



JOURNAL OF ADMINISTRATION AND ECONOMICS
COLLEGE OF ADMINISTRATION AND ECONOMICS
UNIVERSITY OF KARBALA



دور تقانة المعلومات والاتصالات في الحفاظ على البيئة مع اشارة خاصة للعراق

The role of ICT in environmental conservation

With a special reference to Iraq

م.د. علاء وجيه مهدي النعمه

Dr. Alaa Wajih Mahdi Al-Nama

كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة الموصل

alaa_wajeh@uomosul.edu.iq

المستخلص

يعد التوسع الكبير في استخدام تقانة المعلومات والاتصالات ولاخاصة الحديثة منها، من أهم السمات التي تميز اقتصاديات البلدان المتقدمة، لما لها من أهمية وأثر في تحسين مستويات الاقتصاد في القطاعات كافة وتحقيق معدلات مرتفعة من النمو الاقتصادي، بالتأثير في اسلوب استغلال الموارد الاقتصادية وتوجيهها نحو الاستخدام الأمثل، فضلاً عن التأثير في اساليب الانتاج المستخدمة وكيفية الاستفادة من الابتكارات في الانتاج المستدام والتعامل مع المخلفات(الملوثات) الناتجة عنها للحصول على بيئة نظيفة خالية من التلوث، ومن ومن شامكانية الوصول الى تحقيق تنمية اقتصادية مستدامة. ويمكن للعراق أن يحسن من أدائه البيئي وتحقيق مستويات مقبولة من التنمية المستدامة إذا ما أحسن توجيهه تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالشكل الصحيح والنزيه نحو الاهداف المطلوبة.

الكلمات المفتاحية: تقانة المعلومات، الاتصالات، البيئة، الاستدامة

Abstract

The great expansion of the use of information and communication technologies, especially the modern ones, is one of the most important features of the economies of developed countries because of their importance and impact in improving the economic levels in all sectors and achieving high rates of economic growth through influencing the way of the economic resources are been exploited and directed towards and how to benefit from innovations in sustainable production and handling of the wastes resulting from it (pollution) to get a clean, pollution-free environment, thereby to achieve sustainable economic development. Iraq can improve its environmental performance and achieve acceptable levels of sustainable development if the ICT is properly directed towards the desired goals.

Keywords: Information Technology ,Communication, Environment , Sustainability

المقدمة:

يعد الحفاظ على البيئة وتحقيق الاستدامة للموارد الاقتصادية البيئية من أهم التحديات التي تواجه العديد من البلدان في العالم خاصة البلدان المهتمة بهذا المجال، والتي تسعى جاهدة الى تسخير كل الامكانيات والطاقات لتحقيق ذلك، ولا خاصة بعد تقاوم المشكلات البيئية وازدياد تأثيراتها السلبية في المحيط البيئي. وتمثل تقانة المعلومات والاتصالات احدى الأدوات المستخدمة والمسخرة لغرض الاستفادة منها في مجالات عديدة تخص الحفاظ على البيئة وتحقيق استدامة في الموارد الطبيعية البيئية. لذلك حظي موضوع التقانات وتأثيراتها المتعددة في الآونة الاخيرة اهتماماً كبيراً من قبل العديد من الاوساط كالمنظمات الدولية ومراكز البحوث وغيرها، نظراً للخصائص التي تمتاز بها هذه التكنولوجيا كالانتشار الواسع وسعة التحمل وحجم المعاملات المنقولة وسرعة الاداء وسهولة التعامل وتنوع الخدمات. وبسبب الانتشار الواسع لهذه التقانات بأنواعها المختلفة واستخداماتها المتعددة خاصة في مجال الحفاظ على البيئة، إذ اصبح بالامكان توظيف هذه التقانات وتوجيهها بشكل سليم لخدمة البيئة والتوجه نحو الاستدامة، باستخدام ماتوفره هذه التقانة من امكانيات كبيرة على السيطرة والتحكم في البيئة من خلال اتخاذ القرارات، ادارة المخاطر والتنبؤ، وادارة الموارد وتوجيهها بالشكل الصحيح نحو الاستخدام المستدام. وعليه سيركز على تأثير هذه التقانة في الحفاظ على البيئة وتحقيق الاستدامة، الى جانب تحليل بعض المؤشرات في القطر العراقي.

مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث في عدم امكانية توجيه تقانات المعلومات والاتصالات باشكالها كافة بالشكل الصحيح باتجاه الحفاظ على البيئة، أو على الاقل الحد من تقاوم المشكلات البيئية، لخاصة في البلدان النامية. فضلاً عن الآثار السلبية في البيئة الناتجة عن مخلفات استخدامها.

هدف البحث: يهدف البحث الى توضيح تأثير تقانة المعلومات والاتصالات في الحفاظ على البيئة وتحقيق الاستدامة.

فرضية البحث: يفترض البحث بأن التوسع في استخدام تقانة المعلومات والاتصالات له تأثيراً ايجابياً كبيراً في الحفاظ على البيئة وتحقيق الاستدامة للموارد الطبيعية في البيئة.

منهج البحث: منهج البحث وصفي وتحليلاتي يسعى الى توضيح ماهية تقانة المعلومات والاتصالات، وكذلك ماهية البيئة والعلاقة بينهما. فضلاً عن تحليل العلاقة بين مؤشر الاداء البيئي وبعض مؤشرات التقانة الخاصة بالاتصالات.

المبحث الاول: ماهية تقانة المعلومات والاتصالات

أولاً: المفهوم والأهمية :

تعددت التعاريف الواردة لتقانة المعلومات وتتوعدت حسب الجهات التي تطرقت الى هذا الموضوع، ويمكن ان نتعرف على بعض هذه التعاريف بالاتي: فعرفت كما جاء في الموسوعة الدولية لعلم المعلومات والمكتبات على "انها التكنولوجيا الالكترونية اللازمة لتجميع واختزان وتجهيز وتوصيل المعلومات". وتعرف منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية تكنولوجيا المعلومات "بأنها مجموعة التكنولوجيات التي تسمح بجمع، تخزين، نقل ومعالجة المعلومات في شكل صور، اصوات، وبيانات". كما عرفها البنك الدولي "بأنها مجموعة من الانشطة تسهل بالرسائل الالكترونية تجهيز المعلومات وارسالها وعرضها"(حريزي،2011، 13-14).

