مجلة العلوم البحتة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 07/11/2017 Revised 23/01/2018 Published online 30/06/2018

أولويات توظيف العلوم والتكنولوجيا

فتحي سالم أبوزخار
قسم الهندسة الكهربائية والألكترونية– كلية الهندسة –جامعة الزاوية، ليبيا
للمراسلة: ifawfathi11@gmail.com

الملخص تتميز الحياة المعاصرة بالتسارع الذي يشهده تقدم العلوم والتكنولوجيا، ولا نرى ضرورة لمسابقة هذا التسارع ومجاراته بقدر ما يجب علينا أن نخلق البيئة المستوعبة للتقدم، الذي تشهده الحياة في مجالي العلوم والتكنولوجيا، والقادرة على ترويضه وتوظيفه التوظيف الأمثل. فبوجود البنية التحتية للبيئة التعليمية والبحثية في ليبيا نستطيع استيعاب العلوم والتكنولوجيا بشكل يُمكننا من تحديد أولويات توظيفها بشكل فاعل على أرض ليبيا وبما يتناسب مع مقدراتها وكذلك قدرات الفاعلين على أرضها. يرى الباحث بأن أوليات توظيف العلوم والتكنولوجيا قد تأخذ جانبين: فجانب سابق للتوظيف في العموم ويتعلق بالبنية التحتية المطلوبة، بما في ذلك الرؤية والرسالة والأهداف، لتمكين وتوطين العلوم والتكنولوجيا بشكل صحيح بمؤسسات التعليم الأساسي والعالي والمراكز المهنية والفنية وأيضاً البحثية. والجانب الأخر هو ما يرتبط بالتوظيف الأمثل ويمكن أن نطلق عليه ترتيب أولويات التوظيف حسب ما يتوفر من خامات ومعطيات وإمكانيات تقتضيها الضرورة والتي من شأنها أن تثمر نتائج مبكرة قابلة للتنفيذ وقادرة على خلق تنمية وازدهار وحضارة. توظيف التكنولوجيا نفسه يأخذ اتجاهين: اتجاه يرفع من مستوى تحصيل العلوم وتجهيز الأرضية الفنية والبحثية واتجاه ينتقي الاختيارات الأفضل لخلق تنمية حقيقية ترقى لمستوى الرفاهية. لذلك ستناقش الورقة عينات من تجارب بعض الدولة التي استطاعت أن توظف التكنولوجيا بشكل أمثل في بلدانها، مع قلة إمكانياتها التكنولوجية، والاستئناس بها في اختيار بعض التطبيقات المناسبة لليبيا. وسيكون القياس محاولةً حقيقة في تحديد بعض التطبيقات التي يمكننا من خلالها أن نطلق عليها الاختيار الأمثل للتكنولوجيا في ليبيا.

الكلمات المفتاحية: أولويات تطبيق التكنولوجيا، استخدام الطاقة بكفاءة، الطاقات المتجددة ، إعادة التدوير، فرص العمل.

Preferential Appointment of Science and Technology

Fathi Salem Abouzakhar
Department of Electrical and Electronic Engineering, University of Zawia, Libya
Corresponding author: ifawfathi11@gmail.com

Abstract Modern life is characterized by the acceleration of the progress of science and technology, and we do not see the need for competing with such an acceleration as much as we must create the environment for the progress of life in science and technology, and able to tame and employ optimal recruitment. With the infrastructure of the educational and research environment in Libya, we can absorb science and technology in a way that enables us to prioritize its effective employment on the land of Libya and commensurate with its capabilities as well as the capabilities of the actors on its soil. The researcher considers that the priorities of the employment of science and technology may take two aspects: a former aspect of employment in general and related to the required infrastructure, including vision, mission and objectives, to enable and settle science and technology properly in the institutions of basic and higher education and vocational and technical centers as well as research. The other side is related to the optimal employment and we can call it prioritization of employment as available from raw materials, data and possibilities that are necessary and that will yield early results that are feasible and capable of creating development, prosperity and civilization. The use of technology itself takes two directions: a trend that raises the level of science collection, technical and research groundwork, and a trend that selects the best choices to create real development that rises to the level of well-being. Therefore, the paper will discuss samples of the experiences of some countries that have been able to employ the technology optimally in their countries, with limited technological capabilities, and to use them in selecting some suitable applications for Libya. The measurement will be a real attempt to identify some of the applications through which we can call it the optimal choice of technology in Libya.

Keywords: preferential technology application, efficient usage of energy, renewable energies, recycling, work opportunities.

