

استخدام تكنولوجيا المعلومات في قطاع التشييد

"المعوقات وسبل التطوير"

الدكتور عبدالسلام زيدان

قسم الإدارة الهندسية والانشاء

كلية الهندسة المدنية

جامعة دمشق - سوريا

الملخص

يتطور استخدام تكنولوجيا المعلومات بسرعة في جميع المجالات وقطاعات العمل، وبالرغم من ذلك فإن استخدام تكنولوجيا المعلومات في صناعة التشييد يبقى مختلفاً عن قطاعات سابقة، وذلك تبعاً لمجموعة من العوائق بسبب الطبيعة الخاصة لهذا القطاع وعدم الوعي الكامل بالتطبيقات المتاحة والحاجة إلى التدريب للتمكن منها وما يتطلب ذلك من استثمارات.

يهدف هذا البحث إلى التعرف بشكل أعمق على واقع ومعوقات استخدام تكنولوجيا المعلومات في قطاع التشييد اعتماداً على مسح تم على مجموعة من 69 من العاملين في مجال قطاع التشييد (مدراء المشاريع والمهندسين ومساعدي المهندسين والفنيين). دراسة الواقع تمت بتحليل فترات الشركات في مجال تكنولوجيا المعلومات، حيث خلص البحث إلى أن مستوى تكنولوجيا المعلومات والاتصال في قطاع التشييد جيد في بعض الوظائف المتعلقة بصناعة التشييد، لكن القيام بالاستفادة من خدماته الواسعة لم يرقى للمستوى المطلوب. وذلك يعود إلى مجموعة من المعوقات أهمها الزمن اللازم لإتقان استخدام تكنولوجيا المعلومات وعدم ملائمة بيئة العمل لاستخدام جميع الحلول المتوفرة، إضافة إلى ضعف خبرة الأفراد باستخدام تقنيات الحاسب.

تم الوصول لمجموعة من الاستراتيجيات الممكنة لتحسين استخدام تكنولوجيا المعلومات في هذا القطاع، من أهمها تطوير الكادر البشري، وحل المشكلات القائمة في الواقع الحقيقي قبل الانتقال إلى البيئة الإلكترونية.

كلمات مفتاحية: صناعة التشييد، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تطوير المؤسسات.

1- مقدمة

نعيش اليوم في عصر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتي أثرت في جميع المجالات العلمية والاقتصادية والاجتماعية للمجتمع (القري، 2007)، وفرضت أيضاً نمطاً جديداً من طرق الإنتاج والتشييد في صناعة التشييد، مثل الهندسة المتزامنة Concurrent Engineering وفرق التصميم الافتراضية Virtual Design Team وتكنولوجيا البيئة الافتراضية المتكاملة (IVET Moor,) (D. R. and Abadi, M. 2005) مما يتطلب البحث عن كيفية استفادة هذه الصناعة من تكنولوجيا المعلومات بحيث تتحقق الفائدة والعائد بطريقة ملموسة وفاعلة من خلال التحكم بالمعلومات واستثمارها، ولأن صناعة التشييد تعتبر من القطاعات الأساسية في الناتج الوطني حيث تمثل نسبة 9.5% من الناتج الوطني في الفترة من 1990-1985 و 3.5% بعد عام 2000 (الخطة الخمسية العاشرة، 2005-2010، قطاع البناء والتشييد)، فيما بلغت مساهمة قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصال من الناتج الوطني 4.16% (الخطة الخمسية العاشرة، 2005-2010، قطاع الاتصالات والمعلوماتية)، كما يبين الجدول (1) نسبة الاستيراد والتصدير لقطاع تكنولوجيا المعلومات من الناتج المحلي في سوريا من عام 2006 إلى 2008.

2006	2007	2008	المساهمة / العام
2.5	2.0	1.4	الاستيراد لقطاع تكنولوجيا المعلومات
5.8	4.5	4.4	التصدير لقطاع تكنولوجيا المعلومات

الجدول (1): مساهمة قطاع تكنولوجيا المعلومات من الناتج المحلي (البنك الدولي).