وتعرف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بأنها استخدام المعلومات من أجل تلبية احتياجات الإنسان بما في ذلك الإشارة إلى استخدام الأجهزة المعاصرة مثل الإنترنت. ومع ذلك، فانه في عالم دائم التغير من الهواتف الفيديوية ، والحاسبات المحمولة، وتطبيقات عديدة ربما لا ينبغي لنا بعد الآن تضمين الإنترنت فقط، ولكن يجب أن نترك التعريف في الأجهزة المعاصرة ايضاً(N.Tamilselvan&other,2012,18).

كما تشير الى الادوات والاساليب والمكائن والطرائق المستخدمة في تحويل مدخلات المنظمة سواء كانت مواد او بيانات او افكار الى مخرجات كالسلع والخدمات (زكر،2012، 94). ويعرفها بروكتر واخرون "بأنها العلم والنشاط في تخزين واسترجاع ومعالجة وبيث المعلومات باستخدام أجهزة الكمبيوتر". كما يعرفها معهد تكنولوجيا المعلومات "بأنها علم تجميع وتصنيف ومعالجة ونقل البيانات". ويعرفها سويلم "بأنها الوسائل المختلفة للحصول على المعلومات واختزانها ونقلها باستخدام الحاسبات والاتصالات والالكترونيات المصغرة"(عبد الباسط،2005، 2).

وتبرز أهميتها، بما توفره للأفراد والمنظمات والمجتمع من دعم يساعد الجميع في الوصول لتحقيق اهدافهم، كونها توفر الوسائل والادوات والتقانة المساعدة في هذا المجال. وتجريثل اهمية الثورة في تقانة المعلومات والاتصالات باعتمادها على المعرفة العلمية والمعرفة المكتسبة من الخبرات والمهارات، والاستخدام الملائم للمعلومات، إذ انها لاتعتمد على المكونات المادية فقط وانما محركها الاساس هو العقل البشري المتمثل بالموارد البشري الذي يطلق عليه برأس المال الفكري (اللامي،2013، 8-9). وكذلك تزداد اهميتها بتوفيرها معلومات واسعة ودقيقة للموارد، مما يساعد في السيطرة على تنفيذ القرارات ورقابتها مركزياً(جبوري،2009، 142).

ثانياً: المزايا والخصائص:

هناك فوائد عديدة لاستخدام هذه التقانات يمكن ان نذكر منها الاتي: (اللامي، 2013، 9-10) (صباح، 2013، 135)

1. يعد الاستخدام الواسع التي تشهده بلدان العالم اليوم لتقانة المعلومات من الوسائل التي تشجع على الوصول الى التنمية المستدامة، إذ لادوات تقانة المعلومات استخدامات مهمة تتباين بين تحسين نوعية الحياة وزيادات في الانتاجية الاقتصادية، وخفض في نفقات التبادلات والمعاملات التجارية. وتعمل كذلك على زيادة المبيعات عن طريق مساعدة الوحدة الاقتصادية في إشباع حاجات ورغبات المستهلكين، والذي يترتب عليه تحسين الربحية خاصة في ظل تدنية التكاليف والذي يتحقق باستخدام أدوات هذه التكنولوجيا أيضاً.
2. يمكن ان تساهم في ادارة العديد من المخاطر المتوقعة وخفض احتمالات وقوعها بتشجيع وتنظيم البحث العلمي ولاخاسة في مجال البيئة كالتغير المناخي والاحتباس الحراري والتلوث البيئي بجميع انواعه.
3. يمكن ان تساهم في رسم استراتيجيات مستقبلية لتحقيق مبدأ المنافسة.
4. تساهم بتحسين طرق البحث عن البيانات وجمعها واختيارها وتصنيفها.
5. اتاحة الفرصة للمنظمات الانتفاع من الموارد بشكل افضل، لخاصة عندما بدأ التعامل مع المعلومات على اساس انها من الموارد التي يستوجب التخطيط لها وادارتها لتحقيق اقصى استفادة.
6. يمكن ان تساعد على تنسيق الاعمال بين المنظمات المتعددة، وكذلك التنسيق بين اقسام المنظمة نفسها.
7. حفظ البيانات وارشفة المعلومات التاريخية الضرورية والتي تعد اساس في عملها.
8. يعد تدنية قيمة التكاليف من أهم الفوائد التي تحققها منظمات الأعمال جراء استخدامها لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عدة مجالات أهمها تأدية الأعمال والمهام الكتابية بطريقة آلية كذلك استخدام الحاسوب في رقابة الإنتاج والمخزون كما تستخدم في تنفيذ الإنتاج حسب الطلب.
9. تساعد على تحسين جودة المخرجات والتصميم بمساعدة الحاسب الآلي.

وتجربيز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عن غيرها من انواع التكنولوجيا بمجموعة من الخصائص أهمها: التفاعلية بين الاشخاص والمؤسسات والجماعات، اللامركزية في استخدامها في اي وقت ومكان، قدرة التواصل بين الاجهزة المتنوعة، التلازمية في التعامل بين المشتركين، قدرة نقل المعلومات من وسيط لآخر، والمحيط العالمي التي تنشط فيه (وردة، وهيبه، 2013، 17).

ثالثاً: بعض المؤشرات العالمية: (الاتحاد الدولي للاتصالات، 2018، 2-7)

- ❖ هناك أكثر من نصف سكان العالم موصولون حالياً بالإنترنت. بنهاية عام 2018 وصل عدد مستخدمي الإنترنت نحو 51,2 % من الأفراد أي ما يعادل 3,9 مليار نسمة. وفي البلدان المتقدمة، هناك أربعة أفراد من بين كل خمسة أفراد موصولون بالإنترنت وهو ما يصل إلى مستويات التشبع. أما في البلدان النامية، فبالرغم من أنه لا تزال هناك فسحة للزيادة، تبلغ نسبة الأفراد من مستخدمي الإنترنت 45 % . وفي أقل البلدان نمواً البالغ عددها 47 بلداً في العالم، لا يزال انتشار الإنترنت منخفضاً نسبياً وهناك أربعة أفراد من كل خمسة أفراد (80 %) لا يستخدمون الإنترنت.
- ❖ هناك استمرارية وزيادة عامة في النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات واستعمالها. باستثناء المهاتفة الثابتة، تشير جميع المؤشرات نمواً مستداماً عبر العقد الأخير. غير أنه في السنوات الأخيرة، تباطأ النمو بالنسبة لمعظم مؤشرات النفاذ، بالخاص البلدان التي لديها نسبة كبيرة من الاشخاص الموصولين بالفعل. ولا بد أن ينشط النمو مجدداً إذا ما أردنا تحقيق

