أثر تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على التعليم فى دول افريقيا جنوب الصحراء

د. وسام عبد الفتاح سليمان عبد الله النجار(*)

ملخص البحث

خلال العقود الماضية، تم استثمار موارد كبيرة في البرمجيات والاتصالات والتدريب وإجراءات الدعم في إطار تحسين نوعية التعليم والتعلم. فقد اعتبر الجمع بين التعليم والتكنولوجيا المفتاح الرئيسي للتقدم البشري. فالتعليم يغذي التكنولوجيا، والتي بدورها تشكل الأساس للتعليم. ولذلك فإن التنمية تكمن فى أن يكون التعليم قائم على المعرفة والعلوم والتكنولوجيا. ومما لاشك فيه أن بعض الدول الافريقية قد أحرزت تقدما كبيرا في جلب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى الشبكات وجعلت من الممكن للمعلمين والمتعلمين استخدامها يوميا. ولكن مازلنا نحتاج إلى معرفة الكثير عن تأثير وفعالية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم.

وجدير بالذكر أن الظهور السريع للتكنولوجيات الجديدة يجلب بعض المخاوف إلى الذهن. وإذا استمرت هذه التكنولوجيات الجديدة فى زيادة الإنتاج فى ظل مدخلات أقل من العمالة، فإننا نتجه إلى عالم يضم مئات الملايين من البشر المهمشين. ومن ثم فإن إحتياج العالم اليوم ليس لإنتاج تكنولوجيات جديدة ولكن لفهم تأثير التكنولوجيا على المجتمع والأفراد، وهذا يدعو مرة أخرى إلى التعليم. ولذلك فعلينا أن ننتج خريجين من جميع التخصصات مع فهم اعمق للبيئة، وعواقب عدم المساواة على نطاق واسع، والفرق بين التطور التكنولوجي والتنمية البشرية. لذا يحتاج الأمر إلى إعادة صياغة البرامج التعليمية بحيث تعكس ثقافات الشعوب الأصلية وتعزز القيم الإنسانية، وتنتج في نفس الوقت قدرات للتحكم فى التقدم التكنولوجي والسيطرة عليه. وعندئذ فقط سنكون قادرين على الحديث عن التنمية.

وتسعى هذه الورقة إلى استعراض بعض البحوث السابقة التي تدرس كفاءة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وأثرها على الأداء التعليمي، فضلا عن القضايا المفاهيمية والمنهجية المتصلة بقياس الأداء. مع تقديم تحليل مقارن لتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات فى المدارس بدول افريقيا جنوب الصحراء، بالاضافة إلى تعريف وتطبيق نموذج لقياس تأثير وفعالية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى التعليم.

(*) مدرس بقسم الاقتصاد والتجارة الخارجية بكلية التجارة وإدارة الأعمال - جامعة حلوان -

عدد ٤٤، يوليو ٢٠١٨ ص ص ٢٠٣ - ٢٣٤ .

١. مقدمة البحث:

تعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إحدى أهم القوى الدافعة للنهوض بالنمو الاقتصادي في الدولة. ومع ذلك فإن هناك قليل من الإجماع بين الخبراء الاقتصاديين حول تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات حيث أن زيادة الإنتاجية العالية لإجمالى عوامل الإنتاج وتحسين كفاءة الإنتاج تأتى بسبب زيادة عدد السكان المتعلمين. ويتضح خلال العقدين الماضيين، أن العديد من الدول استثمرت بكثافة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. والواقع أن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم والتدريب كان أولوية رئيسية في بعض الدول الافريقية في العقد الماضي، على الرغم من أن التقدم كان متفاوتا. وكان لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أثر كبير على قطاع التعليم وعلى التنظيم وعلى أساليب التعليم والتعلم ومن ثم على الناتج التعليمى. ومع ذلك، هناك مستويات متفاوتة جدا في الإنفاق على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بين المؤسسات داخل الدول. وقد أدرجت بعض المدارس تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المناهج الدراسية، وأظهرت مستويات عالية من الاستخدام الفعال والملائم لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدعم التعليم والتعلم عبر مجموعة واسعة من المجالات الدراسية. ومع ذلك، هناك بعض المدارس الأخرى في مرحلة مبكرة من اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تتميز بالتحسينات الهامة في عملية التعلم. وبالرغم من أن هناك بعض التطورات في التعلم الإلكتروني، ولكن من دون أي تحسينات عميقة في التعلم والتعليم.[1] ومن القضايا الهامة المتعلقة بذلك هى الأثر الفعال لهذه التكنولوجيات على المدخلات والمخرجات التعليمية. وقد حاول العديد من الباحثين الأكاديميين الإجابة على هذا السؤال على المستويات النظرية والتجريبية. وقد واجهوا اثنين من المصاعب الرئيسية. فمن ناحية، يصعب مراقبة أداء الطلبة فلا يزال هناك

[1] Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). **The ICT impact report: a review of studies of ICT impact on schools in Europe**. Brussels: European Schoolnet.

عدم اتفاق بشأن تعريفه. ومن ناحية أخرى، تنطوي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على التكنولوجيات المتطورة، والتى يصعب عزل آثارها عن بيئتها. وبالتالي، فإن العلاقة بين استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والأداء التعليمي غير واضحة، وهناك نتائج متضاربة تظهر في العديد من المؤلفات.[٢]

يمكن تعريف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على أنها أدوات وتقنيات لجمع المعلومات واستخدامها. وهو يشمل الأجهزة والبرمجيات والشبكة والعديد من الأجهزة الأخرى (الفيديو والصوتيات والكاميرا الفوتوغرافية، الخ) التي يمكن تحويل المعلومات والصور والصوت إلى شكل رقمي مشترك. كما تتضمن المعلومات الإلكترونية في التكنولوجيات مثل الكمبيوتر والانترنت، فضلا عن شبكات الاتصالات الثابتة. فتكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي تطبيق انتقائي للحوسبة، والاتصالات، والاتصالات السلكية واللاسلكية وتكنولوجيا الأقمار الصناعية.[٣] وتعتبر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم هي مجال واسع وعميق وسريع النمو، وله نطاق واسع من المنافع تطبق في عملية جمع المعلومات وتخزينها وتحريرها واسترجاعها ونقلها بأشكال مختلفة. ويعتبر التعليم هو احد العوامل الرئيسية أو وكيل التنمية الوطنية والقدرة التنافسية العالمية.[٤]

١ـ ١ إشكالية وأهمية البحث:

مع تزايد استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم، هناك حاجة ماسة إلى مؤشرات لرصد أثرها وإظهار المسئولية تجاه مصادر التمويل والجمهور. ويتعين

---

[2] Youssef, B., A., & Dahmani, M. (2008). **Student's performances and ICTs**, University and Knowledge Society Journal (RUSC), March 2008, 45-56.

[3] Yusuf, O. Y. (2000). **Integrating Information and Communication Technologies (ICT) in Nigeria tertiary education**, The African Symposium, An on-line Journal of African Educational Research Network.

[4] Moursund, D. G. (2005). **Introduction to Information and Communication Technology in Education**, University of Oregon, Eugene, http://uoregon.edu/%7emoursund/Books/ ICt/ICTBook. pdf. Retrieved November 1, 2014.

على المؤشرات إظهار العلاقات بين استخدام التكنولوجيا والأداء التعليمي. وهناك حاجة أيضا إلى إظهار أن التعليم ينبغي أن ينظر إليه على أنه يستخدم التكنولوجيا ليس كهدف في حد ذاتها، وإنما كوسيلة لتعزيز الإبداع والتمكين والمساواة وإنتاج متعلمين أكثر كفاءة.

ويقاس نجاح أي مؤسسة تعليمية بقدرة هذه المؤسسة على تخفيض المدخلات وتعظيم المخرجات دون المساس بجوهر العملية التعليمية، ويسعى أي نظام تعليمي إلى رفع كفاءته لأجل تحقيق أهدافه بأقل التكاليف، وتكشف دراسات مستويات الكفاءة عن جانب الضعف في مخرجات النظام التعليمي وكيفية تطويره، وعن مواطن القوة ومن ثم العمل على تعزيزها. وأن النظام التعليمى يصبح كفء إذا كانت مخرجاته في أعلى معدلٍ لها، وبأقل تكلفة ممكنة، وإذا تم الحصول على نتائج كثيرة من نوعية جيدة بأقل قدر ممكن من الإنفاق.

ولذلك يعد تطوير الكفاءة الداخلية لنظام التعليم باستخدام وتطبيق تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات من أبرز التحديات التي تواجه هذا القطاع. وتزداد المشكلة عندما نضع في الاعتبار التحديات التي تفرضها طبيعة العصر، والتنافسية المرتفعة بين الاقتصاديات، والتحول نحو الاقتصاد المعرفي فى كافة دول العالم، حيث تزداد الحاجة أكثر من أي وقت مضى إلى نظام للتعليم يتميز بمستويات مرتفعة أو على الأقل مقبولة من الكفاءة فى ظل تطبيق تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات.

ومن هذا المنطلق تم في هذا البحث تقديم تحليل مقارن لICT فى مدارس دول افريقيا جنوب الصحراء ودراسة أثر تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على التعليم فى هذه الدول، وذلك بتطبيق أسلوب" تحليل مغلف البيانات". ومن ثم تتمثل مشكلة الدراسة في تحديد مستوى الكفاءة النسبية لتطبيق تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على الناتج التعليمى بدول جنوب صحراء افريقيا وفقا لنتائج تطبيق أسلوب" تحليل مغلف البيانات.

١-٢ أهداف البحث:

تهدف الدراسة إلى قياس أثر تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على التعليم (باستخدام تحليل مغلف البيانات) بالتطبيق على دول افريقيا جنوب الصحراء، حيث يوفر هذا التحليل عددًا من المزايا والمعلومات التفصيلية المفيدة، هي:

١ –تحديد الدول الكفء التي استخدمت أقل قدر من المدخلات (التكنولوجية) لإنتاج القدر المتحقق من المخرجات.