وقد ارتأينا أن نتطرق في الدراسة والتحليل لموضوع واقع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في صناعة التشييد، حيث تشكل تكنولوجيا المعلومات وصناعة التشييد المفاهيم الأساسية للبحث، وسنشمل أيضاً أثر تكنولوجيا الاتصالات في صناعة التشييد نظراً للارتباط الكبير بين تقنيتي المعلومات والاتصالات في السنوات الأخيرة حيث بات من الصعب التحدث عن أحدهما دون الآخر. وسنعرف المفاهيم السابقة كما يلي: إن القصد من عبارة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في هذا البحث بأنها

الأنظمة والتطبيقات التي تجمع بين تقنيات الحاسوب ووسائل الاتصال وكذلك أنظمة المعلومات (عباس، 2007). ونعرف صناعة التشييد بأنها مجموع الأنشطة ذات الصلة المباشرة بالتصميم والتنفيذ للإنشاءات بأنواعها (زحلان، 1985).

ظهر الحاسب الشخصي في بداية الثمانينيات من القرن الماضي وتطور أداءه وسرعته وانخفضت كلفته خلال السنوات التالية، وخلال التسعينات كانت الشركات الهندسية تستخدم الحاسب في وظائفها الأساسية، مثل المحاسبة وتنظيم الرواتب ولكنها لم تمتلك إستراتيجية معتمدة لتطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات في مجالات عملها الهندسي إلى أن فرضت بعض البرمجيات نفسها كوسيلة معيارية يجب اعتمادها مثل برامج الرسم الهندسي (HENG et al., 2000). ورغم أن تكنولوجيا المعلومات غيرت من نواحي كثيرة في حياتنا، فقد بدأ أن العديد من شركات التشييد في تلك الفترة (التسعينيات) لم تكن مدركة للأثر الإيجابي لاعتماد حلول تكنولوجيا المعلومات مقارنة بالعديد من القطاعات الأخرى (THOMAS, 1999).

في الوقت الراهن أصبحت الشركات أكثر وعياً لأهمية تكنولوجيا المعلومات في مجال عملها وبالذات في المشاريع الضخمة، وعمدت إلى تدريب كوادرها على العديد من البرمجيات والحلول المتوفرة. كما يمكن القول بأن كل المكاتب الهندسية الآن تمتلك الحواسيب الخاصة بها.

2- أهمية وأهداف البحث

تتدرج أهمية هذا البحث في محاولة لدراسة مدى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في صناعة التشييد، وتوضيح معوقات استخدام هذه التكنولوجيا في صناعة التشييد، بالإضافة إلى معرفة أفضل السياسات المناسبة لتطوير هذا الاستخدام نظراً للأساليب التقليدية السائدة في العمل. ومن الأهداف المرجوة من هذه الدراسة هو الوقوف على مظاهر النمو المتسارع لتكنولوجيا المعلومات والاتصال في الوظائف الأساسية في قطاع التشييد، وذلك من خلال معرفة أثر هذه التكنولوجيا على وظائفها، كما نأمل في طرق الباب هذا المجال محاولة منا في تحسين بيئة العمل وتطوير قطاع حيوي مهم في الاقتصاد الوطني.

3- المشكلة البحثية

البحث يحاول الإجابة عن الأسئلة الأساسية التالية:

- ما هو واقع استخدام تكنولوجيا المعلومات في صناعة التشييد؟
- ما هي المعوقات الأساسية لتكنولوجيا المعلومات في صناعة التشييد؟
- ما هي الاستراتيجيات الأنسب لتطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات في صناعة التشييد؟

4- تكنولوجيا المعلومات المستخدمة في قطاع التشييد

يتوفر حالياً مجموعة واسعة ومتنوعة من البرمجيات والتي تغطي كافة المجالات في صناعة التشييد ولكل مراحل المشروع وفي دورة حياته. فيوجد برامج التصميم بمعونة الحاسب ونمذجة الميالي وتقييم التصميم وإدارة المشروعات وتوزيع المعلومات وتقدير الكلفة والتحليل الإنشائي وإدارة موقع العمل وغيرها (Forcada, 2005). ومنعروض بشكل مختصر لأهم التطبيقات المستخدمة مع توضيح مجال استخدامها، حيث نقترح تصنيفها إلى الفئات التالية.