- الأهداف الطموحة لبرنامج التوصيل في 2030 للاتحاد ولجنة النطاق العريض المعنية بالتنمية المستدامة. ومن بين هذه الأهداف تحقيق معدل انتشار للإنترنت بنسبة 70 % بحلول عام 2023 وبنسبة 75 % بحلول عام 2025.
- ❖ النفاذ المتنقل إلى خدمات الاتصالات الأساسية أصبح أكثر انتشاراً من أي وقت مضى. بالرغم من استمرار الانخفاض طويل الأجل في اشتراكات الهاتف الثابت، فإن اشتراكات الهاتف الخليوي المتنقل مستمرة في الزيادة. وبالرغم من أن عدد الاشتراكات في الهاتف الخليوي المتنقل يفوق بالفعل عدد سكان العالم، فإن الأمر لا يسري في جميع المناطق. ثم، يمكن توقع أن البلدان النامية، خاصةً أقل البلدان نمواً، ستلحق ببقية العالم ببطء.
 - ❖ لدى 60 % من الأسر تقريباً وسيلة للنفاذ إلى الإنترنت من المنزل في 2018 ، وذلك مقارنةً بأقل من 20 % في 2005 . ولدى أقل من نصف الأسر بمقدار ضئيل حاسوب في المنزل وهو ما يؤكد أن عدداً كبيراً من الأسر ينفذون إلى الإنترنت (أيضاً) عبر وسائل أخرى، الأكثر أهمية منها هي الأجهزة المتقلة، التي تستخدم في الغالب خطة بيانات الاشتراك في النطاق العريض المتنقل. ويمتلك ثلاثة أرباع سكان العالم هاتفاً محمولاً وذلك في 2017 ، بيد أن هذه النسبة تقف عند 56 % في أقل البلدان نمواً. ونظراً إلى الآثار الإيجابية لامتلاك هاتف محمول على التنمية، فإن هذا المجال يمكن أن تتحقق فيه مكاسب سريعة.
 - ❖ الافتقار إلى مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من العوائق المهمة بالنسبة لنفاذ السكان إلى الإنترنت. تشير البيانات أنه مع زيادة تعقد الأنشطة، فإن عدد من يقوم بها من السكان يكون أقل والأمر الأهم، هو أن لدى مستخدمي الحاسوب في البلدان المتقدمة مهارات أكبر في مجال التكنولوجيا المستخدمة مقارنةً بالمستخدمين في البلدان النامية وهو ما يشير إلى قيد خطير بشأن إمكانات التنمية في البلدان النامية وأقل البلدان نمواً.
 - ❖ يتسم قطاع هذا النوع من التكنولوجيا بالاستثمارات الضخمة في البنية التحتية مع زيادة في النفقات الرأسمالية للاتصالات مدفوعة بشكل كبير بالطلب على اتصالات البيانات في الاقتصادات النامية - إذ لا يزال معدل انتشار النطاق العريض المتنقل دون حد الـ 50% وذلك في 2016. عالمياً، زادت النفقات الرأسمالية للاتصالات بمقدار 4 % في المدة بين 2014 و 2016، من 340 مليار دولار في 2014 إلى 354 مليار دولار في 2016. وتدفع هذه الزيادة الاستثمارات في الاقتصادات النامية، بزيادة النفقات الرأسمالية بمقدار 23,5 مليار دولار أمريكي خلال هذه المدة، مقارنةً بانخفاض قدره 10 مليارات دولار أمريكي في البلدان المتقدمة.

رابعاً: مؤشرات تقانة المعلومات والاتصالات في العراق:

تعد المؤشرات الخاصة بنمو شبكة الاتصالات من أكثر المقاييس استعمالاً لتقييم البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وهي تعد الركن الأساس لبناء الشبكات الأخرى، وتحقق العديد من السمات التي تؤدي إلى التنمية والتقدم، إذ تجري الاتصالات على مستوى الفرد والمؤسسة والدولة، وعن طريقها يمكن الوصول إلى التبادل التجاري والحصول على التمويل والاستثمار وبناء علاقات إدارة الأعمال المحلية والدولية (عسول، 2016، 38). ويمكن التطرق إلى البعض من هذه المؤشرات في العراق وكما يأتي:

1. **عدد البدالات والخطوط الهاتفية الثابتة:** يتضح من الجدول (1) بأن عدد البدالات في العراق خلال السنوات 2012-2019 تراوح ما بين (329) كحد أعلى وذلك عام 2013 و(264) كحد أدنى وذلك عام 2016. ونلاحظ انخفاض عدد البدالات في السنوات الأخيرة لا خاصة بعد عام 2013، والذي قد يعود إلى الأحداث التي تعرضت لها بعض المحافظات وتسببت في توقف العمل في العديد من البدالات وتدمير قسم كبير منها. كما نلاحظ ارتفاع طفيف في عدد البدالات في عام 2019 والذي بلغ (280) بدالة مقارنة بـ (264) بدالة في عام 2016، ويعود هذا الارتفاع حسب تقرير مديرية احصاءات النقل والاتصالات إلى وجود أكثر من بدالة داخل بناية بعض البدالات. أما بالنسبة لعدد خطوط الهاتف

الثابت، فقد بلغت في عام 2019 (2126.0) بالالف وبارتفاع واضح عن العام 2016 حيث بلغ (1984.4) بالالف، وقد يعود ذلك الى ارتفاع عدد البدالات المشار اليه آنفاً.

الجدول (1) : عدد البدالات وعدد خطوط الهاتف الثابت (سعة البدالة بالالف) في العراق للسنوات 2012 - 2019

السنوات	عدد البدالات	عدد خطوط الهاتف الثابت (بالالف)
2012	328	2070.4
2013	329	2059.0
2014	323	2172.4
2015	321	2179.4
2016	264	1984.4
2017	276	2062.4
2018	278	2021.4
2019	280	2126.0

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على: احصاءات الاتصالات والبريد لسنة 2017 و2019، مديرية احصاءات النقل والاتصالات، جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء، 2018 و2020، ص5 .

2. **الاشتراك في خطوط الهاتف النقال:** يتضح من الجدول (2) بأن عدد المشتركين في العراق خلال السنوات 2012-2019 قد شهد تزايداً ملحوظاً، إذ ارتفع عدد المشتركين في عام 2017 الى (40001723) مشترك مقارنة بعام 2012 حيث بلغ عدد المشتركين (29763880) مشترك وبنسبة زيادة بلغت نحو (34.4)%. وقد يعود هذا الارتفاع في عدد المشتركين الى زيادة الخدمات والعروض التي تقدمها شركات الاتصالات، مثلاً زيادة حزمة خدمة الانترنت، وخدمة الاشتراكات الشهرية وغيرها. فيما تراجع قليلاً في السنوات اللاحقة 2018 و2019. أما الكثافة الهاتفية لكل 100 شخص بلغت اقصاها في عام 2017 وبلغت (107.7) مقارنة بأدناها كان عام 2012 وبلغت (87).