٢ –تحديد الدول غير الكفء التي يوجد لديها موارد معطلة لم تستخدم في إنتاج القدر المتوقع من المخرجات.

٣ –تحديد ما يجب تخفيضه من مدخلات الدول غير الكفء لتحقيق الكفاءة.

٤ –تحديد ما يجب زيادته من مخرجات الدول غير الكفء لتحقيق الكفاءة.

١-٣ المنهج والأساليب المستخدمة:

يعتمد هذا البحث فى تحقيق هدفه على **أسلوب التحليل الاقتصادى التحليلى** وذلك من خلال عرض وتحليل المعلومات والبيانات في الأدبيات المتوفرة حول أثر تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على التعليم والناتج التعليمى، وذلك بغرض توضيح مختلف الآثار سواء إيجابية أوسلبية للوقوف على التحديات التى قد تواجه الدول عند التطبيق، كما أعتمد البحث على **أسلوب التحليل المقارن** لمدى الاستعداد الالكترونى فى مدارس دول افريقيا جنوب الصحراء باستخدام بعض المؤشرات المقدمة من معهد اليونسكو للإحصاء لقياس تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى التعليم. بالإضافة إلى **أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) (Data Envelopement Analaysis)** فى تقدير أثر تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على الأداء التعليمى فى هذه الدول.

١-٤ أجزاء البحث:

تنقسم الورقة البحثية إلى خمسة أجزاء بعد المقدمة والتى شكلت الجزء **الأول،** وتشمل، (إشكالية وأهمية البحث، وفرضية وهدف البحث، والمنهج والأساليب المستخدمة، وأجزاء البحث)، أما الجزء **الثانى** يستعرض موجز للأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات وأثرها على الأداء التعليمى فى العديد من الدول، ويتم فى الجزء **الثالث** عمل تحليل مقارن للاستعداد الالكترونى واستخدام تكنولوجيا

المعلومات والاتصالات فى التعليم بدول افريقيا جنوب الصحراء. فى حين يستعرض الجزء **الرابع** تحليل كفاءة تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات على التعليم فى دول افريقيا جنوب الصحراء وذلك باستخدام تحليل مغلف البيانات، وأخيرا يذهب الجزء **الخامس** إلى عرض لأهم النتائج والإستنتاجات التى توصلت إليها الدراسة، ويتمثل الجزء **السادس** فى قائمة المراجع.

٢- الدراسات السابقة فى أثر (ICT) على الأداء التعليمى

لقد بذلت جهود نظرية وتطبيقية عديدة لتقييم أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الأداء التعليمي في مختلف البيئات. وكثيرا ما تركز الطرق الحديثة لتقييم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم على جوانب محددة مثل المدخلات والمخرجات والنتائج والتأثير. ويمكن أن يساعد استخدام بعض المؤشرات في تقييم الكيفية التي تتصل بها المدخلات (مثل الموارد المالية والبنية التحتية والموارد الأخرى) بالأثر أو الناتج. إلا أنه، يجب النظر بعناية إلى التقييم في المراحل المختلفة في عملية التطبيق وتحليل التغيرات في ثقافة النظام المدرسي سواء على المستوى الجزئي (التلاميذ) وكذلك على المستوى المتوسط (المؤسسات/المدارس) والمستويات الكلية (الدولة). وعلى الصعيدين الوطني والمؤسسي، وضعت سياسات ولوائح تعليمية لدعم الاستخدام التعليمي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وفي المدارس وفي الفصول الدراسية، يحاول المعلمون ومديرو المدارس إيجاد أفضل السبل لتسخير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدعم تعليمهم ونجاحهم. ومع ذلك، لا يمكن دائما التعرف على الإنجازات المحققة كنتيجة مباشرة لإستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.[٥]

[5]Kang, M., Heo, H., Jo, I, Shin, J., Seo, J., & Shin, S. (2008). The new millennium learners and educational performance: the 2nd year report. Technical report. **KERIS**

بالإضافة إلى ذلك هناك حاليا عدد كبير من المبادرات لتقييم ورصد كفاءة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وأثرها على التعليم. وتعتبر **SITES**[٦] التي ترعاها المؤسسة الدولية لتقييم الإنجاز التعليمي (IEA) دراسة نموذجية تحدد وتصف الاستخدام التعليمي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في ٢٦ دولة في العالم. وتستكشف الدراسة استخدام الحواسيب في التدريس من خلال أخذ عينات من المعلمين ومديري المدارس والمسئولين عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدارس. كما أن هناك دراسات أخرى تهتم بالتأثير المتوقع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الطلاب من وجهة نظر المعلم، مثل (Kozma, 2003)[٧]، (Pelgrum and Anderson, 1999).[٨] كما قام (Balanskat et al.2006)[٩] بعدة دراسات عن أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على المدارس في أوروبا، وخلصوا إلى أن الأدلة نادرة وقابلية المقارنة محدودة. جدير بالذكر أن كل دراسة تستخدم منهجية مختلفة فى التحليل، ومن ثم يجب إجراء المقارنات بين الدول بحذر شديد. وبالإضافة إلى ذلك، هناك العديد من الدراسات الأخرى مثل (Yusuf, & Afolabi, 2010; Shaikh, 2009; Jayson, 2008; Shaheeda et al., 2007)[١٠]، ترى أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تساعد على تحسين نوعية

[6] the second information technology in educational study

[7] Kozma, R. (2003). **Technology and classroom practices: an international study**, Journal of Research on Technology in Education, 36(1): 1–14.

[8] Pelgrum, W.J., & Anderson, R.A. (Eds) (1999). **ICT and the merging paradigm for life-long learning: A worldwide assessment of infrastructure**, goals and practices. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

[9] Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). **The ICT impact report: a review of studies of ICT impact on schools in Europe**. Brussels: European Schoolnet.

[١٠] أنظر إلى:

Yusuf, M. O., & Afolabi, A. O. (2010). **Effects of computer assisted instruction (cai) on secondary school students' performance in biology**. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 9(1): 62-69.

التعلم والنتائج التعليمية. وبعض الدراسات الاستقصائية الأخرى مثل (Iqbal, and Ahmed, 2010; Hameed, 2006; Amjad, 2006; Khan, and Shah, 2004)[11] تقول أنه من أجل النجاح، يجب على أي دولة أن تحسن نظامها التعليمي من خلال تطبيق سياسات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الفعالة والقوية.

وعلى النقيض من ذلك، يستعرض Trucano (2005)[12] سلسلة من الدراسات عن تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على المدارس ويخلص إلى أن تأثير استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على نتائج التعلم غير واضحة. وعلاوة

Shaikh, Z. A. (2009). **Usage, acceptance, adoption, and diffusion of information and communication technologies in higher education: a measurement of critical factors**. Journal of Information Technology Impact (JITI), 9(2): 63-80.

Jayson, W. R. (2008). ICT **in education reform in Cambodia: problems, politics, and policies impacting implementation**. Information Technologies and International Development, 4(4): 67–82.

Shaheeda, J., Dick, N., & Laura, C. (2007). **The role of ICTs in higher education in South Africa: One strategy for addressing teaching and learning challenges**. International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology. 3(4): 131-142

[11] أنظر إلى:

Iqbal, M. J., & Ahmed, M. (2010). **Enhancing quality of education through e-learning: the case study of Allama Iqbal Open University**. *The Turkish Online Journal of Distance Education, 11*(1). Retrieved January 16, 2012 from https://tojde.anadolu.edu.tr/tojde37/articles/article_5.htm

Hameed, T. (2006). **ICT as an enabler for socio-economic development**. Digital Opportunity Forum 2006, International Telecommunication Union, Seoul: Korea. Retrieved January 26, 2012, from http://www.itu.int/osg/spu/digitalbridges/materials/hameed-paper.pdf

Amjad, R. 2006. **Why Pakistan must break-into the knowledge economy**. Lahore Journal of Economics, Special Edition, September 2006.

Khan, A. M., & Shah, Q. A. (2004). **Study on impact of information and communication technology on decent work in Pakistan**. Islamabad: Pakistan Manpower Institute, Ministry of Labour Manpower & Overseas Pakistanis, Government of Pakistan.

[12] Trucano, M. (2005). **Knowledge maps: ICT in education**, Washington, DC: infoDev/World Bank.

على ذلك، يشير Cox and Marshall (2007)[١٣] إلى أن دراسات ومؤشرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لا تظهر آثارا قوية. كما تكشف دراسة اعدتها Empirica (2006)[١٤] عن مدى الوصول إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات واستخدامها في المدارس الأوروبية في عام ٢٠٠٦، وقدمت معلومات عن ٢٥ دولة عضوا في الاتحاد الأوروبي والنرويج وأيسلندا، لكن هذه الدراسة لم تهتم بطرح نتائج الطلاب لذلك يصعب دراسة هذا الجانب الهام من تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. كما يرى Machin et al. (2006) أنه في حين أن هناك قضية واضحة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتعزيز مهارات الحاسوب لدى الطلاب، فإن دور التعلم التكنولوجي (TEL) يعتبر هو الأكثر جدلا ولم يتضح حتى الآن.[١٥] ولا توجد حالة نظرية قوية ومتطورة، ولا توجد أدلة تطبيقية كثيرة تدعم الفوائد المتوقعة الناجمة عن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المدارس، نظرا لأن الدراسات المختلفة تصل إلى نتائج متباينة.[١٦] وفي حين أن دراستى Becta (2006) and Kulik (2003) وجدتا أثرا إيجابيا لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على التحصيل العلمي، فإن هناك العديد من الأبحاث الأخرى لم تجد أثرا إيجابيا حقيقيا لاستخدام تكنولوجيا المعلومات

[13] Cox, M., J., & Marshall, G. M. (2007). **Effects of ICT: do we know what we should know?**', Education and Information Technologies, 12: 59–70.

