أبريل ٢٠٠٥
بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ	١٩ أبريل ٢٠٠٥
المعاهدة الدولية بشأن الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة	١٢ أكتوبر ٢٠٠٤
بروتوكول كارتاخينا المتعلق بالسلامة الأحيائية لاتفاقية التنوع البيولوجي	١١ سبتمبر ٢٠٠٣
اتفاقية بشأن التنوع البيولوجي	٩ مايو ١٩٩٥
اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيير المناخ	٩ مايو ١٩٩٥
اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار	١٦ نوفمبر ١٩٩٤
الاتفاقية المتعلقة بحماية التراث العالمي الثقافي والطبيعي	٦ يناير ١٩٨٢
اتفاقية بشأن الوسائل التى تستخدم لحظر ومنع استيراد وتصدير ونقل ملكية الممتلكات الثقافية بطرق غير مشروعة	٢ سبتمبر ١٩٧٨

الجدول رقم (٢): عضوية السلطنة في المعاهدات متعددة الأطراف المتعلقة بالملكية الفكرية

٦,٢ الاتفاقية المتعلقة بالجوانب التجارية لحقوق الملكية الفكرية

إن الاتفاقية المتعلقة بالجوانب التجارية لحقوق الملكية الفكرية قد ألزمت الدول على سن قوانين موحدة بين الدول تنظم الملكية الفكرية كشرط لعضوية منظمة التجارة الدولية ومنها منح مدة حماية أقصاها ٢٠ عاماً لبراءات الاختراع والمعاملة الوطنية، والتي أسهمت في تشجيع الابتكار ونشر المعرفة بسبب الحماية الممنوحة للمبتكر في دول العالم نظير إتاحة التفاصيل التقنية لابتكاره للمجتمع. حيث أن الحقوق التي تستدعي الحماية وإعادة التعيين للملكية في عصر العولمة والاقتصاد الحالي القائم على المعرفة والتقنية هي حقوق الملكية الفكرية، وبالتالي تطلب الالتزام بضوابط موحدة للتجارة العالمية بين جميع الدول الأعضاء في منظمة التجارة العالمية قائمة على حقوق الملكية الفكرية [٦٤].

كما أن اتفاقية التريبس أتاحت استثناءات مهمة في مصلحة الدول النامية في مجال تعزيز الابتكار في الصناعات الدوائية المحلية، مما يعني تضييق الحماية لبراءات الاختراع في مجال الأدوية إلى أقل حدود ممكنة والتي يجب على الدول النامية النص عليها في تشريعاتها الوطنية، وذلك حتى يحد من احتكار الشركات الكبرى للمنتجات الدوائية الجديدة، ويفتح الباب لشركات الدول النامية الوطنية لانتاج الأدوية [٦٥]. ولكن نظراً لتوقيع اتفاقية التجارة الحرة مع الولايات المتحدة فلم تتمكن بعض الدول ومن ضمنها سلطنة عمان من الاستفادة من هذه الاستثناءات، وهذه الاستثناءات هي:

التراخيص الإجبارية

اتفاقية التربس تركت للدول الأعضاء فى منظمة التجارة العالمية حرية تقدير حالات منح الترخيص الإجباري وفق شروط صارمة، بحيث يهدف هذا الاستثناء إلى توفير الأدوية المحمية بالبراءة بأسعار معقولة في السوق المحلي للدولة العضو تتناسب مع الظروف الاقتصادية ومستويات الدخل في المجتمع. وهذا يستدعي توفر القدرة التقنية في الدول النامية على تصنيع الدواء المرخص اجبارياً.

الاستيراد المتوازي

استثناء يتيح للدول التي يطرح فيها أصحاب حقوق الملكية الفكرية المنتجات الدوائية بأسعار مرتفعة إمكانية استيراد تلك المنتجات الدوائية من الخارج وتوفيرها في الأسواق المحلية بأسعار أقل لأن صاحب الحق قد حصل على المنفعة من تلك الأدوية من دولة ما.

---

[64] *Abrams, DS 2009, 'Did TRIPS Spur Innovation? An Analysis of Patent Duration and Incentives to Innovate', University Of Pennsylvania Law Review, 157, p. 1613.*

[٦٥] حسام الدين الصغير،٢٠٠٧، حلقة الوايبو الوطنية التدريبية حول الملكية الفكرية لفائدة الدبلوماسيين المصريين، القاهرة، «اعلان الدوحة الصادر من المؤتمر الوزاري الرابع لمنظمة التجارة العالمية والمنتجات الصيدلانية.

٦,٣ القوانين المحلية لحماية الملكية الفكرية

إن الابتكارات التي يمكن أن تنتج من الجامعات أو المؤسسات البحثية متعددة المجالات العلمية أو الأدبية والتي قد تكون ذا جدوى اقتصادية، لذا جاءت شمولية نظام حماية الملكية الفكرية ليعطي نظام حماية الاختراعات العلمية بمجالاتها المتعددة وحماية المصنفات الأدبية والفنية وحماية الأصناف النباتية الجديدة، رغم أنها لازالت تحتاج إلى وجود استثناءات تسمح باستخدام المصنفات المحمية أو البراءات المسجلة وذلك لأغراض التعليم والبحث العلمي. كما أن مواكبة القوانين وتغييرها لتتماشى مع موجات التسارع التكنولوجي تعتبر تحدياً يواجه المنظمة العالمية للملكية الفكرية لتعديل المعاهدات الدولية وبالتالي تطويع القوانين المحلية في الدول لهذه التغيرات.

أهم القوانين المنظمة للملكية الفكرية في السلطنة هي قانون حقوق الملكية الصناعية الذي صدر بالمرسوم السلطاني رقم٦٧/٢٠٠٨ وقانون حقوق المؤلف والحقوق المجاورة الذي صدر بالمرسوم السلطاني رقم ٦٥/٢٠٠٨ وقانون حماية حق مستولدي الأصناف النباتية الجديدة الذي صدر بالمرسوم السلطاني رقم ٢٠٠٩ /٤٩.

٧. الاستراتيجية الوطنية للابتكار والملكية الفكرية

إن السياسة الفعالة للابتكار تستعرض المناخ العام للابتكار على المستوى الوطني والتي تقدم بعداً أعمق مما تقدمه سياسات العلوم والتقنية والتي تستدعي تكامل عمل مختلف الوحدات الحكومية. اقتباساً من تقرير البنك الدولي يمكن تشبيه عمل الحكومة بالمزارع الذي يعتني بالنبات ويساعده على النمو من منطلق أن المبتكر يحتاج دعم تقني و مادي (ري وسقي النبات)، كما أن الحكومة يمكنها إزالة العوائق الإجرائية وتسهيل الأطر القانونية التي تحد من الابتكار (إزالة الأعشاب الضارة والآفات)، ويمكن للحكومة تمويل عملية البحث والتطوير استجابة لحاجات المجتمع المحيط (تسميد التربة) ،حيث أن نظام التعليم يعمل على تأسيس قاعدة سكانية مبدعة ومتقبلة للابتكار (إعداد الأرض).

حالياً فإن صياغة الاستراتيجية الوطنية للابتكار في السلطنة تتضمن أربع ركائز وهي: ركيزة الملكية الفكرية وركيزة رأس المال البشري وركيزة التوزع الاقتصادي وركيزة الاتصال المؤسسي، وهذه الاستراتيجية يجب أن تتوافق مستقبلاً مع أية استراتيجية أخرى لدعم العلوم والتكنولوجيا، على سبيل المثال فإن وجود استراتيجية منفصلة للملكية الفكرية يجب أن تتماشى مع الإطار العام في الاستراتيجية الوطنية للابتكار مع التركيز على متطلبات نظام الملكية الفكرية وإنفاذه إذا دعت الحاجة.

٧,١ نموذج الاستراتيجية الوطنية للملكية الفكرية

استناداً إلى دليل المنظمة العالمية للملكية الفكرية في صياغة استراتيجيات الملكية الفكرية فإن القاعدة التي ترتكز عليها الاستراتيجية هي الاستثمار في التعليم والبحث العلمي، والتي يجب أن لا تتأثر بأي ظرف قد يطرأ على الاقتصاد أو ميزانيات الدولة [٦٦]، كما أن إطار الاستراتيجية يرتكز على خمسة دعائم كما هو موضح بالشكل رقم (٩) وهي: سياسات البحث العلمي للمؤسسات؛ وإدارة التقنية والبنية التحتية للملكية الفكرية؛ والتدريب على المهارات العملية للملكية الفكرية؛ والتركيز على التقنيات الكامنة وتقييمها؛ وتحفيز ودعم المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

الشكل رقم (٩): نموذج للاستراتيجية الوطنية للملكية الفكرية[٦٧]

[٦٦] تقرير مؤشر الابتكار العالمي ٢٠١٥
[٦٧] موقع المنظمة العالمية للملكية الفكرية www.wipo.int

٧,٢ استراتيجيات العلوم والتقنية والابتكار

إن تضمين قوانين الملكية الفكرية مهم جداً كعنصر أساسي في صياغة الاستراتيجية الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار كأداة فاعلة لتحفيز الاستثمارات وتقوية الروابط بين الجامعات والصناعة [٦٨]. حيث أن عدم وجود استراتيجية وطنية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار يسمح لكل وزارة والوكالات المتصلة بها أن تضع سياسات للعلوم والتكنولوجيا والابتكار دون اتساق وتناغم مع التوجهات الوطنية.

ضرورة تركيز هذه الاستراتيجيات على نقل المعرفة والتكنولوجيا في الجامعات إلى السوق من خلال ربطها بالشركاء من القطاع الخاص والتي تؤدي إلى تعزيز فعالية أداء العمليات الإنتاجية وتحسين المنتجات وتوفير فرص عمل. حيث أن اتباع هذه الاستراتيجيات و تنفيذها من خلال السياسات والبرامج سوف يؤدي إلى استغلال هذه التقنيات - وبالأخص الممولة من الحكومة - تجارياً من قبل الصناعة المحلية بدلاً عن إتاحتها للشركات في الأسواق المنافسة لتطويرها وامتلاكها [٦٩].

٨. أهمية سياسة الملكية الفكرية

إن الاستراتيجيات تضع الإطار العام لعملية العلوم والتكنولوجيا والابتكار ومن ضمنها استراتيجية الملكية الفكرية، أما سياسات الملكية الفكرية فإنها تتعدد حسب احتياجات المؤسسات المختلفة لتحقيق أهداف الاستراتيجية الوطنية وتحقيق أهداف المؤسسة.

في أغلب الدول النامية نجد أن العلماء والمهندسين لا يرتبطون بالقطاع الصناعي، رغم أن الجامعات تعتبر مصدراً للمعرفة ولكن القليل من تلك المعرفة تصل للقطاع الصناعي أو حتى تسجل كبراءات اختراع، لذا فإنه من الضروري ترويج التواصل بين الباحثين في الجامعات والقطاع الخاص والقطاع الحكومي. ومن هنا تأتي أهمية تبني سياسات للملكية الفكرية داخل المؤسسات البحثية لتنظيم ملكية الحقوق الفكرية وتوزيع العوائد من تراخيص نقل التقنية وتراخيص الحقوق الفكرية وتنظيم العلاقة بين رب العمل والموظف بما يتفق مع القوانين المحلية للملكية الفكرية. كما أن التحديات على المستوى المؤسسي يجب أن لا يستهان بها حيث أن كل مؤسسة لديها متطلباتها الأساسية وهذه السياسة يجب أن تجد طريقها لتتماشى مع الأهداف لتلك المؤسسات.

ومن الجدير بالذكر فإن جامعة السلطان قابوس هي أول مؤسسة عمانية اعتمدت سياسة للملكية الفكرية تنظم ملكية الأصول الفكرية وتحدد حقوق الجامعة وحقوق المخترعين في هذا الشأن كما أنها أعطت حافزاً للمخترعين للإفصاح عن اختراعاتهم من خلال اعتماد نسبة عوائد ٧٠٪ للمخترع و ٣٠٪ للجامعة. والجامعة هي في المراحل الأولى لتطبيق هذه السياسة وذلك من أجل تشجيع ثقافة الابتكار في الوسط الأكاديمي.

يمكن تلخيص أهمية وجود سياسة للملكية الفكرية في المؤسسات إلى الأسباب التالية:

ارتفاع نسبة نجاح المؤسسات الناشئة مع وجود حماية للحقوق الفكرية في المؤسسة.

تشجيع الاستثمار في عملية البحث والتطوير مع وجود حماية للملكية الفكرية وبالتالي تحفيز التطور والنمو الصناعي.

إن سياسات الملكية الفكرية بالجامعات والمؤسسات البحثية تؤدي إلى توفير حوافز للباحثين لإنتاج معرفة ذات عوائد اقتصادية من خلال التراخيص التقنية أو بيعها.

وجود سياسة للملكية الفكرية تعزز التزام المؤسسات المرتبطة بها الجامعة في تنفيذ أنشطتها البحثية.[٧٠] وهي توضح حقوق الملكية الفكرية الموجودة أوالتي ستنتج من الأنشطة البحثية بالجامعة أو بالشراكة مع مؤسسات أخرى.

٩. دليل صياغة سياسة الملكية الفكرية للمؤسسات البحثية

هذا الدليل مستمد من سياسة الملكية الفكرية لجامعة السلطان قابوس والتي أجيزت عام ٢٠١٦. ويجب الأخذ في الاعتبار أن هذه المسودة مبنية على الجامعات الحكومية والتي قد تتطلب بعض التعديلات بالنسبة للجامعات الخاصة والمراكز البحثية غير الأكاديمية سواء الحكومية أو الخاصة حسب استراتيجية وأهداف كل مؤسسة.

---

[68] Luis Carlos, P, & Karen Isabel, C 2011, ‹Colombian Norms about Intellectual Property: An Analysis of the Public Policy in Science, Technology, and Innovation from the Economic Development', Revista Opinión Jurídica, 20, p. 87

[69] Eisenberg, RS 1996, ‹Public Research and Private Development: Patents and Technology Transfer in Government--Sponsored Research [article]›, Virginia Law Review, 8, p. 1663

[70] H. Okamuro, J. Nishimura, 2012, Impact of university intellectual property policy, Published online: Springer Science+Business Media.

إن سياسة الملكية الفكرية يجب أن تتوافق مع رؤية ورسالة المؤسسة وأن تتماشى مع كل من قانون حقوق المؤلف والحقوق المجاورة الصادر بالمرسوم السلطاني رقم (٦٥/٢٠٠٨) وقانون حماية الملكية الصناعية الصادر بالمرسوم السلطاني رقم (٦٧/ ٢٠٠٨).

أهداف السياسة

تهدف سياسة الملكية الفكرية إلى تحقيق ثلاثة أهداف رئيسية وهي:

أ. بيان الهدف من الملكية الفكرية وقيمتها.

ب. تحديد حقوق الملكية وتوزيع العوائد والاستغلال التجاري، المرتبطة بنتاج البحث العلمي والتأليف والاختراع وتحديد السياسات والإجراءات لإدارة هذا النتاج.

ج. تقدير وتشجيع جهود البحث العلمي والتأليف والاختراع من خلال مشاركة العوائد المادية الملموسة الناجمة عن الاستغلال التجاري لهذه البحوث والتأليف والاختراع.

البنود الرئيسية للسياسة

أولاً: الإفصاح عن الملكية الفكرية

يتم التركيز على ضرورة التزام السرية والإفصاح عن الاختراعات إلى المؤسسة -عدا العمل التقليدي الأكاديمي- من قبل المنتسبون للجامعة، على جميع من ينتمون للجامعة المرتبطون بأي نشاط بها أن يتعاملوا مع المعلومات ذات الصلة بالملكية الفكرية على أنها معلومات سرية. ويجب الحفاظ على تلك السرية إلى حين السماح بالإفصاح.

يتم توضيح مسؤولية المؤسسة نحو توفير استشاري في حقوق الملكية الفكرية لصياغة طلب تسجيل الملكية الفكرية متى كان ذلك مناسبا، وبسداد تكلفة الولوج إلى قواعد بيانات معلومات الملكية الفكرية ذات الصلة والتكاليف الأخرى المرتبطة بها. كما ستتكفل بتكاليف صياغة وإيداع طلب الملكية الفكرية. وللمؤسسة الحرية في الدخول في اتفاقيات مع مؤسسات خارجية لحماية وترخيص الملكية الفكرية.

توضيح مسؤولية المخترع في توفير الدعم والمشاركة في إجراء عمليات الفحص الفني للملكية الفكرية، ودراسة الأعمال السابقة، وتوفير المدخلات الضرورية للمساعدة في صياغة طلب تسجيل الملكية الفكرية، والتعاون مع المؤسسة ومساعدتها في جميع مراحل عملية طلب براءة الاختراع.

ثانياً: ملكية الحقوق الفكرية

تؤول إلى المؤسسة كل الاختراعات المستحقة لتسجيل براءة اختراع والتي تم تصورها أو تحويلها إلى تطبيق ما لأول مرة من قبل كل من ينتسب للمؤسسة. حيث أن القاعدة العامة هو أن المؤسسة تملك كل حقوق الملكية الفكرية سواء التي تم تصورها، أو تحويلها إلى تطبيق، أو تأليفها، و/أو ابتكارها من قبل المنتسبون للمؤسسة وغيرها من الجهات المشاركة في برامج المؤسسة سواء كانت جزءاً من أي نشاط بحثي في المؤسسة أو نتيجة مباشرة له.

يجب أن تشتمل السياسة على بعض المرونة في استثناءات للقاعدة العامة، فإذا كان الاختراع قد تم تصوره أو تطويره أو تحويله إلى تطبيق من قبل أي من المنتسبين للمؤسسة خلال وقته الخاص وخارج نطاق عمله في المؤسسة أو ارتباطه بها وبدون استخدام جوهري لمرافق المؤسسة أو موادها أو مصادرها أو مواردها، فإن ملكية مثل هذه الاختراعات تؤول إلى المخترع ذاته. أيضا قد يتم الاستثناء أو التملك المشترك في حالة الاتفاق مع طرف ثالث، فالاختراعات الناتجة أثناء الأنشطة المشتركة/ التعاونية، فإن البنود الخاصة المتعلقة بالملكية الفكرية الموضحة في العقود التي تنظم هذه الأنشطة ستحدد الملكية أو التنازل عن الحقوق الفكرية كل حالة على حدة.

أيضا يتم مراعاة الأعمال الأكاديمية التقليدية و قواعد النشر الأكاديمي، فإن ملكية حقوق المؤلف في الأعمال الأكاديمية التقليدية قد تؤول إلى المؤلف إلا إذا تم إنتاج العمل بما في ذلك البرمجيات باستخدام جوهري لمرافق المؤسسة أو موادها أو مصادرها أو مواردها، أو أن تكون مواداً تعليمية وضعت أصلا ضمن إطار البرامج الأكاديمية فإن ملكية حق المؤلف تؤول إلى المؤسسة.

يتم تحديد فترة قانونية تقرر خلالها المؤسسة رغبتها في تملك الحقوق الفكرية، وتحديد فترة زمنية للتقدم بطلب إيداع براءة اختراع من تاريخ الإفصاح. وفي حالة مرور الفترة الزمنية المحددة فإن جميع حقوق الجامعة لذلك الاختراع يجوز إعادة تعيينها للمخترع عند الطلب.

كـم أنـه مـن الضـرورة إلـزام المنتسـبون للمؤسسـة أن تمنحـوا مؤسسـتهم ترخيصـاً دائمـاً وغيـر حصـري وبـدون مقابـل مـادي لنسـخ واسـتخدام الملكيـة الفكريـة للأغـراض البحثيـة والتعليميـة، بمـا يتوافـق مـع اتفاقيـات التعهـد بالسـرية لجميع أشـكال الملكيـة الفكريـة المنتجة في المؤسسـة.

ثالثاً: توزيع العوائد الناتجة من الملكية الفكرية

يقصـد بالعوائـد الناتجـة مـن الملكيـة الفكريـة هـي الدخـل المرتبـط بـأي إفصـاح عـن ملكيـة فكريـة، وتشـمل المبالـغ المسـتلمة مـن عقـود التراخيص كرسـوم حـق امتيـاز والدفعـات المقدمـة، وتعويضـات حكمـت بهـا المحكمـة عـن انتهـاكات وأضـرار التعـدي علـى حقـوق الملكيـة الفكريـة، أو دفعـات تـم اسـتلامها كتسـوية لمنازعـات تتعلـق بانتهـاكات لحقـوق الملكيـة الفكريـة، ومـا شـابه ذلـك.