الجدول(2): عدد المشتركين لخطوط الهاتف النقال في العراق للسنوات 2012- 2019

السنوات	مجموع عدد المشتركين لخطوط الهاتف النقال (زين، اسيا سيل، كورك)	*الكثافة الهاتفية لكل 100 شخص لخطوط الهاتف النقال
2012	29763880	87.0
2013	34256788	97.6
2014	35846824	99.6
2015	33470916	90.6
2016	34957526	92.3
2017	40001723	107.7
2018	39150741	102.7
2019	39671125	101.4

المصدر: احصاءات الاتصالات والبريد لسنة 2017 و2019، مديرية احصاءات النقل والاتصالات، جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء، 2018 و2020، ص 12، 13 .

*الكثافة الهاتفية= مجموع الخطوط الهاتفية/عدد السكان * 100

3. عدد المشتركين في شبكة الانترنت: يتضح من الجدول (3) بأن عدد خطوط خدمة الانترنت للهاتف النقال للشركات العاملة في العراق شهدت توسعاً كبيراً في عام 2019 مقارنة بالاعوام السابقة، إذ بلغت نحو (19.4) مليون خط مقارنة بـ (3.2) مليون خط عام 2014. وقد يرجع السبب في هذه الزيادة الكبيرة الى زيادة عدد الشركات العاملة في العراق، فضلاً عن زيادة استخدام الهاتف النقال في مجال الانترنت وذلك لما تمتاز به الهواتف الذكية من تطبيقات تساعد في استخدام الانترنت في كافة المجالات.

الجدول(3): عدد خطوط خدمة الانترنت للهاتف النقال والهاتف الاسلكي للشركات العاملة في العراق للسنوات 2014، 2015، 2017، 2019

السنوات	عدد خطوط خدمة الانترنت للهاتف النقال (مليون خط)	خدمة الانترنت للهاتف اللاسلكي (الف خط)
2014	3.2	184.7
2015	5.7	226.1
2017	19.2	185.1
2019	19.4	203.0

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على: احصاءات الاتصالات والبريد للسنوات 2014، 2015، 2017، 2019 مديرية احصاءات النقل والاتصالات، جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء، ص3-4.

المبحث الثاني: ماهية البيئة

أولاً: مفهوم البيئة: تعددت وتنوعت التعاريف الواردة للبيئة وذلك وفق الجهات التي عرفتتها، ويمكن ان نذكر بعضاً منها من الاتي: عرف مؤتمر ستوكهولم(1972) البيئة على "أنها ذلك الرصيد من الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما وفي مكان ما لاشباع حاجات الانسان وتطلعاته". أما الامم المتحدة فتعرفها على "أنها ذلك النظام الفيزيائي والبيولوجي الذي يحيى فيه الانسان والكائنات الاخرى، وهي كل متكامل وان كانت معقدة تشمل على عناصر متداخلة ومترابطة". وعرفتتها هيئة حماية البيئة الامريكية "بأنها مجموعة العناصر(والمنظومة المعقدة التي تجمعها) التي تجعل الاشياء والظروف المحيطة بحياة الافراد والمجتمعات كما يتم معاينتها". كما عرفها الاتحاد الاوربي "بأنها مجمل الاشياء التي تحيط بحياة الانسان وتؤثر في الافراد والمجتمعات" وتشمل على الموارد الطبيعية(البيئة الطبيعية) والمباني الحضرية(البيئة الحضرية) والظروف المحيطة بمكان العمل(بيئة العمل) وتشمل كذلك الكائنات الحية من نبات وحيوان والكائنات المجهرية (عبد الكريم، 2013، 3-4). أما منظمة الاغذية والزراعة العالمية(fao) عرفتتها على "انها الوسط الذي يعيش فيه الكائن الحي متمثلة بالهواء والماء والتربة وهي الوسط الحيوي والطبيعي الذي يمارس فيه الكائن الحي نشاطه". وهي مكان تواجد الموارد الطبيعية ويكون التأثير بين الكائن الحي والبيئة متكافئ(سماقه ئي، 2006، 13).

أما التعريف الشامل للبيئة فتعرف على انها الوسط الذي يعيش فيه الانسان ويستمد منه على مقومات الحياة الاساسية من غذاء وكساء ودواء ومأوى، ويمارس فيه علاقاته مع اقرانه من الاشخاص. ووفقاً لهذا التعريف يتبين ان البيئة ليست مجرد مواد يتجه اليها الانسان ليستمد منها مقومات حياته، وانما تشمل البيئة علاقة الانسان بالانسان ايضاً التي تنظمها المؤسسات الاجتماعية والادارية والقوانين والعادات والاخلاق والقيم والاديان (عبد المجيد، 2011، 18).

ثانياً: المشكلات البيئية ومسبباتها: تعد المشكلات البيئية اليوم من أهم وأخطر ما يواجه الانسان في هذا العصر، ويمكن التطرق الى البعض منها من الاتي: (كافي، 2017، 25-30)