[14] Empirica. (2006). **Benchmarking access and use of ICT in European schools**. Bonn: Empirica. Retrieved February 02, 2012 from http://www.empirica.com/publikationen/documents/No08-2006_learnInd.pdf

[15] Machin, S., McNally, S., & Silva, O. (2006). **New technologies in schools: is there a pay off? London**: Centre for Economic Performance; Bonn: Institute for the Study of Labour.

[16] Kirpatrick, H., & L. Cuban. (1998). Computers make kids smarter--right? Technos Quarterly for Education and Technology, 7, 2.

والاتصالات على النتائج التعليمية بمجرد أخذ عوامل أخرى، مثل الخصائص المدرسية أو الخلفية الاجتماعية والاقتصادية في الاعتبار.[١٧]

كما طبقت بعض الدراسات السابقة التى تناولت أداء وكفاءة قطاع التعليم (على المستوى الوطني) أساليب غير قياسية. على سبيل المثال، Gupta and Verhoeven (2001) فى قياس كفاءة التعليم في أفريقيا،[١٨] Clements (2002) فى قياس كفاءة التعليم فى أوروبا،[١٩] و St. Aubyn (2003) عن الإنفاق على التعليم في البرتغال،[٢٠] Afonso and St. Aubyn (2005, 2006a, 2006b) في دول منظمة التعاون والتنمية.[٢١] وتطبق معظم الدراسات طريقة تحليل البيانات

[١٧] انظر:

Becta. (2006). The Becta Review 2006: **Evidence on the progress of ICT in education**', UK: Becta. Retrieved March 01, 2012 from http://becta.org.uk/corporate/publications/documents/The_Becta_Review_2006.pdf

Kulik, J. (2003). **The effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: what controlled evaluation studies say**. Menlo Park, CA: SRI International.

Fuchs, T., & Woessmann, L. (2004). **Computers and student learning: bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school**, CESifo Working Paper. No. 1321. November. Munich.

Leuven, E., Lindahl, M., Oosterbeek, H., & Webbink, D. (2004). **The effect of extra funding for disadvantaged pupils on achievement**. IZA Discussion Paper. No. 1122. Bonn: Institute for the Study of Labor.

Goolsbee, A., & Guryan, J. (2002). **The impact of internet subsidies in public schools**, NBER Working Papers 9090, National Bureau of Economic Research, Inc

[18] Gupta, S., & Verhoeven, M. (2001). **The efficiency of government expenditure: experiences from Africa**. Journal of Policy Modelling, 23: 433-467.

[19] Clements, B. (2002). **How efficient is education spending in Europe?**, European Review of Economics and Finance, 1: 3-26.

[20] St. Aubyn, M. (2003). **Evaluating efficiency in the Portuguese education sector**. Economia, 26, 25-51.

[٢١] انظر:

Afonso, A., & St. Aubyn, M. (2005). **Non-parametric approaches to education and health efficiency in OECD countries**. Journal of Applied Economics, 8(2): 227-246.

Afonso, A., & St. Aubyn, M. (2006a)**. Cross-country efficiency of secondary education provision: a semiparametric analysis with non-discretionary inputs**. Economic Modelling, 23(3): 476-491.

(DEA)، في حين يقوم Afonso and St. Aubyn (2006a) بإجراء تحليل DEA/Tobit ذو خطوتين في سياق تحليل متعدد الدول لكفاءة التعليم الثانوي. ومع ذلك، فقد درس عدد قليل جدا من الدراسات الحديثة فعالية الدول في الاستفادة من موارد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى النواتج والمخرجات التعليمية وتأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم في دولة معينة، على سبيل المثال في تركيا (Tondeur et al., 2007)[٢٢] وبلجيكا (Gulbahar, 2008)[٢٣]. وبما أن هذه التحليلات السابقة نادرا ما تتناول تحليل متعدد الدول، لتحليل سياسات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فإن البحث الحالي يعالج هذه الفجوة في الأدبيات.

٣- تحليل مقارن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى التعليم بدول افريقيا جنوب الصحراء

تم تكليف معهد اليونسكو للإحصاء (UIS) بإدارة مجموعات البيانات الدولية حول توافر واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتأثيرها في التعليم، من خلال إنشاء مؤشرات قابلة للمقارنة دوليًا وذات صلة بالسياسات. كما يساهم معهد اليونسكو للإحصاء في قياس ومراقبة تكامل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والوصول إليها في التعليم، وهو أمر أساسي لصانعي السياسات لاختيار الأولويات واعتماد وتطوير السياسات. حيث يستخدم صانعو السياسة بيانات معهد اليونسكو للإحصاء للتوعية بالقرارات المتعلقة بالآتى: (١) القدرات الوطنية ومستويات البنية التحتية (مثل الكهرباء والإنترنت وغيرها) لدمج أدوات ICT في المزيد من المدارس؛

Afonso, A., & St. Aubyn, M. (2006b). **Relative efficiency of health provision: a DEA approach with nondiscretionary inputs**. ISEG-UTL, Department of Economics Working Paper nº 33/2006/DE/UECE.

[22] Tondeur, J., van Braak, J., & Valcke, M. (2007). **Towards a typology of computer use in primary education**. Journal of Computer Assisted Learning, 23, 197-206.

[23] Gülbahar, Y., (2008)**. ICT usage in higher education: a case study on preservice teachers and instructors**, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 7(1): 32-37.

(٢) أنواع ICT المتنوعة والتأكيد عليها فيما يتعلق بقابلية الاستخدام والقدرة على تحمل التكاليف (مثل التعليم عن طريق الاذاعة مقابل التعليم بالحاسوب)؛ (٣) ما إذا كانت الاستراتيجيات المدعومة بICT موزعة بالتساوي على الصعيد الوطني؛ (٤) ما إذا كان كافة الطلاب يتمتعون بإمكانية متساوية في الوصول؛ (٥) أنواع آليات الدعم الموجودة حالياً أو عدم وجودها؛ (٦) المستوى النسبي لتدريب المعلمين بالمقارنة بالطلبات الموضوعة عليهم لتدريس واستخدام ICT في الفصل الدراسي.[٢٤]

وتتمثل أهم عقبة في تحليل وقياس ICT في التعليم في دول افريقيا جنوب الصحراء فى الإفتقار إلى مجموعات منتظمة من البيانات، حيث لا تقوم العديد من هذه الدول حاليًا بإجراء عمليات تجميع للبيانات، في حين أن دولا أخرى لا تزال في بعيدة كل البعد عن ذلك. لذلك هناك عدم وجود جمع منتظم للمعلومات عن ICT في مجال التعليم فى العديد من هذه الدول. كما يمكن إرجاع ذلك بسبب أن جمع البيانات يعكس عادة الأولويات الوطنية، وفي العديد من دول افريقيا جنوب الصحراء فإن إدماج ICT يعتبر ذو أولوية منخفضة بالمقارنة مع الأهداف الأخرى، بما في ذلك زيادة معدلات الالتحاق بالمدارس، وخفض نسبة تسرب الأطفال من المدرسة وضمان عدد كاف من المعلمين المدربين. علاوة على ذلك، فإن دمج ICT في التعليم يحدث ببطء نسبيًا في العديد من الدول بسبب الإفتقار إلى السياسة الرسمية والموارد المالية والبنية التحتية الأساسية والمعلمين ذوي المهارات المناسبة.

(١) دمج ICT فى المناهج الرسمية وخطط التعليم

يتضح فى إحدى الدراسات أنه بالرغم من ضرورة إدخال سياسة توفير ال ICT لإحداث التغيير، إلا أن ذلك لا يكفى للحصول على نتائج وتأثيرات.[٢٥] ويرجع هذا لعدة أسباب منها: (١) قد ينظر إليها على أنها مجرد إيماءات رمزية، (٢) هناك دائما مقاومة من المعلمين لأى سياسات مفروضة عليهم دون مشاركتهم، (٣) قد تكون التكنولوجيا ليس لديها صلة واضحة بالعملية التعليمية، (٤) قد لا يتوفر لدى المعلمين فرصة لتعلم هذه التكنولوجيا وآثارها التعليمية، (٥) عدم وجود توافق فى البرامج والموارد مع أهداف السياسات.[٢٦]

---

[24] **www.uis.unesco.org**

[25] Tyack, D. and L. Cuban (1995). **Tinkering toward Utopia**. Cambridge: Harvard University Press.

[26] Cohen, D. and H. Hill (2001). Learning Policy: **When State Education Reform Works**. New Haven: Yale University Press.

ويمكن التعبير عن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى السياسة التعليمية فى: (١) الإشارة إلى ICT فى وثائق وخطط واستراتيجيات قطاع التعليم، (٢) الإشارة إلى قطاع التعليم فى وثائق وخطط واستراتيجيات سياسات ICT، (٣) تحديد ICT فى وثائق سياسة التعليم.[٢٧] وتوضح بيانات معهد اليونسكو للإحصاء الموضحه فى جدول(١) أنه يوجد لدى عدد من دول افريقيا جنوب الصحراء سياسة محددة لICT فى التعليم.[٢٨]

جدول (١) سياسة ICT فى التعليم فى دول افريقيا جنوب الصحراء ٢٠١٦

الدول التى لديها سياسة ICT فى التعليم		**الدول التى ليس لديها سياسة أو خطة ICT**	**الدول التى لا يتوفر معلومات عنها**
<u>فى كافة المراحل</u>	<u>فى مرحلة التعليم الثانوى</u>	كاميرون، جزر القمر، كونغو، غينيا، ليسوتو، مدغشقر	بنين، بوروندى، جمهورية افريقيا الوسطى، تشاد، كونغو الديمقراطية، غينيا الاستوائية، غابون، غينيا بيساو، ملاوى، مالى، ناميبيا، نيجيريا، سنغال، سيراليون، صومال، سوايزيلاند، تنزانيا، زمبابوى، الرأس الأخضر
انغولا، بوتسوانا، اريتريا، كوت ديفوار، غامبيا، مورتيوس، رواندا، اوغندا، زامبيا، ساوتومى وبرنسيب	اثيوبيا، جيبوتى، توجو		
الدول التى لديها خطة ل ICT فى التعليم			
بوتسوانا، بوركينافاسو، كوت ديفوار، غامبيا، كينيا، ليبيريا، موزمبيق، النيجر، اوغندا، زامبيا، ساوتومى وبرنسيب			

<u>المصدر</u>: قاعدة البيانات الإحصائية لمعهد اليونسكو للإحصاء ، ٢٠١٦.