يتـم تحديـد نسـب توزيـع العوائـد الصافيـة بيـن المؤسسـة والمخترع ولفتـرة محـددة وذلـك بعـد خصـم تكاليـف حمايـة الملكيـة الفكريـة وتطويرهـا و/ أو اسـتغلالها تجاريـاً، بمـا فـي ذلـك -علـى سـبيل المثـال وليـس الحصـر- تكاليـف صياغـة وإيـداع بـراءات الاختـراع وتجديدهـا، وتوسـيع نطـاق الحمايـة الجغرافـي، وتكاليـف الاسـتغلال التجـاري وإيجـاد التراخيـص المناسـبة، والجهـود القانونيـة إذا دعـت الحاجـة لهـا.

كمـا ينبغـي أن تؤخـذ بعيـن الاعتبـار أي اتفاقات/عقـود مبرمـة للجامعـة مـع طـرف ثالـث والتـي سـيتم التفـاوض بشـأنها مـع المؤسسـة مباشـرة، وللمؤسسـة إجـراء أيـة تعديـلات أو تغييـرات بشـأن توزيـع العوائـد الصافيـة المتعلقـة بالملكيـة الفكريـة وفـق التزاماتهـا التعاقديـة.

رابعاً: الاستغلال التجاري و نقل التكنولوجيا

قد يستدعي تعزيز هذه السياسة إبرام أشكال مختلفة من الاتفاقيات التي تتضمن منح تراخيص حصرية أو غير حصرية، حيث تقوم المؤسسة بحسب تقديرها، بتسهيل عملية نقل التكنولوجيا لملكيتها الفكرية وتحديد التراخيص الكامنة. وعلى الباحثين/ المبدعين تقديم المساعدة في هذه العملية.

إن للمؤسسـة الحـق فـي الاتصـال والتفـاوض والدخـول فـي أيـة اتفاقيـة للملكيـة الفكريـة، ومخولـة للمشـاركة و/أو التعاقـد بالملكيـة الفكريـة لطـرف ثالـث لتسـهيل الاسـتغلال التجـاري للملكيـة الفكريـة، كل حالـة علـى حـدة.

يجـب علـى المخترعيـن التنسـيق مـع المؤسسـة فـي حالـة رغبتهـم المبـادرة بالاتصـال بالمسـتخدمين المحتمليـن لتراخيـص الملكيـة الفكريـة التـي لـم يتـم ترخيـص أي مـن حقوقهـا حصريـاً لأي طـرف ثالـث. وعلـىيهـم أخـذ الحيطـة الضروريـة بشـأن السـرية خـلال مناقشـات تسـويق التقنيـة مـن خـلال اتفاقيـات التعهـد بالسـرية.

يجـب أن تحـدد فتـرة زمنيـة لاسـتغلال الملكيـة الفكريـة تجاريـاً مـن قبـل المؤسسـة، وفـي فـي حالـة أن المؤسسـة لـم تتخـذ خطـوات فعالـة نحـو ذلـك أو كانـت غيـر قـادرة علـى تسـويق الملكيـة الفكريـة خـلال الفتـرة المحـددة مـن تاريـخ الإيـداع الأول للملكيـة الفكريـة، فمـن ثـم يتـم إعـادة تعييـن حقـوق الملكيـة الفكريـة للمخترعيـن.

١٠. الخاتمة

نجـد ممـا سـبق أن هنـاك عوامـل واضحـة لنجـاح عمليـة نقـل العلـوم والتكنولوجيـا والابتـكار فـي السـلطنة رغـم التحديـات التـي تواجـه عمليـات نقـل التكنولوجيـا. ويكـون ذلـك مـن خـلال التركيـز علـى التجانـس والترابـط بيـن كافـة القطاعـات بهـدف ضمـان التدفـق السـلس للابتـكار علـى صعيـد المسـتويين المؤسسـي والمجتمعـي، حيـث يمكـن تحفيـز عمليـة نقـل التكنولوجيـا خـلال فتـرات زمنيـة متباينـة المـدى عنـد وضـع التشـريعات والسياسـات المسـاندة وتعزيـز البنيـة التحتيـة فـي المؤسسـات التـي تلعـب دوراً أساسـياً فـي هـذه العمليـة بمـا لديهـا مـن طاقـات معرفيـة كامنـة، وبالتالـي ازدهـار تلـك العقـول وتنميتهـا والاسـتفادة مـن الحصـاد الفكـري بواسـطة مكاتـب نقـل التكنولوجيـا. وهـذا النشـاط المنظـم سيتشـكل ضمـن منظومـة متجانسـة ومتكاملـة ذات طابـع ديناميكـي وتلقائـي النمـو، والـذي سيؤتـي ثمـاره وينعكـس علـى النمـو الاقتصـادي مـن خـلال تأسـيس مؤسسـات أعمـال ذات تقنيـة عاليـة تؤثـر فـي نمـو صناعـات منافسـة عالميـاً.

Towards an effective and sustainable National Innovation System

in the Sultanate of Oman

Status and challenges of the Innovation and technology transfer and proposal of legal frameworks and supportive policies

This chapter briefly reviews the concepts of innovation, the process of technology transfer and the national innovation system. It discusses the importance of intellectual property in stimulating innovation, then presents an analytical view of the status of innovation in Oman. This is followed by a review of the regulatory framework in supporting innovation and the transfer of science and technology.

Further sections of this chapter discuss the national strategy for innovation and intellectual property, and the importance of intellectual property policy. This chapter concludes with a guide to the formulation of intellectual property policy for research institutions.

Introduction

Innovation is the main driver of the knowledge economy. It introduces new ideas and solutions to contemporary challenges, new products and services to the market and new ways to increase productivity. Innovation can be costly and risky. Therefore, technology transfer offices (TTOs) in academic and research institutions play a key role in reducing risks and bridging the technical gap between the innovation embryonic phase and the ready-to-manufacture phase. The role of these offices is essential for stimulating innovation. Furthermore, TTOs support intellectual property (IP) protection measures for new technologies and help to find potential investors.

Innovation is a collective process and consists of several stages: attention, preparation, incubation, emergence, and verification.

The national innovation system (NIS) ensures the flow of innovation among universities, government, industry, venture capitals, specialists and intellectual talent, and leads to entrepreneurship and economic growth. The main elements driving this system are: government, universities, entrepreneurs and venture capital firms.

Importance of intellectual property in fostering innovation

Patents are a major IP tool that confers monopoly ownership on the use of patent privileges for a specified period of time, while allowing the public to access the technical details of the invention.

It is clear that the gap between developed and developing countries is not a gap in resources but a gap in knowledge, and it is seen that the most important priorities of developed countries are investment in education and technology. Accordingly, IP plays a key role in stimulating knowledge and innovation. It is present in the development of science, technology and innovation (STI) policies as a tool to stimulate innovation, to encourage investment and to strengthen linkages between the academia and industry sectors in order to achieve economic growth.

Intellectual property rights (IPR) are in general influential in national economies through the production of more value added exports, since the increase in the quality of exports reflect the activity for economic development, instead of the quantity of exports. To reduce risk of the innovation process, investments in IPR-protected innovations is needed before they enter the market, and IPR is nowadays an important source of industrial competitiveness.

The laws of IP protection must meet the needs of the inventor as well as the user of technology, and it is important that these laws are flexible in the areas of priority technologies to the national economic growth in order to allow the growth of local industries. This is what the industrialized countries are pursuing to encourage their modern industries to grow.

Furthermore, IP strategies must be compatible and integrated with institutions strategies. The development of IP management skills such as commercialization, marketing, licensing and valuation of technology etc., and the development of IP contracts, lead to increased effectiveness between technology-sharing institutions and semi-integrated institutions and subsequently increase economic development.

The BayDole Act in USA

The ratification of the BayDole Act 1980 in the United States of America was intended to encourage the commercial development of new technologies and the transfer of knowledge from research institutions to the industrial sector, by allowing universities and research institutions to patent the results of government-sponsored research and to retain patent ownership themselves, provided they were diligent about getting patent applications on file and promoting commercial development of the inventions. This stimulated the establishment of TTOs to serve as a link between the academic and industrial entities, and technology transfer became an integral part of the R&D responsibilities of federal laboratories and their employees. This ensure that U.S. sponsored research discoveries were developed by U.S. firms, rather than by foreign competitors who had too often come to dominate world markets for products based on technologies pioneered in the US.

Analytical view of the status of innovation in Oman

The innovation and technology transfer (TT) system in Oman suffers from fragmentation and lack of cooperation among key stakeholders, academic and research institutions, government entities and industry. It is often based on personal knowledge, and most research centers are relatively small.

Innovation and education

Education comes in the first stages of the process of innovation. Some notes regarding pre-university and university education follow.

Pre-university education stage

The Sultanate›s index for measuring students› knowledge in mathematics, science and cognitive thinking for grades 4 and 8 was ranked 46th in the World and 5th in the Gulf according to the results of the international study in mathematics and sciences TIMSS.

Education experts believe that the challenge is not to find specific innovation curricula for innovation, but rather to introduce the terms of creativity and innovation in the curriculum of different subjects. It is therefore a matter of how to teach these curricula, which is the responsibility of the teacher. Therefore, a good training for teachers in using educational methods and tools to developm students' knowledge is crucial. Moreover, innovation incubators in schools and scientific clubs play an important role in fostering a culture of innovation and scientific knowledge among students. This requires two basic factors: tools and devices that enable students to learn and apply the acquired knowledge through practical learning.

It is important to note that most universities in Oman require new students to pass a basic foundation program before starting the university subjects. This indicates a weak output of pre-university education.

University education

The overall rate of enrollment in tertiary education in Oman is higher than the average in the GCC. Tertiary Education is a key indicator of innovation. The Global Innovation Index 2016 report states that the country has strengths in post-secondary education, ranked 5th in the World and 1st in science and engineering output, thus enhancing the Sultanate›s innovative capabilities. According to the statistics of graduates of the university graduates of the undergraduate programs in 2012/2013, 27% of them were in engineering and technology, followed by 24% in management and business, and 11% in IT.

It is important to include courses related to innovation for university students in all scientific and human disciplines, and to keep abreast the applied science curricula with the scientific and technical developments. The teaching of these

subjects requires the use of learning-by-practice methods and project-based learning, as well as field visits to factories and industry. The presence of scientific clubs and incubators to support innovation at universities is fundamental to embrace ideas and talents.

Infrastructure of the innovation support institutions

The innovation support Institutions are divided into three categories in order to create an environment conducive to innovation: Knowledge generator institutions such as universities and research centers; knowledge diffuser institutions such as science parks and incubators; and knowledge regulator institutions such as IP offices and the Research Council.

Knowledge generator institutions

Research institutions and universities are knowledge-driven and innovation-oriented institutions. It is therefore necessary to have TTOs in these institutions that deliver the new knowledge or research findings to the beneficiary in the industrial sector. It is further necessary prepare them in order to play their vital role in TT through establishing the related legal structure and resources. For information, Oman›s first TTO was established in 2000 at Sultan Qaboos University as Office of Innovation Services, then promoted in 2010 to Department of Innovation and Entrepreneurship.

a. Scientific publishing of research institutions

The number of scientific publication, as reported in October 2016, was 11,775 papers published in scientific journals or chapters in scientific books or conferences. The most important institutions producing knowledge and technology in the Sultanate are: Sultan Qaboos University (9,266 scientific papers), followed Petroleum Development Oman (723 scientific papers), and Royal Hospital (679 scientific papers).

b. Challenges facing research institutions

These challenges include:

Difficulty of aligning the Bylaws of government research institutions to the technology transfer needs (joint venture, shares in startups).

Lack of incentives for researchers to do research. Losing the investment spent on preparing researchers who leave and move to admin job. Lack of incentives for researchers to patent their inventions. Academic Promotion Policies incentivize researchers to publish not to patent.

Research is more academic not aligning it with industrial needs. Gap between research and commercial feasibility.

Weak linkages between specialized agencies (public and private) in strategic research to support or create national industries. Need to strengthen Public Private Partnership (PPP) in applied research.

Absence of provisional application filing procedure in IP office to allow researchers to quick file and publish without destroying the novelty of their patent application later.

Knowledge diffuser institutions

These institutions aim to mature knowledge after being incubated in research institutions to a technology readiness level suitable for linking it with the industry sector. This is done by finding the right environment to embrace the emerging technologies with industry partners or to prepare them to mature through incubations and prototype support and launch them as a new emerging industry. Omani institutions include: Knowledge Oasis Muscat (Ministry of Commerce and Industry), SAS Entrepreneurship program (Information Technology Authority), Industrial Innovation Center, Innovation Park Muscat (The Research Council), and others.

a. Knowledge Oasis Muscat

The Oasis was inaugurated in 2003 as the first technology park in the country. It focuses on creating the right environment for business people, providing innovative real estate solutions and services to enhance and enrich the Sultanate›s position as a leading business center in the region, with opportunities for employment and creativity. Practically the work in the Oasis focuses on the ICT sector, and attracts mainly large companies than nurturing startups. Furthermore,

there is no correlation between the activities of the Oasis and the knowledge-generating institutions involved with innovation, especially Sultan Qaboos University.

b. Industrial innovation center

The Industrial Innovation Center was established in 2010 to build research and innovation capacities in the academic and industrial sector and to address the industrial problems and challenges of SMEs. Its objectives are: encouraging SMEs to adopt research and innovation methods in their institutions; providing researchers with opportunities in the industrial and commercial sectors, and find scientific solutions; and activating the networking within the research and innovation community to exchange views and connect with innovative entrepreneurs in the private sector. The Center seeks to establish channels of communication between the industrial community, the research community and the knowledge transfer intermediaries locally and internationally by activating cooperation among them. However, the Center operates on a relatively small budget, and only few of its programs are directly supporting the innovation and technology needs of private companies.

c. Science club, Ministry of national heritage and culture

The Science Club was founded in 1989 to be a scientific and cultural center playing an active role as a platform of scientific activities, in order to enhance the understanding of science and its principles and concepts through experiments,applications and direct interaction, and to establish a scientific environment. The Club›s strategy is in harmony with the strategy of the Arab League Educational, Cultural and Scientific Organization, and include: dissemination of scientific culture in society, discovery and support creators in the field of science, and development of science and technology. The services of the scientific club cover several scientific fields, including basic and applied science. Many challenges face the Club, such as: weak capacity to accommodate as the science enthusiasts; difficulty in obtaining patents and lack of funding to cover the patentsregisteration; inability to support the manufacturing of prototypes; lack of a common database of the Omani inventors.

Knowledge regulator institutions

These are the institutions that establish legislative and regulatory frameworks for the transfer of knowledge, science and technology.

a. Intellectual Property department, Ministry of commerce and industry

This Department acts as the National Office for the Protection of IP, supervising IP issues at institutional, community and individual levels. It plays a vital role in receiving and examining applications for the filing of IP in its various forms such as patents, utility models, trademarks, copyrights, industrial designs, geographical Indications and expressions of national folklore..etc. It deals also with the objections submitted by contestants to IP rights. The Department faces a number of challenges, the most important of which are: scarcity of human resources specialized in IP of various types, absence of scientific specialists acting as examiners of patent applications, and inability to exploit the financial revenues of the Department in its development and expansion. It is therefore important for technology transfer to activate the local patent registration system through addressing these human resources and financial challenges.

b. The Research Council

The Scientific Research Council, founded in 2005, seeks to establish a creative system that responds to the local requirements and global trends, promotes social harmony and leads to innovation and scientific excellence by achieving the following objectives: building research capacity, achieving research excellence, establishing research links, transferring knowledge and providing a stimulating research environment. The Council has funded programs to support scientific research and innovation in the Sultanate, including: open research grant programs, strategic research grants, chairs and research centers, support of students and specialized research programs, and programs to support educational, industrial, community and academic innovation. Moreover, the Council operates electronic services, such as a database of researchers, a database of research equipment and systems, a system of knowledge identity and an electronic library.

The Council adopted the NSI, which is based on four main themes: IP, human capital, economic diversification and institutional communication.

c. Information technology authority

The Information Technology Authority (ITA) was established in 2006 as the entity responsible for the implementation of the National Strategy for the Digital Society of Oman and e-Government. It implements infrastructure projects and supervises all projects related to Oman Digital Initiative, which operates according to three main tracks: (i) implementation of infrastructure projects from secure networks, interactive portal and supporting initiatives; (ii) technical support and technical solutions for public entities; and (iii) development of society in the field of IT, promotion of digital innovation in the country through the centers of the Knowledge Society, supporting talented people by embracing their digital projects, and promoting the use of personal computers. Consequently, the Center for Innovation and Support was established. It provides technical support services, innovation solutions for e-government projects, training and qualification of Omani talent for innovation and digital innovation.

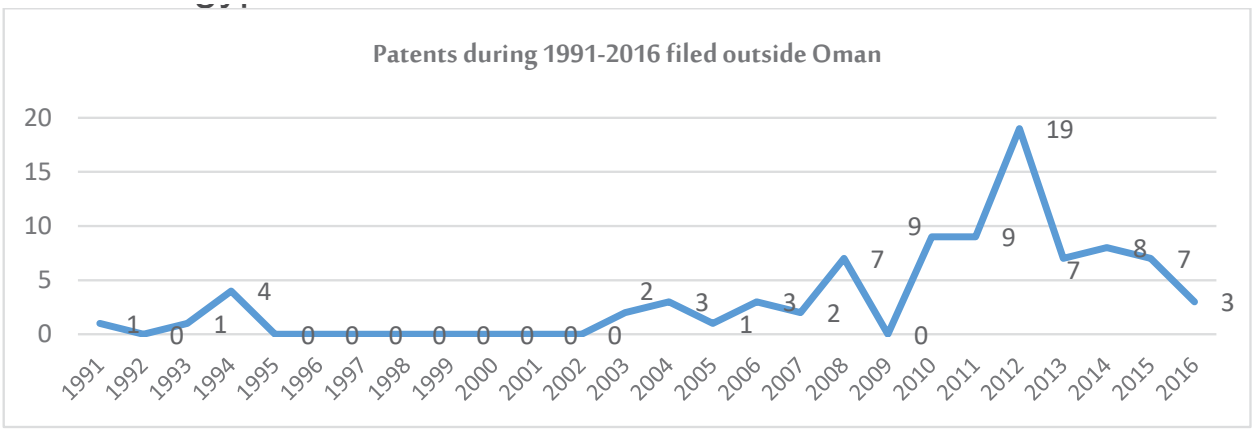
Moreover, the SAS Business Center was created. It aims at developing the local environment and capabilities of creating smart phone applications and creating demand for this sector in the region; and providing advice to local SMEs as well as start-ups by establishing best practices and industry standards. Furthermore, the SAS Reality Simulation Center was established in 2014 as a regional center to provide the infrastructure for the development of virtual reality projects and multimedia content for the local and regional market, and support young Omani to become qualified entrepreneurs in this field through training programs. The Center works on the basis of a public-private partnership. It is expected that the Center will provide rehabilitation opportunities for 120 specialists a year and qualify Omani youth to establish companies specialized in producing simulation programs for five years. Finally, ITA also launched the «Free and Open Source Software Support» initiative to support applications, technologies and solutions that use free and open source software for the development of IT projects and promotion of ICT innovation.

d. Science, knowledge and technology transfer office, Ministry of foreign affairs

SKTTO coordinates and organizes cooperation activities with other countries in accordance with the conventions on the transfer of science and technology, which include exchange visits of scientists and researchers, training those involved in science and technology development, joint workshops and symposia and implementation of joint projects in these areas. This is done in partnership with research institutions in the public and private sectors and government agencies within a national team of science, knowledge and technology.

Status of patents in Oman

One of the most important challenges facing the IP system in the Sultanate is the need to activate the patent examination system because there are no technical examiners experienced in the technical inspection for novelty of inventions. The Ministry of Commerce and Industry recently started to activate the technical examination of patent applications through associating with the Egyptian Patent Office.



According to patent databases, there are 86 patent registered as first filing in other countries by Omanis and residents in Oman. for the period 1990 to mid-2016. Most of the patent registrations are in the field of oil and gas extraction techniques for international oil and gas companies, and mostly by foreign inventors residing and working in the Sultanate. Registered patents for academic or research institutions are rarely seen. There was only 4 registered patents for Sultan Qaboos University in 2015 compared to 84 registered application for the private sector. This indicates that the knowledge capabilities of specialized companies and individuals (Omanis and expatriates) need to be followed up

by: (i) developing national policies to oblige these companies to first file patents locally and then internationally as in other countries such as India. This requires the activation of the domestic patent registration system and enhancing its efficiency; and (ii) establishing policies within institutions that oblige employees to disclose their inventions and file through their institutions if innovation is within the scope of their work or using the institution's facilities.