- 1- التلوث البيئي: والذي يشمل بمصادره واشكاله كافة، وما يتولد عنه من اثار عديدة في البيئة.
 - 2- مشكلة الطاقة: اتجهت العديد من البلدان الى اتخاذ الاجراءات اللازمة لترشيد استخدام مصادر الطاقة التقليدية، مع استحداث مصادر جديدة للحصول على احتياجاتها من الطاقة مثل استخدام الطاقات المتجددة التي تجرير بانخفاض كلفتها وماتولده من ملوثات.
 - 3- مشكلة التغيرات المناخية: تعد هذه الظاهرة من الظواهر الخطرة التي اصبحت مصدر قلق يهدد العالم اجمع، ويعزى ذلك اساساً الى زيادة نسبة انبعاث غازات تزيد الاحتباس الحراري الناتجة عن الانشطة البشرية المتزايدة، لخاصة حرق الوقود الاحفوري وازالة الغابات الاستوائية، وكذلك تفكك ثقب الاوزون. ويمثل غاز ثاني اوكسيد الكربون السبب الاساسي لتفاقم هذه الظاهرة.
 - 4- مشكلة المياه: اكدت العديد من التقارير العالمية والدراسات ان ربع سكان العالم محرومون من مياه الشرب نظيفة، وان الامراض التي تنقلها المياه غير الصالحة للشرب تعد السبب الاول للوفيات في العالم قبل سوء التغذية. ونظراً لما قد تسفر عنه مشكلة المياه من تداعيات خطيرة اجتماعياً وصحياً واقتصادياً وعلى مستوى العلاقات الاقليمية والدولية وعلى حركة التنمية فقد اطلق البعض مصطلح النمر النائم على مشكلة المياه وذلك لخطورتها بالنسبة للمشكلات البيئية الاخرى.
 - 5- مشكلة التصحر: وتمثل مشكلة تهدد كل انسان على سطح الارض بتغير خصائص التربة الزراعية، وانخفاض انتاجيتها، وزيادة انتشار الغبار عبر الكرة الارضية، وتلويث الماء والهواء، وتعقيد مشكلة الفقر والجوع، وعرقلة جهود ومساعي حلها في العديد من دول العالم.
 - 6- مشكلة السكان: ينجم عن الزيادة الكبيرة في عدد السكان عدم وفاء الموارد الاقتصادية بحاجات البشر واصبحت الدول خاصة النامية منها تعاني من مشكلات خطيرة كنقص الغذاء وتلوث البيئة وازمة الاسكان.
 - 7- مشكلة المخلفات الصلبة: تتسم هذه المشكلة بانها مشكلة متعددة ومتداخلة الابعاد فتجرب بالبعد الصحي والاقتصادي والاجتماعي والبيئي والحضاري، وما ينجم عنها من اثار، مما يوجب على الانسان تقليل هذه المخلفات الى ادنى حد ممكن.
- وشهدت مرحلتي الثورة الصناعية وثورة المعلومات قمة التداخل الانساني في توليد المشكلات البيئية وتفاقمها. ولعل من اسباب ظهورها ما يأتي:(خنفر و خنفر، 2008، 5-6)

- 1- الندرة النسبية للثروات وزيادة السكان.
- 2- زيادة معدل استخراج الثروات المعدنية وما ينتج عن ذلك من ملوثات بسبب تلك العمليات.
- 3- طرح مركبات كيميائية خطيرة في الطبيعة وبكميات كبيرة صعبة التحلل.
- 4- سوء الممارسات الزراعية والافراط في استخدام المركبات الكيميائية والمبيدات الحشرية والفطرية مما ادى الى انخفاض انتاجية التربة.
- 5- انتاج كميات كبيرة من النفايات يصعب التخلص منها مما تؤدي الى التلوث.
- 6- تداول المواد السامة على نطاق واسع وزيادة احتمال وقوع حوادث ضارة بالبيئة.
- 7- ضعف التخطيط وسوء في تنفيذ المشاريع وعدم الاهتمام بتقييم الاثار البيئية الناجمة عنها.
- 8- احتساب البيئة الطبيعية ملكية عامة مشاعة مفتوحة أمام الجميع، أي عدم وجود ملكية خاصة محددة للموجودات البيئية.

9- ظهور التكاليف البيئية الخارجية، والتي تعني كل التكاليف التي يتحملها المجتمع دون أن تظهر أو يشار إليها في حسابات المنشأة أو في الحسابات الاقتصادية الوطنية.

المبحث الثالث: تأثير تقانة المعلومات والاتصالات في الحفاظ على البيئة وتحقيق الاستدامة:

لقد اثرت ثورة المعلومات خلال العقود الأربعة الأخيرة من القرن الماضي في بنية وتكوين مصادر الثروة بصورة أكبر مما حققتة الثورة الصناعية. فلم يعد هدف الثروة مادياً فقط بل أصبح يعتمد على معلومة أو معرفة يتم تطبيقه عملياً من أجل تحقيق ناتج ذو قيمة اقتصادية، وبنفس الوقت يحقق التنمية المستدامة التي وردت لها مفاهيم عديدة ومتنوعة، أهمها ووسعها انتشاراً التعريف الوارد في تقرير برونتلاند والذي عرفها على أنها "التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحاضر دون التضحية أو الاضرار بقدرة الاجيال القادمة على تلبية احتياجاتها"(الحسن، 2011، 4).

وفي الونة الاخيرة أدت الوثيرة المتسارعة للنمو في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى تغيرات جوهرية في معالجة وتوزيع البيانات، مع إحداث تأثيرات كبيرة في الإنتاج والخدمات والقيم الثقافية والتنمية الاقتصادية والمجتمع، فضلاً عن إن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أدت إلى ظهور اقتصاد المعرفة، إذ أصبحت الأمم تقاس بمقدار ما تنتج من معرفة. (صباح، 2013، 115).

وتوفر التكنولوجيا الخاصة بالمعلومات والاتصالات، خلفية لعدد كبير من خدمات التنمية المستدامة، كالتجارة الإلكترونية وأنظمة الدفع المتقلة، وتطبيقات التعليم الإلكتروني والصحة الإلكترونية وخدمات رصد الأرض وتغيرات المناخ، وبشكل اوسع الحكومة الإلكترونية. واعطاء اهمية كبيرة للتأثير المحفز لهذه التكنولوجيا ممكن أن يساعد على ضمان التوصل إلى حلول لمواجهة المعوقات التي تصاحب التنمية المستدامة في ظل تطور عالمي متسارع يتزايد فيه تأثير التكنولوجيا في جميع المجالات (العلمي، 2013، 92).

أصبحت ICT وفي مقدمتها الانترنت المحرك الرئيس للتنمية في العديد من المجتمعات في العالم. إذ يتوقع ان تستمر بتأثيرها المحوري في التنمية، وتوفير مجالاً مناسباً لإعداد الدراسات والابحاث المستقبلية. ومما يساهم في تعزيز تأثيرها في تطور المستقبل، نجد إنها أصبحت مألوفة في جميع جوانب الحياة واصبحت سهلة الاستخدام من قبل الافراد في جميع الأماكن، وكذلك أصبحت اداة سهلة لبرمجة وإدارة الحياة اليومية(شبانة، 2009، 7).