[27] UNESCO-UIS (2014)**. Information and communication technology (ICT) in Asia: A comparative analysis of ICT integration and e-readiness in schools across Asia**. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.

[٢٨] ويمكن تعريف هذه السياسات على أنها وثائق تصدرها الحكومات تحدد المبادئ والاستراتيجية الخاصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى التعليم، يبنى على أساسها الخطة التى توضح كيفية تطبيق هذه المبادئ فى إطار زمنى محدد وتفاصيل كل نشاط يجب القيام به، والطريقة المستخدمة فى ذلك، والموارد المطلوبة، والجهات المسئولة عن تنفيذ كل نشاط.

على الرغم من أهمية التوصيات الرسمية لدمج ICT في التعليم في جميع المدارس ولجميع الأطفال وفى كافة المجالات، إلا أن بيانات معهد اليونسكو للإحصاء فى جدول(٢) تظهر أنه يختلف المستوى والصفوف الموصى بها لدمج ICT في المناهج الدراسية بدول افريقيا جنوب الصحراء.

جدول(٢) التوصيات الرسمية لدمج ICT فى التعليم فى المناهج الدراسية ٢٠١٦

	التعليم الابتدائى	**التعليم الثانوى**	**التعليم العالى**
كل المراحل	جنوب افريقيا	كوت ديفوار،اثيوبيا، جنوب افريقيا، زامبيا	كوت ديفوار، جيبوتى،اثيوبيا، جنوب افريقيا، زامبيا
بعض المراحل	انغولا،بوتسوانا، كاميرون،موريتانيا، كوت ديفوار،زامبيا	انغولا، بوتسوانا، كاميرون، مورشيوس	انغولا، بوتسوانا، كاميرون، غامبيا، مدغشقر، مورشيوس، ساو تومى وبرنسيب
ولا مرحلة	بوركينافاسو، جزر القمر، غينيا، نيجر، توجو		

المصدر: قاعدة بيانات إحصائية لمعهد اليونسكو للإحصاء ، ٢٠١٦.

(٢) الكهرباء فى المدارس

في حين أن الأجهزة المحمولة التي تعمل بالبطاريات يمكن إعادة شحنها فى أى مكان (مثل الهواتف المحمولة والهواتف الذكية) ولديها القدرة على دعم التوجه التكنولوجى، فإن معظم الأجهزة مثل التلفزيون وأجهزة الكمبيوتر المكتبية / اللوحية والإنترنت ما زالت تتطلب مصدر طاقة أكثر استقرارًا. وبعبارة أخرى، يتطلب دمج ICT في المدارس توفير الكهرباء بشكل منتظم ومتاح. على حين أن في كثير من الدول النامية، كثيراً ما يتم إهمال المناطق الريفية والنائية والبدوية عند تطوير البنية التحتية الوطنية بحيث لا تتوفر الطاقة الكهربائية بها، بالرغم من أن ذلك سوف يخدمها فى دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المبتكرة مثل البث الإذاعي، وخاصة تلك التي تتسم بطابع تفاعلي.[٢٩]

[29] UNESCO-UIL (2014). **Harnessing the potential of ICTs for literacy teaching and learning: Effective literacy and numeracy programmes using radio, TV, mobile phones, tablets, and computers. Hamburg**: UNESCO Institute for Lifelong Learning.

ويوضح جدول (٣) نسبة توفير الكهرباء فى المدارس الابتدائية بدول افريقيا جنوب الصحراء لدعم ICT، (مابين أقل من ٥% أو أقل من٢٠% أو متوفرة).

جدول(٣) الكهرباء فى المدارس الابتدائية لدعم ICT

نادرة (أقل من ٥%)	بوروندى، مدغشقر، سيراليون، النيجر، أوغندا
غير متوفرة (أقل من ٢٠%)	بوركينافاسو، الكاميرون، جزر القمر، جمهورية الكونغو الديمقراطية، اثيوبيا، غينيا، ليسوتو، ملاوى، مالى، توغو، تنزانيا
متوفرة	بوتسوانا، جيبوتى، ساوتومى وبرنسيب، جنوب افريقيا، سوازيلاند، موريشيوس، سيشيل

المصدر: قاعدة البيانات الاحصائية لمعهد اليونسكو للاحصاء (٢٠١٦).

(٣) كثافة الكمبيوتر

من أجل ضمان أن البنية التعليمية تستخدم أجهزة كمبيوتر وأدوات الانترنت لتلبية احتياجات جميع التلاميذ، يجب توفير عدد كافى من أجهزة الكمبيوتر، وبالرغم من ذلك لايزال توافر الكمبيوتر فى دول جنوب صحراء افريقيا ضعيفا. على سبيل المثال، وجدت دراسة للنيباد (الشراكة الجديدة من أجل تنمية أفريقيا) أن ٥٥٪ من طلاب المرحلة الثانوية المشاركين في المرحلة الأولى من مبادرة المدارس الإلكترونية في نيباد،[٣٠] أفادوا بعدم وجود أي خبرة من أي نوع مع أجهزة الكمبيوتر وأن معظم المدارس لم توفر فرصًا لتعلم أو تدريب المعلمين.[٣١]

ويمكن قياس كثافة الكمبيوتر باستخدام عدد الطلاب إلى الكمبيوتر (LCR)، والتي تشير إلى متوسط عدد التلاميذ الذين يتشاركون فى حاسوب واحد متاحًا للاستخدام التربوي في أنظمة التعليم الوطنية الإجمالية. في حين تسلط LCR الضوء على البنية التحتية الحالية لدعم التعلم الإلكتروني، كما أنه داخل الدولة الواحدة تختلف مستويات LCR (أي الفجوة الرقمية). فعلى سبيل المثال، تنتشر أجهزة الكمبيوتر

[٣٠] وتشمل الدول المشاركة فى المرحلة الأولى من مبادرة المدارس الإلكترونية في نيباد: الجزائر ، بوركينا فاسو ، الكاميرون ، الكونغو ، مصر ، غابون ، ليسوتو ، مالي ، موريشيوس ، موزمبيق ، نيجيريا ، رواندا ، السنغال ، جنوب أفريقيا وأوغندا.

[31] Adomi, E. and E. Kpangban (2010). **Application of ICTs in Nigerian secondary schools**. Library Philosophy and Practice (e-Journal), Paper 345, 345. Retrieved from http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/345

بصورة غير متساوية في الدول الأفريقية، وعادة ما تتركز في مدارس قليلة نسبيا تمتلك بالفعل البنية التحتية الأساسية لدعمها. علاوة على ذلك، في العديد من الدول النامية مثل زيمبابوي، لا يمكن استخدام الحواسيب وإمكاناتها أو حتى تخزينها بسبب عدد من العوامل، مثل ضعف البنية التحتية للمدارس، ونقص تدريب المعلمين على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أو القلق العام المتعلق باستخدامها.[٣٢]

جدول(٤) نسبة المتعلمين إلى الكمبيوتر LCR فى التعليم الابتدائى والثانوى

	التعليم الابتدائى	**التعليم الثانوى**
أقل من ١٠٠	جنوب أفريقيا، بوتسوانا، رواندا، موريشيوس.	غامبيا، جنوب افريقيا، رواندا، النيجر.
أكبر من١٠٠	غامبيا	لا يوجد
أكبر من٥٠٠	زامبيا، ساو تومى وبرينسيبى	غينيا، مدغشقر.

المصدر: قاعدة البيانات الاحصائية لمعهد اليونسكو للاحصاء (٢٠١٦).

ويبين الجدول (٤) أن LCR يحقق معدلات كبيرة في التعليم الابتدائي في عدد من الدول بما فيها غامبيا، حيث يتشارك ٢٧٧ تلميذاً في المتوسط في حاسوب واحد. ويزداد هذا المعدل على وجه الخصوص في زامبيا وساوتومي وبرينسيب، حيث يوجد أكثر من ٥٠٠ تلميذ في المدارس الابتدائية لكل جهاز كمبيوتر. وبينما لا تقدم أي بيانات أدلة على وجود كثافة حاسوبية عالية بين التلاميذ فى العديد من الدول الافريقية، حيث LCR فى المستوى الابتدائي في جنوب أفريقيا وبوتسوانا ورواندا وموريشيوس هو ٩٠: ١، ٥٥: ١، ٤٠: ١ و ٢٣: ١، على التوالي. ويرجع انخفاض كثافة الطلاب للكمبيوتر في رواندا جزئياً إلى مشاركتها في برنامج حاسوب محمول لكل طفل (OLPC)، الذي يشمل توزيع أكثر من ١٥٠ ألف حاسوب

[32] Konyana, S. and E.G. Konyana (2013). **Computerization of Rural Schools in Zimbabwe: Challenges and Opportunities for Sustainable Development: The Case of Chipinge District, South-East Zimbabwe**. African Journal of Teacher Education,Vol.3(2). Retrived at:https://journal.lib.uoguelph.ca/index.php/ajote/article/view/2156/3119.