Underlying innovation technologies in Oman

There are research potentials in Oman from various academic, governmental and private institutions with promising latent technologies that may be eligible for registration as patents, but whose owners preferred to publish and make them available in the public domain instead of owning their results and passing them through the process of innovation, technology transfer and commercial exploitation. These include:

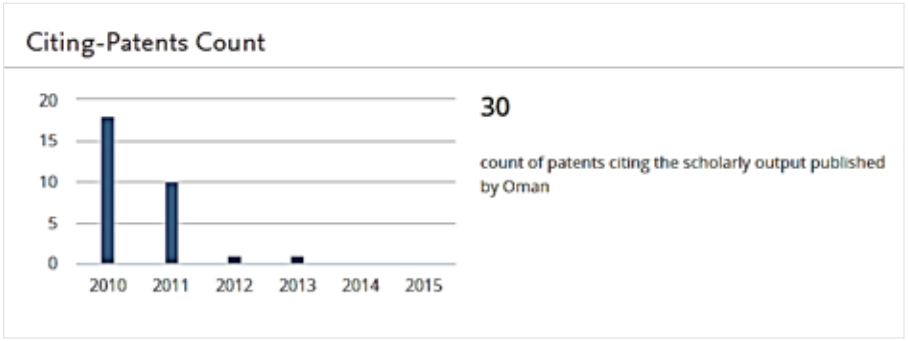
Volume of research published in applied research fields

The volume of publications is more intensive in the fields of medicine and engineering by 19% and 11%, respectively, of the total published scientific papers. Other creative potential that is inherent in the scientific publication and could find its way to the industrial sector, especially in applied scientific fields include: 6% published in the field of in computer science, 14% in chemistry, biochemistry, genetics, biology, physics and astronomy, and 13% in environmental sciences, energy, and materials science.

Steady growth in scientific output in applied research fields

It is noted that during 1996-2015, research activities have increased in the Omani research institutions, namely at Sultan Qaboos University and the Ministry of Health.

Patents citing the scholarly output published by Oman



There are 30 of these patents. This unfortunately means that the scientific research invested by the Sultanate has contributed to the production of science acquired as patents by other countries, and possibly may have been used for industrial applications and the development of products with an economic impact on other countries.

Regulatory framework in support of innovation and the transfer of science and technology

The legal framework governing the transfer of science and technology is the backbone and support of the NIS in order to ensure a smooth flow of knowledge and talent in the country within that system. Its most important elements are: the existence of a national innovation strategy and IP laws in line with national needs, and IP policies at the institutional level which are in line with local laws and national strategies.

International conventions and treaties relating to intellectual property

The Sultanate joined in 1997 the World Intellectual Property Organization (WIPO), which oversees intellectual property conventions and legislation. Since then, the Sultanate has adhered to numerous international conventions in this area in treaties administered by WIPO. The Sultanate has also signed multilateral IP treaties.

TRIPS Agreement

The Agreement on the Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS) obligates States to enact uniform laws between countries that regulate IP as a condition of WTO membership, including a 20-year maximum protection period for patents and national treatment. This has contributed to the promotion of innovation and dissemination of knowledge, due to the protection offered to innovators in the countries of the World and globally disseminating technical details for their innovation. The TRIPS Agreement also provide important exceptions in the interest of developing countries in promoting innovation in local pharmaceutical industries. However, due to the signing of the Free Trade Agreement with the United States, some countries, including Oman, have not been able to benefit from these exceptions.

Local laws for the protection of intellectual property

The most important laws regulating IP in the Sultanate are the Protection of Industrial Property Rights Law issued by Royal Decree No. 67/2008, the Law on Copyright and Related Rights promulgated by Royal Decree No. 65/2008, and the Law no. 49/2009 for the protection of plant variety rights issued on August 30, 2009.

National strategy for innovation and intellectual property

An effective innovation policy reviews the overall climate of innovation at national level, and offers a deeper dimension than science and technology policies that require the integration of the work of various government units. The formulation of the national strategy for innovation in the Sultanate includes at present four pillars: IP, human capital, economic diversification and institutional communication. This strategy must be compatible with any other science and technology support strategy in the future. For example, a separate IP strategy must be consistent with the overall framework of the national innovation strategy, with emphasis on IP system requirements and enforcement if needed.

Model of national IP strategy

Based on the WIPO guide for formulating IP strategies, the basis for the strategy is investment in education and scientific research, which should not be affected in any circumstance that may affect the economy or the State budget. The strategy framework is based on five pillars: institutional research policies; management of technology and IP infrastructure; practical skills training for IP; focus on and evaluation of underlying technologies; and encouragement and support SMEs.

Science, technology and innovation strategies

The inclusion of IP laws is very important as a key element in the formulation of the national STI strategy as an effective tool to stimulate investment and strengthen linkages between universities and industry. The absence of such strategy allows each ministry and related agencies to develop STI policies without consistency and harmony with national objectives.

Importance of intellectual property policy

National strategies set the general framework for the Science and Technology process, including the IP strategy. However, IP policies vary according to the needs of different institutions to achieve the objectives of the national strategy and achieve the objectives of the institution. Furthermore, it is important to adopt IP policies within research institutions to regulate the ownership of IP and the distribution of royalties from TT licenses, IP licenses and the regulation of employer-employee relations in accordance with domestic IP laws.

It is worth mentioning that Sultan Qaboos University is the first Omani institution to adopt an IP policy that regulates the ownership of IP, defines the rights of the university and the rights of inventors in this regard. It also provided an incentive for inventors to disclose their inventions by adopting a 70% return rate for the inventor and 30% for the university.

The importance of IP policy in institutions can be summarized as follows: a higher success rate of startup entities with IP protection in the institution; investment in R&D is encouraged with IP protection that stimulate industrial development and growth; incentives for researchers are provided with IP policies at universities and research institutions provide and produce knowledge of economic returns through technical licensing or sale; and the existence of an IP policy enhances the commitment of associated institutions to carry out research activities.

Guide to the formulation of intellectual property policy for research institutions

This guide is derived from the IP policy of Sultan Qaboos University, which was approved in 2016. It is based on the government universities model and may require some modifications for private universities and governmental and private non-academic research centers, in accordance with the strategy and objectives of each institution. Moreover, the IP policy must be consistent with the vision and mission of the institution and comply with both the Law on Copyright and Related Rights and the Protection of IPR Law.

Policy objectives

IP policy aims to achieve three main objectives: (i) stating the objective and value of IP; (ii) identification of property rights and distribution of returns and commercial exploitation, associated with the production of scientific research, writing and invention, and definition of policies and procedures for the management of this output; and (iii) appreciation and encouragement of scientific research, writing and invention efforts through sharing of tangible financial returns resulting from the commercial exploitation of such research, writing and invention.

Main policy items

1: Disclosure of intellectual property

Emphasis is placed on the necessity of confidentiality and disclosure of inventions to the institution by university›s members. All those belonging to the university associated with any activity must deal with IP-related information as confidential information. This confidentiality must be maintained until disclosure is permitted. In this regard, the responsibilities of the institution and to the inventor are clarified.

2: Ownership of intellectual property

All inventions due for registration of a patent that have been conceived or reduced to practice by any personnel belonging to the institution shall be transferred to the institution. The general rule is that the institution owns all IP rights, whether conceived, transferred, reduced to practice, written, and/or created by the institution›s affiliates and other participants in the institution›s programs, whether or not they are part of any research activity in the institution. The policy should include some flexibility as exceptions to the general rule. Moreover, a legal period of time is determined in which the institution announces its desire to acquire the intellectual rights, and a period of time to apply for the filing of a patent from the date of disclosure. And if the specified time periods pass, all institution's rights for such invention may be reassigned to the inventor upon his request.

3: Revenues distribution generated by intellectual property

Revenues derived from IP are the income associated with any IP disclosure, including amounts received from license contracts, such as royalties and advances, damages awarded by the court for violations and damages of infringement of IP rights, payments received as settlement of disputes relating to copyright intellectual infringement, and the like. Net revenue distribution ratios between the institution and the inventor are determined for a specified period, after deducting the costs of IP protection, development and/or commercial exploitation, and other related expenses.

4: Commercial exploitation and transfer of technology

The strengthening of this policy may require the conclusion of various types of agreements that include licensing, where, in its discretion, the institution facilitates the transfer of technology to its IP and the identification of the underlying licenses. Furthermore, the institution has the right to communicate, negotiate and enter into any IP agreement and is authorized to participate and/or contract the IP of a third party to facilitate the commercial exploitation of the IP, on a case-by-case basis.

Conclusion

In spite of the challenges facing technology transfer, there are clear factors for the success of the transfer of science, technology and innovation in Oman. This organized activity should be structured within a homogenous, integrated, dynamic and automatically growing system that will bear its benefits and be reflected in economic growth through the establishment of high-tech enterprises that influence the growth of globally competitive industries.

Chapter 3

Operational Framework and Foresight for a Sustained National Technology Transfer Network

1. Introduction

1.1. Innovation Landscape in Oman

The recent edition of the Global Innovation Index (GII 2017) ranked Oman 77 out of 127 countries [71]. GII is composed of two main sub-indexes: the Innovation Input Sub-Index and the Innovation Output Sub-index. The Innovation Input Sub-Index measures the existence of innovation institutions, availability of human capital and research, the existence of infrastructure to support innovation and the market and business sophistication of countries. While, the Innovation Output Sub-Index measures the produced knowledge and technologies. Oman scored 43.5 out of 100 and ranked 62 out of 127 countries in the Innovation Input Sub-Index. This is a positive sign which indicates that a suitable innovation infrastructure is in place.

The innovation landscape in Oman consists of several organizations playing complementary roles in supporting the innovation ecosystem. They are categorized as:

- Knowledge creators such as schools, universities, colleges, and research institutions.

- Knowledge diffusers such as science parks (Innovation Park Muscat, Knowledge Oasis Muscat), business incubation centers (SAS for Entrepreneurship, Zubair Small Enterprise Center and others) and Innovation Clubs such as the Innovation Factory.

- Knowledge regulators such as The Research Council (TRC), The Education Council, Ministry of Education and Ministry of Higher Education.

- Funding organizations that provide funding at different stages to support innovation. Some organization such as TRC provide very early stage funding to transform ideas into prototypes. Some funding organizations invest in startups and help them get traction and growth such as Ibtikar Development Oman, Oman Technology Fund, Sharakah and Raffd Fund.

A full description of the innovation landscape in Oman can be found in Chapter 1 and UNCTAD 2014 STI review [72].

Oman scored 20.2 out of 100 and ranked 90 out of 127 countries in the Innovation Output Sub-Index. Innovation Efficiency Ratio is at 0.5 and Oman is ranked 115 out of 127 countries. This poor performance indicates that the transformation of research from the lab to the market requires serious attention. Although adequate innovation institutions and infrastructure are available, creative knowledge and technologies are not visible outside universities and research institutions. Hence, there is a need to transform research and knowledge to products and services with economic and social benefits. There is a need for a National Technology Transfer Network (NTTN) to assist in bridging the gap between what academia/research offers and what the industry needs. Furthermore, there is a need for an NTTN to stimulate and drive more creative knowledge and technologies between academia, industry and government.

1.2. Technology Transfer

Technology Transfer (TT), in its general meaning, refers to the "sharing of skills, knowledge, technologies, and facilities among industries, universities, governments and other institutions to make scientific and technological developments accessible to a wider range of people who can further develop and exploit the technology" [73]. This is an overarching interpretation of TT and the role it can play in mediating, developing and commercializing knowledge across academia, industry, and government. The Association of University Technology Managers (AUTM) provides a narrower definition

[71] *Global Innovation Index 2016. [online]. Available: https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report#*
[72] *Science, Technology and Innovation Policy Review (2014). http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/dtlstict2014d1_en.pdf*
[73] *IP advocate foundation. http://www.ipadvocatefoundation.org/assistance/terms/general.cfm*

of TT. According to AUTM, TT is "the process of transferring scientific findings from one organization to another for the purpose of further development and commercialization" [74]. This implies that a typical TT process includes recognizing new inventions and commercializing it to the market. Part of the commercialization process includes protecting the Intellectual Property (IP) of inventions through patents, utility models, trademarks and other protection tools.

Usually, academic and research institutions dedicate a TT Office (TTO) to handle TT related issues. Typically, the TTO welcomes inventions from researchers and evaluate their commercialization potential. Figure 1 illustrates a typical TT process practiced within a TTO. The process starts with confidentially receiving inventions from researchers. The inventions are then evaluated and later protected if enough evidence is shown that the invention has a commercial potential. The TTO then starts the commercialization process by negotiating with the industry for possible exploitation of the invention. In some cases, a spin-off company is generated to exploit and commercialize the invention.

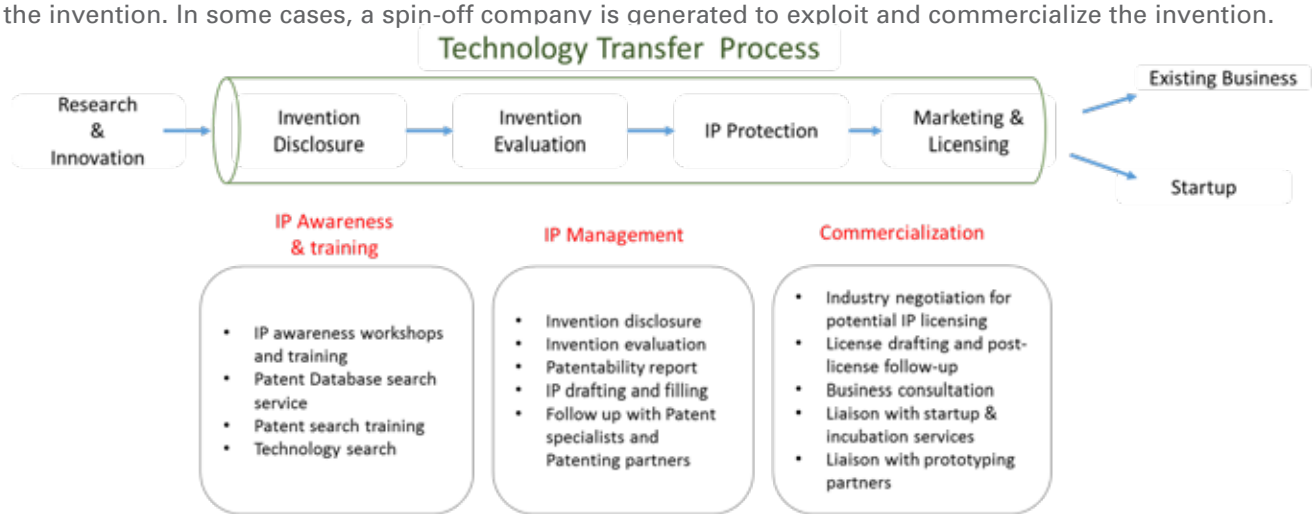


Figure 1 Typical Technology Transfer process

2. National Technology Transfer Network

There are scattered Technology Transfer efforts and initiatives in Oman. Some universities like Sultan Qaboos University and Sohar University have established an office that performs some of the tasks shown in Figure 1. Furthermore, The Research Council (TRC) have signed an agreement with the World Intellectual Property Office to become a focal point to help spread Technology and Innovation Support Centers across higher education institutes in Oman. On the other hand, the Ministry of Foreign Affairs has established the Science, Knowledge and Technology Transfer office (SKTTO) to handle international technology transfer issues. Moreover, the Ministry of Commerce and Industry is in the early stages of launching an Intellectual Property Office to handle intellectual property registration in the country. There are clearly pieces of the TT puzzle spreading across different organizations. It is important to coordinate, link and enhance the activities taking place within the TT ecosystem in Oman.

In this chapter, we are proposing a National Technology Transfer Network that should elevate the status of TT in Oman and address some of the issues impeding its progress. The proposed NTTN is made up of several constituents, each playing a different role to streamline TT initiatives in Oman. The main constituents of the NTTN are: National Technology Transfer Office (NTTO), Local Technology Transfer Offices (LTTOs) and Science, Knowledge and Technology Transfer Office (SKTTO) at the Ministry of Foreign Affairs.

The NTTO is a dedicated office residing at TRC. It functions as a policy maker, facilitator and national coordinator between TT stakeholders. LTTOs are dedicated offices at academic and research institutions, industrial organizations and government agencies that handle TT issues. The LTTOs provide TT services to their respective beneficiaries. Services include Intellectual Property Right (IPR) awareness, IP protection and IP filing and management. Finally, the SKTTO handles international TT issues. Figure 2 depicts the NTTN and its main constituents.

[74] *Association of University Technology Managers: http://www.autm.net/autm-info/about-tech-transfer/about-technology-transfer/*

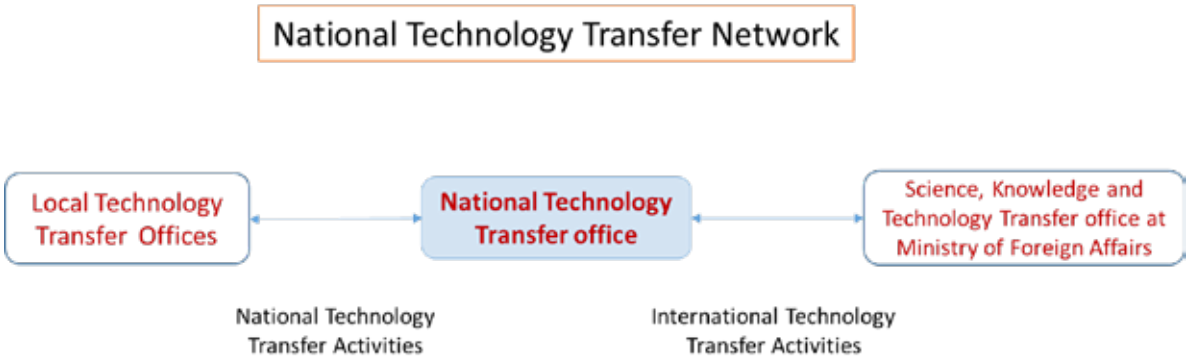


Figure 2 Constituents of the National Technology Transfer Network

Figure 3 illustrates some of the services and activities typically offered by LTTOs. For a full description of the organization structure, roles and responsibilities of LTTOs, please refer to Chapter 1. This Chapter describes in details the services and activities provided by the NTTO and shown briefly in Figure 3.

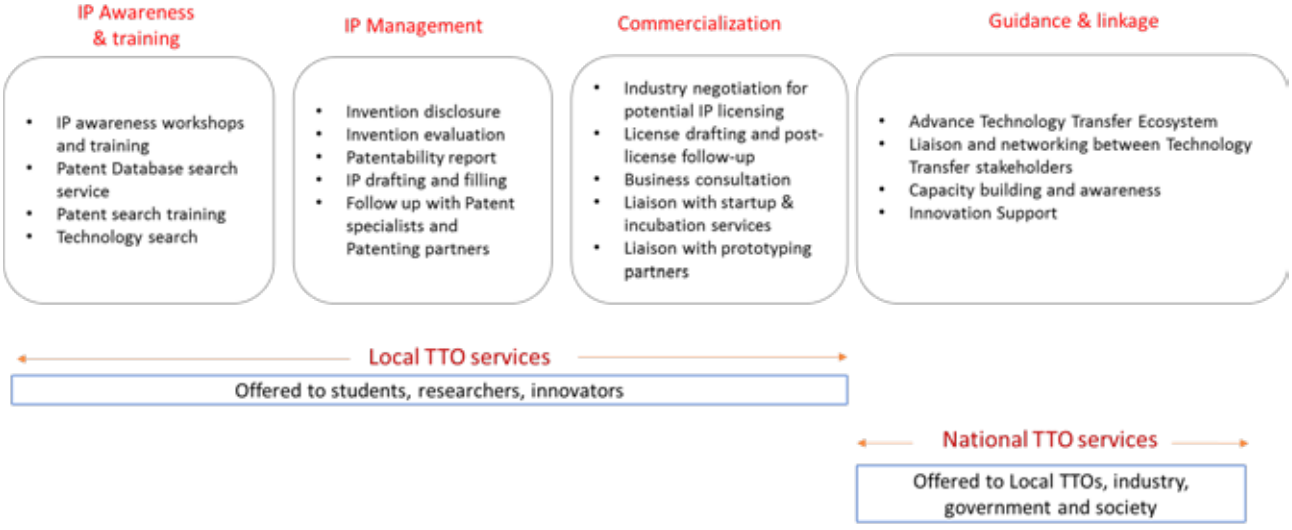


Figure 3 Main services provided by constituents of the National Technology Transfer Network

2.1. National Technology Transfer Office

The NTTO is an organizational unit responsible for coordinating, linking and enhancing TT activities in Oman. It shall play a central role in enabling and stimulating TT and innovation in coordination with existing TT stakeholders. The NTTO shall complement, not duplicate, the mandate and operation of other TT stakeholders in Oman. The vision of the NTTO is: to become pivotal in driving, coordinating and stimulating national Technology Transfer activities in Oman. The NTTO shall attempt to achieve four main strategic objectives. The objectives are:

1. Advance Technology Transfer Ecosystem in Oman

2. Build human capacity and generate awareness on Technology Transfer

3. Liaison and networking between Technology Transfer stakeholders

4. Support Innovation

The NTTO shall run several services and conduct activities targeting each of the four objectives. Some of the services and activities will take place virtually on the cyberspace while others will be physically conducted on the ground. The services and activities are described in details in the following sections.