لقد صدرت الدعوة لإدراج شبكاتها وخدماتها وتطبيقاتها كأدوات للوصول الى التنمية المستدامة في بداية التأثيرة الثانية من المناقشات المهمة بشأن النتائج المتوخاة لمؤتمر الامم المتحدة بشأن التنمية المستدامة لعام 2012. وقال الامين العام للاتحاد الدولي للاتصالات الدكتور حمدون توريه "من الحيوي ان تتال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الاعتراف الواجب في مؤتمر(Rio+20)، إذ انها توفر الحلول التكنولوجية الحاسمة اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة للبشرية جمعاء وللوكب الذي نعيش فوقه" و اضاف "تعزز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من التكامل بين تحقيق نمو اقتصادي اكثر ذكاء واكثر كفاءة في استهلاك الطاقة والتنمية الاجتماعية والحماية البيئية، وعدم الاعتراف بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالنسبة الى التنمية من شأنه ان يؤدي بنا بكل تأكيد الى مستقبل لا نصبو اليه"(الاتحاد الدولي للاتصالات، 2012، 1). وكذلك أشادت اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية في الامم المتحدة بالاثار الانمائية الايجابية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومنها قدرتها على تحسين كفاءة الطاقة، وتيسير ازالة الطابع المادي، ورصد تغير المناخ ووضع نماذج له، ونشر المعلومات، وإدارة مخططات خفض التلوث بالكربون. وتتسأ اثار سلبية أيضاً عن استخدام الطاقة وانبعاثات غازات الدفيئة من جراء استخدام وتصنيع ونقل مواد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فضلاً عن التلوث الناجم عن التخلص من النفايات الالكترونية (الامم المتحدة، 2014، 15). ومن اهم

المخاطر التي تسببها في مجال البيئة زيادة الطاقة المستهلكة من قبل الاجهزة، والنفايات المتولدة عنها واستخدام مدخلات خطيرة في صناعتها، وغيرها. واصبحت تلك المخاطر معروفة بشكل تام لخاصة بعد التوسع الكبير في استخدام الاجهزة المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مع العلم المسبق لهذه الاثار السلبية في البيئة نتيجة للتوسع في استخدامها في الحياة (الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية)، لذلك يجب ان تؤخذ هذه الاثار بالحسبان عند تطوير التكنولوجيا لخدمة الحياة البشرية بجميع ابعادها في المستقبل (شبانة، 2009، 9).

وتعد أنشطة الانسان المختلفة واثرها في البيئة وتغير المناخ بصورة خاصة موضوع يثير قلقاً متزايداً على جميع الصعد، ويمثل تحسين الاداء في المجال البيئي ومعالجة الاحتزار العالمي وتعزيز ادارة الموارد وتحقيق التنمية المستدامة من التحديات العالمية الكبيرة التي يجب التصدي لها بشكل عاجل. وقد اثبتت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ان لها تأثيراً كبيراً في خدمة المجتمع والاقتصاد على الصعيد العالمي. وادت الثورة الرقمية وانتشارها الى تغيير كبير في حياة الافراد ومن ومن ثمة زيادة النمو الاقتصادي. إذ ان هذا القطاع مسؤول عن نحو 2-3 % من انبعاث غازات الدفيئة على المستوى العالمي. علماً ان المعالجات التي توفرها هذه التكنولوجيا تتطوي على امكانات كبيرة لتعزيز الاداء الاقتصادي والمجتمعي لتخفيض نحو 97-98 % من الانبعاثات وتعزيز الاداء في جميع القطاعات الاقتصادية (نصيرة ونادية، 2014، 187). وقد أثبتت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن لها تأثيراً جوهرياً في مساعدة المجتمع على الحد من تأثيرات التغير المناخي وذلك من الاتي: (العلمي، 2013، 87-90)

1. تستخدم في رصد البيئة: تعد اجهزة الاستشعار عن بعد القائمة على الراديو من الادوات الرئيسية لمراقبة البيئة ورصد المناخ والتنبؤ بتغيراته على المستوى العالمي. إذ تعد من الانظمة المتطورة الخاصة بالتنبؤ بالكوارث وكشفها والانذار المبكر القائمة على استخدام التكنولوجيا أمراً ضرورياً لإنقاذ الارواح البشرية والممتلكات من خلال كشف الظواهر الجوية القاسية والتنبؤ بها.

2. الادارة الذكية للمياه ومعالجة الامن الغذائي: يسعى جميع السكان للحصول على امدادات المياه وخدمات النظافة الصحية العامة، اذ تعد من العقبات الرئيسية التي تواجهها البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء بخصوص التنمية المستدامة. إذ يمكن للجهات المهتمة بموضوع المياه استخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد بطريقة مبتكرة للحصول على معلومات في الوقت المحدد عن استعمال المياه، ومتابعة حالة مناسيب المياه في الانهار والتنبؤ بها وتحديد مصادر جديدة للمياه العذبة. وعليه فإن متابعة الظروف البيئية والترية باستخدام التكنولوجيا المتطورة يمكن ان يقود الى زيادة الربحية والاستدامة في قطاع الزراعة.

3. تستخدم لرصد إزالة الغابات وتدهورها: يمكن ذلك باستخدام (السواتل) التي تساهم في خفض انتشار الكربون في الجو وتقليل ازالة الغابات المدارية، بتطوير مسارات تكنولوجيا للاستدامة وحماية الغابات ودعم جمع البيانات بشأن ظروف الغابات.

4. ادارة النفايات: يمكن تحقيق وفورات كبيرة من جراء تدوير الاجهزة التكنولوجية، مما يؤدي الى تقادي الحاجة الى استخلاص المواد الخام، لخاصة المواد المكثفة عالية الطاقة. ومن ومن ثمة زيادة استعمال التدوير والتخلص الامن من نفاياتها ، يمكن ان يساعد في الحد من تغير المناخ وانبعاث الغازات ، وادخال مبدأ استدامة الامداد في صناعتها.

5. زيادة الكفاءة في إمدادات الطاقة واستخدام المصادر الممكنة للتجديد: يمكن استخدامها لزيادة كفاءة نظم الطاقة. إذ تعد قدراتها من حيث الحوسبة والاتصالات ضرورية في حال سخرت القدرة الناتجة عن الموارد الممكنة للتجديد مثل الطاقة الحرارية الأرضية والشمسية والرياح والأمواج والمد والجزر تسخيراً فعالاً وادرجت

في مجال الكهرباء بطريقة ذكية. حيث تكون تلك التكنولوجيا ضرورية لمراقبة وادارة الاحمال في الشبكة بتعظيم استخدام طاقات عديدة متجددة.