4-1 برامج التصميم بمعونة الحاسب

برامج التصميم بمعونة الحاسب CAD تستخدم بشكل واسع من قبل المهندسين المدنيين ومهندسي الميكانيك والكهرباء والمعماريين وغيرها من الاختصاصات الهندسية، وهو يعتبر نظاماً مثالياً لجميع تطبيقات الرسم الهندسي، فكل ما يمكن رسمه يدوياً يمكن رسمه عن طريق الحاسوب (Tickoo, 2011). أشهر البرامج المستخدمة هو (AutoCAD) إضافة لبرامج أخرى أقل انتشاراً مثل (TurboCad, SketchCAD).

التقنيات الحديثة في هذا المجال هي تقنية VB و BIM وهما اختصارين لـ "Virtual Building" و "Building Information Modeling" حيث يتم الرسم هنا بطريقة ثلاثية الأبعاد وهذا يسهل على المعماري طريقة تخيله للمبنى ويجعل عملية التعديل أسهل وبوجود مكتبات هائلة من العناصر المعمارية ثلاثية الأبعاد وسهولة تعديلها كالنوافذ والأبواب والأرضيات والأسقف والمفروشات الداخلية تكتمل

نظرة المعماري لمشروعة (Eastman et al., 2008). من البرامج التي تدعم هذه الأنظمة هي:

(Vico, Bentley ,ArchiCAD, Revit, Autocad Architecture).

4-2 تطبيقات تحليل وهندسة البناء

هي البرامج الموجهة للتحليل والحساب في تصميم المنشآت، من أشهرها برامج التحليل الإنشائي مثل (ETAB, SAP) وبرامج دراسة أنظمة الإنارة مثل (Calculux)، ودراسة أنظمة التحكم بالطاقة مثل (HVAC Solution, Cargasw Tran Air) وتصميم شبكات الكهرباء والصحية مثل (Ductsize).

4-3 الجدولة والتخطيط وإدارة المشروعات

أشهر هذه البرمجيات هو (Primavera) والذي يقدم حلولاً متكاملة لعملية الجدولة الزمنية وإدارة الكلفة وإدارة الموارد للمشروع إضافة لتضمنه أدوات بسيطة لتحليل المخاطر والتوثيق لملفات المشروع (Harris, 2008). ومن البرامج الأخرى في هذه الفئة (MS Project, Power Project) وبرنامج (JobMaster) لتتبع الإجراءات الداخلية.

4-4 إدارة المعلومات والأعمال وإدارة العقود

تعتبر أنظمة إدارة الوثائق DMS Document Management System من أشهر التطبيقات المساعدة في نقل المعلومات سواء في جميع المجالات، ويوجد برامج مخصصة لمشاريع التشييد مثل (AccuBuild, QA Software, PDM, Expedition) وبرنامج (ITE) لتصدير تقارير عن حالة البناء، كما يوجد العديد من الأنظمة المعتمدة على تطبيقات شبكة الانترنت (Web Based DMS) بدلاً من التطبيقات المعتمدة على الشبكات المحلية (LAN Local Area Network).

4-5 برامج المحاسبة وتقدير الكلفة

برامج المحاسبة هي برامج عامة تستخدم لدى الشركات في جميع القطاعات، وقد لاحظنا أيضاً انتشار استخدام الحلول البرمجية المحلية ولا سيما في الشركات المتوسطة والصغيرة، كما يوجد برامج مخصصة لمحاسبة قطاع التشييد مثل (Construction Partner). أم فيما يتعلق بتقدير الكلفة فنجد مجموعة من

التطبيقات البرمجية المخصصة لصناعة التشييد حيث يعتبر التحكم بالكلفة من أهم متطلبات تشييد المنشآت ومن أشهر هذه البرامج: (Esti-Mate, Manifest, HeavyBid, Streamline Construction Estimation).