2.1.1. Advance Technology Transfer Ecosystem in Oman

One of the primary objectives of the NTTO is to advance the TT ecosystem in Oman. This objective can be achieved by executing the following:

- Lead the development of a National Technology Transfer policy for Oman in coordination with stakeholders.

- Follow up the execution of TT initiatives and programs prescribed in the National Innovation Strategy.

- Encourage organizations from academia, industry, and government to sign a memorandum of understanding leading up to the establishment of LTTOs

- Encourage organizations from academia, industry, and government to develop an internal Intellectual Property Policy.

There are several strategies and policies related to innovation and IP that have been developed or under development in Oman. TRC have recently finalized drafting a National Innovation Strategy. The strategy's vision states that Oman shall strive to become among the top 20 countries as per the ranking of the GII by the year 2040. The strategy has identified four strategic goals, namely, (i) improve the living standard of Omanis, (ii) create new job opportunities, (iii) diversify the economy and (iv) establish a catalyst innovation ecosystem. To achieve the prescribed goals, the strategy proposed a number of initiatives and programs within the framework of four pillars, namely, (i) human capital development pillar, (ii) institutional communications and collaborations pillar, (iii) economic diversification pillar, and (iv) intellectual property and value capture pillar. TT is directly related to both institutional communications and collaborations pillar as well as intellectual property and value capture pillar. A number of initiatives and programs in the area of TT were proposed in the strategy. Among them is the establishment of an NTTO and LTTOs.

There is a need for a national technology transfer and material transfer policy in Oman. The NTTO shall coordinate and oversee drafting a national technology transfer and material transfer policy for the country. The office can also play a role in enforcing the implementation of the policies. The drafting and execution of the TT policy shall be in coordination and collaboration with key stakeholders in the TT ecosystem. In Oman, the stakeholders include but not limited to:

- Academic and research institutions.

- TT units at different industrial organizations.

- The Research Council (NTTO and TRC TTO).

- The IP office established by Ministry of Commerce and Industry.

- SKTTO at the Ministry of Foreign Affairs.

The NTTO shall focus initially on encouraging academic and research institutions to establish LTTOs. As interest grows, the NTTO shall emphasize on creating LTTOs in industrial organizations and government agencies.

The NTTO shall provide services such as networking and linking across academia, industry, and government. To ensure sustainable and professional collaboration between the NTTO and LTTOs, the two parties have to agree on a binding Technology Transfer Memorandum of Understanding (TTMoU). The TTMoU shall address the scope, roles, and responsibilities of the NTTO and LTTOs. For example, some clauses in the TTMoU shall oblige the organization hosting the LTTO to allocate sufficient resources to ensure the success and sustainability of operations. On the other hand, the TTMoU shall oblige the NTTO to provide the support and guidance required by LTTOs. Furthermore, a TTMoU shall be signed between NTTO and SKTTO detailing the roles and responsibilities of each party. A draft of the TTMoU was prepared and spans several pages. Some relevant excerpts from the TTMoU are listed below.

"Constituents of the National Technology Transfer Network
The Network consists of:
- *The National Technology Transfer Office residing at The Research Council*
- *Local Technology Transfer Offices residing at academic and research institutions, industry and government*
- *Science, Knowledge and Technology Transfer Office at the Ministry of Foreign Affairs*

Article 1: Roles and Responsibilities of the National Technology Transfer Office
- *Provide support and guidance to LTTOs*
- *Become a focal point and interface to international organizations related to technology transfer and intellectual property such as ESCWA Technology Center and World Intellectual Property Organization*
- *Run workshops to improve the competency of LTTO staff*
- *Organize networking events and exhibitions to showcase research and innovation projects*
- *Provide a web portal to capture LTTO activities and programs*
- *Promote for the National Technology Transfer Network*
- *Provide LTTOs with guidelines on how to establish a Technology Transfer Office*

Article 2: Roles and Responsibilities of the Local Technology Transfer Office
- *Dedicate a unit/office within the organization to handle technology transfer issues*
- *Assign a focal point within the technology transfer unit/office to liaise with the National Technology Transfer Office*
- *The focal point is to be committed and in constant coordination with the National Technology Transfer Office*
- *Provide the office with adequate resources (office, desk, Internet-connected computer, etc…) to serve the need of the beneficiaries in the hosting organization*
- *Provide adequate logistical support to the focal point to carry out the duties of the office*
- *Train beneficiaries on IP related issues such as patent database search and IP protection*
- *Spread awareness on innovation among students, faculty and staff*
- *Link with industry to promote research capabilities and commercialize research outcome*
- *Draft semi-annual reports on the activities conducted and report it to the NTTO. "*

The NTTO shall provide LTTOs with operational and organizational guidelines. An example of such an instruction is described in Chapter 1. Also, the NTTO shall encourage organizations from academia, industry, and government to develop an internal IP policy to ensure that scientific discoveries are properly captured, protected and commercialized. The policy shall include sections detailing ownership rights, rights and responsibilities of the institution and the inventor, IP disclosure and confidentiality, royalty distribution between the institution and the inventor as well as commercialization of IP. An example of an institution policy is presented in a recent study carried out by the technology transfer department at Sultan Qaboos University.

2.1.2. Capacity building and awareness

Working with TT issues requires specialized skills and knowledge. Usually, TT officers at academic institutions interact with students, faculty member and staff coming up with new and innovative ideas that require further development. Students must be handled differently compared to faculty members for example, and hence, TT officers must be aware of such differences and try to deliver the best service possible based on the situation in hand and the intellectual level of the beneficiary. The job of a TT officer is usually challenging and demanding. Some of the complicated operations that might be faced by a TT officer is assessing whether a request for patent filing should be granted or not, after conducting prior art research. Sometimes the inventions do not qualify for commercialization and the results would rather be published in refereed journals or conference proceedings instead. Thus it becomes difficult to confront an experienced faculty member of such reality. When an invention is protected, the TT officer is tasked to try to commercialize the idea by either licensing the IP to an existing business or start a new spin-off based on the type of acquired IP, TT policy and IP policy of the organization. All these tasks require attention to details, patience, and professional negotiation skills.

The NTTO shall help equip LTTO employees with the skill set required to handle different situations and capture all possible opportunities. The NTTO shall explore collaborating with international organizations to capture knowledge transfer opportunities to help to uplift the competencies of TT officers. NTTO shall also coordinate with the World Intellectual Property Office to run workshops and training sessions to help to develop the human resource capabilities of TT officers. The NTTO shall seize every opportunity to learn from international experiences and bring the lessons

learned back home. Inviting international guest speakers and prominent TT experts from abroad will be attempted. All capacity building activities must be coordinated with LTTOs and other stakeholders. Such activities must be designed and tailored for their benefit.

The NTTO shall also play an important role in spreading awareness on TT issues. Awareness sessions should target all players in the science and technology ecosystem. The awareness can be carried over through open seminar sessions given to the public through civil society organizations such as the Oman Engineering Society. Other awareness opportunities such as appearing on media outlets and starting specialized campaigns on social media channels shall be explored. The awareness campaigns should not be focused on TT only but has to include all related topics such as: research methodology, innovation process, entrepreneurship and intellectual property protection. Awareness seminars can be delivered by capable staff from the NTTO or can be delivered by LTTOs on behalf of the NTTO.

2.1.3. Liaison and networking between Technology Transfer stakeholders

The National Technology Transfer Office must play a central role in linking different TT stakeholders from academia, industry, and government. Some of the specific tasks that the office must do include the following:

- Coordinate national events to link LTTOs to each other and to other stakeholders

- Establish an online platform to collect TT resources and provide a match-making platform between innovation challenges and potential solvers willing to solve the challenges.

The NTTO will play a vital role in linking LTTOs together to share experience and best practices. The NTTO shall do that by organizing discussion sessions, workshops and conferences. In such events, LTTOs will share success stories and lessons learned to benefit the participants of the event. Additionally, such events will be home for policy discussions and an opportunity for the NTTO to update LTTOs on forthcoming activities and programs.

Collaboration between academia, industry and government is very important and the NTTO must play a central role in realizing it by linking research priorities to industry needs. Scientific exhibitions could be one of the suggested activities to achieve such collaboration. In the exhibitions, student projects and faculty research outcome can be displayed to visitors. Representatives from industry and government agencies can tour the exhibition and interact with students and faculty. Visitors will provide feedback and suggestions to improve the projects. Furthermore, some visitors might consider to further engage with some of the presented solutions either by licensing the IP of the research (if it exists) or acquire/invest in it or simply hire the researcher. On the other hand, industry and government organizations can present some of the pressing challenges in their respective organization. Researchers will be "shopping" for challenges and attempt to propose solutions to such challenges. Such dynamic engagement between academia and industry is currently missing in Oman. The NTTO can champion this task and handle the organization and execution of the events.

A conference might be collocated with the exhibitions so that interested researchers can present scientific papers. In addition, representatives from industry or government might be interested to share with the audience the latest technologies and solutions in the market in a particular sector. The NTTO can also organize events targeting innovators and entrepreneurs such as innovation days and technology startup days. In Innovation days, innovators are invited to display their ideas and linked to other support services available in the country such as incubation centers and FabLabs. In startup days, entrepreneurs will be offered startup related clinics, workshops and linked to potential investors.

The NTTO shall play a national role to link NTTN stakeholders at the national level. From an international standpoint, the Ministry of Foreign Affairs have established SKTTO to handle international Technology Transfer issues. The NTTO shall work closely with SKTTO and link it to LTTOs to transfer knowledge and technology from the local market to the international market and vise versa. The NTTO shall play a vital role to capitalize on international technology transfer opportunities and could help in commercializing and linking local research to international markets. In addition, the NTTO shall explore international TT programs such as researcher mobility via effective coordination with the SKTTO.

Face-to-face meetings are important, however, due to the geographical dispersion of LTTOs and other infrastructural and logistical constraints, having an online coordination and collaboration portal is inevitable. The NTTO shall create a cyber-based networking and meeting space to help linking TT stakeholders. The online portal shall also help researchers and innovators to share ideas, seek funding and access information related to intellectual property

protection and commercialization. This online portal will hereafter be referred to as "Linking Oman". Linking Oman shall provide fundamental services: TTO resources; Projects Hub and, Researcher and Innovator profiles.

The TTO resources page includes information about LTTOs and other stakeholders within the NTTN. Additionally, the page includes information and guideline to help establishing new LTTO offices. The page can also describe the roles and responsibilities of LTTOs and the NTTO. Activity reports, best practices, case studies and future events related to TTO issues can be shown in the section of Linking Oman.

The Projects Hub is a one-stop shop where research/innovation challenges are posted and researchers/innovators shop for challenges and select the most appropriate one to explore and solve. The Projects Hub will provide the following features: Research and innovation challenges to be solved; and, Pool of innovative proposals seeking funding. The proposals could be as brief as an idea or as detailed as a project with clear milestones and deliverables.

The following paragraphs provides an abstract overview of the Projects Hub. Detailed procedure and processes of the Projects Hub shall be developed by the NTTO executive team. Since the Projects Hub is going to be based online, users have to register to post challenges or ideas. There will be two broad types of users in the Projects Hub; grantors and achievers.

A grantor can play two roles:

- Challenger: an entity (person or enterprise) capable of posting innovation/research challenges

- Funder: an entity (person or enterprise) willing to provide funding for proposals posted in the Projects Hub

An achiever can also play two roles:

- Solver: an individual or a group of individuals trying to solve challenges posted by the challengers

- Explorer: an individual or a group of individuals posting new research/innovation proposals and seek funding to execute the proposal

Usually, challenges are posted by representatives from the industry seeking solutions from the research/innovation community. The challenges should be clearly stated and must be of a research/innovative nature. Moreover, the required solutions should be realistic and reasonably executable. The challenge shall include basic information such as a description of the problem, allocated budget, execution timeframe, minimum qualifications of the solver and the expected deliverables.

A typical match-making scenario between challengers and solvers goes as follows:

1. A Challenger posts a clearly defined research/innovation challenge on the Projects Hub.

2. Solvers browse the available challenges and select a suitable challenge to solve. Solvers request to solve the challenge and provide preliminary solution proposal.

3. The Challenger evaluates the solvers' proposals then selects the best solver to tackle the challenge.

4. The selected solver starts working on the challenge and provide the required deliverables within the timeframe.

5. Fund payment are agreed upon between the challenger and the solver(s).

All liabilities are to be handled directly by the challenger and the solver(s). The NTTO will facilitate linkage between challenger and solver, and promote success stories. The NTTO shall not be responsible for the inefficiency of the solution provided by the solver or any disputes that might arise from executing the project.

Funders are typically individuals or representatives from enterprise interested in supporting research and innovation activities and willing to allocate budget for such a purpose. Funders provide seed budget to help explorers conduct the project. They might not have a challenge to post but are willing to fund explorers and help them execute project proposals.

A typical match-making scenario between funders and explorers goes as follows:

1. An explorer is interested in researching a problem or developing a particular solution. The explorer publishes the idea on the Projects Hub.

2. A Funder browses different ideas published by explorers and identify an idea of interest.

3. The Funder gets interested in funding a particular idea.

4. The Funder and the Explorer agree on the details of the project including deliverables and payment method.

5. The Explorer executes the project and communicate the deliverables to the funder.

All liabilities are to be handled directly by the explorer and the Funder. The NTTO shall not be responsible for the inefficiency of the solution provided by the explorer or any disputes that might arise from executing the project.

Figure 4 depicts a registration flow-chart for a grantor in the Projects Hub. As stated before, a grantor can play the role of a challenger or funder. When the grantor posts a new challenge or submits an intent to fund a research project, the request shall be reviewed by the NTTO. This step ensures that only legitimate challenges and funding opportunities are executed in the Projects Hub. If an application to post a new challenge is approved by the NTTO, the challenge is added in the Challenges List. Likewise, if a request to fund a research opportunity is granted by the NTTO, the explorer is informed of the funding opportunity. In any case, if the NTTO has enough reasons to reject a request from the grantor, an explanation has to be provided.

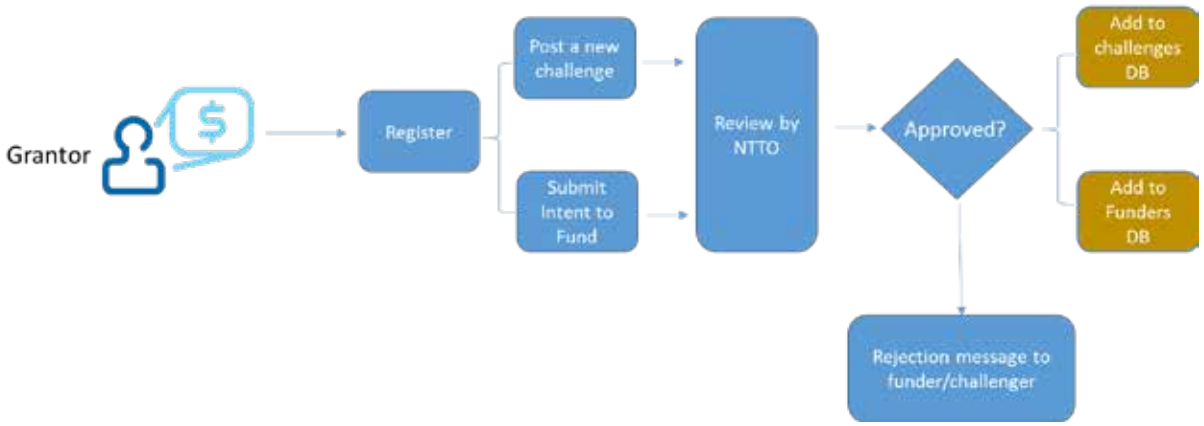


Figure 4 Grantor flow chart

Figure 5 depicts a registration flow-chart for an achiever in the Projects Hub. As stated before, an Achiever can play the role of a Solver or Explorer. As a solver, the achiever can browse different challenges and apply to solve a problem directly with the challenger. As an explorer, the proposals posted has to be vetted and examined by the NTTO to ensure quality. When the NTTO approves the proposal, it gets displayed in the Proposals List and it becomes available for funders to view and subscribe for funding. In any case, if the NTTO has enough reasons to reject a request from the achiever, an explanation has to be provided.

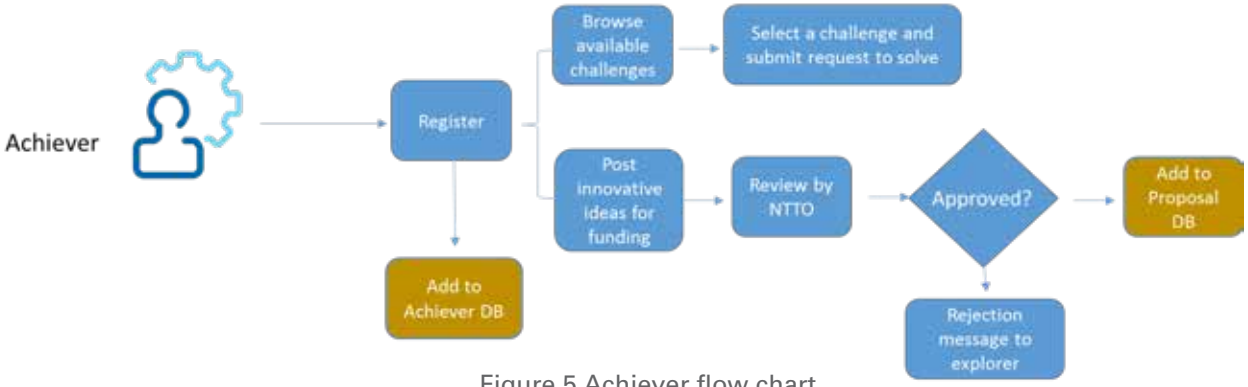


Figure 5 Achiever flow chart

A non-registered user can browse the Projects Hub as a "Guest" without necessarily registering as a grantor or solver. Guests can view available challenges and browse the list of proposals with some restrictions to preserve the confidentialities of proposed ideas. When a particular challenge is selected for further action, the guest will be asked to register and choose appropriate user category based on the action required. Figure 6 depicts the Projects Hub main page.

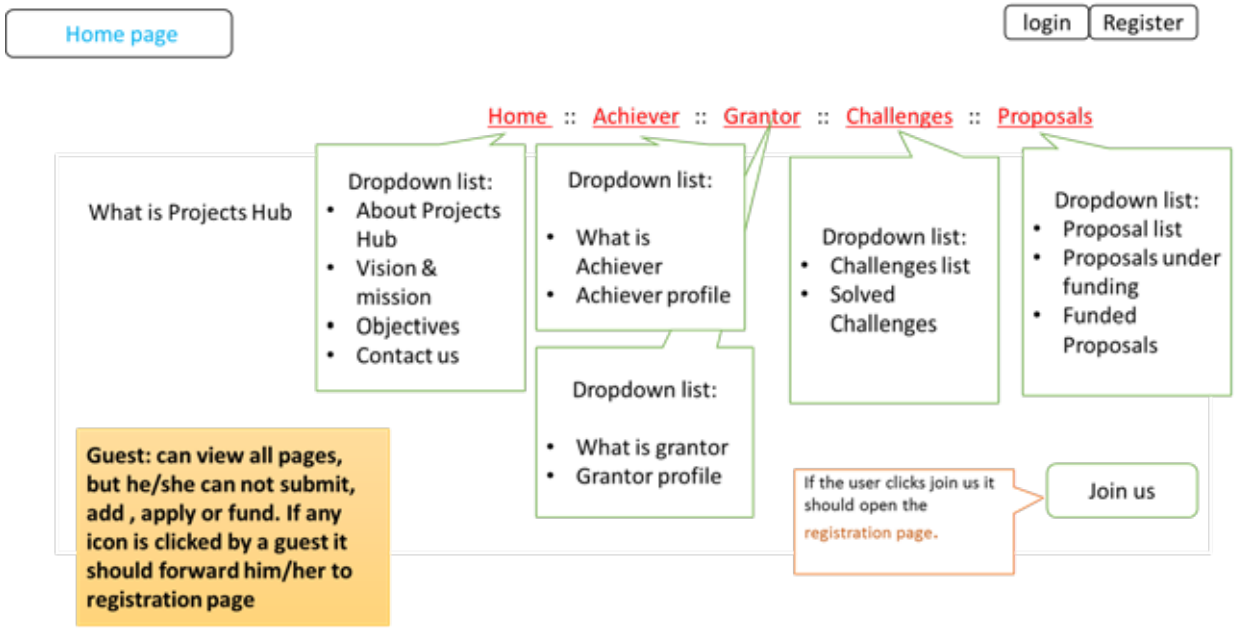


Figure 6 Projects Hub main page

On the main page, the Guest can read more about Projects Hub, read descriptions of user categories, browse challenges, go over the proposals or chooses to join Projects Hub and subsequently registers. Figure 7 shows the registration page. In this page, the guest is prompted to select a suitable user category (i.e. achiever or grantor).