1– المقدمة

موضوع أولويات التوظيف الأمثل للعلوم والتكنولوجيا يحتاج لعدة وقفات. فبدءً من الجانب الأخلاقي حيث أن من أولويات التوظيف الأمثل للتكنولوجيا في العموم الأخذ في الاعتبار بأن "العلماء أصبحت لهم القدرة الآن على تحويل الطبيعة والمخلوقات، والتلاعب بالجينات. كما باتوا قادرين على إنتاج أدوات دمارهم وفنائهم أيضا. فالتجارب العلمية التي تم انجازها

ومنتوجات التكنولوجيا، والتقدم العلمي المستمر، كلها عوامل لها انعكاساتها على الحياة، و المعارف، والسيكولوجيات الجماعية، والعلاقات الاجتماعية، والنظام الطبيعي، والمناخ وبطبيعة الحال ستنعكس كذلك على مستقبل الإنسانية. "[1]. هذا في الإطار العمومي إلا أن ما يهمنا منه، على الجانب الوطني، وبالدرجة الأولى هو الانعكاسات الاجتماعية والبيئية. صحيح لكي تخلق تنمية اقتصادية في ليبيا ويتبعها نمو اقتصادي وزيادة حصة الفرد من الدخل الكلي بات لزاما التحول من الاقتصاد الريعي المعتمد على مصدر دخل واحد إلى تنويع مصادر الدخل. جراء ما تضخه شركات الإعلانات الضخمة من ترويج لمنتجات التكنولوجيا إلى درجة وقوع الجميع في شركها وبالطبع الفقراء قبل الاغنياء. ومع اقحام التكنولوجيا في مجالات عدة مفيدة لحياة الإنسان إلا أنه بات لفظ التكنولوجيا مغري ويدغدغ مشاعر الكثيرين من الناس، وبعض النظر عن أهمية ما تنتجه التكنولوجيا أحيانا من سلع استهلاكية بحته. ستبدأ الورقة بالاستعداد الأولي لتجهيز الأرضية للعلوم والتكنولوجيا من خلال التهيئة للبنية التحتية التعليمية من مرحلة التعليم الأساسي وما يرتبط من توظيف لأسلوب التعلم بطريقة STS (science-technology-society) حتى التعليم العالي. كذلك تطبيق التعليم القائم على المشاريع، إضافة إلى زرع ثقافة تعليم إعادة التدوير وحماية البيئة من خلال مناهج تعليمية تستمر إلى مرحلة التعليم الجامعي. تأتي أولويات توظيف التكنولوجيا بخطوة التهيئة الأرضية للتكنولوجيا ثم تليها الاختيارات في الاتجاهين الخدمي والصناعي ويسبقهما استخدام الطاقة بكفاءة وفعالية وتشجيع استخدام الطاقة النظيفة كالطاقة الشمسية. أولويات التوظيف الأمثل في قطاع الخدمات ما تفرضه الحاجة لخلق فرص عمل وما تحتاجه قطاعات التعليم والصحة والمواصلات والمعاملات المالية. أما الصناعة فربما فبعد الطاقة تأتي الصناعات الغذائية النباتية والحيوانية والسمكية وكذلك صناعة السياحة. والشكل التالي رقم (1) يوضح التصور الذي تضعه الورقة لأوليات التوظيف الأمثل للعلوم والتكنولوجيا.

1- **وقفة مع المصطلح:** بالرجوع إلى أصل كلمة تكنولوجي والمتكونة من شقين تكنو وتعني حرفة أو مهارة التطبيق والشق الثاني لوجي تعني العلم والدراسة أي التعريف الأقرب والشامل للتكنولوجيا ربما يكون:" الاستخدام الأمثل للمعرفة العلميّة، وتطبيقاتها، وتطويعها لخدمة الإنسان ورفاهيّته. " [2].

الشكل 1: ترتيب الأولوليات لتأسيس علوم وتكنولوجيا تخدم المجتمع

أما بالنسبة لمعنى العلم فهي ترجع للكلمة اللاتينية scientia والتي تعني المعرفة. [3] إذن فتعريف العلم يمكن إجماله في : المعرفة التي يتم التوصل إليها من خلال الدراسة والممارسة والبحث. ولتلخيص الفرق بين الهدف من العلم والتكنولوجيا يمكن سرد المقاربة التالية: "إذا كان الغرض من العلوم هو مواصلة السعي وراء المعرفة من أجل العلم نفسه، فأن التكنولوجيا تهدف إلى خلق الأنظمة التي تقابل احتياجات البشر " .[3]