6-4 شبكة الانترنت والانترانت Intranet/Internet

تستخدم شبكة الانترنت والانترانت (الشبكة المحلية المرتبطة بالانترنت) في الشركات لما توفره من إمكانية تبادل البيانات والبحث عن المعلومات المتوفرة في شبكة الانترنت، ويعتبر البريد الالكتروني أهم التطبيقات المستخدمة في شبكة الانترنت. كما تستخدم شبكة الانترنت في التسويق الالكتروني حيث تستخدم بعض الشركات أدوات للتسويق والدعاية معتمدة على تطبيقات الانترنت التي توفر البحث عن عناوين الشركات والزيائن ومن ثم إرسال رسائل بريدية لها، ويحد استخدام هذه التقنيات عدم وجود أنظمة دفع الكترونية بشكل واسع لبيع وتقديم العديد من الخدمات ولا سيما شركات توريد مواد البناء ويقتصر دورها على الدعاية والإعلان، وفي هذا المجال سجلت بعض المواقع نجاحاً ملموساً لتقديم خدمات للعاملين في قطاع التشييد مثل موقع www.buildexonline.sy.

5- الدراسة الميدانية

بعد نظرنا في الفقرات السابقة إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصال ومجال استخدامها في قطاع التشييد، سنوضح الدراسة التي تمت على مجموعة من العاملين في قطاع التشييد بالعديد من الشركات والمكاتب الهندسية.

5-1 مجال الدراسة

سنبحث في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في أعمال مرحلة الدراسة والتصميم وفي الأعمال المكتبية وتقدير الكلفة في مشروعات التشييد، ولن نتطرق لاستخدام تكنولوجيا المعلومات المتعلقة بتشغيل المعدات الحديثة في موقع التنفيذ لارتباطها بتطور طبيعي لتكنولوجيا وطرق الإنشاء يفرض نفسه على القائمين بالعمل.

5-2 متغيرات الدراسة

يوجد في البحث بوجود متغيرين اثنين هما: تكنولوجيا المعلومات وصناعة التشييد، حيث نسعى من خلال هذه الدراسة إلى محاولة الكشف عن طبيعة العلاقة التي تربطهما ومدى الصعوبات في عملية الربط بينهما وسبل التغلب عليها، فالمتغير التابع في هذه الدراسة هي وظائف قطاع التشييد بمجمل أنشطتها وعملياتها ومدى تأثيرها بعملية إدخال التكنولوجيات الجديدة للمعلومات والاتصال ودور استعمالاتها وتطبيقاتها في الزيادة من كفاءتها وفعاليتها من خلال التقليل أو التخلص من العمليات الروتينية، أما المتغير المستقل فهو تكنولوجيا المعلومات والبرمجيات وخاصة الحديثة منها.

3-5 منهجية وأدوات البحث

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي في جمع البيانات المستهدفة، وتم استخدام الاستبانة بشكل أساسي في عملية جمع المعلومات والبيانات مدعومة بمقابلة مباشرة مع عاملين في قطاع التشييد لديهم خبرة تزيد عن 5 أعوام في العمل بهذا القطاع، وسعينا من خلال المقابلات إلى الحصول على معلومات أكثر دقة وتفصيلاً، هذه المقابلات تمت بشكل مترافق لعملية ملء الاستبيان وأغنت الباحث بالعديد من الأفكار والتوصيات خصيصاً تلك المتعلقة بأفضل الاستراتيجيات الممكنة لتطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات في قطاع التشييد، وكما استخدمت الملاحظات الشخصية كوسيلة ثالثة ومكملة.

1-3-5 الاستبانة

- تتضمن الاستبانة مجموعة من الأسئلة تم إعدادها لتغطي الأقسام التالية:
- القسم الأول: بوضوح خصائص عينة البحث من سن، مستوى تعليمي، الوظيفة وعدد سنوات الخبرة.
 - القسم الثاني: ويتألف من 9 أسئلة تهتم بأراء العاملين في واقع تكنولوجيا المعلومات و تقييم مدى فاعليتها وتكنولوجيا المعلومات المستخدمة في بيئة العمل.
 - القسم الثالث: ويتألف من 12 سؤالاً تتعلق بدرجة تأثير درجة معوقات استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصال في قطاع التشييد.

- القسم الرابع: ويتألف من 6 أسئلة تعكس وتفصل الأبعاد التي تم تحديدها بالسياسات الممكنة في تطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات.
- القسم الخامس: عبارة عن سؤال واحد يتعلّق بالبرامج التي يستخدمها المحييب في بيئة عمله.