ويمكن للتكنولوجيا الحديثة في الاتصالات والمعلومات ان تساهم في تحقيق تنمية اقتصادية مستدامة في البلدان النامية الحد من استخدام الطاقة التقليدية ومن ثم الحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري (نصيرة ونادية، 2014، 190). إذ ان استخدام هذه التكنولوجيا يمكن ان تساهم اسهاماً كبيراً في خفض إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة في المستقبل، حيث ان اثر ذلك يرتبط ارتباطاً وثيقاً باستهلاك الطاقة فمن الاستثمار التكنولوجي الملائم يمكن تخفيض انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون بـ 7.8Gt CO₂ e بحلول عام 2020 في حين ان الكمية ستكون 51.9 Gt CO₂ e اذا لم يتم تسخير تلك التكنولوجيا بشكل مناسب.

وعليه يمكن القول ان استخدام وتسخير التقانات بشكل سليم ومدروس ومواكب للتطورات الحديثة في هذا المجال ضمن المواصفات والمؤشرات العالمية المتفق عليها والمنصوصة وفق المعاهدات والمؤتمرات للمنظمات الدولية، يمكن أن يكون لها تأثيرات ايجابية في الحفاظ على البيئة وامكانية تحقيق الاستدامة من خلال تقليل نسبة الانبعاثات والحفاظ على استدامة الموارد الاقتصادية ولاخاسة غير المتجددة.

ويمكن الاستعانة ببعض المؤشرات لتوضيح تأثير تقانة المعلومات والاتصالات في البيئة ومنها مؤشر الأداء البيئي EPI وكذلك بعض مؤشرات تقانة المعلومات والاتصالات.

يوضح الجدول (4) بأن الدينمارك حققت المرتبة الاولى عالمياً في مؤشر الاداء البيئي لعام 2020 بنحو (82.8) نقطة جاء بعدها عدداً من البلدان احزرت اعلى عشر مراتب عالمياً اغلبها من البلدان الاوربية. أما عربياً جاءت الامارات العربية المتحدة بالمرتبة(42) عالمياً والاولى عربياً بنحو(55.6) نقطة للعام 2020. وبالنسبة للقطر العراقي فجاء في المرتبة(106) عالمياً من بين (180) بلداً بنحو(39.5) نقطة.

الجدول(4) : مؤشر الاداء البيئي لعدد من البلدان لعام 2020

الترتيب	البلد	النقاط
1	دينمارك	82.8
2	لوكسمبورغ	82.3
3	سويسرا	81.5
4	المملكة المتحدة	81.3
5	فرنسا	80.0
6	النمسا	79.6
7	فنلندا	78.9
8	السويد	78.7

77.7	النرويج	9
77.2	المانيا	10
55.6	الامارات العربية المتحدة	42
39.5	العراق	106

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على:

Environmental performance index, 2020, Global metrics for the environment: Ranking country performance on sustainability issues,p.12

وبمقارنة مؤشرات تقانة المعلومات والاتصالات للبلدان التي حققت مراتب متقدمة في مؤشر الاداء البيئي لنفس العام 2020 ، نلاحظ بأن هذه البلدان قد حققت نسب مرتفعة في استخدام اغلب المؤشرات والتي يمكن توضيحها من الجدول (5)

الجدول (5) الاتي: بعض المؤشرات لعدد من البلدان لعام 2020

البلد	الافراد الذين يستخدمون الانترنت %	اشتراكات النطاق العريض لكل 100 نسمة	اشتراكات الهاتف الثابت لكل 100 نسمة	اشتراكات الهاتف الخليوي المتقل لكل 100 نسمة
دينمارك	96.55	44.40	16.19	123.34
لوكسمبورغ	98.82	37.57	42.83	142.18
سويسرا	93.15	46.48	34.11	125.94
المملكة المتحدة	98.82	40.49	47.25	116.38
فرنسا	83.84	46.92	57.85	111.46
النمسا	87.53	28.93	42.04	118.61
فنلندا	92.17	33.32	4.06	128.50
السويد	94.54	40.61	16.08	128.32
النرويج	97.00	44.04	6.43	107.46
المانيا	89.81	43.02	48.37	128.31
الامارات العربية المتحدة	100	32.81	24.07	185.78
العراق	75.00	13.56	10.36	91.96

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على:

ITU, World Telecommunication,2021/ICT Indicators database,25th edition/July 2021.

مما سبق يتضح بأن البلدان التي احرزت نسب مرتفعة في استخدام تقانة المعلومات والاتصالات ولا خاصة استخدام الانترنت، قد انعكس ذلك في تحقيق مراتب متقدمة في مؤشر الاداء البيئي المتحقق غالباً في البلدان المتقدمة ولا خاصة الاوربية . وكما موضح في الجدولين (4 و5) أنفا الذكر .

بينما يلاحظ ان العراق كان استخدامه للمؤشرات متواضعاً مقارنة بالبلدان المتقدمة، مما قد يكون سبباً من اسباب عدم تحقيق نقاط متقدمة في مؤشر الاداء البيئي. ويمكن القول إن البلدان المتقدمة قد احسنت توظيف تقاناتها بشكل صحيح لحماية البيئة مما انعكس ذلك في تحقيق مراتب متقدمة في الاداء البيئي. بينما ضعف استخدام التقانات في البلدان النامية ومنها العراق وعدم توجيهها بالشكل الصحيح نحو حماية البيئة أثر سلباً على تحقيق مؤشرات مرتفعة في ادائها البيئي. ولذلك فإن تأثير تلك التقانات في الحفاظ على البيئة في العراق مرهون بمدى تطور قطاع المعلومات والاتصالات وكذلك نشر ثقافة الوعي في كيفية التعامل معها، وبتضمينها في المناهج الدراسية كافة فضلاً عن تأثير وسائل الاعلام السمعية والمرئية وغيرها، وتسخيرها بشكل ملائم في التعامل مع البيئة ومشكلاتها.