محمول منخفض التكلفة على ما يقرب من ١١٪ من المدارس الابتدائية في رواندا.[٣٣]

ووفقاً للجدول (٤) يتضح أن أجهزة الكمبيوتر أكثر توافرا فى التعليم الثانوي، مما قد يعكس الميل إلى إعطاء الأولوية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مناهج التعليم الثانوي مقارنةً بالتعليم الابتدائي، ففي غامبيا، انخفض LCR من ١:٢٧٧ في التعليم الابتدائي إلى ٣٧: ١ في التعليم الثانوي، بينما في جنوب إفريقيا، انخفض LCR من ٩٠: ١ في التعليم الابتدائي إلى ٥٤: ١ فى التعليم الثانوي. وفي دول أخرى، تظهر البيانات أن LCR لا تزال مرتفعة جدا في التعليم الثانوي. على سبيل المثال، هناك أكثر من ٥٠٠ طالب في المتوسط يتشاركون فى حاسوب في التعليم الإعدادي في غينيا ومدغشقر والنيجر، في حين أن مستوى LCR في النيجر في المستوى الثانوي يتناقص إلى ٩٤: ١ ولكنه يظل عند أكبر من٥٠٠: ١ في غينيا و مدغشقر. ولا تزال رواندا استثناءً للدول الأخرى في المنطقة من حيث أن النسبة لكل من المستويين الابتدائي والثانوي هي نفسها عند ٤٠: ١.

(٤) التعليم بمساعدة الكمبيوتر (CAI)

يتم تعريف التعليم بمساعدة الكمبيوتر (CAI) كطريقة تعليمية تفاعلية حيث يتم استخدام الكمبيوتر من قبل المعلمين أو التلاميذ لتقديم مواد تعليمية، وتنفيذ مهام للتعلم، والمساعدة في اختيار والوصول إلى مواد تربوية إضافية.[٣٤] ويعتبر توافر عدد كافى من أجهزة الكمبيوتر والمختبرات وخدمات دعم ICT أمرا هاما فى تطبيق CAI بشكل فعال. ويُنظر عادةً إلى إنشاء مختبرات حاسوبية في المدارس على أنها خطوة متقدمة عن الفصول الدراسية التي تحتوي على كمبيوتر مكتبي واحد. حيث توفر مختبرات الكمبيوتر بيئة تعليمية جيدة مع جهاز لكل طفل، ويتم تنظيمه والتحكم فيه من قبل معلم مدرب وجيد المعرفة. ومع ذلك، في الآونة الأخيرة، يزعم

[33] Rwanda (2012). **Rwanda ICT Sector Profile– 2012: Measuring ICT sector performance and tracking ICT for Development (ICT4D) towards Rwanda Socio-Economic Transformation**. Kigali: Ministry of Youth and ICT.

[34] UNESCO-UIS (2009). **Guide to measuring information and communication technologies (ICT) in education**. Technical paper No. 2. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.

خبراء التكنولوجيا أن مختبرات الكمبيوتر أصبحت بالية وأنها تسيء إلى التعليم. حيث يرى البعض أن تعدد الأجهزة المملوكة للمدارس والأجهزة الشخصية تؤدى إلى الفصل بين الحوسبة كموضوع والمنهاج العام. كما أنه يرى آخرون أن إدراج عدد أقل من أجهزة الكمبيوتر وغيرها من الأجهزة في الفصول الدراسية يساعد على بناء روابط أقوى بين ICT والمناهج الدراسية، وتسهيل تطوير المهارات العليا.[٣٥]

ويتضح من البيانات الإحصائية باليونسكو،[٣٦] عن نسبة المدارس الابتدائية والثانوية التي يوجد بها CAI ومختبرات الكمبيوتر، أنه لا يتم تقديم CAI في المدارس الابتدائية في مدغشقر وهي نادرة في سان تومي وبرينسيب وزامبيا، حيث يتم تقديمها في ٣٪ و ٥٪ من المدارس الابتدائية، على التوالي. في المقابل، يتم تقديمها في ٧٨ ٪ من المدارس الابتدائية في بوتسوانا. وفي موريشيوس، يتم تقديم CAI في جميع المدارس الابتدائية. أما بالنسبة لتقديم CAI فى المدارس الثانوية، فيتضح أن في سان تومي وبرينسيب تقدم ٧١ ٪ من المدارس الثانوية شكلا من أشكال CAI. ومع ذلك، وعلى الرغم من ارتفاع نسبة المدارس الثانوية التي تقدم CAI، إلا أن أقل من ١٠٪ منها تقدمها في جزر القمر ومدغشقر.

كما تظهر البيانات أن، في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، يتم تقديم CAI عمومًا في مختبرات الكمبيوتر. حيث تم إنشاء مختبرات في جميع المدارس مع CAI في الكاميرون وغامبيا ومدغشقر وجميع المدارس الثانوية في جزر القمر وليسوتو والنيجر وجنوب أفريقيا. في المقابل، لا تقدم ساو تومي وبرينسيبي وموريشيوس

---

[٣٥] رجع فى ذلك إلى:

Pedro, Francesc (2012). **Trusting the unknown: The effects of technology use in education**. In D. Soumitra and B. Bilbao-Osorio (eds.). The Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World. Geneva: World Economic Forum and INSEAD.

Trucano, M. (2005). **Knowledge Maps: ICT in Education. Information for Development Programme**. Washington DC: World Bank. pp 5–7. Retrieved from: www.infodev.org/en/Publication.8.html

UNESCO (2011). **Transforming Education: The Power of ICT Policies**. Paris: UNESCO.

[36]UNESCO (2015). **Qingdao Declaration: International Conference on ICT and Post-2015 Education**. Qingdao City: UNESCO.

CAI فقط في مختبرات الكمبيوتر ولكن أيضا في الفصول الدراسية وغيرها من المواقع في المدرسة. على سبيل المثال ، من أصل ٧١ ٪ من المدارس الثانوية مع CAI في ساو تومي وبرينسيبي، هناك مختبرات في ٤٧ ٪ فقط. وبالمثل في موريشيوس، في حين أن CAI شبه معمم في المدارس، توجد مختبرات فقط في ٧٢٪ و ٩٣ ٪ من المدارس الابتدائية والثانوية على التوالي. ويستثنى من هذا النمط بوتسوانا، حيث من بين ٧٨ ٪ من المدارس الابتدائية التي تقدم CAI، 10 ٪ فقط لديها مختبر حاسوبي.

(٥)الانترنت لدعم التعلم عبر الانترنت

يشير التعلم عبر الإنترنت إلى طريقة تعلم تفاعلية باستخدام محتوى من شبكة الويب العالمية. ومع ذلك، لا تتمتع وزارات التعليم في كثير من الأحيان بالسيطرة على توصيل الانترنت للمدارس أو على التحكم فيها، لأن هذا يعتمد إلى حد كبير على مستوى تطور البنية التحتية الوطنية للاتصالات والوصول إلى مصدر طاقة موثوق به.[٣٧] وفي الدول التي لا يتوفر فيها الإنترنت الثابت واسع النطاق في المدارس، يمكن استخدام الإنترنت المتنقل للتواصل مع التلاميذ في المدرسة وفي المنزل.

ووفقا للبيانات الاحصائية المتوفرة (UIS 2015) عن نسبة المدارس المتوفر بها خدمة الإنترنت، يختلف توافر الإنترنت إلى حد كبير في دول أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. على سبيل المثال، توافر الإنترنت لا يكاد يذكر في المدارس في بوركينا فاسو وغينيا وليبيريا ومدغشقر. وبشكل عام، يتوفر الإنترنت في المدارس الثانوية أكثر من المدارس الابتدائية، رغم أنه لا يزال نادرًا حيث يتوفر في ١٪ من المدارس الثانوية المشتركة في بوركينا فاسو، و ٣٪ من المدارس الثانوية في مدغشقر، و ٣٪ و ٥٪ من المدارس الثانوية الدنيا والعليا في غينيا على التوالي.

[٣٧] أنظر:

-UNESCO-UIS (2014). **Information and communication technology (ICT) in Asia: A comparative analysis of ICT integration and e-readiness in schools across Asia**. Montreal: UNESCO Institute for Statistics.

-World Bank (2010). **Information and Communication Technology for Education in India and South Asia** (Volume 1), Extend summary. Washington.D.C.: InfoDev/ Price Water House Coopers.

وفي النيجر، تبلغ نسبة المدارس الإعدادية والثانوية المتوفر بها خدمة الإنترنت ٢٪ و ١٤٪ على التوالي. على الرغم من التقدم المحقق في خفض عدد الطلاب لكل كمبيوتر في رواندا، لا يزال الاتصال بالإنترنت منخفضًا وغير متوفر بنسبة ٦٪ و ١٨٪ من المدارس الابتدائية والثانوية على التوالي. وفي الطرف الآخر من النطاق ربطت موريشيوس ٩٣٪ و ٩٩٪ من المدارس الابتدائية والثانوية على التوالي بالانترنت، بينما ربطت بوتسوانا جميع المدارس الثانوية العامة بالإنترنت.

نستخلص من ذلك أن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم يمر بمرحلة جنينية خاصة في غالبية الدول في افريقيا جنوب الصحراء. ومع ذلك هناك تطورات وتوسعات جديدة تتعلق باستخدام ICT في التعليم بشكل يومي تقريباً في القارة. ويلاحظ أنه لسنوات عديدة كان تركيز الاستثمار على جعل موجات متتالية من التقنيات الجديدة تعمل في بيئات تعليمية ضعيفة الموارد – وهو التركيز الذي يميل نحو نهج تقني مرتكز على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم. ولكن يتضح أن الاستراتيجية التي تعطي الأولوية لعلم أصول التدريس السليم، وتدريب المعلمين على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل فعال لدعم التعليم وبناء القدرات الكلية هى الاستراتيجية الأكثر ملاءمة لهذه الدول. كما يلاحظ أن إدخال ICT في التعليم في معظم الدول لا يزال بطيئًا وذلك بسبب الافتقار إلى السياسات الفعالة والبنية التحتية الأساسية (مثل الكهرباء والأجهزة والإنترنت) والموارد المالية وقدرات المعلم.