وقد استخدم الباحث المقياس الخماسي ليكرت حيث تتدرج الإجابات ضمن العبارات التالية: مهم جداً - مهم - متوسط الأهمية - قليل الأهمية - عديم الأهمية. واعتبر أن متوسط الإجابات Mean Score المحددة لكل سؤال تعطي بالعلاقة (Akintoye, 2000):

$$\text{Mean Score} = \frac{5n_5 + 4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + 1n_1}{(n_5 + n_4 + n_3 + n_2 + n_1)}$$

حيث n_1 عدد الإجابات عديم الأهمية، n_2 عدد الإجابات قليل الأهمية، n_3 عدد الإجابات متوسط الأهمية، n_4 عدد الإجابات مهم، n_5 عدد الإجابات مهم جداً.

2-3-5 الفرضيات العامة

- اعتمد البحث على فرضية أن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات آثار بالغة في صناعة التشبيد، وقمنا بصياغة الفرضية في بندين:
- 1- لا تعد المعوقات في استخدام تكنولوجيا المعلومات ذات أهمية كبيرة عند مستوى المعنوية الإحصائية 0.05.
- 2- لا تعد السياسات الممكنة في تطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات ذات أهمية كبيرة عند مستوى المعنوية الإحصائية 0.05.

6- تحليل النتائج

1-6 وصف العينة

هي عبارة عن 69 فرداً من المهندسين المدنيين ومساعدتهم والعاملين في قطاع التشبيد، والجدول (2) يبين توزيع أفراد الدراسة حسب متغيراتها:

المتغير	الفئات	التكرار	النسبة المئوية
المستوى التعليمي	أقل من إجازة جامعية	17	25%

65%	29	إجازة جامعية	
10%	23	أعلى من إجازة جامعية	
69%	36	أقل من 10 سنوات	عدد سنوات الخبرة
31%	33	أكثر من 10 سنوات	

الجدول (2): توزيع أفراد العينة حسب متغيرات المستوى التعليمي وعدد سنوات الخبرة

2-6 دراسة الموثوقية

قام الباحث بقياس ثبات الإستبانة بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار على عينة استطلاعية بلغ عددها 20 فرداً، من غير أفراد العينة الأصلية التي طبقت عليها الإستبانة. وقد تم تطبيق الإستبانة على أفراد العينة في فترتين زمنيتين مختلفتين بفاصل زمني مقداره شهر واحد، وبحساب معامل ارتباط بيرسون للمحورين السابقين، وجاءت النتائج وفق ما يبيئه الجدول (3):

المحور	معامل ارتباط بيرسون
تأثير درجة المعوقات في استخدام تكنولوجيا المعلومات	0.78
السياسات الممكنة في تطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات	0.83

الجدول (3): معامل ارتباط بيرسون لإعادة التطبيق لبند الإستبانة

من الجدول السابق نلاحظ أن معاملات الارتباط للمحورين كانت ذات درجة عالية وبالتالي يمكن الوثوق بالأداة المستخدمة في الدراسة. ثم قام الباحث بالتأكد من ثبات الإستبانة من خلال حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ فحصل على النتائج المبينة في الجدول (4):

المتغير	معامل ثبات ألفا كرونباخ	عدد البنود
المعوقات في استخدام	0.72	12

		تكنولوجيا المعلومات
6	0.69	سياسات تطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات

الجدول رقم (4) : معامل ثبات لمتغيرات الدراسة

نلاحظ أن قيمة معامل الثبات مقبولة لأغراض الدراسة، لأن قيمة معامل الثبات $0.720 < 0.7$ للمتغير الأول (حالة عدد البنود المدروسة أكبر من 10 وهي في الحالة المدروسة تساوي 12). وقيمة المعامل تساوي 0.69 وهي بين 0.4 و 0.7 للمتغير الثاني (حالة عدد البنود المدروسة اصغر من 10 وهي في الحالة المدروسة تساوي 6).