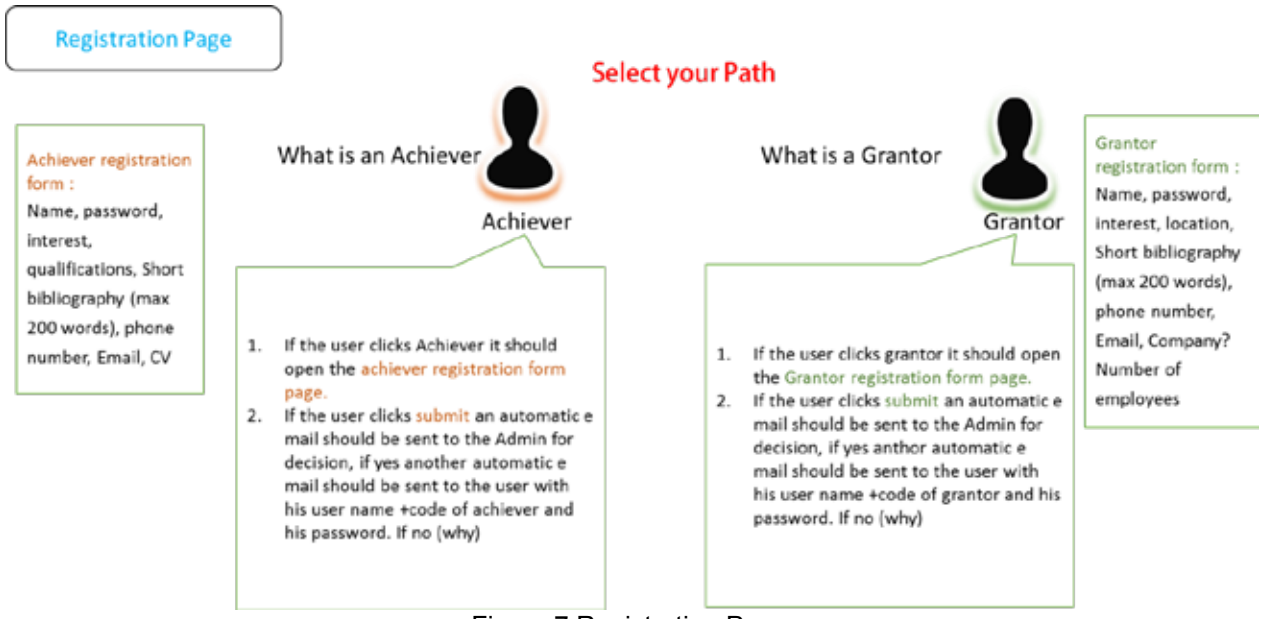


Figure 7 Registration Page

Figure 8 depicts the Challenges Page. The page shows a list of Challenges and related information per challenge. Primary Challenge information is the title of the challenge, scientific area, the date the challenge was posted, award allocated to solvers that manage to solve the challenge and the deadline to receive solutions. If an achiever is browsing the Challenges Page and found an interesting Challenge, the achiever can apply to solve the Challenge. By choosing to address the Challenge, the achiever will be presented with a Challenge Application Page where solution details will be requested. The challenger keeps on receiving solution proposals from achievers and eventually decide on which achiever to carry out the execution of the Challenge. If the Challenges Page is browsed by a grantor, a new Challenge can be posted and added to the Challenges List. New Challenges has to be approved by NTTO to be displayed to the Challenges List to ensure that the Challenges are reasonable and attainable.

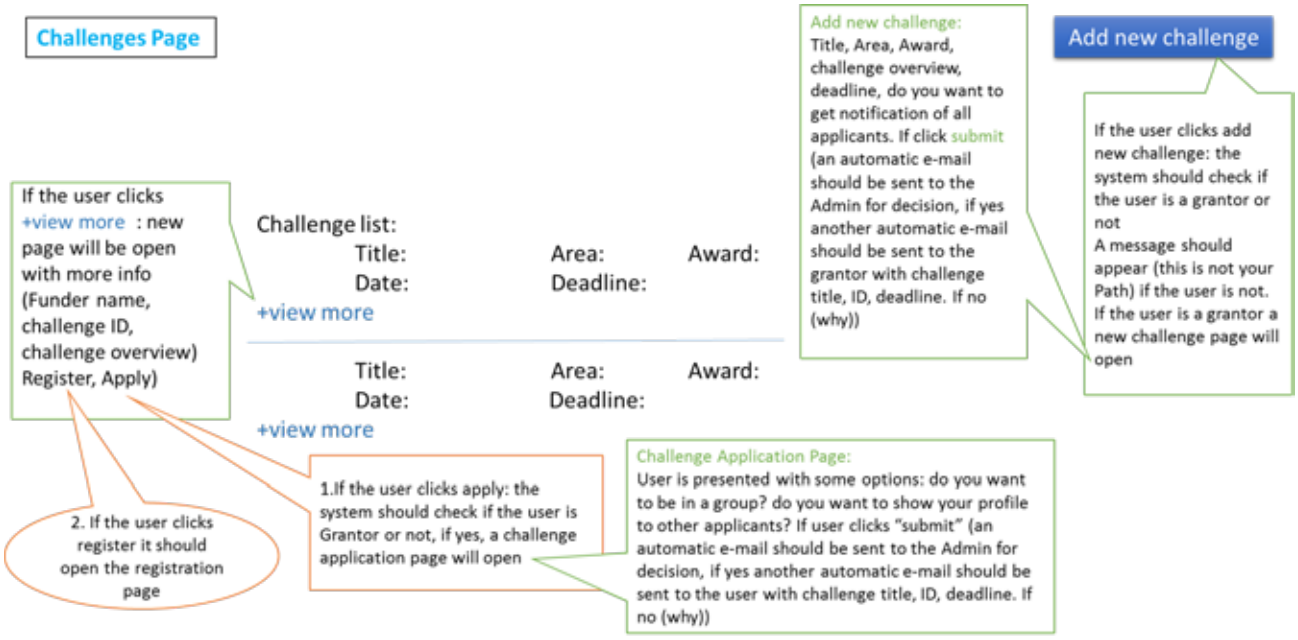


Figure 8 Challenges page

Profiles of achievers and grantors shall help populate a database of researchers and innovators in the country. Each profile includes name, academic qualification, contact details, interest areas, previous projects, etc. This information can become a handy networking tool where researchers can exchange direct messages to each other, create an interest group and possibly work on a joint project. The database shall be open for anyone to access and researchers have the discretion to decide the type of information they want to share. This database can be integrated with the researcher directory available within The Research Electronic Submission System at TRC.

2.1.4. Innovation Support

There are several organizations in Oman playing different roles in the innovation ecosystem. Some organizations are focusing on providing seed stage funding; others provide business incubation services; and other organizations are focusing on IP protection support. It can become complicated for an innovator to know where to start the innovation journey from and where to find help. The Innovation Development department (IDD) at TRC is the de facto destination for prospective innovators in Oman. The NTTO can complement the work done by IDD at TRC by creating a virtual layer of guidance and support for potential innovators at the national level. While LTTOs focus on innovators within their respective jurisdiction, the NTTO shall serve a wider audience from the society including school students, higher education students (not affiliated with an academic institution that has an LTTO), unemployed individuals and employees as well. The NTTO shall welcome inquiries virtually through the "Innovation Information Center" within Linking Oman portal.

The NTTO shall strive to channel inquiries and requests for support to the appropriate organizations. For example, if the request for help is related to IP, the requester will be linked to the IP Office at Ministry of Commerce and Industry. When some enthusiastic individuals have great ideas but lack necessary skills in starting a business for example, the NTTO shall have helpful reading material in the information center section of Linking Oman. Other prospective innovators seek funding, but they are not sure how to approach funding agencies and the types of funding schemes available. Information about funding programs shall be available in the information center. Besides, the information center shall include valuable information about IPR procedures in Oman, innovation upcoming exhibitions, conferences, workshops, competitions, etc.

Through the information center, the NTTO shall try to channel all incoming requests and inquiries to the right custodian organization for further action. The information center should become the first step that innovators in Oman resort to get the latest news and receive help and guidance on issues related to seed stage funding, investment opportunities, commercialization opportunities, intellectual property protection and other innovation-related issues. Figure 9 shows the main components of Linking Oman portal.

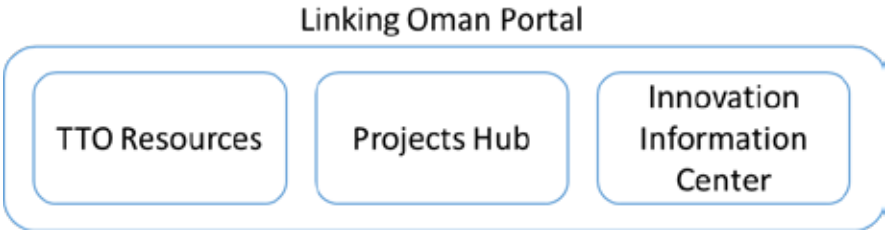


Figure 9 Main components of Linking Oman Portal

Upon budget availability, the NTTO can financially support LTTOs and provide them with limited funding for specific tasks. For example, the NTTO can allocate some budget for Proof of Concept funding and request LTTOs to propose the best way to distribute such a fund to its beneficiaries. The LTTOs shall compete and come up with the best proposal to win the funding. Other examples of financial support programs include Innovation Fund and Startup Fund. In such a scheme, the NTTO doesn't support the innovators directly; it relays the funding through LTTOs. To encourage LTTOs to perform better, the NTTO could organize an annual award that is given to outperforming LTTOs based on their achievement. Such an award will stimulate competition among LTTOs which will eventually elevate the status of TT in the country.

Table 1 Objectives and activities of the NTTO

Objectives	Advance TT Ecosystem	Capacity building and awareness	Liaison & networking between TT stakeholders	Innovation Support
	Development of a TT National policy	Coordinate and execute capacity building workshops and training sessions	Coordinate national events to link LTTOs to each other and to other stakeholders	Support and guide prospective innovators
Services and Activities	Encourage stakeholders to join the NTTN	Coordinate and execute awareness sessions	Establish Linking Oman	Capture research opportunities and channel them to appropriate organizations
	Execution of TT initiatives in the National Innovation Strategy			Funding innovation schemes through LTTOs
	Encourage stakeholders to establish IP policies			

Figure 10 shows the various stakeholders and constituents of the NTTN. The NTTO plays an instrumental role in mediation and coordination between different parties. Products, solutions, technologies and concepts coming out from LTTOs can be channeled by the NTTO to business incubations for business nurturing and grooming. They can also be channeled to maker-spaces and fab-labs for prototyping and modeling. In addition, they can be showcased to investors for investment opportunities. To facilitate collaboration between NTTN stakeholders, a focal point from each stakeholder should be identified to coordinate activities with the NTTO.

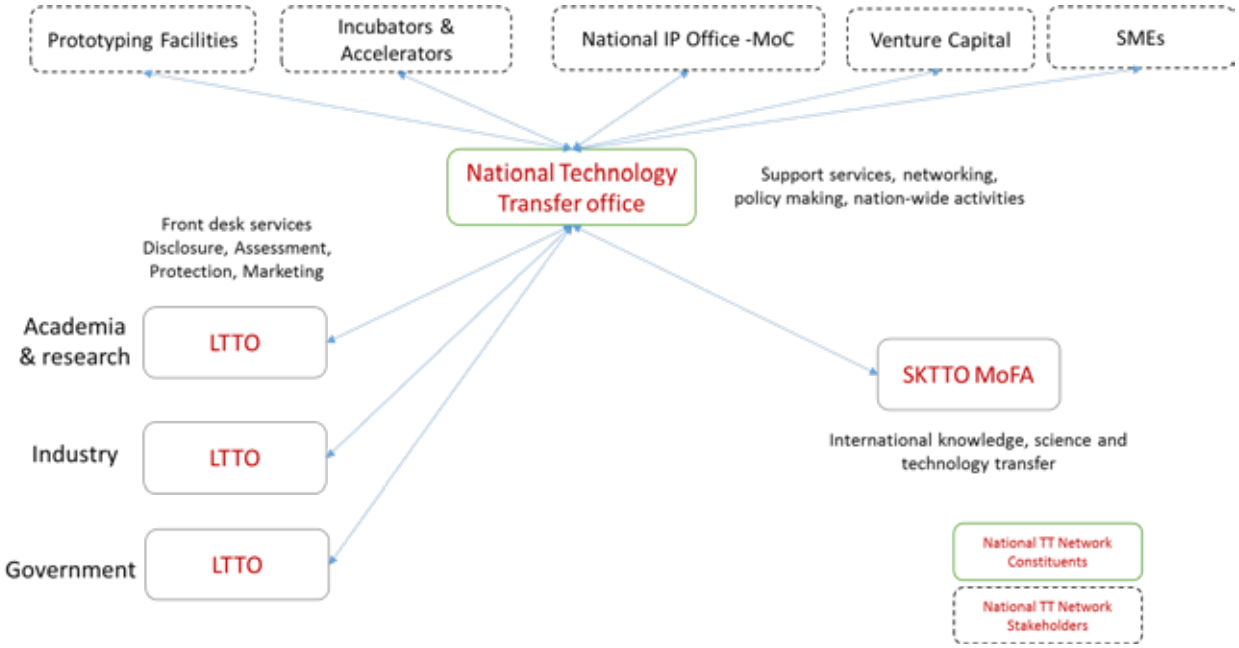


Figure 10 National Technology Transfer Network: Constituents and Stakeholders

3. Organizational and Governance Structure of the National Technology Transfer Office

The NTTO shall start its operations as an office within the organizational structure of TRC. This organizational affiliation will ensure smooth and quick start of services and activities. This shall become the "Bootstrapping" phase for the office. By the year 2022, it is anticipated that office would have accumulated enough knowledge and experience to operate with some independence. The NTTO should not be confused with the LTTO at TRC as each entity plays a different role. TRC LTTO shall be responsible for receiving invention applications and exploring potential commercialization opportunities just like any other LTTO. The NTTO, although residing at TRC, serves all NTTN stakeholders in providing guidance and support. The NTTO shall be part of TRC in the bootstrapping phase, but it should eventually become an independent unit as explained in Section 4.

In the bootstrapping phase, the office shall attempt to provide the services and activities listed in Section 2.1 above. It is evident that the office will not be capable of offering all services from the beginning. The office shall give emphasis and give higher priority to (i) advancing the technology transfer ecosystem and (ii) capacity building of LTTOs in the first two years of operation. Other services can be offered based on the availability of resources. The proposed functional units operating the office are:

- Executive team: this is the management team within TRC responsible for executing the operational plan of the NTTO in its bootstrapping phase

- Advisory committee: this is the committee that helps the executive team in achieving its strategic objectives through proper guidance and outreach

3.1. Executive team

The executive team at TRC shall manage and execute the operational plan of the NTTO. The team shall ensure that NTTO pursues its yearly action plan and achieves its objectives. The executive team comprises of:

- Director: The director is responsible for the day-to-day activities of the NTTO. The director leads the execution of the vision and strategic objectives of the NTTO. The duty of the director includes but not limited to:

  o ensure that the NTTO operates in the best possible manner to fulfill its vision;

  o achieve the strategic objectives of the office;

  o lead the development and enforcement of a Technology Transfer and Material Transfer policy in the country in collaboration with NTTN stakeholders;

  o execute TT activities specified in the National Innovation Strategy as much as possible and applicable;

  o liaise with NTTN stakeholders;

  o ensure that the tasks are distributed equitably between the subordinates;

  o propose procedures to select rotating members of the advisory committee and to suggest an election process for the chairman of the advisory committee;

  o report NTTO's activities to the advisory committee and TRC upper management; and

  o handle any task related to TT and assigned by the advisory committee or TRC upper management.

- Technology Transfer Office Specialist: The specialist's duty is to coordinate with existing LTTOs at universities, industry and government. The TTO Specialist should be the focal point between LTTOs and the NTTO. The specialist's role is to encourage academia, industry, and government to establish LTTOs and to link with the NTTO. The specialist is also responsible for organizing capacity building training sessions and workshops to improve the competency level of LTTOs. The specialist is also responsible for enforcing the execution of the TTMoU signed between the NTTO and LTTOs.

- Marketing and Outreach (M&O) Specialist: The specialist's duty is to promote for NTTO within academia, industry, and government. Part of the duties will include coordinating networking events such as exhibitions, conferences, competitions, and other knowledge sharing events. The events will be used as a floor to promote national innovation outcomes to industry and to encourage industry to invest in innovations and encourage governments to adopt and support innovations. The M&O specialist is also responsible for developing newsletters for stakeholders and press releases for the media. The M&O specialist will also assist capturing innovations and channel them to the appropriate custodian nationwide. The M&O specialist is also responsible for Linking Oman portal.

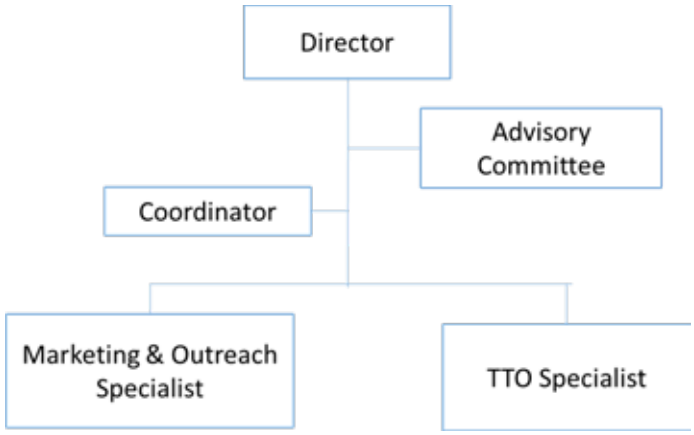
- Executive Coordinator: The coordinator's duty is to schedule meetings and handle administrative and financial tasks required by the executive team. In addition, the coordinator shall keep track of filing and correspondence.

Table 2 summarizes the roles and responsibilities of the NTTO executive team. Figure 11 shows the organizational structure of the NTTO.

Table 2 Roles and responsibilities of the NTTO executive team

Position	Role	Internal Engagement with	External Engagement with
Director	Vision, strategic goals, high-level coordination	TRC upper management	-Directors of LTTOs - Advisory committee - C-level/Director General level executives at Industry and government
TTO Specialist	Coordination with LTTOs	TRC LTTO	-Focal points at LTTOs from academic institutions, industrial organizations and government agencies
M&O	Marketing & promotion Organizing networking events	- Media department - Public relations department - IT department	Media counterpart at academia, industry and government organizations
Coordinator	Administrative work within NTTO	Public relations department	

Figure 11 Organizational structure of the National Technology Transfer office



3.2. Human Resource minimum qualification requirements

During the bootstrapping phase (2017 to 2022), the NTTO executive team must be capable of kick-starting some of the activities and programs based on the available resources. At this phase, TRC should relocate some of its existing staff to become the nucleus of the NTTO executive team. This will ensure the smooth and quick start of the NTTO without the financial burden that is usually associated with new recruitment. The executive team shall be competent and skillful. Table 3 highlights the minimum qualifications required for each job of the executive team. Also, there are a minimum set of skills necessary for all jobs whereas there are other dedicated sets of competencies for each type of job.