٤- تحليل كفاءة تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات فى التعليم بدول افريقيا جنوب الصحراء

المنهجية والبيانات

يتطلب قياس الكفاءة بوجه عام (تقدير التكاليف؛ تقدير المخرجات؛ ومقارنة بين الاثنين). وبتطبيق هذا المفهوم على أنشطة ICT، يمكننا القول، أن الانفاق على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يكون فعالا عندما يكون المقدار المنفق يحقق أكبر فائدة ممكنة للدولة. وهناك تقنية شائعة الاستخدام في تحليل الكفاءة في الآونة الأخيرة هي تحليل مغلف البيانات Data Envelopment Analysis (DEA)، وهي طريقة تقدير غير معلمية تستند إلى البرمجة الخطية فى قياس الكفاءة النسبية

لمجموعة من وحدات اتخاذ القرار القابلة للمقارنة فيما بينها، أى الوحدات التى تعمل بشكل متجانس، وتستخدم نفس المدخلات وتنتج نفس المخرجات. ويرى بعض المحللين أن أحد الأسباب التى جعلت هذا الأسلوب يلقى انتشارا واسعا فى السنوات الأخيرة، أنه يشمل فى تطبيقه الحالات التى قاومت الطرق التقديرية الأخرى، أى لم تقدم لها حلا بسبب طبيعة العلاقة المعقدة بين المدخلات المتعددة والمخرجات المتعددة لتلك الحالة أو ذلك النشاط، والتى عادة ما تسجل على أنها حالة أو وحدة غير قابلة للقياس. كما يروا أن تطبيقات تحليل مغلف البيانات لم تقتصر على وحدات اتخاذ القرار فحسب بل توسعت لتمتد إلى تقييم أداء المدن والمناطق والدول.[٣٨]

تحسب درجة الكفاءة لكل وحدة قرار، وفقا لأسلوب تحليل مغلف البيانات بالنسبة التالية : **مجموع المخرجات المرجحة بالأوزان/مجموع المدخلات المرجحة بالأوزان.** وبالتالي تنحصر درجة الكفاءة بين الصفر والواحد (١،٠)، والوحدة الأقل استهلاكا للمدخلات والأكثر إنتاجا للمخرجات تكون الوحدة الأكثر كفاءة. والوحدات التي تحقق درجة الكفاءة تساوى (١)، تشكل فضاء رياضيا يعرف بِـ: "الحدود الكفء" (Efficient Frontier) الذي يغلف نقاط الوحدات الأخرى التي لم تحقق الدرجة ١ من الكفاءة، ومن هنا جاءت تسمية تحليل مغلف البيانات.[٣٩]

ويتميز أسلوب تحليل مغلف البيانات بالعديد من الخصائص منها، أن الأوزان الترجيحية للمدخلات والمخرجات غير معروفة أو محددة مسبقا وليست واحدة بالنسبة لجميع الوحدات، بل تحسب ضمن عملية التقدير لكي تناسب وتوافق الوحدة الخاصة بها. لاشك أن هذه الخاصية المميزة لأسلوب تحليل مغلف البيانات تكسبه الموضوعية خاصة في تقدير وتحديد التحسينات المطلوبة من الوحدات غير الكفء. كما يسمح أسلوب تحليل مغلف البيانات أيضا بتعدد المدخلات وتعدد المخرجات والتي يمكن التعبير عنها بوحدات قياس مختلفة، كما يسمح بعدم التقيد

[38] Cooper, W.W., Seiford, L.M., and Tone, K. (2000). **Data Envelopment Analysis – A Comprehensive Text with Models**, Applications, References and DEA-Solver Software, Dordrecht, The Netherlands, Kluwer, P 23,24.

[39] www.deazone.com(30/10/2012)

بنوع البيانات المستعملة أو العلاقة فيما بين هذه البيانات (كما هو الحال في تقنيات الانحدار مثلا) أي أن المدخلات والمخرجات يمكن أن تكون كمية ونوعية.

وهناك أنواع مختلفة من نماذج DEA يمكن استخدامها، وهذا يتوقف على طبيعة المشكلة. يمكن التمييز بين نماذج DEA التى نستخدمها من خلال نطاق وتوجيه النموذج. فهناك نموذج CCR أو نموذج عوائد الحجم الثابتة CRS،[٤٠] ونموذج BCC أو نموذج عوائد الحجم المتغيرة VRS.[٤١] فى كلا النموذجين يمكن إيجاد مؤشر الكفاءة، إما من جانب المدخلات وتسمى نماذج التوجيه الإدخالى Input oriented models (وهى التى تسعى إلى تقليص متجه المدخلات للوحدة مع تحقيق نفس مستوى المخرجات) أو من جانب المخرجات وتسمى نماذج التوجيه الإخراجى Output oriented models (والتى تهدف إلى تعظيم متجه المخرجات مع الإبقاء على نفس مستوى المدخلات).[٤٢]

وتشتمل البيانات المحددة لجميع الاختبارات في الدراسة على بيانات متوسطة للفترة ٢٠٠٠-٢٠١٥ لتقييم الكفاءة على المدى الطويل حيث تتميز تأثيرات ICT بالتأخر الزمني في الدول الافريقية، ويتضمن التحليل ٢٠ دولة من دول افريقيا جنوب الصحراء.[٤٣] والبرنامج المستخدم لحساب الكفاءة الفنية هو برنامج DEA Frontier. وتقدم البيانات من قاعدة بيانات مؤشرات التنمية العالمية التابعة للبنك الدولي، وقاعدة بيانات معهد اليونسكو للاحصاء.

يعتبر توصيف المخرجات والمدخلات خطوة أولى حاسمة في DEA. وفي هذا التحليل، تتضمن مجموعة البيانات لتقييم كفاءة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

---

[٤٠] (**CCR** = Charnes, Cooper and Rhodes, **CRS** =constant return scale) ويستند هذا النموذج إلى فرضية ثبات غلة الحجم عند الحدود الكفء، أي أن وحدات اتخاذ القرار المراد قياس كفاءتها يفترض أنها تشتغل عند مستوى غلة حجم ثابتة، والتي تعني الزيادة في وحدات المدخلات بنسبة معينة يترتب عنها زيادة بنفس النسبة في مستويات المخرجات، ومستوى غلة الحجم الثابتة هو المستوى الكفء أو الأمثل.

[٤١] (**BCC** = Banker, Charnes and Cooper, **VRS** =variable return scale) ويستند هذا النموذج إلى فرضية غلة الحجم المتغيرة، أي أن العمليات التشغيلية لوحدات اتخاذ القرار يمكن أن تكون عند مستوى غلة حجم متزايدة أو ثابتة أو متناقصة. ومن ثم يعطينا نوعين من درجات الكفاءة هما الكفاءة الفنية والكفاءة الحجمية لوحدات اتخاذ القرار، ومحصلة جداء النوعين من درجات الكفاءة يعطينا درجة الكفاءة النسبية التامة.

[42] Ozcan, Y. A. (2007). **Health Care Benchmarking and Performance Evaluation: An Assessment using Data Envelopment Analysis (DEA)**. New York: Springer.

[43] Burundi,Benin, Burkinafaso, Botowana, Chad, Cameroon, Capeverde, Eritrea, Ghana, Guinea, Lesotho, Madgascar, Mauritius, Niger, Rwanda, Sengal, Swaziland, Tanzania, Uganda, South Africa.

بيانات المدخلات/المخرجات، حيث تتمثل **المدخلات** فى نسبة مستخدمي الإنترنت، واشتراكات التليفون المحمول /١٠٠شخص، كما تتمثل **المخرجات** فى الإلتحاق بالمدرسة على المستوى الابتدائى والثانوى والتعليم العالى (% من الاجمالى)، ونسبة المعلم/التلميذ فى التعليم الابتدائى، ومعدلات الاستكمال فى المرحلة الابتدائية. [٤٤] ويعرض (جدول٥) ملخص احصائي للمتغيرات المستخدمة.

(جدول٥) الاحصائيات المستخدمة فى التحليل

Max.	Min.	Average	
المدخلات			
169.003 (Botswana)	0 (Eritrea)	37.04608	اشتراكات التليفون المحمول لكل ١٠٠ فرد من السكان
87.48 (Swaziland)	0.04 (Chad)	10.097	نسبة الافراد مستخدمى الانترنت
المخرجات			
149.9517 (Madgascar)	32.94069 (Niger)	97.7868	نسبة الالتحاق الاجمالى بالمدارس الابتدائى (%)
99.05809 (South Africa)	6.83342 (Niger)	41.10206	نسبة الالتحاق الاجمالى بالمدارس الثانوية (%)
39.72569 (Mauritius)	0.67534 (Tanzania)	7.354877	نسبة الالتحاق الاجمالى بالجامعات (%)
72.11578 (Chad)	18.73281 (Mauritius)	42.096	معدل المعلم/التلميذ فى المرحلة الابتدائية (عدد التلاميذ لكل معلم)
102.7889 (Mauritius)	18.87801 (Niger)	63.6854	معدل الاستكمال فى المرحلة الابتدائية (معدل اتمام المرحلة الابتدائية)

Sources: World Bank, 2016; UNESCO, 2016; حسبت بمعرفة الباحثة

[٤٤] انظر:

- Johnes, J. (1996). **Performance assessment in higher education in Britain**. Eur. J. Oper. Res., 89, 18-33.
- Jafarov, E., & Gunnarsson, V. (2008). **Government spending on health care and education in Croatia: efficiency and reform options**; International Monetary Fund; IMF Working Paper; WP/08/136.