2- **خطوة مهمة تسبق التطبيق الأمثل:** بما تقدم نكون قد وضعنا ملامح الطريق لفهم طلابنا العلوم والتكنولوجيا قبل الحديث عن التوظيف الأمثل لها. ولنصل إلى التطبيق الأمثل للتكنولوجيا سنجد أننا في حاجة إلى خلق علاقة وتفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع والبيئة. وقد سبق للباحث[4] [5] [6] [7] أن شد الانتباه إلى أهمية التكامل بين المقررات وتجنب التخصصية المفرطة وربط التخصصات التطبيقية مع التخصصات الاجتماعية والبيئية وضرورة مرونتها ليتمكن بها الخريج من التكييف مع سوق العمل. وهذا ربما يتصادف مع ما طرح في السابق ولا يزال يطرح اليوم ومؤخرا من أهمية توظيف أسلوب التعلم بطريقة STS (science-technology-society) [8] . هذا الأسلوب الذي يهدف إلى أن يكون أكثر واقعية وذلك بتقليص مدة الدراسة التي تصرف لتكديس حقائق ونظريات ليس

بها علاقة بالواقع، إضافة تجنب التخصصية المفرطة، مما ينتج خريجين غير قادرين على الأداء الفعلي للعمل المتصل بالواقع والمجتمع والبيئة. في هذا الاطار تتقدم ماجدة القدرة [9] خطوة عن المرحلة الجامعية بحيث تطرح عند مرحلة متقدمة بالثانية ثانوي دراسة، ضمن متطليات الماجستير، تهدف للاستئناس بـــ STS ومن بين النتائج التي أفضت لها دراستها النتائج التالية[9]:

- ضعف تناول محتوى منهاج الثقافة العلمية للصف الثاني الثانوي لقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع.
- عدم وصول الطلبة لحد الكفاية (% 70) وهذا دليل على انخفاض في مستوى فهم الطلبة لقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

وعلى ضوء ما أسفرت عنه الدراسة [9] من نتائج أوصت بضرورة إعادة النظر في منهاج الثقافة والتأكيد على إبراز العلاقة التفاعلية بين العلم STS ، والعمل على تطويره وفق مدخل التكنولوجيا والمجتمع في المنهاج ،وذلك من خلال دمج بعض القضايا المحلية والعالمية التي لها علاقة بـــ STS . بل إن هناك الباحث محمد خيري محمود [10] الذي يرى بضرورة تطبيق نظام STS على مرحلة التعليم الأساسي تأكيدا على أهميته في حياة الطالب، والحرص بشأن تدريسها. إضافة إلى الأسلوب التعليمي في مرحلة التعليم الثانوي تطبيق التعليم القائم على المشاريع [11]. إذن فالتطبيق الأمثل للتكنولوجيا يتطلب استعداداً مبكراً تحرص فيه مؤسسات التعليم الجامعي، وأيضا الثانوي، على الاستعداد لضمان أن تتصل العلوم بالواقع من حيث التطبيق وتراعي الانعكاسات البيئة والاجتماعية. كذلك يجب أن تخدم جميع التخصصات إما الجانب الخدمي أم التطبيقي التصنيعي.

وحيث أن ليبيا ليست دولة مصنعة فيجب أن تخدم سياسات التعليم تخصصات ترتبط بالخدمات التي تحتاجها ليبيا من صحة وتعليم ومواصلات واتصالات بما في ذلك الخدمات المصرفية. صحيح بأن البترول من المواد الخام التي يمكن بناء صناعة عليها ويمكن أن تكون البتروكيماويات من الصناعات التي يجب أن تتصدر قائمة الاهتمامات إلا أنه وبما حبا الله ليبيا من إشعاع شمسي يصل إلى مستوى عالي فيمكن أن تتنافس الطاقة الشمسية الحرارية أو الكهروضوئية مع الصناعات البرولية. كما وإن صناعة السياحة ربما تأتي في المرتبة الثانية مع بعض الصناعات الغذائية التي يجب أن تعتمد على الانتاج الزراعي والحيواني الوطني.

3- **البداية مع تطبيقات التكنولوجيا:** من التطبيقات التي تصلح أن تكون هي البداية في تطبيقنا الأمثل للتكنولوجيا هي الحرص على استخدام الطاقة بكفاءة وفعالية أخذين في الاعتبار مراعاة البيئة والحد من التلوث. فربما نجد أن الخطوة الأولى تتمثل في تشغيل الأجهزة والمعدات الكهربائية، المستخدمة في البيوت، الأكفاء والأفضل فعالية، وكذلك تطبيقات الطاقة الشمسية. ثم يمكن الانتقال إلى تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات لأهميتها في خلق فرص عمل، وأسهاماتها في تطوير الخدمات من تعليم، وصحة، ومواصلات، وكذلك الصناعة السياحية. وربما كبديل للطلقة النابضة سنجد أن الطاقة الشمسية الأفضل والأمثل كتكنولوجيا نظيفة. تكنولوجيا البتروكيمياويات ومشتقات النفط في أسفل سلم الأولويات لكنها تبقى مهمة من ناحية جدواها الاقتصادية فلا يمكن قبول تصدير النفط الخام واستيراد مشتقاته بأسعار مضاعفة!