Table 3 Qualifications and Skills of Executive team

Position	Educational Qualification	Specialized skills	Shared skills
Director	Ph.D. in any of Science & Technology disciplines + Minimum 2 years' experience working in Science & Technology management or related fields after earning the PhD degree	- Project Management skills - Policy and strategy development skills - Leadership and team management skills	- Good command in Arabic and English in reading, writing and speaking - Good interpersonal, negotiation and communication (both oral and verbal) skills
TTO Specialist	Master's degree in any of Science & Technology disciplines + Minimum 2 years' experience working in Science & Technology management or related fields after earning the Master's degree. Or Bachelor's degree in any of Science & Technology disciplines + Minimum 7 years' experience working in Science & Technology management or related fields after earning the Bachelor's degree	- Planning skills - Organizational skills	- Eager to self-learn and self-develop new skills - Problem solving and critical thinking - Must be able to work independently or as part of a team - Computer literacy and command of common office software programs such as word processing, graphic presentation, spreadsheets and e-mail software
M&O Specialist	Master's degree in marketing or public relations + Minimum 2 years' experience. Experience in Science & Technology management would be an asset. Or Bachelor's degree in marketing or public relations + Minimum 7 years' experience. Experience in Science & Technology management would be an asset	- Innovation and creativity skills - Media and public relations skills - Fundraising skills	
Executive Coordinator	High school diploma Minimum 7 years' experience working in Science & Technology management or related fields	- Office keeping skills such as filing and tracking correspondence and files	

The director is supposed to manage the day-to-day activities of the office and be aware of the TT process. Therefore, it is recommended that the director is a Ph.D. holder in science and technology and should have leadership and project management qualities. The TTO specialist is responsible for coordinating with LTTOs and encourage new LTTOs to join the NTTN. Hence, it is recommended that the TTO specialist should have an educational background in science and technology and should have planning and organizational skills. The M&O Specialist is responsible for promoting TTO activities and liaison with stakeholders. Thus, it is recommended that the specialist should have an educational background in marketing or public relations and should have the required media and public relations skills.

3.3. Advisory Committee

The advisory committee is a consultant body to guide and steer the NTTO to ensure that the office operates efficiently to achieve its objectives. The advisory committee shall perform quality control roles through reviewing the activities of the NTTO and approving its yearly operational plan. The NTTO shall continuously refer to the advisory committee for strategic guidance and outreach. The duties of the advisory committee are:

- To provide strategic direction to the NTTO

- To review the activities of the NTTO

- To approve the yearly operational plan of the NTTO

- To resolve conflicts and disputes raised between the NTTO and other NTTN members or stakeholders

- To help the NTTO facilitate and organize national TT events such as workshops, competitions, exhibitions and others

- To help the NTTO raise funds to run its activities

The advisory committee will include key stakeholders from the NTTN. We propose that the advisory committee is composed of:

- Representatives from two existing LTTOs from academic institutions

- Representatives from two existing LTTOs from industrial organizations

- Representative from the IP office, Ministry of Commerce and Industry

- Representative from the Industrial Innovation Center

- Representative from SKTTO, Ministry of Foreign Affairs

- Director of the NTTO

- External advisor

Some guidelines for the operation of the advisory committee are described below:

- Membership to the advisory committee is subject to renewal every two during the bootstrapping phase.

- In the first cycle of the committees' operation (first two year), the NTTO shall invite LTTOs from academic institutions and industrial organizations based on their merits and contribution to the TT ecosystem in Oman. The procedure to select new members representing LTTOs from academic institutions and industrial organizations in subsequent cycles is to be developed by NTTO executive team and approved by the advisory committee during deliberations in the first cycle.

- In the first cycle, the chairman of the committee will be selected by TRC's upper management. The chairman changes every new cycle. The procedure to select a new chairman in subsequent cycles shall be developed by NTTO's executive team and approved by the advisory committee during deliberations in the first year.

- The committee shall meet whenever it is required and upon the request of the director of the NTTO.

- Meeting minutes of the advisory committee are to be signed off by the chairman of the committee and shared with TRC's upper management for acknowledgment.

3.4. Key Performance Indicators

The NTTO must strive to achieve specific and measurable objectives every year. The advisory committee and TRC management should approve and oversee achieving the goals of the NTTO. Examples of such Key Performance Indicators may include but not limited to:

- Number of newly established LTTOs.
- Number of TT workshops and training sessions conducted by the Office.
- Number of Intellectual Property protection request received by LTTOs from beneficiaries.
- Number of Intellectual Property protection applications submitted by LTTOs to patent registration offices.
- Number of Intellectual Property protections received by LTTOs (such as patents, trademarks, utility models, etc…).
- Number of Academia-Industry-Government networking activities conducted.
- Number of Technology Transfer initiatives executed from the National Innovation Strategy that falls within the mandate of the NTTO.

4. National Technology Transfer Office Foresight

Technology Transfer is a complicated process and requires experienced and skilled operators. Oman is new to TT practices, and it is recommended that the NTTO starts with essential services and grow as the demand increases. Initially, the NTTO shall operate with minimum financial and human resources requirements. This initial phase is known as the bootstrapping phase and should kick-start in 2017 till 2022. During this phase, the office shall utilize the existing financial, human resources and infrastructure of TRC. The office shall be a unit within the organizational structure of TRC. Therefore, some TRC employees shall be relocated to work for the office to save the costs associated with hiring new dedicated staff. Furthermore, the office shall seek the help of existing departments available at TRC to run its activities and programs. Examples of such TRC departments include public relations, marketing, and IT services. Utilizing the services offered by such departments will be very helpful to the office to run its planned activities, in the initial phase.

In the future, the office has to become self-sustained to at least cover its operational cost. Eventually, the office has to claim administrative and financial autonomy, but in a gradual manner.

After 2027 and based on the impact of the office on the TT ecosystem in Oman, the office can be turned into a completely independent center with full fledge services including commercialization. The center would be entirely independent of TRC and would offer services and activities keeping in mind the need to generate revenue for sustainability. Establishing the center will require substantial capital investment from the government and/or private sector within a Public Private Partnership model. The center will cover its operational expenses by providing paid services such as consultancy, technology development, capacity building, commercialization and privileged access to information and data. In addition, new services can be offered by the center such as helping LTTOs in licensing technologies for a percentage of the deal. At this stage, the NTTN might become a membership-based initiative. Thus, interested organizations from the industry will be requested to pay fees to benefit from the available services. The NTTO is the custodian of the NTTN and will utilize the membership fees to sustain its activities. Figure 12 depicts the foresight roadmap of the NTTO from 2017 to post-2027.

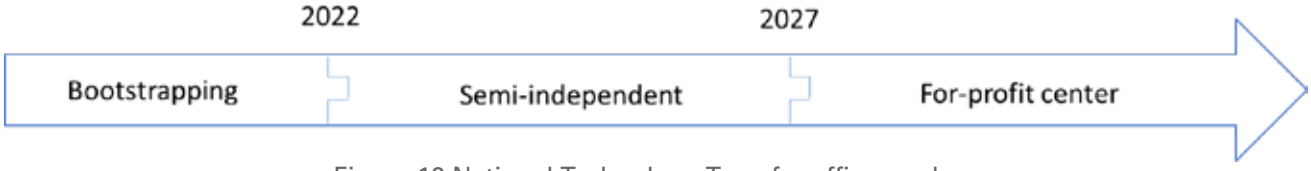


Figure 12 National Technology Transfer office roadmap

5. National Technology Transfer Network: International Examples

Many countries around the World have attempted to establish a national unit responsible for commercializing research and inventions. Developed nations usually have a good number of outstanding universities with well-established TT offices to handle this task; while some other countries have few universities that are not focusing on research and are new to technology transfer. In the latter category of countries (Oman falls into this category), the need for a national body to stimulate TT activities arises. Three examples similar in function to the proposed NTTN are described in this section:

- South Africa: The Technology Innovation Agency works on developing an enabling environment for technology innovation and commercialization in South Africa. The agency strives to bridge the innovation chasm between universities, public entities, and the private sector. It promotes, develops and exploits inventions and discoveries in the hope to improve economic growth and the quality of life of South Africans; and lays the role of a connector between innovation stakeholders, a facilitator for later stage funding and an active funder to develop innovative ideas towards commercialization[75].

- Ukraine: The Ukrainian National Technology Transfer Network is intended to unify information resources about public and private organizations to better integrate with its European counterpart. The network attempts to transfer technologies and know-how between science sectors and industry with clear emphasis on international activities. Participants of the network include researchers, educational institutes, companies, financial organizations, entrepreneurs and international organizations. The network provides a multitude of services like promoting Ukraine-based innovations internationally, provide technology transfer broker service between participants, search for investors to invest in Ukraine-based innovations and intellectual property protection, among others [76].

- Lebanon: A new proposal to establish a Lebanese National Technology Transfer and Innovation Network (NTTIN) was published in July 2017. The network will work on gathering TT stakeholders from the public and the private sector. It will help stakeholders engage and collaborate with each other and develop agreements and policies to govern TT activities in the country. It shall be a non-for-profit association registered in the Ministry of Interior and Municipalities. It shall be governed by 12 board members, half of them representing government entities, and the other half representing academia and industry. The network operates through a general secretariat in the National Council for Scientific Research [77].

It is clear that each country has to develop a national technology transfer unit customized to its local context and circumstances. The South African model puts more focus on funding innovations while the Ukrainian model pays more attention to the international market. The Lebanese model is still new and has not been tested yet. Nevertheless, the NTTN proposed in this chapter is very similar in concept to the Lebanese NTTIN.

[75] *Technology Innovation Agency. http://www.tia.org.za/*

الإطار التشغيلي و الاستبصار لشبكة وطنية مستدامة لنقل التكنولوجيا في سلطنة عُمان

ملخص

يعرض هذا الفصل مواضيع الشبكة الوطنية لنقل التكنولوجيا في عُمان، والمكاتب الوطنية لنقل التكنولوجيا، وهيكلها التنظيمي والحوكمة والاستبصار. ويرد في هذا القسم موجز لهذه المواضيع.

المشهد الإبداعي في سلطنة عُمان

صنف مؤشر الابتكار العالمي لعام ٢٠١٧ عمان ٧٧ من أصل ١٢٧ دولة. تشمل هذا المؤشر مؤشرين الفرعيين: المؤشر الفرعي لمدخلات الابتكار و المؤشر الفرعي لمخرجات الابتكار. ويقيس المؤشر الفرعي لمدخلات الابتكار: وجود مؤسسات الابتكار، وتوافر رأس المال البشري والبحوث، ووجود بنية تحتية لدعم الابتكار، والسوق وتطور الأعمال في البلدان. وسجلت سلطنة عمان ٥,٤٣ من أصل ١٠٠ و ٦٢ من أصل ١٢٧ دولة. هذه إشارة إيجابية تشير إلى وجود بنية تحتية مناسبة للابتكار. ويتكون مشهد الأبتكار في عمان من عدة منظمات تلعب أدوارا تكاملية في دعم نظام الأبتكار. وهي تشمل:

- منشئو المعرفة مثل المدارس والجامعات والكليات والمؤسسات البحثية.

- ناشرو المعرفة مثل الحدائق العلمية (بارك مسقط للابتكار، واحة المعرفة بمسقط) ومراكز حاضنات الأعمال (ساس لريادة الأعمال ومركز زبير للمشاريع الصغيرة وغيرها) ونوادي الأبتكار مثل مصنع الأبتكار.

- منظمو المعرفة مثل مجلس البحوث، ومجلس التعليم، ووزارة التربية والتعليم، ووزارة التعليم العالي.

- منظمات التمويل التي توفر التمويل في مراحل مختلفة لدعم الابتكار. تقدم بعض المنظمات مثل مجلس البحوث التمويل المبكر جدا لتحويل الأفكار إلى نماذج أولية، وتستثمر بعض منظمات التمويل الأخرى في الشركات الناشئة وتساعدها على تحقيق الأجتذاب والنمو مثل ابتكار للتنمية عمان، وصندوق عمان للتكنولوجيا، وصندوق شراكة ورافد.

ويقيس المؤشر الفرعي لمخرجات الابتكار المعارف والتكنولوجيات المنتجة. وسجلت عمان ٢٠,٢من أصل ١٠٠، وحلت في المرتبة ٩٠ من بين ١٢٧ بلدا. وتبلغ نسبة كفاءة الأبتكار ٠,٥وتصنف سلطنة عمان ١١٥ من أصل ١٢٧ دولة. يشير هذا الأداء الضعيف إلى إن المعارف والتكنولوجيات الابتكارية غير مرئية خارج الجامعات ومؤسسات البحوث، ومن ثم، هناك حاجة إلى تحويل تلك البحوث والمعارف إلى منتجات وخدمات ذات فوائد اقتصادية واجتماعية. مما يعني هناك الحاجة إلى شبكة وطنية لنقل التكنولوجيا للمساعدة في سد الفجوة بين ما تقدمه الأوساط الأكاديمية والبحثية وما تحتاجه الصناعة. وعلاوة على ذلك، هناك حاجة إلى شبكة وطنية لنقل التكنولوجيا لتحفيز وتعزيز المعرفة والتكنولوجيات الأكثر إبداعا بين الأوساط الأكاديمية والصناعة والحكومة.

الشبكة الوطنية لنقل التكنولوجيا

هناك جهود ومبادرات لنقل التكنولوجيا منتشرة في سلطنة عمان. وقد أنشأت بعض الجامعات مثل جامعة السلطان قابوس وجامعة صحار مكتبا يؤدي بعض مهام نقل التكنولوجيا. ووقع مجلس البحوث اتفاقا مع المكتب العالمي للملكية الفكرية ليصبح مركز تنسيق للمساعدة في نشر مراكز دعم التكنولوجيا والابتكار في معاهد التعليم العالي في عمان. وأنشأت وزارة الخارجية مكتب العلوم والمعرفة ونقل التكنولوجيا لمعالجة القضايا الدولية المتعلقة بنقل التكنولوجيا. وستطلق قريبا وزارة التجارة والصناعة مكتب للملكية الفكرية لمعالجة تسجيل الملكية الفكرية في البلد. مع كل هذه هناك الجهود والمبادرات الواضحة لنقل التكنولوجيا عبر المنظمات المختلفة، يبرز أهمية ربط وتعزيز الأنشطة الجارية داخل النظام الإيكولوجي لنقل التكنولوجيا في سلطنة عمان.

يقترح في هذا الفصل إنشاء شبكة وطنية لنقل التكنولوجيا من شأنها رفع مستوى نقل التكنولوجيا في عمان ومعالجة بعض القضايا التي تعرقل تقدمها. تتكون الشبكة الوطنية المقترحة لنقل التكنولوجيا من عدة هيئات أساسية، تلعب كل منها دورا مختلفا لتبسيط مبادرات نقل التكنولوجيا في سلطنة عمان، و هي المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا، والمكاتب المحلية لنقل التكنولوجيا، ومكتب العلوم والمعرفة ونقل التكنولوجيا في وزارة الخارجية.

ينشىء المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا كمكتب متخصص في مجلس البحوث، ويعمل كصانع للسياسات، وميسر ومنسق وطني بين أصحاب المصلحة في مجال نقل التكنولوجيا. أما مكاتب نقل التكنولوجيا المحلية فهي مكاتب متخصصة في المؤسسات الأكاديمية والبحثية والمنظمات الصناعية والوكالات الحكومية التي تعالج قضايا نقل التكنولوجيا، توفر خدمات نقل التكنولوجيا إلى المستفيدين المعنيين وتشمل التوعية بحقوق وحماية الملكية الفكرية وإيداع وإدارة الملكية الفكرية. هذا ويعالج مكتب العلوم والمعرفة ونقل التكنولوجيا القضايا الدولية لنقل التكنولوجيا.

لقد قدم في الفصل الأول وصف كامل للهيكلية التنظيمية وأدوار ومسؤوليات المكاتب المحلية لنقل التكنولوجيا، ويصف في هذا الفصل المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا وما يقدمه من خدمات وأنشطة.

المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا

المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا هو وحدة تنظيمية مسؤولة عن تنسيق وربط وتعزيز أنشطة نقل التكنولوجيا في عمان، تلعب دورا محوريا في تمكين وتحفيز نقل التكنولوجيا والابتكار بالتنسيق مع أصحاب المصلحة الحاليين في نقل التكنولوجيا. وهو مكمّل لأعمال أصحاب المصلحة الآخرين في نقل التكنولوجيا في عمان.

تركز رؤية المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا على أن يصبح هذا المكتب محوريا في قيادة وتنسيق وتحفيز الأنشطة الوطنية لنقل التكنولوجيا في عمان. ويحاول تحقيق أربعة أهداف استراتيجية رئيسية هي: نظام إيكولوجي لنقل التكنولوجيا المتقدمة، وبناء القدرات البشرية وتوليد الوعي حول نقل التكنولوجيا، والاتصال والتواصل بين أصحاب المصلحة في نقل التكنولوجيا، ودعم الابتكار. يقوم المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا بعدة أعمال لتحقيق أهدافه.

نظام إيكولوجي لنقل التكنولوجيا المتقدمة في عمان

يمكن تحقيق هذا الهدف بتنفيذ ما يلي:

- قيادة وضع سياسة وطنية لنقل التكنولوجيا في عمان بالتنسيق مع أصحاب المصلحة.

- متابعة تنفيذ مبادرات وبرامج نقل التكنولوجيا المنصوص عليها في استراتيجية الابتكار الوطنية.

- تشجيع المنظمات من الأوساط الأكاديمية والصناعة والحكومة على توقيع مذكرة تفاهم تؤدي إلى إنشاء مكاتب محلية لنقل التكنولوجيا

- تشجيع المنظمات من الأوساط الأكاديمية والصناعة والحكومة على وضع سياسة داخلية للملكية الفكرية.

هناك العديد من الاستراتيجيات والسياسات المتعلقة بالابتكار والملكية الفكرية التي طورت أو تحت التطوير في عمان. وقد انتهى مؤخرا مجلس البحوث صياغة استراتيجية وطنية للابتكار. وتنص رؤية الأستراتيجية على أن تسعى سلطنة عمان أن تصبح من بين أكبر ٣٠ دولة وفقا لترتيب مؤشر الأبتكار العالمي بحلول عام ٢٠٤٠. وقد حددت الاستراتيجية أربعة أهداف: تحسين مستوى معيشة العمانيين، وخلق فرص عمل جديدة، وتنويع الاقتصاد، وإنشاء نظام أيكولوجي محفزللابتكار.

واقترحت الاستراتيجية عددا من المبادرات والبرامج في إطار أربع ركائز: تنمية رأس المال البشري، والاتصالات المؤسسية والتعاون، والتنويع الاقتصادي، والملكية الفكرية وألتقاط القيمة. ويتعلق نقل التكنولوجيا بركائز الاتصالات المؤسسية والتعاون والملكية الفكرية وألتقاط القيمة. هذا واقترح في الاستراتيجية عدد من المبادرات والبرامج في مجال نقل التكنولوجيا، ومن بينها إنشاء مكتب وطني لنقل التكنولوجيا ومكاتب محلية لنقل التكنولوجيا.

وهناك حاجة إلى سياسة وطنية لنقل التكنولوجيا ونقل المواد في عمان. ويقوم المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا بالتنسيق والإشراف على صياغة سياسة وطنية لنقل التكنولوجيا ونقل المواد للبلد. ويمكن للمكتب أيضا أن يلعب دورا في إنفاذ تنفيذ السياسات، على أن تكون صياغة وتنفيذ سياسة نقل التكنولوجيا بالتنسيق والتعاون مع أصحاب المصلحة الرئيسيين في النظام الأيكولوجي لنقل التكنولوجيا.

ويركز المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا في البداية على تشجيع المؤسسات الأكاديمية والبحثية على إنشاء مكاتب محلية لنقل التكنولوجيا. ومع تزايد الأهتمام، سيسعى المكتب الى إنشاء مكاتب محلية لنقل التكنولوجيا في المنظمات الصناعية والوكالات الحكومية.

ولضمان التعاون المستدام والمهني بين المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا والمكاتب المحلية لنقل التكنولوجيا، يتعين على الطرفين الاتفاق على مذكرة تفاهم ملزمة لنقل التكنولوجيا. وتتناول هذه المذكرة نطاق وأدوار ومسؤوليات المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا والمكاتب المحلية لنقل التكنولوجيا.