ويتم اختبار المدخلات والمخرجات المختلفة في أربعة نماذج كما هو موضح فى (الجدول٦). كما يمكن حساب معاملات الارتباط الجزئى للمتغيرات المستخدمة لتقييم تأثير ICT على التعليم.

الجدول (٦) مدخلات ومخرجات/الناتج فى نماذج DEA

النموذج	المدخلات	المخرجات/الناتج
الأول	*نسبة مستخدمى الانترنت	*معدل المعلم/التلميذ للمرحلة الابتدائية
الثانى	*نسبة مستخدمى الانترنت *اشتراكات التليفون المحمول	*معدل المعلم/التلميذ للمرحلة الابتدائية *معدل الاستكمال فى المرحلة الابتدائية
الثالث	**نسبة مستخدمى الانترنت *اشتراكات التليفون المحمول	*معدل المعلم/التلميذ للمرحلة الابتدائية *معدل الالتحاق بالمرحلة الابتدائية *معدل الالتحاق بالمرحلة الثانوية
الرابع	*نسبة مستخدمى الانترنت *اشتراكات التليفون المحمول	*معدل المعلم/التلميذ للمرحلة الابتدائية *معدل الالتحاق بالمرحلة الابتدائية *معدل الالتحاق بالمرحلة الثانوية *معدل الالتحاق بالجامعات

نتائج تطبيقية

لمعرفة ما إذا كانت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لها أي تأثير على المخرجات والنتائج التعليمية، يمكننا حساب الإرتباطات الجزئية بين المتغيرات المستخدمة، وكما يتضح من (جدول٧) هناك العديد من متغيرات المخرجات لها علاقة ضعيفة وإيجابية (ولكنها ليست ذات دلالة إحصائية) مع نسبة مستخدمى الانترنت عند التحكم في اشتراكات التليفون المحمول (لكل١٠٠شخص). فى حين تأثير اشتراكات المحمول قوي وإيجابي مع العديد من المخرجات حيث يتراوح المعامل الجزئي من ٠.٨٧ إلى ٠.٩٠ مع معدلات الاستكمال فى المرحلة الابتدائية، ومعدلات الالتحاق بالمرحلة الثانوية والتعليم العالى.

وتشير نتائج صياغة VRS لتحليل DEA (المستندة إلى النماذج من الأول إلى الرابع في الجدول ٦) إلى وجود مستوى عالٍ من عدم كفاءة ICT في بعض الدول

المختارة من افريقيا جنوب الصحراء، وبالتالي وجود مجال كبير لتحسين المخرجات التعليمية، ويوضح (جدول٨) درجات الكفاءة النسبية للنماذج الاربعة.

جدول (٣) معاملات الارتباط الجزئى

متغيرات المخرجات	متغيرات المدخلات	
معدل الاستكمال بالمرحلة الابتدائية	اشتراكات التليفون المحمول (لكل١٠٠شخص)	نسبة مستخدمى الانترنت
	٠.٨٧٣	٠.٤١١٤
معدل المعلم/التلميذ بالمرحلة الابتدائية	اشتراكات التليفون المحمول (لكل١٠٠شخص)	نسبة مستخدمى الانترنت
	-٠.٧٣٠٥	-٠.٤٩٦٢
معدل الالتحاق بالمرحلة الثانوية	اشتراكات التليفون المحمول (لكل١٠٠شخص)	نسبة مستخدمى الانترنت
	٠.٩٠٣٩	٠.٤٦٨٩
معدل الالتحاق بالتعليم العالى	اشتراكات التليفون المحمول (لكل١٠٠شخص)	نسبة مستخدمى الانترنت
	٠.٨٧٩٨	٠.٢٨٨٨
معدل الالتحاق بالمرحلة الابتدائية	اشتراكات التليفون المحمول (لكل١٠٠شخص)	نسبة مستخدمى الانترنت
	٠.٢٤٤٩	٠.٢٠٢٩

Sources: World Bank, 2011; UNESCO, 2011; حسبت بمعرفة الباحثة.

حيث تظهر النتائج التجريبية أن العدد الإجمالي للدول ذات الكفاءة يختلف من نموذج إلى آخر. حيث لا يوجد سوى دولتين يتسمان بالكفاءة التقنية في النموذج الأول هما (Chad، Eritrea)، فى حين أن أقل الدول كفاءة هي (Swaziland،

Mauritius، South Africa، Cape Verde)، وذلك بالرغم من تسجيل سويزيلاند أكبر نسبة لمستخدى الإنترنت (كمؤشر للتكنولوجيا) فى الدول المختارة. وتظهر نتائج النموذج الثانى أن الدول الأكثر فعالية تتمثل فى عشر دول (Botswana، Chad، Cape Verde، Eritrea، Madgascar، Mauritius، Niger، Rwanda، Tanzania، South Africa). وهذه الزيادة فى عدد الدول الكفء متوقعة حيث أن زيادة عدد المخرجات في عينة صغيرة نسبيا يؤدي إلى عدد أكبر من الدول ذات الكفاءة. كما فى النموذج الثالث باضافة مخرجات جديدة مثل الالتحاق بالمدارس الابتدائية والثانوية، أظهرت النتائج عشرة دول تتسم بالكفاءة تتمثل فى (Benin، Burundi، Botswana، Chad ، Cape Verde، Eritrea، Mauritius، Madgascar، South Africa، Rwanda). فى حين أظهرت نتائج النموذج الرابع مايصل إلى ١٢ من الدول التى تم دراستها لها درجات كفاءة وفعالية كما هو موضح بجدول(٨)، بينما أسوأ الدول أداءً هي (Burkina Faso، Senegal، Ghana). كما يتضح من التحليل أن الوحدات التى حققت الكفاءة التامة، حققت أيضا المستويات القصوى من المخرجات فى حدود المدخلات المتاحة، وأن قيمتها الراكدة تساوى صفر، وبالتالى هى التى تشكل الحدود الكفء للعينة وتمثل المرجعيات الكفء للوحدات غير الكفء وباقى الوحدات تقع دون الحد الكفء.

جدول (٨) نتائج DEA لكفاءة ICT فى الدول المختارة من جنوب صحراء افريقيا

country	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
	VRS	Rank	VRS	Rank	VRS	Rank	VRS	Rank
Burundi	0.750	3	0.938	3	1.000	1	1.000	1
Benin	0.231	8	0.579	8	1.000	1	1.000	1
BurkinaFso	0.235	7	0.249	11	0.248	10	0.379	9
Botswana	0.048	12	1.000	1	1.000	1	1.000	1
Chad	1.000	1	1.000	1	1.000	1	1.000	1
Cameroon	0.145	9	0.669	7	0.987	2	1.000	1
Cape Verde	0.029	13	1.000	1	1.000	1	1.000	1
Country	**Model 1**		**Model 2**		**Model 3**		**Model 4**	
	VRS	**Rank**	**VRS**	**Rank**	**VRS**	**Rank**	**VRS**	**Rank**
Eritrea	1.000	1	1.000	1	1.000	1	1.000	1
Ghana	0.069	12	0.963	2	0.662	8	0.753	7
Guinea	0.288	5	0.563	9	0.583	9	1.000	1
Lesotho	0.081	11	0.755	5	0.786	6	0.786	6

Madgascar	0.414	4	1.000	1	1.000	1	1.000	1
Mauritius	0.022	15	1.000	1	1.000	1	1.000	1
Niger	0.803	2	1.000	1	0.803	3	0.803	3
Rwanda	0.235	7	1.000	1	1.000	1	1.000	1
Senegal	0.069	12	0.259	10	0.171	11	0.482	8
Swaziland	0.007	16	0.722	6	0.793	5	0.793	5
Tanzania	0.283	6	1.000	1	0.802	4	0.802	4
Uganda	0.101	10	0.858	4	0.753	7	0.814	2
South Africa	0.026	14	1.000	1	1.000	1	1.000	1
efficient countries	2		10		10		12	

Sources: World Bank, 2011; UNESCO, 2011; حسبت بمعرفة الباحثة.

وفقاً للتحليل السابق، من الواضح أن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في بعض الدول تعاني من كفاءة تقنية منخفضة نسبياً. ويظهر عدم الكفاءة هذا بشكل خاص في (Swaziland ،Senegal،BurkinaFso) (انظر الجدول ٩). ويلاحظ أن Swaziland من الدول التى تستخدم موارد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فوق المتوسط، لذا من الأهمية لها زيادة مخرجاتها التعليمية. أما بالنسبة للدول Senegal،BurkinaFso، فيتضح أن انخفاض الكفاءة بها يرجع إلى استخدامها مستويات منخفضًة نسبيًا من مدخلات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ومن ثم، ينبغي أن يكون لتحسين كفاءة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، التي يمكن أن تسهم إسهاما كبيرا في تنمية الدولة، أولوية قصوى في المستقبل القريب بالنسبة لمعظم الدول، وخاصة الدول في الربعين الثالث والرابع.

جدول (٩) الكفاءة النسبية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الدول المختارة من دول افريقيا جنوب الصحراء

(التوزيع حسب الشرائح الربعية لترتيب درجات الكفاءة في النماذج الاربعة)

الربع الأول	الربع الثانى	الربع الثالث	الربع الرابع
Burundi, Chad, Eritrea, Niger, Rwanda, Madgascar	Benin, Botswana, Cameroon, CapeVerde ,Mauritius, Tanzania, South Africa	Ghana, Guinea, Lesotho, Uganda	BurkinaFaso, Senegal, Swaziland

Sources: World Bank, 2011; UNESCO, 2011; حسبت بمعرفة الباحثة.