1.4 تكنولوجيا البيئة ورفع كفاءة الأجهزة والمعدات الكهربائية:

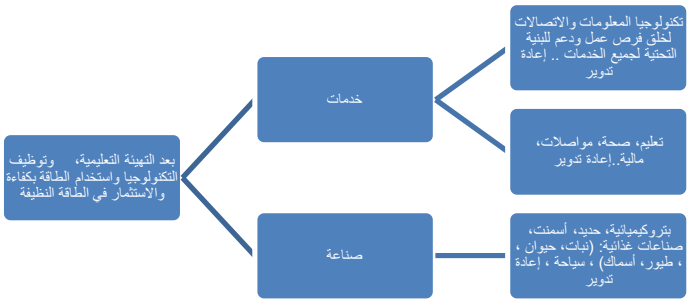
قد تكون الخطوة الأولى تجاه التوظيف الأمثل للتكنولوجيا تقع ضمن التطبيقات التكنولوجية التي تمس حياة جميع الناس والمتعلقة بالأجهزة المنزلية والمرتبطة بالبيئة. وقد بدأت درجة الوعي بذلك بحيث خصصت مواقع تهتم بمثل هذه التطبيقات المنزلية [12]. ومن بين الخطوات الأولى التي حرصت عليها جمهورية مصر صدور تشريعات، بعد التنسيق بين وزارتي التجارة والصناعية، وذلك لأعداد مواصفات قياسية لعدد من الأجهزة المنزلية الأكثر استخداما بحيث يكون لها الحد الأدنى من الاستهلاك للطاقة لا يسمح بتجاوزه، إضافة إلى اقحام مؤسسات المجتمع المدني في الترويج لمفاهيم ممارسات ترشيد الطاقة [13]. كما وأن زيادة الكفاءة تحد من البطالة وتخلق فرص عمل جديدة فتشير بعض الدراسات [14] إلى أنه "وفي أوروبا، يقدر أن زيادة 20% في كفاءة الطاقة سوف توجد نحو مليون وظيفة، وينسحب ذلك على البلدان النامية " [14]. ومع أهمية الرفع من كفاءة الأجهزة الكهربائية إلا أن الوقوف عند تكنولوجيا الطاقات النظيفة وخاصة توظيف الطاقة الشمسية قد يكون من الأولويات.

2.4 الطاقة الشمية: تملك ليبيا من السطوع الطبيعي المباشر (طاقة حرارية شمسية) 2700 كيلوواط ساعة / متر ^{2} /يوم ، وهذا تملكه والجزائر وقريب من مصر 2800 والمغرب 2600 وتونس 2400 أما بالنسبة للسطوع الأفقي العالمي الخاص بالخلايا الفوتوفلوطية الشمسية فيصل إلى 1940 كيلوواط ساعة / متر ^{2} /يوم [14]. ومن أضخم المشاريع في

العالم محطات الطاقة الشمسية الحرارية محطة نور 1 بتكلفة 660 مليون دولار والتي بدأ العمل بها في عام 2013 ، وهذه المحطة تمتد على مساحة 4.5 كم ^{2}، وفيها نصف مليون من المرايا العاكسة التي تتبع الشمس في حركتها، وتقدر انتاجيتها من القدرة الكهربية بـــ 160 ميجا واط وهو ما يعادل 18 % من حجم الاستهلاك الكلي . ويتوقع أن تساهم المراحل الخمس عند الانتهاء منها عام 2020 في خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بنحو تسعة ملايين طن سنويا [15]. "وتقدر مبادرة تمويل الطاقة المستدامة في برامج الأمم المتحدة للبيئة أن الاستثمار في الطاقة المتجددة بلغ الآن 100 بليون دولار، وهو يمثل 18% من الاستثمارات الجديدة في قطاع الطاقة. ومن الضروري على الدول العربية استغلال ثروة الشمس والرياح في أراضيها الشاسعة لإنتاج طاقة نظيفة وتشغيل الملايين " [14]. وهذه دعوة لتوظيف تكنولوجيا الطاقة الشمسية بمجاليها: الحراري والكهروضوئي.