ويتولى المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا تزويد المكاتب المحلية لنقل التكنولوجيا بمبادئ توجيهية تنفيذية وتنظيمية. كما ينبغي للمكتب تشجيع المنظمات من الأوساط الأكاديمية والصناعة والحكومة على وضع سياسة داخلية للملكية الفكرية لضمان الاستيلاء على الاكتشافات العلمية وحمايتها وتسويقها بشكل سليم. ومن الأمثلة على سياسة المؤسسة ما ورد في دراسة حديثة أجرتها إدارة نقل التكنولوجيا في جامعة السلطان قابوس.

بناء القدرات البشرية وتوليد الوعي حول نقل التكنولوجيا

يتطلب العمل مع قضايا نقل التكنولوجيا مهارات ومعارف متخصصة، لذاك يتفاعل ضباط نقل التكنولوجيا في المؤسسات الأكاديمية مع الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والموظفين ذوي الأفكار الجديدة والمبتكرة والتي تتطلب المزيد من التطوير. هذا مع الأشارة الى أن كل مهام ضباط نقل التكنولوجيا تتطلب الانتباه إلى التفاصيل والصبر، ومهارات التفاوض المهنية. لذلك يجب بناء قدرات ضباط نقل التكنولوجيا وتجهيزهم بالمعارف والادوات التي تسمح لهم بالقيام بأعمالهم بشكل فعال ومهني متخصص.

ويضطلع المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا أيضا بدور هام في نشر الوعي بشأن قضايا نقل التكنولوجيا، وتستهدف جلسات التوعية جميع الجهات الفاعلة في النظام الإيكولوجي للعلوم والتكنولوجيا.

الاتصال والتواصل بين أصحاب المصلحة في نقل التكنولوجيا

يجب على المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا أن يلعب دورا محوريا في ربط مختلف أصحاب المصلحة في نقل التكنولوجيا من أوساط أكاديمية وصناعة وحكومة. وبشكل أكثر تحديدا، ينبغي أن ينسق الأحداث الوطنية لربط المكاتب المحلية لنقل التكنولوجيا ببعضها البعض وأصحاب المصلحة الآخرين، وأن ينشئ منصة إلكترونية لجمع موارد نقل التكنولوجيا، وأن يوفر منبرا يجمع بين تحديات الابتكار والأفرقاء المحتملين الراغبين في حل التحديات.

ينظم المكتب جلسات نقاش، وورش عمل، ومعارض علمية، وأيام الابتكار وأيام للشركات التكنولوجية الناشئة، والاجتماعات وجها لوجه وعبر المنصة الإلكترونية «ربط عمان» ومركز المشاريع، والمؤتمرات لتبادل قصص النجاح والدروس المستفادة. بأختصار يجب أن يكون المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا محفلا لمناقشات السياسات وتبادل المعلومات والخبرات في عمان.

دعم الابتكار

هناك العديد من المنظمات في عمان التي تلعب أدوارا مختلفة في النظام الأيكولوجي للابتكار. وتركز بعض المنظمات على توفير التمويل في مرحلة البذور، والبعض الآخر يوفر خدمات حضانة الأعمال، كما تركز منظمات أخرى على دعم حماية الملكية الفكرية.

يعتبر قسم تطوير الأبتكار في مجلس البحوث الوجهة الفعلية للمبتكرين المحتملين في سلطنة عمان. يمكن للمكتب الوطني لنقل التكنولوجيا أن يكمل العمل الذي يقوم به قسم تطوير الابتكار من خلال خلق طبقة افتراضية من التوجيه والدعم للمبتكرين المحتملين على المستوى الوطني.

كما يسعى المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا إلى توجيه الاستفسارات وطلبات الدعم إلى المنظمات المعنية. وينبغي أن يصبح مركز المعلومات التابع للمكتب الخطوة الأولى التي يلجأ إليها المبتكرون في عمان للحصول على آخر الأخبار والحصول على المساعدة والتوجيه بشأن القضايا المتعلقة بتمويل مرحلة البذور وفرص الاستثمار وفرص التسويق وحماية الملكية الفكرية وغيرها من القضايا المتعلقة بالابتكار. هذا وعند توفر الميزانية، يمكن للمكتب الوطني لنقل التكنولوجيا أن يدعم ماليا مكاتب نقل التكنولوجيا المحلية وأن يزودها بتمويل محدود لمهام محددة.

الهيكل التنظيمي والحوكمة للمكتب الوطني لنقل التكنولوجيا

يبدأ المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا عمله، في المرحلة الأولية، كمكتب ضمن الهيكل التنظيمي لمجلس البحوث. سيضمن هذا الانتساب التنظيمي بداية سلسة وسريعة للخدمات والأنشطة. وبحلول عام ٢٠٢٢، من المتوقع أن يكون المكتب قد اكتسب ما يكفي من المعرفة والخبرة للعمل ببعض الاستقلالية. هذا ولا ينبغي الخلط بين المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا والمكتب المحلي لنقل التكنولوجيا في مجلس البحوث حيث أن كل كيان يلعب دورا مختلفا، ويكون مجلس نقل التكنولوجيا المحلي التابع لمجلس البحث مسؤولا عن تلقي طلبات الاختراع واستكشاف فرص التسويق المحتملة مثل أي مكتب محلي آخر لنقل التكنولوجيا. ويخدم المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا، على الرغم من وجوده في مجلس البحوث، جميع أصحاب المصلحة شبكة نقل التكنولوجيا الوطنية في توفير التوجيه والدعم. ويجب أن يكون المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا جزءا من مجلس البحوث في المرحلة التمهيدية، ولكن يجب أن يصبح في نهاية المطاف وحدة مستقلة.

أما فيما يخص الوحدات الوظيفية المقترحة التي تشغل المكتب فهي: الفريق التنفيذي: ضمن مجلس البحوث، وهذا الفريق مسؤول عن تنفيذ الخطة التشغيلية للمكتب الوطني لنقل التكنولوجيا في مرحلته الأولية، واللجنة الاستشارية: وهي لجنة تساعد الفريق التنفيذي في تحقيق أهدافه الاستراتيجية من خلال التوجيه والتوعية المناسبة.

أستبصار المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا

يعمل المكتب الوطني لنقل التكنولوجيا في البداية بالحد الأدنى من المتطلبات المالية والبشرية. تبدأ هذه المرحلة الأولية من عام ٢٠١٧ حتى عام ٢٠٢٢. يستخدم المكتب خلالها الموارد المالية والبشرية والبنية التحتية الموجودة لمجلس البحوث. ولذلك، سيتم نقل بعض موظفي مجلس البحوث للعمل في المكتب لتوفير التكاليف المرتبطة بتعيين موظفين جدد. ويسعى المكتب إلى مساعدة الإدارات القائمة المتاحة في المجلس لإدارة أنشطته وبرامجه، مثل العلاقات العامة والتسويق وخدمات تكنولوجيا المعلومات. وفي المستقبل، يتعين على المكتب أن يصبح مكتفيا ذاتيا لتغطية تكاليفه التشغيلية على الأقل. وفي نهاية المطاف، يتعين على المكتب السعي بطريقة تدريجية الى استقلالية إدارية ومالية.

استنادا إلى التأثير الأيجابي للمكتب على النظام الأيكولوجي لنقل التكنولوجيا في عمان، يمكن تحويل المكتب الى مركز مستقل تماما مع خدمات كاملة بما في ذلك التسويق، فيصبح مستقلا تماما عن مجلس البحوث ويقدم الخدمات والأنشطة مع الأخذ في الاعتبار الحاجة إلى توليد إيرادات للاستدامة. وسيتطلب إنشاء المركز استثمارات رأسمالية كبيرة من الحكومة و/أو القطاع الخاص في إطار نموذج الشراكة بين القطاعين العام والخاص. وسيغطي المركز مصروفاته التشغيلية من خلال تقديم خدمات مدفوعة الأجر مثل الاستشارات وتطوير التكنولوجيا وبناء القدرات والتسويق والوصول المميز للمعلومات والبيانات. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يقدم المركز خدمات جديدة مثل مساعدة المكاتب المحلية لنقل التكنولوجيا في ترخيص التكنولوجيا مقابل نسبة مئوية من الصفقة. وفي هذه المرحلة، قد تصبح الشبكة الوطنية لنقل التكنولوجيا مبادرة قائمة على العضوية. وبالتالي، سيطلب من الشركات الصناعية المهتمة دفع رسوم للاستفادة من الخدمات المتاحة. هذا والمكتب الوطني لنقل التكنولوجيا هو الوصي على الشبكة الوطنية لنقل التكنولوجيا، وسيستخدم رسوم العضوية لدعم أنشطته.

الخلاصة

وأخيرا قدم هذا الجزء ملخص للأنظمة الوطنية في كل من أفريقية الجنوبية و أوكرانيا و لبنان، وخلص الى الأستنتاج أن النظام المقترح للنظام العماني يميل بشكل كبير الى النظام اللبناني الذي هو في التأسيس.

Chapter 4

Conclusion

This report is meant to deliver key messages related to the scientific development and technological innovation targeting the leadership and decision-makers in government, academia and the productive sectors in Oman.

It offers an overview of the current status of the national scientific research and technological innovation system, covering an analysis of the Omani science, technology and innovation landscape, policies for empowering an efficient system of innovation and technology transfer, its legislative and operational frameworks, and recommendations for the establishment of national technology transfer offices.

This report is intended to be an assistive reference for channeling and directing the interests of decision-makers in harnessing the capabilities of the Omani scientific research and technological innovation, with an academic system more closely linked to the requirements of the economic and social development, leading to a more competitive industry and a more efficient and efficient national economy.

The implications of strengthening and harnessing a national system for scientific research and technological innovation are multi-faceted. Among them are contributions towards: increasing the flow of Foreign Direct Investment to the country; expanding the potentials of the productive sector; increasing the efficiency of the public administrative procedures; employing high value-added personnel and widening the potentials of the national labor market; putting the foundations of high-impact scientific and technological outputs into traditional and new markets; and, cementing linkages with the Omani expatriates.

This report carries a number of important messages and facts, as below:

Innovation system in Oman

The Research Council is leading national efforts to stimulate innovation in the country. Other organizations from both government and private sector play crucial roles as well in the innovation and technology transfer ecosystem. The capacity and landscape of the Omani innovation and technology transfer are shown below:

Strengths

The Omani landscape has many strengths. It is organized through a number of public entities, at different decision-making and implementation levels. These include:

1- Policy making

- Ministerial level policies: Ministries of Education; Commerce and Industry; Higher Education; Foreign Affairs; and The Research Council

- National coordination, integration and priority setting: The Research Council

- National policy setting and formulation: Ministry of Higher Education; The Research Council; Information Technology Authority and others.

2- Strategies, roadmaps & foresight

- Science, Technology and Innovation strategy setting: National Strategy for Innovation; National Strategy for Intellectual Property; National Research Strategy

- ICT innovation strategy setting: National Strategy for the Digital Society of Oman and e-Government.

3- Organizational bodies

- Ministry of Education; Ministry of Higher Education; The Research Council; Education Council; Ministry of Commerce and Industry; Ministry of Foreign Affairs.

4- Programs and Initiatives

- Many programs initiated by: The Research Council; Information Technology Authority such as Oman Digital Initiative: and others.

5- Technology enablers

- Academic and research institutions: Sultan Qaboos University; Sohar University and others.

- Science parks: Innovation Park Muscat, Knowledge Oasis Muscat.

- Business incubation centers such as SAS for Entrepreneurship, Zubair Small Enterprise Center and others.

- Health research centers: Sultani Hospital and others.

- Private sector: Petroleum Development Oman and others.

- Others: Industrial Innovation Center; Scientific Club; SAS Reality Simulation Center; Innovation Clubs, such as Innovation Factory and others.

6- Funding agencies

- Competitive Funding: The Research Council and others.

- Institutional Funding: Sultan Qaboos University; Sohar University; Industrial Zones Authority and others.

- Other Funding entities: Ibtikar Development Oman; Oman Technology Fund; Sharakah; Raffd Fund and others.

Furthermore, Oman is a member of the World Intellectual Property Organization. It acceded to the World Trade Organisation and adhered to the Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights; and signed a number of IP-related agreements, protocols and treaties.

Programs and schemes to support research, technology development, innovation, linkages between research and business enterprises, and linkages between Omani researchers and international partners, are increasing. Many initiatives were taken during the last decade. These include, among others:

- A political will for development, innovation and scientific research is clearly articulated.

- Establishment of systems of research centers, colleges, institutes of higher learning and other organizations.

- Launching multiple investment initiatives for applied research and innovation to create added value of innovative services to citizens.

- Initiating ICT challenging initiatives and creating start-up opportunities.

Although the above lists of institutions and initiatives are not equally involved in science, technology and innovation, these show that there are growing capacities in the Omani demand and supply levels, offering administrative, technical and financial services to a growing sector.

Weaknesses and challenges

The STI landscape looks like a number of separate islands, rarely interconnected in their mission, policies and objectives. Especially noticeable is the gap among governmental policies, research centers and higher education institutions and the private sector enterprises; and in between the entities in each group.

Many barriers and challenges exist in the STI ecosystem in Oman. This report has identified a number of challenges, especially those related to: technology transfer, Intellectual Property Rights, funding, innovation enablers such as Science and Technology Parks, incubators and others. These include, among others:

- Need for more connected research institutions' mission.

- Absence of a technological development plan at national level.

- Innovation and technology transfer networks still practically not existing.

- Absence of sustainable incentive schemes for universities and researchers to commercialize their inventions.

- Discouragement of industry and businesses to invest in R&D, and lack of tax incentives for the private sector to be engaged in R&D.

- Weak demand for scientific research from industry.

- Weak demand for marketing the outputs of scientific research.

- Value of exchange between different actors in innovation, higher education and scientific research is inadequate.

- Research resources are low.

In short, the challenges facing technology transfer include: unavailability of skilled personnel; inadequacy of resources; faculty and student lack of engagement; low industry connection; slow buildup of experiences; and, financial unsustainability. All of these should be addressed in the national science, technology and innovation system.

It is important to keep in mind that Oman suffers from several weaknesses, similar to many other developing economies, such as: limited expenditures on education and on R&D, weak collaboration between universities and industries, and inexistent royalty fees receipts.

It is suggested that the strong political will expressed through many initiatives, a clear strategic framework supporting innovative activities, and updating the related legislation could alleviate most of the current weaknesses of the Omani National System for Scientific Research and Technological Innovation.

Opportunities

Opportunities for Science, technology and innovation in Oman are many. They are mainly related to the driving forces: political will; availability and efficient utilization of funds; current socio-economic situation; research institution-industry relationship and industry engagement; updated legal framework; local and global competition; expected society awareness; availability of human resources; major science and technology developments and their societal impacts; and local, GCC, Arab and international markets.

This report attempted to touch many of the above. It discussed, among others:

- In education and human capital: strengthening the different levels of education (secondary education; reforming and expanding university education system); supporting human resources; and others.

- In scientific research: establishing more universities and research centers, covering more practical subjects related to domestic and international demand by markets and societal needs.

- In technology transfer: specifying the internal university IP and transfer of technology policy where it is still missing; and others

- In innovation: fostering a culture of innovation; driving university-industry collaboration; networking; leveraging Omani expats; building trust and raising awareness; and others.

- In policies and legal framework: use of Public-Private Partnership framework to obtain a catalyst legislative framework.

- In funding issues: increasing Foreign Direct Investment; encouraging international funding of new areas of innovation: green growth, renewable energy, waste treatment, nutrition, etc.

- In digital sector: developing the potential of technological innovation in digital applications and ICTs for development of new services (digital technologies, big data, cloud computing, e-health, etc.).

For each of the above topics, there are several opportunities available to the public sector, the private sector, NGOs and the international community to pitch in and contribute to elevate the Omani STI to new levels.

In short, the opportunities for government relate, in general, to:

- Supporting institution-industry R&D partnerships;

- Investing, supporting and nurturing organizations working in entrepreneurial support;

- Empowering investment of the private sector in technology-based businesses and new technologies;

- Eliminating legal hurdles for institution-industry technology transfer;

- Championing the role of the institutions in economic development;

- Focusing on human capitals and ways to enhance quality of life.

It is important to keep in focus in this regard the main goals of Oman: increase in economic growth rate, increase in rate of investment, increase the contribution of industry to GDP, higher contribution of industrial exports to the growth rate, and, reduction of unemployment.

Threats

The Omani ecosystem is small, hence subject to actual and potential threats. Many of these were covered in this report.

The main threats to the scientific research and technological innovation system in Oman relate to legislation and funding. This report analyzed the legislative scenery in relation with research and technology, technology transfer, intellectual property rights and related matters. This calls for a major update of the current legislative framework.

To give some examples of existing threats, the following are listed:

STI system is a vertical centralized hierarchy with high domination of publicly funded institutions.

There are several ministries developing policies and programs for innovation. Little coordination is noted.

Ranking of Oman is poor in relation to Global Innovation Index, and especially the Innovation Output Sub-index.

Culture of innovation and transfer of technology among different stakeholders (researchers and companies) is lacking.

Foreign investment is primarily directed towards oil and gas industries.

Further threats relate to the current gaps in the innovation landscape. It was shown in this report that there is a lack of a strategic framework that integrates the transfer of knowledge and technology into a productive chain or cycle to have the desired effects. It is short of proper levels of funding (by government, private sector, universities and research entities, and international bodies); and, suffers from a relaxation of the implementation of the intellectual property laws and regulations.

Innovation and Technology Transfer Offices

It is proposed in this report the establishment of innovation and technology transfer units/offices at universities and research centers and a National Innovation and Technology Transfer Office. It is suggested to establish the National Innovation and Technology Transfer Office as a dedicated office residing at The Research Council.

It is shown that the NTTO operational framework, with enabling systems and policies, will strengthen the relationships between the scientific research institutions and programs, the public and private institutions supporting innovation (such as incubators, technology parks), the research and development financing institutions, and investment in technology. It is the missing link and facilitator in the Omani landscape of innovation.

It is important to note that the establishment of the NTTO was well received by senior public sector officials and academia.

Policy measures should be developed to address all issues related to the establishment the NTTO (as suggested in the report).

The activities of the NTTO should be supported by measures taken at several levels, such as:

Government through the development of legal and regulatory frameworks that allow scientists to cooperate with industry and transfer the knowledge gained in public or university-funded projects.

Universities by creating institutional incentives for researchers to collaborate with private companies.

Public sector entities by developing policies and implementation plans supporting the development of the STI ecosystem.

Funding opportunities by public, private and international funding entities.

Private sector entities, through opening their innovation prospects to local scientific research and technological innovation bodies.

Furthermore, and at the levels of universities and research centers, the technology transfer offices will be tasked with setting up the internal intellectual property policies, promoting technology transfer to their researchers and interfacing with evaluation and promotion procedures for faculty members.

Final notes

A number of suggestions are made in this report to address these challenges. In short, the creation of NITTO and network of TTOs will form a promising starting point for setting up a strategic framework; an increase confidence in the STI system will encourage the funding of innovation activities; and, a series of aggressive legislative instruments will secure the playground for innovation providers and users.

There is no doubt that there are many benefits to the country if the proposals are implemented, with short and medium terms positive impact on the national economy. These include, among others: an increase in value-added production activities; an increase in local demand and in exports of innovative products and services to traditional and new markets; the creation of employment opportunities for technically-educated youth; an increase in FDI and in investment opportunities by Omani entrepreneurs; and, the reversal of the brain drain of talented Omanis.

A note of caution is due here. If decision-makers in government, universities and research centers and the private productive sector do not act upon the recommendations of this report, the disordered state of affairs will probably continue as is. This means, many inter-related efforts, leading to a small impact on individual entities, and a discouragement of innovation actors in the short term. Unfortunately, Oman will then miss the boat of the global drive of innovation, and its potential competitive advantages in its traditional markets and promising outlook.

It is believed, as presented in this report, that Oman can and should invest all efforts to position the country among the regional and global nations in the field of scientific research and technological innovation. Keeping in mind, that most scientific discoveries and technological innovations have double edge impact in society and on the environment difficult to predict at the design stage in an acceleration age. Hence, professional ethics and research governance become essential at the individual and institutional levels.

الخاتمة

يهدف هذا التقرير إلى تقديم رسائل واضحة، تستهدف المسؤولين وصناع القرار في الأوساط الأكاديمية والحكومية والقطاعات الإنتاجية في عُمان.

يقدم هذا التقرير لمحة عامة عن الوضع الحالي للبحث العلمي والابتكار التكنولوجي في عُمان، ويشمل تحليلا لخارطة العلوم والتكنولوجيا والابتكار، وسياسات لأنشاء نظام فعال للابتكار ونقل التكنولوجيا، والأطر التشريعية والتشغيلية، ومقترحات محددة من أجل إنشاء النظام الوطني للبحث العلمي والابتكار التكنولوجي.