الاستنتاجات:

- 1- يعد الانترنت ومجال استخدامه وانتشاره المؤشر الاقوى لتقانة المعلومات والاتصالات، الذي يؤثر تأثيراً محورياً في عملية التنمية على المستويات كافة.
- 2- يتضح من خلال تحليل مؤشرات تقانة المعلومات والاتصالات في العراق للمدة 2012-2019 تراجع عدد البدالات وخطوط الهاتف الثابت، مع زيادة كبيرة لعدد المشتركين في خطوط الهاتف النقال وشبكة الانترنت للمدة نفسها.
- 3- ان استخدام تقانة المعلومات والاتصالات تولد تأثيرات سلبية في البيئة بسبب الطاقة التي تستخدمها ومخلفاتها بعد الاستخدام، إلا ان الحلول التي تقدمها هذه التكنولوجيا يمكن ان يكون لها تأثيرات أكبر بكثير في خفض معدل الانبعاثات وزيادة أداء جميع القطاعات الاقتصادية.
- 4- لتقانة المعلومات والاتصالات تأثير كبير في المساعدة على التخفيف من حدة العديد من المشكلات البيئية ومنها التغير المناخي مثلاً، من الاستفادة منها في رصد البيئة وادارة المياه والنفايات ومعالجة الامن الغذائي فضلاً عن رصد ازالة الغابات وتدهورها.
- 5- تساهم تقانة المعلومات والاتصالات في تحقيق التنمية المستدامة ولا خاصة في البلدان النامية بتقليل استخدام الطاقة وماتولده من ملوثات ضارة في البيئة.
- 6- ان زيادة استخدام المؤشرات التقنية ينعكس اثره ايجابياً في البيئة فيلاحظ ان البلدان التي تحقق اداء بيئي عالي هي ذاتها التي يكون معدل استخدامها للمؤشرات التقنية مرتفع.

المقترحات:

- 1- تنظيم عمل الشركات والمؤسسات العاملة في مجال الاتصالات والزامها بتقديم افضل الخدمات وضمان استمرارية خدماتها للاستفادة المثلى منها في جميع المجالات ومنها البيئية.
- 2- التوجه باستخدام التقانات الحديثة في مؤسسات ودوائر الدولة لخاصة الجهات المعنية بالبيئة لتوجيهها نحو حماية البيئة والحد من مشاكلها.
- 3- ضرورة نشر الوعي البيئي وتأثير تكنولوجيا الاتصال في الحد من مشكلة التلوث، من طريق المناهج الدراسية والدعاية والاعلان وغيرها.

المصادر:

1. الاتحاد الدولي للاتصالات، "تقرير قياس مجتمع المعلومات، ملخص تنفيذي"، التقارير الاحصائية، سويسرا، جنيف، 2018.
2. الامم المتحدة، "تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار لخطة التنمية لما بعد عام 2015"، اللجنة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لاغراض التنمية، 2014.
3. جبوري، ندى اسماعيل، "اثر اكنولوجيا المعلومات في الاداء المنظمي دراسة ميدانية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية"، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد 22، 2009.
4. حريزي، فاروق، "تأثير التكنولوجية الحديثة للاتصالات في تحقيق اهداف استراتيجية التنمية البشرية المستدامة في الجزائر - دراسة حالة مؤسسة اتصالات الجزائر"، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، 2011.
5. خنفر وخنفر، عايد راضي ومهند راضي، 2008، "الاقتصاد كأداة لحماية البيئة.. تأثيره ومتطلبات نجاحه"، جامعة اسويط، المجلد 11، العدد 1.
6. زكر، ربيع علي، "تأثير تقانة المعلومات والاتصالات في تعزيز الريادة الشخصية- دراسة استطلاعية لاراء عينة من مدرء المنظمات الصناعية في محافظة نينوى"، كجلة تنمية الرافدين، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة الموصل، العدد 108، مجلد 34، 2012.
7. سماقه ئي، أيوب أنور احمد، "البيئة والتنمية المستدامة، تحليل العلاقة بين البيئة والتنمية المستدامة مع إشارة خاصة لحالة محافظة اربيل"، مكتب التفسير لنشر والإعلان، أربيل، 2006.
8. شبانة، لؤي، "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتأثيرها في رسم المستقبل المستدام"، ورقة مقدمة الى المؤتمر الاحصائي العربي الثاني، طرابلس - ليبيا، 2009.
9. صباح، بلقيدوم، "اثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة على التسيير الاستراتيجي للمؤسسات الاقتصادية"، رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة قسنطينة 2013.
10. عبد الباسط، حسين محمد احمد، "التطبيقات والاساليب الناجحة لاستخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في تعليم وتعلم الجغرافيا"، مجلة التعليم بالانترنت، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية، العدد الخامس، 2005.
11. عبد الكريم، مشان، "تأثير نظام الادارة البيئية في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية دراسة حالة مصنع الاسمنت عين الكبيرة"، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، 2013.

12. عبد المجيد، رمضان، "تأثير الجماعات المحلية في مجال حماية البيئة"، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة 2011.
13. عسول، محمد الامين، "تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحقيق جودة التعليم العالي دراسة حالة بعض المؤسسات الجامعة"، اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خضير بسكرة، الجزائر، 2016.
14. العلمي، حسين، "تأثير الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحقيق التنمية المستدامة دراسة مقارنة بين ماليزيا تونس والجزائر"، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف، 2013.
15. كافي، مصطفى يوسف، "التنمية المستدامة"، شركة دار الاكاديميون للنشر والتوزيع، المملكة الاردنية الهاشمية، 2017.
16. اللامي، غسان قاسم داؤود، "تحليل مكونات البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات- دراسة استطلاعية في بيئة عمل عراقية"، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد الخاص بمؤتمر الكلية، 2013.
17. نصيرة ونادية، محاجبية وحمدى باشا، "تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تفعيل التنمية المستدامة- التجربة الفرنسية نموذجاً"، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، العدد الخاص بالمؤتمر العلمي المشترك، 2014.
18. وردة ووهيبة، درب وقمودة، "استخدام تكنولوجيا المعلومات وتأثيرها على وظائف المؤسسة، دراسة حالة بمؤسسة اتصالات الجزائر وحدة ورقلة"، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ليسانس، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2013.
19. وزارة التخطيط، "احصاءات الاتصالات والبريد للسنوات 2014، 2015، 2019، 2017، الجهاز المركزي للاحصاء، مديرية احصاء النقل والاتصالات، جمهورية العراق، 2020.
20. الحسن، عبد الرحمن محمد، التنمية المستدامة ومتطلبات تحقيقها، بحث مقدم لملتقى استراتيجية الحكومة في القضاء على البطالة وتحقيق التنمية المستدامة، جامعة المسيلة، 2011.

21. Environmental performance index, 2020, Global metrics for the environment: Ranking country performance on sustainability issues, Yale center for Environmental Law@ policy, Yale University: Center for international Earth Science information Network, Colombia University: in Collaboration with the world Economic Forum.

22. ITU, World Telecommunication, 2021/ICT Indicators database, 25th edition/July 2021.

<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx>

23. N. Tamilselvan, N. Sivakumar & R. Sevukan, 2012, Information And Communications Technologies (ICT), International Journal Of Library And Information Science, Volume 1, Issue 1.