4- **التكنولوجيا في المجالات الخدمية والصناعية:** بالتأكيد سنحتاج لتوظيف التكنولوجيا في جميع المجالات الخدمية من تعليم، بالدرجة الأولى، وصحة ومواصلات وتعاملات مالية، ومراكز ترفيهية وسياحية. إلا أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لها خصوصيتها في خلق فرص عمل وأساس لنجاح تقريبا جميع المجالات الخدمية والصناعية. أما بالنسبة لمجال الصناعة فربما بعد استغلال التكنولوجيا في ترميم المصانع الثقيلة: أسمنت وحديد يجب أن يتم الاهتمام بالصناعات المعتمدة على الزراعة وتشجيعها ضمن أسس حفظ وتصنيع الأغذية. الشكل رقم (2) يوضح مسارات التوظيف الأمثل للتكنولوجيا خدميا وصناعياً.

1.5 المعلومات والاتصالات: من التطبيقات الخدمية التي يمكن أن تلقى رواجا في استخدامها لخلق تنمية وفرص عمل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وقد صدق السيد كريس فاين كبير مسؤولي الابتكار لشؤون تطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدى البنك الدولي حيث ذكر بأنها تؤثر " على التوظيف باعتبارها صناعة تولد



شكل 2: التوظيف الأمثل لمجالات العلوم والتكنولوجيا بعد البنية التحتية من تعليم وتوفير طاقة.

المزيد من الوظائف وكأداة تمكن العمال من الحصول على أنواع جديدة من العمل بطرق جديدة وأكثر مرونة. وتمثل الفرص الوليدة والقائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أهمية من منطلق أن مختلف بلدان العالم تبحث عن خلق المزيد من الوظائف الجيدة ذات الأثر الاجتماعي والاقتصادي الإيجابي للعمالة والمجتمع. " [16]. فمن هنا سنعتبر بأن الحد الأدنى من متطلبات التعليم أن يمتلك الخريج مهارات استخدام تقنية المعلومات والاتصالات. ومع أن فرص العمل المعتمدة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تتسم بضعف في جوانب الرعاية الضمانية " مما يؤدي إلى فصل العمل عن شبكات الأمان الاجتماعي كالتأمين الصحي أو المعاشات." [17] إلا أنها مع ذلك تبقى مشجعة بالنسبة للشباب المبتدئ في حياته العملية. كما وأن أنتشارها على مستوى العالم يخرج الباحث عن العمل من الإطار الضيق لحدود بلده الجغرافية فنجد أن "مقدّمي الخدمات الشهيرة موقعي oDesk و ..Elance ففي عام 2012، تم الإعلان عن حوالي 2.5 مليون وظيفة على هذين الموقعَين، وتتراوح تخصصاتها من الكتابة إلى خدمة العملاء فتطوير البرامج .. ويقدّر المحللون حجم السوق اليوم بنحو مليار دولار ويتوقعون نموه ليصل إلى 5 مليارات دولار بحلول عام 2018. " [17]. توفر الحياة المعاصر جملة من المعطيات التي تعمل كعوامل مساعدة على زيادة فرص الوظائف المتصلة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالعالم، وتفرش أرضية أسواق عمل بشكل مبدع وشمولي وهي على النحو التالي [16]:

▪ زيادة الربط الشبكي -هناك أكثر من 120 بلدا تصل فيه نسبة استخدام الهواتف المحمولة إلى أكثر من 80 في المائة بين السكان.

▪ تحويل المزيد من أوجه العمل إلى بيانات رقمية – اليوم، أصبح العمل عن بعد وتعهيد مهام العمل ممارسات عمل معتادة عالميا.

▪ زيادة عولمة المهارات – أصبحت الهند والفلبين مراكز رئيسية لتعهيد مهام العمل وذلك بفضل مهاراتهما في اللغة الإنجليزية، بينما تضع بلدان أخرى أعينها على هذا القطاع من أجل النمو في المستقبل.

ربما يرى البعض [18] بأن توفر تكنولوجيا تقنية المعلومات والاتصالات يخفف من استخدام السيارات بهدف التواصل الاجتماعي وهذا قد يلعب دورا في الخفض من آثار التلوث البيئي. لكن الاستخدام المفرط لتكنولوجيا أجهزة ومعدات الاتصالات الكهربائية في حياتنا يخلق بيئة تعج بالموجات الكهرومغناطيسية والتي يكون لها آثار سلبية على المحيط الموجودة به سواء كان إنسان أو أجهزة اتصالات. فهي بدورها تقوم أحيانا على الخفض من فعالية عمل تكنولوجيا الاتصالات، وعلى جميع الصعد لن تتخطى صحة الإنسان. فتخفيف آثار التكنولوجيا على البيئة بتقنية تحد من آثارها السلبية، والتعرض البشري للمجالات الكهرومغناطيسية الناجمة عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، يعتبر من الأولويات التي يجب أن تلقى الاهتمام [18]. وهذا لا يبتعد كثيرا عما تتطلبه الأجهزة والمعدات الكهربائية من تشريعات للعمل بكفاءة عالية تخفف من الآثار البيئة.