يهدف هذا التقرير الى ان يكون مرجعاً لتوجيه صانعي القرار نحو تسخير قدرات البحث العلمي والابتكار العُمانية مع نظام أكاديمي أكثر ارتباطاً مع متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية ليؤدي الى صناعة أكثر تنافسية واقتصاد وطني أكثر فعالية وكفاءة.

ان إنشاء نظام وطني للبحث العلمي والابتكار التكنولوجي له اثار متعددة الجوانب ومن بينها: زيادة تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر إلى البلد؛ ودعم القطاع الإنتاجي؛ وزيادة كفاءة الإجراءات الإدارية العامة ومكافحة الفساد؛ وإيجاد فرص لذوي القيمة المضافة العالية وتوسيع إمكانات سوق العمل الوطنية ومن ثم محاربة البطالة والحد من الفقر؛ وربط النواتج العلمية والتكنولوجية الفاعلة التأثير في الأسواق التقليدية والجديدة؛ وتدعيم الروابط مع الشتات العُماني.

ويتضمن هذا التقرير عددا من الرسائل والحقائق الهامة، على النحو التالي:

نظام الابتكار في عُمان

ومع أنه لا يوجد حاليا نظام وطني فعال للابتكار و/أو نقل التكنولوجيا في عُمان، إلا أن هناك بعض المؤسسات والمبادرات البارزة وغير المترابطة. وفيما يلي قدرات ومشاهد الابتكار ونقل التكنولوجيا العُماني:

نقاط القوة

للمشهد العُماني العديد من نقاط القوة. وهو منظم من خلال عدد من الكيانات العامة، على مستويات مختلفة في صناعة القرار والتنفيذ. وتشمل هذه:

١ - وضع السياسات

- السياسات على المستوى الوزاري: وزارات التعليم، والأقتصاد والصناعة، والتعليم العالي، والخارجية، والزراعة والثروة السمكية، والصحة.
- التنسيق الوطني والتكامل وتحديد الأولويات: مجلس البحوث.
- وضع وصياغة السياسات الوطنية: وزارة التعليم العالي؛ مجلس البحوث العلمية؛ وهيئة تقنية المعلومات.

٢ - الاستراتيجيات وخرائط الطريق والاستبصار

- وضع استراتيجية العلوم والتكنولوجيا والابتكار: الاستراتيجية الوطنية للأبتكار؛ والاستراتيجية الوطنية للملكية الفكرية.
- وضع استراتيجية لتكنولوجيا المعلومات والأتصالات: الاستراتيجية الوطنية للمجتمع الرقمي العماني والحكومة الإلكترونية.

٣- الهيئات التنظيمية

- وزارات التعليم، و التعليم العالي، والأقتصاد و الصناعة، والخارجية؛ ومجلس البحوث؛ ومجلس التعليم.

٤- البرامج والمبادرات

- عدة برنامج أطلقها: مجلس البحوث؛ وهيئة تقنية المعلومات مثل مبادرة عُمان الرقمية وغيرها.

٥- المؤسسات التمكينية للتكنولوجيا

- المؤسسات الأكاديمية والبحثية: جامعة السلطان قابوس، جامعة صُحار وغيرها.

• الأقطاب العلمية: القطب العلمي في مسقط ، وواحة المعرفة في مسقط.

• حاضنات الأعمال: ساس للريادة، مركز زبير للمؤسسات الصغيرة وغيرها.

• مراكز البحوث الصحية: المستشفى السلطاني وغيرها.

• مراكز البحوث الخاصة: شركة تنمية نفط عُمان وغيرها.

• المؤسسات الأخرى: المركز الصناعي للأبتكار؛ النادي العلمي؛ مركز ساس لمحاكاة الواقع؛ أندية الأبتكار مثل مصنع الأبتكار وغيرها.

٦ - مؤسسات التمويل

• التمويل التنافسي: مجلس البحوث وغيرها.

• التمويل المؤسسي: جامعة السلطان قابوس، جامعة صُحار، هيئة المناطق الصناعية وغيرها.

• وكالات التمويل الأخرى: منظمة «أبتكار للتطوير»، صندوق عمان للتكنولوجيا، منظمة «شراكة»، صندوق «رفد» وغيرها.

وعلاوة على ذلك، فإن عُمان عضو في المنظمة العالمية للملكية الفكرية. انضمت إلى منظمة التجارة العالمية والتزمت باتفاق الجوانب المتصلة بالتجارة من حقوق الملكية الفكرية. ووقعت عددا من الاتفاقات والبروتوكولات والمعاهدات المتصلة بالملكية الفكرية.

هذا وتزداد البرامج والخطط الرامية إلى دعم البحوث، وتطوير التكنولوجيا، والابتكار، والروابط بين مؤسسات البحوث والأعمال التجارية، والروابط بين الباحثين العُمانيين والشركاء الدوليين. وقد اتخذت العديد من المبادرات خلال العقد الماضي. ومنها:

- وضوح بالإرادة السياسية للتنمية والابتكار والبحث العلمي.

- إنشاء مراكز البحوث والكليات ومعاهد التعليم العالي وغيرها من المؤسسات.

- أطلاق مبادرات استثمارية متعددة للبحوث التطبيقية والابتكار لخلق قيمة مضافة من الخدمات المبتكرة للمواطنين.

- أطلاق مبادرات وخلق فرص للشركات الناشئة في قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وعلى الرغم من أن قوائم المؤسسات والمبادرات المذكورة أعلاه لا تشارك على قدم المساواة في العلوم والتكنولوجيا والابتكار، إلا أن هناك مؤشرات تظهر وجود قدرات متزايدة في مستويات الطلب والعرض العُمانية ، وتقدم الخدمات الإدارية والتقنية والمالية لقطاع متنام.

نقاط الضعف و التحديات

يبدو المشهد في خارطة العلم و التكنولوجيا والابتكار وكأنه عدد من الجزر المنفصلة، ونادرا ما تكون مترابطة في مهمتها وسياساتها وأهدافها. ومن الملاحظ بوجه خاص الفجوة بين السياسات الحكومية ومراكز البحوث ومؤسسات التعليم العالي ومؤسسات القطاع الخاص؛ وبين الكيانات في كل مجموعة.

توجد العديد من العوائق والتحديات في النظام الأيكولوجي للعلم والتكنولوجيا والأبتكار في موريانيا. وقد حدد هذا التقرير عددا من التحديات، لا سيما تلك المتعلقة بنقل التكنولوجيا، وحقوق الملكية الفكرية، والتمويل، ومنظمات تمكين الابتكار مثل مجمعات العلوم والتكنولوجيا وغيرها.

وتشمل هذه، من بين أمور أخرى:

- سوء فهم مهمة المؤسسات البحثية.

- غياب خطة تطويرية تكنولوجية على المستوى الوطني.

- غياب شبكات الابتكار ونقل التكنولوجيا.

- غياب خطط لحوافز مستدامة للجامعات والباحثين لتسويق اختراعاتهم.

- عدم رغبة الصناعة والشركات في الاستثمار في البحث والتطوير، وعدم وجود حوافز للقطاع الخاص للمشاركة في البحث والتطوير.

- محدودية الحاضنات والأقطاب التكنولوجية.

ضعف الطلب على البحث العلمي من الصناعة.

ضعف تسويق الطلب على مخرجات البحث العلمي.

مستوى متدني للتبادل بين مختلف الجهات الفاعلة في الابتكار والتعليم العالي والبحث العلمي.

عدم كفاية القوانين والتشريعات (الملكية الفكرية، وحماية المستهلك، وحماية الخصوصية، وما إلى ذلك).

أنخفاض الموارد البحثية.

إن التحديات التي تواجه نقل التكنولوجيا تشمل، باختصار: ضعف الدعم المؤسسي؛ وعدم توفّر الموظفين المهرة؛ وقلة الموارد؛ وعدم مشاركة أعضاء هيئة التدريس والطلبة؛ وقلة التواصل مع الصناعة؛ والتراكم البطيء للخبرات؛ وعدم الاستدامة المالية. وينبغي معالجة كل هذه الأمور في النظام الوطني للعلوم والتكنولوجيا والابتكار.

ومن المهم الأخذ في الأعتبار أن عُمان يعاني من عدة نقاط ضعف، على غرار العديد من الاقتصادات النامية الأخرى، مثل: النفقات المحدودة على التعليم والبحث والتطوير، وضعف التعاون بين الجامعات والقطاع الصناعي، وعدم كفاية البنية التحتية، وعدم وجود إيرادات من رسوم ترخيص الملكية الفكرية.

يؤمل أن تؤدي الإرادة السياسية القوية والإطار الاستراتيجي الواضح الذي يدعم الأنشطة المبتكرة وتحديث التشريعات ذات الصلة إلى تخفيف اثر معظم نقاط الضعف الحالية في النظام الوطني العُماني للبحث العلمي والابتكار التكنولوجي.

الفرص

يتوفر حاليا العديد من فرص العلم و التكنولوجيا الأبتكار في عُمان. وتشمل القوى الدافعة لذلك: الإرادة السياسية؛ وأمكانيات وطرق استخدام التمويل بكفاءة؛ والأوضاع الحالية الاقتصادية والاجتماعية؛ والعلاقة بين مؤسسات البحوث والصناعة وارتباط الصناعة؛ والإطارالقانوني المتطور؛ والمنافسة المحلية والعالمية؛ والوعي المجتمعي المرتقب؛ والموارد البشرية المتوفرة؛ والتطورات الرئيسية في مجالي العلم والتكنولوجيا وآثارها الاجتماعية؛ والاسواق المحلية والعربية والعالمية.

تطرق هذا التقرير الى العديد من الفرص المذكورة أعلاه، ونذكرمنها:

• في التعليم ورأس المال البشري: تعزيز مختلف مستويات التعليم (التعليم الثانوي؛ وإصلاح نظام التعليم الجامعي وتوسيع نطاقه)؛ دعم الموارد البشرية؛ وغيرها من الأمور ذات الصلة.

• في البحث العلمي: أنشاء المزيد من الجامعات ومراكز البحوث التي تغطي المواضيع العملية المتعلقة بالطلب المحلي والدولي من الأسواق والاحتياجات المجتمعية.

• في نقل التكنولوجيا: تحديد سياسة الجامعة الداخلية للملكية الفكرية ونقل التكنولوجيا؛ وغيرها من الأمور ذات الصلة.

• في الأبتكار: إنشاء مجلس وطني للابتكار؛ وتعزيز ثقافة الابتكار؛ ودفع التعاون بين الجامعات والصناعة؛ وتشجيع الربط الشبكي؛ والتواصل والاستفادة من قدرات المغتربين العُمانيين ؛ وتحسين البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ وبناء الثقة وزيادة الوعي؛ وغيرها من الأمور ذات الصلة.

• في السياسات والإطار القانوني: إنشاء إدارة وحماية الملكية الفكرية؛ وضع إطار شراكة بين القطاعين العام والخاص الحصول على إطار تشريعي محفّز.

• في قضايا التمويل: زيادة الاستثمار الأجنبي المباشر؛ تشجيع التمويل الدولي لمجالات أبتكارية جديدة مثل النمو الأخضر، والطاقة المتجددة، ومعالجة النفايات، والتغذية، وما إلى ذلك.

• فـي القطـاع الرقمـي: تطويـر إمكانـات الابتـكار التكنولوجـي فـي التطبيقـات الرقميـة وتكنولوجيـا المعلومـات والاتصـالات لتطويـر الخدمـات الجديـدة (التكنولوجيـات الرقميـة، والبيانـات الكبيـرة، والحوسـبة السـحابية، والصحـة الإلكترونيـة، ومـا إلـى ذلـك).

هنـاك العديـد مـن الفـرص المتاحـة لـكل مـن المواضيـع المذكـورة أعـلاه، وعلـى القطـاع العـام والقطـاع الخـاص والمنظمـات غيـر الحكوميـة والمجتمـع الدولـي المسـاهمة فـي رفـع مسـتوى العلـوم والتكنولوجيـا والابتـكار فـي عُمـان إلـى مسـتويات جديـدة.

وباختصار، فإن الفرص المتاحة للقطاع الحكومي تتصل بوجه عام بما يلي:

• دعم الشراكات بين الجامعة و الصناعة في مجال البحث والتطوير؛

• الاستثمار ودعم ورعاية المنظمات العاملة في مجال دعم الأعمال الحرة؛

• تمكين استثمار القطاع الخاص في الأعمال القائمة على التكنولوجيا والتكنولوجيات الجديدة؛

• إزالة العقبات القانونية التي تحول دون نقل التكنولوجيا الى المؤسسات الصناعية؛

• تأييد دور المؤسسات في التنمية الاقتصادية؛

• التركيز على رأس المال البشري وسبل تحسين نوعية الحياة.

ومـن المهـم أن نركـز فـي هـذا الصـدد علـى الأهـداف الرئيسـية ل عُمـان: زيـادة معـدل النمـو الاقتصـادي، وزيـادة معـدل الاسـتثمار، وزيـادة مسـاهمة الصناعـة فـي الناتـج المحلـي الإجمالـي، وزيـادة مسـاهمة الصـادرات الصناعيـة ومعـدل النمـو، والحـد مـن البطالـة والحـد مـن الفقـر.

التهديدات

النظام الأيكولوجي العُماني صغير، وهو معرض للتهديدات الفعلية والمحتملة. وقد تم تناول التقرير العديد منها.

تتعلق التهديدات الرئيسية للبحث العلمي والابتكار التكنولوجي في عُمان بالتشريعات والتمويل.

حلـل هـذا التقريـر المشـهد التشـريعي فيمـا يتعلـق بالبحـث والتكنولوجيـا ونقـل التكنولوجيـا وحقـوق الملكيـة الفكريـة والمسـائل ذات الصلـة. يتطلـب هـذا تحديثـا كبيـرا للإطـار التشـريعي الحالـي.

ولإعطاء بعض الأمثلة على التهديدات القائمة، يذكر ما يلي:

• أن نظام العلوم والتكنولوجيا والأبتكار نظام هرمي مركزي مع هيمنة كبيرة للقطاع العام عليه.

• هناك عدة وزارات تضع سياسات وبرامج للابتكارومستوى التنسيق فيما بينها ضئيل.

• تصنيف عُمان ضعيفا فيما يتعلق بمؤشر الابتكار العالمي وخاصة المؤشر الفرعي لمخرجات الابتكار.

• تفتقر عُمان لثقافة الابتكار ونقل التكنولوجيا بين مختلف أصحاب المصلحة (الباحثين والشركات).

• الاستثمار الأجنبي موجه أساسا نحو قطاع الغاز والنفط.

وتتعلـق التهديـدات الأخـرى بالفجـوات الحاليـة فـي مشـهد الابتـكار. وقـد تبيـن فـي هـذا التقريـر أن هنـاك حاجـة إلـى إطـار اسـتراتيجي يدمـج نقـل المعرفـة والتكنولوجيـا فـي سلسـلة إنتاجيـة أو دورة إنتاجيـة لتحقيـق التأثيـرات المرجـوة. وهـو يفتقـر إلـى المسـتويات المناسـبة للتمويـل (مـن جانـب الحكومـة والقطـاع الخـاص والجامعـات والكيانـات البحثيـة والهيئـات الدوليـة)؛ و يعانـي، كمـا ذكـر آنفـا، مـن عـدم انفـاذ قوانيـن الملكيـة الفكريـة.

مكاتب الابتكار ونقل التكنولوجيا

يقترح في هذا التقرير إنشاء وحدات/مكاتب للابتكار ونقل التكنولوجيا في الجامعات ومراكز البحوث ومكتب وطني للابتكار ونقل التكنولوجيا. ويقترح أنشاء المكتب الوطني للابتكار ونقل التكنولوجيا كمكتب مخصص في مركز البحوث.

يتبين بأن الإطار التشغيلي للمكتب الوطني للابتكار ونقل التكنولوجيا، مع وجود النظم والسياسات المواتية والداعمة، سيعزز الربط بين مؤسسات البحث العلمي وبرامجها والمؤسسات العامة والخاصة التي تدعم الابتكار (مثل الحاضنات ومجمعات التكنولوجيا) والبحوث ومؤسسات التمويل الإنمائي، ويدعم الاستثمار في التكنولوجيا. وهو الحلقة المفقودة في المشهد العُماني للابتكار.

ومن الجدير ذكره أن إنشاء المكتب الوطني للابتكار ونقل التكنولوجيا قد قوبل بالدعم من كبار المسؤولين في القطاع العام والأوساط الأكاديمية.

وينبغي وضع السياسات لمعالجة جميع المسائل المتصلة بإنشاء المكتب الوطني للابتكار ونقل التكنولوجيا (على النحو المقترح في التقرير).

وينبغي دعم أنشطة المكتب الوطني للابتكار ونقل التكنولوجيا بتدابير تتخذ على عدة مستويات، ومنها:

الحكومي: من خلال وضع الأطر القانونية والتنظيمية التي تسمح للعلماء بالتعاون مع الصناعة ونقل المعرفة المكتسبة في المشاريع الممولة من القطاع العام أو الجامعي؛

الجامعات: من خلال خلق حوافز مؤسسية للباحثين للتعاون مع الشركات الخاصة؛

كيانات القطاع العام: من خلال وضع سياسات وخطط تنفيذية تدعم تطوير النظام الإيكولوجي للعلم والتكنولوجيا والابتكار؛

فرص التمويل: من قبل جهات التمويل العامة والخاصة والدولية ؛

كيانات القطاع الخاص، من خلال فتح آفاقها الابتكارية للبحوث العلمية المحلية وهيئات الابتكار التكنولوجي.

وعلاوة على ذلك، ستكلف مكاتب نقل التكنولوجيا والابتكار في الجامعات ومراكز البحوث بوضع السياسات الداخلية للملكية الفكرية، وتعزيز نقل التكنولوجيا الى الباحثين، والربط مع إجراءات التقييم والترقية لأعضاء هيئة التدريس.

الملاحظات النهائية

قدم في هذا التقرير عدد من الاقتراحات لمعالجة هذه التحديات. وباختصار، سيشكل إنشاء المكتب الوطني للابتكار ونقل التكنولوجيا وشبكة مكاتب نقل التكنولوجيا نقطة انطلاق واعدة لوضع إطار استراتيجي؛ وستشجع زيادة الثقة في منظومة العلوم والتكنولوجيا والابتكار على تمويل أنشطة الابتكار؛ وسوف تؤمن سلسلة من الصكوك التشريعية المتقدمة الأرض الخصبة لمقدمي ومستخدمي الأبتكار.

وما من شك في أن هناك العديد من الفوائد التي تعود على البلد إذا تم تنفيذ المقترحات، مع تأثير إيجابي قصير ومتوسط على الاقتصاد الوطني. وتشمل هذه الأنشطة، من بين أمور أخرى: زيادة أنشطة الإنتاج ذات القيمة المضافة؛ وزيادة الطلب الداخلي والصادرات من المنتجات والخدمات المبتكرة إلى الأسواق التقليدية والجديدة؛ وإيجاد فرص عمل للشباب المتعلم تقنيا؛ وزيادة الاستثمار الأجنبي المباشر وفرص الاستثمار أمام رأس المال الأستثماري العُماني ؛ وعكس هجرة الأدمغة من العُمانيين الموهوبين.

وينبغي هنا الحذر. إذا لم يتصرف صانعو القرار في الحكومة والجامعات ومراكز البحوث والقطاع الإنتاجي الخاص بناء على توصيات هذا التقرير، فمن المحتمل أن تستمر الحالة المضطربة كما هي. ويعني هذا الكثير من الجهود غير المترابطة، تؤدي إلى تأثير صغير على كيانات فردية، ويأس وإحباط عند الجهات الابتكارية الفاعلة في المدى القصير. عندئذ ولسوء الحظ، سوف تفوت عُمان الفرصة للمشاركة في المناخ الابتكاري العالمي، وتفقد بذلك مزاياه التنافسية المحتملة في أسواقها التقليدية والتوقعات الواعدة.

يمكن لعُمان ، كما هو معتقد ومبين في هذا التقرير، أن تستثمر كل الجهود من أجل وضع البلد بين الدول الإقليمية والعالمية في مجال البحث العلمي والابتكار التكنولوجي. مع الأخذ في الاعتبار، أن معظم الاكتشافات العلمية والابتكارات التكنولوجية لها تأثير ذو حدين في المجتمع وعلى البيئة. ومن ثم، فإن إدارة الأخلاقيات المهنية والحوكمة تصبح أساسية على المستويين الفردي والمؤسسي.