٥- آليات وخيارات السياسة

تظهر النتائج التجريبية أن كفاءة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، عند أخذ المخرجات التعليمية في الاعتبار، تختلف اختلافاً كبيراً في الغالبية العظمى من دول جنوب صحراء افريقيا. ويبين التحليل أن كل من اريتريا وتشاد والنيجر، تظهر بشكل عام مستوى مرتفع نسبياً من كفاءة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالرغم من انخفاض مستوى مدخلات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لديها، لذلك هناك حاجة إلى زيادة كبيرة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تلك الدول. وإجمالا، يجد التحليل دليلا على أن معظم الدول المختارة تنطوي على إمكانات كبيرة لزيادة الكفاءة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين مخرجاتها التعليمية. ومن ثم يمكن تحقيق كفاءة وفعالية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى التعليم باتباع بعض الاجراءات. ومنها: بالنسبة لصانعي السياسات والهيئات التنظيمية

١- التأكد من أن جميع الاستثمارات في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم (بما في ذلك تلك التي تقدمها الحكومات وشركاء التنمية والمؤسسات التعليمية الفردية والمنظمات غير الحكومية) يتم توجيهها من خلال استراتيجية واحدة متكاملة وتتسق مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم حتى تعمل على تحقيق أهداف استراتيجية وطنية مشتركة. ولكي تكون فعالة، يجب تطوير الاستراتيجيات من خلال عمليات التشاور المناسبة داخل الدول، من أجل ضمان وجود إجماع قوي على النهج المقترح من جانب جميع أصحاب المصلحة الرئيسيين ، بالإضافة إلى الاشتراك في تنفيذ الأهداف الاستراتيجية التي تم تحديدها.

٢- توسيع الوصول إلى البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتنفيذ البرامج التي تمكن الطلاب والمعلمين والمسئولين من الوصول إلى أو امتلاك أجهزة الكمبيوتر المناسبة.

٣- تسخير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين الإدارة والتنظيم، وذلك بتعزيز اتخاذ القرارات على أساس البيانات على جميع المستويات. ويتحقق ذلك من خلال أن يركز الاستثمار في تطوير نظام إدارة معلومات التعليم في المستقبل على المدارس والكليات والجامعات التي توفر البيانات.

٤- بناء القدرات البشرية، وذلك بتبني إطار عالمي مناسب للتطوير المهني وذلك بتوجيه استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التطوير المهني للتعليم. وتعد معايير اليونسكو لتعليم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للمعلمين وتدريب المعلمين نقطة انطلاق جيدة لتخطيط استراتيجيات التطوير المهني على المستوى الوطني.

أما بالنسبة لشركاء التنمية[٤٥]

٥- ضمان مساهمة المشاريع الممولة في تنفيذ السياسات والأهداف الوطنية، ففي كثير من الأحيان، لم تكن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مشاريع التعليم التي بدأها شركاء التنمية متوافقة بشكل واضح مع السياسات والأهداف الوطنية الأوسع، مما يجعل هذه المشاريع تميل إلى أن تكون غير مستدامة وقد تعيق التقدم في التطبيق الفعال لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم عن طريق خلق تضارب في المصالح وتجزئة غير ضرورية.

٦- إذا لم تكن الاستراتيجية الوطنية واضحة ، ينبغي على شركاء التنمية النظر في دعم الحكومات لتطوير بيئة السياسات ، بما في ذلك دعم الخبراء والتمويل وبناء القدرات على المستويين الوطني والإقليمي.

٧- المساهمة في بناء القدرات التي من شأنها دعم صانعي السياسات في تنفيذ أنواع المبادرات المختلفة.

٨- الاستمرار في تمويل المشاريع التجريبية لاختبار التقنيات المبتكرة واعتماد السياسات التي تؤدي إلى إطلاق سراح رأس المال الفكري بتراخيص مفتوحة وضمان أن يتم حفظها عبر الإنترنت مما يساعد بشكل كبير للحد من الهدر وازدواج الاستثمار.

[٤٥] شركاء التنمية هم مصادر تمويل محتملة للمبادرات التي لا يمكن تمويلها بسهولة من الميزانيات الوطنية ، فضلاً عن المصادر المحتملة لإرشاد السياسات وخبرتها. حيث لها أهمية خاصة لتحفيز ودعم المبادرات القائمة على التعاون عبر الحدود.

٦- قائمة المراجع

- Adomi, E. and E. Kpangban (2010). **Application of ICTs in Nigerian secondary schools**. Library Philosophy and Practice (e-Journal), Paper 345, 345. Retrieved from http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/345.
- Afonso, A., & St. Aubyn, M. (2005). Non-parametric approaches to education and health efficiency in Oecd countries. **Journal of Applied Economics**, 8(2): 227-246.
- Afonso, A., & St. Aubyn, M. (2006a**). Cross-country efficiency of secondary education provision: a semiparametric analysis with non-discretionary inputs**. Economic Modelling, 23(3): 476-491.
- Afonso, A., & St. Aubyn, M. (2006b). Relative efficiency of health provision: a DEA approach with nondiscretionary inputs. ISEG-UTL, **Department of Economics Working Paper nº 33/2006/DE/UECE**.
- Amjad, R. 2006. Why Pakistan must break-into the knowledge economy. **Lahore Journal of Economics**, Special Edition, September 2006.
- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). **The ICT impact report: a review of studies of ICT impact on schools in Europe**. Brussels: European Schoolnet.
- Becta. (2006). The Becta Review 2006: **Evidence on the progress of ICT in education**', UK: Becta. Retrieved March 01, 2012 from http://becta.org.uk/corporate/publications/ documents/The_Becta_Review_2006.pdf
- Clements, B. (2002). **How efficient is education spending in Europe?**, European Review of Economics and Finance.
- Cohen, D. and H. Hill (2001). Learning Policy: **When State Education Reform Works**. New Haven: Yale University Press.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M., and Tone, K. (2000). **Data Envelopment Analysis – A Comprehensive Text with Models**, Applications, References and DEA-Solver Software, Dordrecht, The Netherlands, Kluwer.
- Cox, M., J., & Marshall, G. M. (2007). **Effects of ICT: do we know what we should know?**', Education and Information Technologies, 12: 59–70.
- Empirica. (2006). **Benchmarking access and use of ICT in European schools**. Bonn: Empirica. Retrieved February 02, 2012 from http://www.empirica.com/publikationen/documents /No08-2006_learnInd.pdf

- Fuchs, T., & Woessmann, L. (2004). Computers and student learning: bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school**, CESifo Working Paper. No. 1321**. November. Munich.
- Goolsbee, A., & Guryan, J. (2002). The impact of internet subsidies in public schools, **NBER Working Papers 9090**, National Bureau of Economic Research, Inc
- Gülbahar, Y., (2008). ICT usage in higher education: a case study on preservice teachers and instructors, **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 7(1): 32-37.
- Gupta, S., & Verhoeven, M. (2001). The efficiency of government expenditure: experiences from Africa. **Journal of Policy Modelling, 23: 433-467**.
- Hameed, T. (2006). ICT as an enabler for socio-economic development. Digital Opportunity Forum 2006**, International Telecommunication Union**, Seoul: Korea. Retrieved January 26, 2012, from http://www.itu.int/osg/spu/digitalbridges /materials/hameed-paper.pdf
- Iqbal, M. J., & Ahmed, M. (2010). Enhancing quality of education through e-learning: the case study of Allama Iqbal Open University. **The Turkish Online Journal of Distance Education**, 11(1). Retrieved January 16, 2012 from https://tojde.anadolu.edu.tr/tojde37/articles/article_5.htm
- Jafarov, E., & Gunnarsson, V. (2008). Government spending on health care and education in Croatia: efficiency and reform options; International Monetary Fund; **IMF Working Paper; WP/08/136**.
- Jayson, W. R. (2008). ICT **in education reform in Cambodia: problems, politics, and policies impacting implementation**. Information Technologies and International Development, 4(4): 67–82.
- Johnes, J. (1996). **Performance assessment in higher education in Britain**. Eur. J. Oper. Res., 89, 18-33.
- Kang, M., Heo, H., Jo, I, Shin, J., Seo, J., & Shin, S. (2008). **The new millennium learners and educational performance**: the 2nd year report. Technical report. KERIS
- Khan, A. M., & Shah, Q. A. (2004). **Study on impact of information and communication technology on decent work in Pakistan**. Islamabad: Pakistan Manpower Institute, Ministry of Labour Manpower & Overseas Pakistanis, Gov-

ernment of Pakistan.

- Kirpatrick, H., & L. Cuban. (1998). **Computers make kids smarter--right?** Technos Quarterly for Education and Technology, 7, 2.
- Kozma, R. (2003). Technology and classroom practices: an international study, **Journal of Research on Technology in Education**, 36(1): 1–14.
- Kulik, J. (2003). **The effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: what controlled evaluation studies say**. Menlo Park, CA: SRI International.
- Leuven, E., Lindahl, M., Oosterbeek, H., & Webbink, D. (2004). **The effect of extra funding for disadvantaged pupils on achievement**. IZA Discussion Paper. No. 1122. Bonn: Institute for the Study of Labor.
- Machin, S., McNally, S., & Silva, O. (2006). **New technologies in schools: is there a pay off? London**: Centre for Economic Performance; Bonn: Institute for the Study of Labour.
- Moursund, D. G. (2005). **Introduction to Information and Communication Technology in Education**, University of Oregon, Eugene, http://uoregon.edu/%7emoursund/Books/ ICt/ICTBook. pdf. Retrieved November 1, 2014.
- Ozcan, Y. A. (2007). **Health Care Benchmarking and Performance Evaluation: An Assessment using Data Envelopment Analysis (DEA)**. New York: Springer.
- Pedro, Francesc (2012). **Trusting the unknown: The effects of technology use in education**. In D. Soumitra and B. Bilbao-Osorio (eds.). The Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World. Geneva: World Economic Forum and INSEAD.
- Pelgrum, W.J., & Anderson, R.A. (Eds) (1999). **ICT and the merging paradigm for life-long learning: A worldwide assessment of infrastructure**, goals and practices. Amsterdam: Inter