3.5 التكنولوجيا والسياحة: ما يمكن أن يجعل من ليبيا محل جذب للكثير من سياح العالم تعدد المدن الأثرية وتاريخها القديم وتنوع تضاريسها إضافة إلى غنى موروثها اللغوي والثقافي المتنوع.وما تحتاجه ليبيا اليوم، بعد الاستقرار والأمن والأمان، بنية تحتية يسمح لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تلعب دورا مهما في صناعة سياحة بامتياز. فنجد أنه و"بظهور تكنولوجيا المعلومات بأدواتها الإلكترونية الحديثة ظهرت نظم المكاتبة الخلفية Back Office System والتي اندمجت مع نظم أمتعة كاملة لوكالات السفر ومكونة لنظم حديثة تعرف بنظم إدارة وكالات السفر Agency Management System، والتي سلهت من الاتصال بنظم الشبكات الأخرى" [19].

ومما يدعم التوقعات بشأن نجاح توظيف التكنولوجيا لصناعة سياحة في ليبيا ما أثبته التجارب بحيث "أصبحت التكنولوجيا ميزة تنافسية في مجال الأعمال السياحية" [20]. كما وأن الأرقام توضح لنا بأن السياحة تستحوذ "على حصة الأسد من حجم التجارة الإلكترونية، وقارب دخلها 150 مليار دولار سنة 2014، واعتمد مليار و235 مليون سائح على الخدمات السياحية الإلكترونية، إما للاستفسار أوللحجز والسفر، كما يستأثر القطاع السياحي على 45 % من عائدات الإعلانات الإلكترونية، ونجد أن نسبة السياحة الإلكترونية من مجمل القطاع، وصلت في فرنسا إلى 85 % و 70 % في اسبانيا و 66 %في تركيا." [20]

5- **التكنولوجيا وإعادة التدوير:** لا تكتمل دائرة التوظيف الأمثل للعلوم والتكنولوجيا إلا بقفل دائرة الانتاج الخدمية والصناعية بإعادة التدوير. فإعادة التدوير تبدأ من القاعدة التعليمية بحيث يتم تضمينها في مفردات المناهج التعليمية من المراحل الأولى للتعليم ويستمر ذلك إلى مراحل متقدمة من التعليم الجامعي. فمع الوعي بأهمية التعامل والتعاطي مع مخلفات المنتجات والمنتجات منتهية الصلاحية فيجب الإدراك بأن موضوع إعادة التدوير يحتاج إلى تكنولوجيا متقدمة للتعامل مع النفايات التكنولوجية الإلكترونية، وخاصة الحواسيب والهواتف النقالة، أو الأجهزة والمعدات الكهربائية. وهذا يتطلب شبكة خاصة للنفايات تعمل على التجميع والفرز والتصنيف والنقل ، ومهارات وتقنيات تفكيك بالنسبة للدائن أو غيرها من ورق ومعادن وزجاج، وكذلك معدات وتفكيك آلية ، وتصنيف واضح وخاصة بالنسبة للمؤثرة على البيئى [21] مع أهمية إعادة التدوير إلا أنه يجب الحذر من سوء الاستخدام وهذا تعبر عنه تخوفات ديبالي سينها خيرتيفال الباحثة في جامعة الأمم المتحدة في بون التي ترأس الأمانة العامة لمبادرة-Step Initiativeحيث تقول بأنه يوجد: " قليل من إعادة التدوير وكثير من القمامة " [22] وتسترسل وتقول بأن: " إعادة التدوير العشوائي يستخدم الزئبق وأحماض أخرى لاستخراج الذهب مثلا من لوحة الكمبيوتر الرئيسية"Mainboard" ، وهذا لا يمثل خطرا على صحة العمال في إعادة التدوير فحسب، وإنما خطرا على صحة البيئة كذلك، فعندما يُغلى هذا الخليط الحارق، تتصاعد السموم إلى الهواء، وبعد ذلك يسكب ما تبقى منه في الأرض، الأمر الذي يؤدي إلى تلويث المياه. " [22] . إذن يجب أخذ الحيطة من الانتهازيين الذين، وبهدف الربح السريع، قد يحولون ليبيا إلى مكب للنفايات الإلكترونية وفي هذا الشأن يجب أن تكون التشريعات لأجمة وواضحة وحريصة على صحة المواطن والمواطنة والبيئة الليبية. من الجدير بالذكر في هذا الشأن ربما الوقوف عند تجربة مصر بخصوص إعادة تدوير

النفايات حيث وضعت خلال "برنامج حاضنة لشباب". الاستراتيجيات الرامية إلى تحسين معاملة النفايات الإلكترونية في مصر .. مع التركيز على بناء الشراكات في مجال التكنولوجيا، تنفيذ المعايير وتحسين التوافق، وضع نظام لتمويل إعادة التدوير السليمة، والتدريب لأصحاب المصلحة الرئيسيين." [23]. والاستئناس بتجربة مصر أو غيرها قد يوفر الكثير من الجهد ويجنبنا الأخطاء ويفر علينا المال والوقت.

6- **الخلاصة والتوصيات:** تحتاج ليبيا لأحداث ثورة في التعليم بحيث نتحول من الكم إلى الكيف والعمل على تأسيسه وبنائه على أربعة أعمدة رئيسية:

1. التكامل بين العلوم الأساسية والتطبيقية والاجتماعية والبيئية،
2. التعلم بطريقة العلوم والتكنولوجيا والمجتمع STS (science-technology-society)،
3. التأسيس لتعليم قائم على المشاريع،
4. الاهتمام بمناهج لإعادة التدوير .

خلق فرص العمل من أكبر ايجابيات توظيف التكنولوجيا فيجب أن يبدأ توظيف التكنولوجيا في مجال الرفع من كفاءة الأجهزة والمعدات الكهربائية واستغلالها أيضا في الطاقات البديلة والنظيفة مما سيخلق الكثير من فرص العمل فاستخدام مدينة نيودلهي لحافلات تعمل بالغاز الطبيعي المضغوط وفر 18000 وظيفة عمل جديدة [14]. ووصل عائدات استخدام الصين للتسخين الشمسي إلى " نحو 5,2 بليون دولار في سنة، وشغل أكثر من 1000 مصنع صيني ما يزيد على 150 ألف شخص." [14]

باستغلال التكنولوجيا في التعليم والرفع من كفاءة استخدام الأجهزة والمعدات الكهربائية واستخدام الطاقة المتجددة والنظيفة نخلق فرص عمل تتضاعف مع توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.. استخدام التكنولوجيا لتحسين أداء الصناعات الثقيلة مهمة ولكن الأهم هو توظيف التكنولوجيا في الخدمات على جميع المستويات وتشيع مشاريع الصناعات الصغرى والمتوسطة المعتمدة على الخامات الوطنية والإنتاج المحلي. وتبقى تكنولوجيا إعادة التدوير الإطار العام ضمن تحقيق التنمية المستدامة. على ضوء ما تقدم فأولويات التوظيف الأمثل للعلوم والتكنولوجيا يتكامل مع العمل بالتوصيات الأتية:

1) إعادة بناء مؤسسات التعليم على أسس القواعد الأربعة: التكامل بين العلوم التطبيقية والاجتماعية والبيئية، و الربط بين العلوم والتكنولجيا والمجتمع STS، والتعليم القائم على المشاريع، وتضمين مناهج إعادة التدوير.

2) تشريع قوانين تفرض استخدام الأجهزة والمعدات الكهربائية بكفاءة عالية، وتشجع على استخدام الطاقة النظيفة والحد من الملوثات والانبعاثات الضارة، بما يخلق فرص عمل جديدة.

3) التشجيع على توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لخلق فرص عمل واستخدامها في مشاريع صغرى ومتوسطة ترقى بمستوى الخدمات وتنمي صناعات محلية تعتمد على الانتاج الوطني.

- ✓ دعم مشاريع إعادة التدوير على مختلف الصعد: بدء من التعليم وانتهاءً بالتمويل.

المراجع:

[1]- ترجمة شياظمي، صلاح. 6 أكتوبر 2014 ، العلوم والأخلاقيات.

[2]- فريق عمل موقع موهوبون دوت نت، " التكنولوجيا موضوع متكامل حول تعريف التكنولوجيا وفوائدها وأهم مجالات استخداماتها "، موهبون موقع المخترعين العرب. http://www.mawhopon.net/?p=7619

[3]- العلم والتكنولوجيا على صفحات فيدو، " العلم ما هو وما أهميته؟ "، موقع فيدو، http://www.feedo.net/ScienceAndTechnology/Science/ScientificThinking/Science.htm

[4]- Abouzakhar F.S., 11-13 December 1989, The Attitude of Scientist and Engineers and its Relation to the Environment, 9th Miami International Congress on Energy and Environment, Miami Beach, Florida, USA.

[5]- أبوزخار، فتحي سالم. 1999 ، التنمية: والربط ما بين العلوم الهندسية والمجتمع والبيئة" ، المؤتمر الدولي الثالث لعلوم البيئة، العلوم والبيئة والمجتمع، بجامعة القاهرة – جمهورية مصر العربية.

[6]- أبوزخار،فتحي سالم. 24-27/ مارس/2002م، "تدريس العلوم البيئية والاجتماعية في المجالات الهندسية وإسهاماتها في استراتيجية العلوم والتكنولوجيا"، ندوة البحث العلمي والتطور التكنولوجي في العالم العربي، الشارقة، .

[7]- أبوزخار، فتحي سالم. 14-15 / (أكتوبر)/2002م، أهمية إدراج العلوم البيئية ضمن مقررات العلوم الهندسية، المؤتمر الدولي للطاقة والبيئة، جامعة سبها، براك-ليبيا.

[8]- مفهوم وتطبيق التداخل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، "الشامل موسوعة البحوث المدرسية "،

[9]– القدرة، ماجد نبيل. 2008، إشراف الدكتورة فتحية صبحي اللولو، رسالة ماجستير بعنوان: "قضايا العلم والتكنولوجيا و المجتمع المتضمنة في محتوى منهاج الثقافة العلمية لطلبة الصف الثاني الثانوي ومدى فهمهم لها"، قسم المناهج وتكنولوجيا التعليم، كلية التربية، الجامعة الإسلامية –غزة.

[10]– محمود، محمد خيري. أغسطس 2001، أثر استخدام مدخل التكامل بين اعلم والتكنولوجيا والمحتمع (STS) في تدريس وحدة مقترحة على تنمية الاتجاهات نحو البيئة والتفكير الأبداعي لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي ، مجلة القراءة والمعرفة – العدد التاسع .

[11]– حايك، هيام. 13 أغسطس 2013، التعليم القائم على المشاريع: قصص التطبيق في المؤسسات التعليمية، مدونة النسيج.

[12]– فيدو (معنى جودة الحياة)، "الأجهزة المنزلية والبيئة"، باب العلوم والتكنولوجيا.
http://www.feedo.net/LifeStyle/Decoration/Appliances/HomeAppliances.htm

[13]– أبو العلا، أكثم محمود ، يوسف، كامليا ، جميل،فيولا ، شاهر أنيس، لجنة الترشيد (مجموعة التوعية)، شركة الكهرباء والطاقة، مارس 2013، ترشيد أستهلاك الطاقة الكهربائية الأهداف والمسؤوليات والاجراءات، جمهورية مصر العربية،.

[14]– أبو جوده ، الياس. نيسان 2012، الطاقة المتجددة وتداعياتها الاجتماعية والاقتصادية "، الدفاعي الوطني اللبناني، العدد 80–.

[15]– رشدي، كريم ، الطاقة الشمسية بالمغرب، موقع مجموعة .SolarSnipers
http://solarsnipers.com/pages/article_details/solar-energy-in-moroco

[16]– البنك الدولي ، 10/09/2013، كيف تساعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على زيادة فرص العمل في العالم،
http://www.albankaldawli.org/ar/news/feature/2013/09/10/how-icts-are-expanding-job-opportunities

[17]– الأسواق العربية ، 17 شوال 1436هـ – 2 أغسطس 2015م، الاستثمار في قطاع تكنولوجيا المعلومات.

[18]– لجنة الدراسات 5 لقطاع تقييس الاتصالات، "تقرير .. البيئة وتغير المناخ إلى الجمعية العالمية لتقييس الاتصالات لعام 2016 (WTSA-16) "، الأصل: بالإنكليزية ، الوثيقة 6-A ، ITU-T\CONF-T\WTSA16\000\06A.DOC ، ، يوليو 2016.

[19]– عراقي، محمد أبراهيم. 2009 ، "مدخل تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها السياحية"، المكتبة الأكاديمية شركة مصرية مساهمة، ص 110–111.

[20]– بلفلاح، يونس. 11 مارس 2015، التكنولوجيا ترسم معالم مستقبل السياحة"، العربي الجديد.
https://www.alaraby.co.uk/.../3ae16c4b-4775-42c8-a96a-cb561d544c1f

[21]– الفزاني، أسامة نور الدين. إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة دورها ومتطلبات نجاحه، الشركة العامة للإلكترونات ، منشور على موقع مركز المدينة للعلم والهندسة.

[22]– يوانا تريبلين (أجرت الحوار) ، ترجمة: طاهر، نهلة . 25 أبريل 2013، إعادة التدوير على حساب الإنسان والبيئة ، علوم وتكنولوجيا DW.

[23]– موقع المستدامة صناعات إعادة التدوير، " مبادرات إعادة التدوير – مصر "، Sustainable. Recycling Industries SRI