3-6 تحليل الفرضيات

من أجل اختبار الفرضية الأولى والتي تنص على أنه "لا تعد المعوقات في استخدام تكنولوجيا المعلومات ذات أهمية كبيرة عند مستوى المعنوية الإحصائية 0.05" قام الباحث بمقارنة متغير المعوقات في استخدام تكنولوجيا المعلومات (والذي يعبر عن المتوسط الحسابي لإجابات أفراد العينة على بنود محور المعوقات في استخدام تكنولوجيا المعلومات) مع القيمة 3 والتي تدل على أن هذه القيمة متوسطة الأهمية، حيث قام الباحث باستخدام اختبار ت ستيوننت لمقارنة متوسط عينة مع متوسط معلوم، ووجدنا أن قيمة المعنوية ($Sig = 0.01$) > 0.05 ومتوسط الإجابات على هذا المحور (3.92) بانحراف معياري (0.527) أي أننا نرفض الفرضية وتكون النتيجة أنه هناك معوقات مهمة في استخدام تكنولوجيا. وتعود درجة الأهمية في استخدام تكنولوجيا المعلومات إلى الأسباب التالية:

1. (89.86%) من أفراد العينة يعتقدون أن إدخال هذه التكنولوجيا سيؤثر على طريقة عملهم وأن هذه التكنولوجيا ستسبب إرباكا في طبيعة العمل وتتطلب التدريب الكافي لذلك. وتزيد المخاوف من هذه الإرباكات لدى الأفراد ذوو المستوى التعليمي الأقل.

2. وضح أفراد العينة بأن الأعطال في أجهزة المعلوماتية أدت إلى الإخلال بأداء العمل وفق النسب المبينة في الجدول (5).

النسبة المئوية	التكرار	تؤدي الأعطال في أجهزة المعلوماتية إلى الإخلال بأداء عملك بشكل
11.59%	8	ضعيف
36.23%	25	متوسط
52.17%	36	كبير

الجدول رقم (5) : أثر الأعطال على أداء العمل

3. التطبيقات المعلوماتية المثبتة على جهاز الحاسوب غير كافية حسب آراء (42.03%) من أفراد العينة، كما أن هذه التطبيقات تتطلب تحسين لتغطية الاحتياجات حسب آراء (47.52%) من أفراد العينة، في حين أن هذه التطبيقات كافية بنسبة (15.94%) من أفراد العينة. وتمثلت أبرز المعوقات الأساسية وفق آراء العينة مع ترتيب أهميتها كما هي موضحة بالجدول (6):

الترتيب	الانحراف المعياري	متوسط الإجابات	توصيف المعوقات
1	0.55	3.96	الزمن اللازم لإتقان استخدام تكنولوجيا المعلومات
3	0.38	3.74	عدم ملائمة بيئة العمل لاستخدام جميع الحلول المتوفرة
5	0.43	3.70	ضعف خبرة الأفراد باستخدام تقنيات الحاسب
7	0.71	3.55	ضعف المردود المتوقع من استخدام تكنولوجيا المعلومات
8	0.72	3.46	تعقيد بيئة العمل وتنوع التطبيقات اللازمة

2	0.68	3.91	البرمجيات المتوفرة باللغة الانكليزية
6	0.42	3.61	النمو السريع لتكنولوجيا المعلومات وعدم القدرة على مواكبة تطوره
10	1.19	2.83	كلفة البرامج
9	0.62	3.08	كلفة التجهيزات
4	0.56	3.72	كلفة التدريب

الجدول (6): المعوقات الأساسية لاستخدام تكنولوجيا المعلومات وترتيبها من أجل اختبار الفرضية الثانية والتي تنص على أنه "لا تعد السياسات الممكنة في تطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات ذات أهمية كبيرة عند مستوى المعنوية الإحصائية 0.05" استخدم الباحث اختبار ت ستودنت لمقارنة متوسط عينة مع متوسط معلوم، وجدنا أن قيمة المعنوية (Sig = 0.00) أصغر من 0.05 ومتوسط الإجابات على هذا المحور (4.31) بانحراف معياري (0.54) أي أننا نرفض الفرضية ونكون النتيجة أنه السياسات الممكنة في تطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات ذات أهمية كبيرة. ويعود السبب في أهمية سياسات تطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات إلى ما يلي:

1. أغلب أفراد العينة بنسبة 75% يعتقدون أن استعمال تكنولوجيا المعلومات ذو أثر جيد على بيئة العمل، وباقي أفراد العينة 25% يعتقدون أن استعمال تكنولوجيا المعلومات يمكن أن يحسن بيئة العمل.
2. أغلب أفراد العينة يوافقون على مضاعفة استعمال تكنولوجيا المعلومات وذلك بنسبة 83%، بينما هناك 17% معارض لاستعمال تكنولوجيا المعلومات ضمن بيئة العمل والسبب في ذلك يعود لعدم تمكنه من استعمال التكنولوجيا.
3. توزعت إجابات العينة على سؤال أثر تكنولوجيا المعلومات على تفعيل دور الوظيفة التي يقوم بها الفرد السجيب وفق الجدول (7).

النسبة المئوية	التكرار	أدى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في مجال عملك إلى تفعيل دور هذه الوظيفة بشكل
----------------	---------	--

4.3%	3	ضعيف
46.4%	32	متوسط
49.3%	34	كبير

الجدول رقم (7): اثر استخدام تكنولوجيا المعلومات في تفعيل دور الوظيفة
كما أن مجال التطبيقات المستعملة في تكنولوجيا المعلومات حسب رأي
أفراد العينة كان كما هو موضح في الجدول (8):

الإجابيات				التطبيقات المستعملة في تكنولوجيا المعلومات
النسبة المئوية	نعم التكرار	النسبة المئوية	لا التكرار	
63.8%	44	36.2%	25	التصميم والدراسية
20.3%	14	79.7%	55	وثائق العقد
56.5%	39	43.5%	30	اتصالات
44.9%	31	55.1%	38	التوثيق
29.0%	20	71.0%	49	المشتريات والتوريد
55.1%	38	44.9%	31	التخطيط والجدولة
60.9%	42	39.1%	27	تقدير الكلفة

الجدول رقم (8) : مجال التطبيقات المستعملة في تكنولوجيا المعلومات
نلاحظ في هذا الجدول تباين التطبيقات المستخدمة تبعاً للعمليات المختلفة، إن
تشئت العملية الإنتاجية Fragmentation of Construction Industry وتشئت
فرق الإنشاء وظيفياً ومكانياً وزمنياً ضمن المراحل المختلفة للمشروع تلعب دوراً
سلبياً على استخدام تكنولوجيا المعلومات في قطاع التشييد.

6-4 تطوير الاستراتيجيات الممكنة في تطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات
بتحليل نتائج الإجابات المقدمة تم تصنيف وترتيب السياسات الممكنة لتطوير
استخدام تكنولوجيا المعلومات في قطاع التشييد وفق آراء العينة كما هو مبين
بالجدول (9).

الترتيب	الانحراف المعياري	متوسط الإجابات	السياسة الممكنة لتطوير تكنولوجيا المعلومات
4	0.47	3.65	زيادة إنفاق الحكومة في قطاع تكنولوجيا المعلومات
2	0.27	4.02	حل المشكلات القائمة في بيئة العمل قبل الانتقال إلى البيئة الالكترونية وتطوير معايير الإجراءات والتوثيق
1	0.28	4.11	نشر تعليم تكنولوجيا المعلومات وتطوير الكادر البشري
5	0.81	3.43	استخدام الوب في نقل المعلومات
6	0.39	3.36	النوعية لمدرء المشاريع لاعتماد تكنولوجيا المعلومات
9	1.22	2.87	التعاون مع الخبراء والجهات الدولية لاكتساب الخبرة
8	0.52	3.15	دعم تكنولوجيا المعلومات عن خلال التخفيضات الضريبية
3	0.45	3.94	ندوات لدعم المعرفة لدى الشركات تكنولوجيا المعلومات
7	0.69	3.31	تشجيع الزبائن وأطراف المشروع للالتزام بالحدثة

الجدول (9): ترتيب السياسات الممكنة لتطوير تكنولوجيا المعلومات

7- نتائج الدراسة

بعد عرض أهم المفاهيم النظرية المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصال وعلاقتها بالأنشطة الموجودة في قطاع التشييد، يمكن عرض جملة النتائج الأساسية التي خلص إليها البحث:

1. مستوى تكنولوجيا المعلومات والاتصال في قطاع التشييد جيد في بعض وظائف القطاع (مثل أعمال التصميم والتحليل والرسم الهندسي) لكن القيام بالاستفادة من خدماته الواسعة لم يرقى للمستوى المطلوب، حيث نلمس غياب استثمار لعدد كبير من الحلول البرمجية المساعدة في عمليات متعلقة بهذا القطاع (مثل: إدارة العقود، إدارة التوريد، تحليل المخاطر، المطالبات، إدارة الصيانة)، كما نلاحظ قلة الحلول البرمجية المطورة محلياً المستخدمة ويقتصر ذلك على بعض برامج التوثيق والمحاسبة وإدارة المستودعات.
2. من أهم ما خلص إليه البحث في مسألة استخدام تكنولوجيا المعلومات ببعض الشركات هي استخدام حلول برمجية متطورة في بعض المراحل (التحليل الإنشائي والرسم والتصميم بمعونة الحاسب) بجانب عمليات ورقية وبدوية بالكامل (إجراءات التعاقد والتوريد وإدارة المشروع) مما يخلق ما يمكن أن نسميه جزر مؤتمنة معزولة ضمن بيئة عمل الشركات والمؤسسات، ولكون العمل في مشاريع صناعة التشييد عمل متكامل ومتشابك ضمن مراحل المشروع المختلفة فإن الإجراءات الأبطأ هي التي تقرض نفسها في سرعة وأداء العمل ككل. كما نلاحظ الدور السلبي لتشتت العملية الإنتاجية في تمكين تطبيق استخدام تكنولوجيا المعلومات بشكل ملموس.
3. لم تشكل كلفة التجهيزات عائقاً أمام استخدام تكنولوجيا المعلومات، كما أن كلفة البرامج لا تكاد تذكر بسبب عدم تطبيق قوانين الحماية الفكرية بشكل فاعل، ولكن كلفة التدريب والوقت اللازم لذلك يشكل عائقاً أكثر أهمية في مجال تطبيق تكنولوجيا المعلومات، كما لوحظ وجود رغبة لدى بعض الشركات باقتناء نسخ أصلية من برمجيات متعددة يصطدم أحياناً بشركات تطبق مقاطعة تكنولوجيا على سوريا مثل (Oracle Primavera). ويضاف للصعوبات في انتشار تطبيق تكنولوجيا المعلومات توفر أغلب البرمجيات باللغة الانكليزية الأمر الذي يشكل عائقاً لدى من لا يتقن هذه اللغة لاعتماد هذه البرمجيات.
4. تكنولوجيا المعلومات والاتصال تأتي بتسهيلات ومزايا تختم قطاع التشييد، وتساهم تكنولوجيا المعلومات في عمليات إدارة المعرفة وتحقيق زيادة وسرعة

وكفاءة وجودة عملياتها. كما أن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال يساعد في نقلة المعلومات المتبادلة، مما يسهل التعامل معها من طرف العاملين، واستخدامها بشكل أفضل في أداء مهامها وربح الوقت والتخلص من الأعمال الإدارية الروتينية والتوجه نحو الأعمال ذات القيمة المضافة الأكبر.

5. الجهات العاملة في إدارة المشروعات لا تحظى دائماً بالصلاحيات التي تفولها اتخاذ القرارات والمساهمة في تحسين بيئة العمل في الشركات من خلال تطوير استخدام تكنولوجيا المعلومات في مجال عملها. ومن أسباب ببطء عملية إدخال تكنولوجيا المعلومات أيضاً هو اهتمام العاملين في قطاع التشييد بالأمر العملية وعدم الالتفات إلى ما يمكن تسميته عمليات مساعدة للعمليات الرئيسية.

6. لا تؤدي عملية إدخال تكنولوجيا المعلومات في إدارة المشروعات إلى حل مشاكل التأخير فيها ولكن تساهم مخرجات هذه البرامج بتزويد مدير المشروع بالمعلومات المساعدة على اتخاذ القرار الصحيح، وهي أشبه بخارطة توضح عمليات المشروع ولا تعتبر أداة تنفيذ. حيث صادفنا العديد من مدراء المشاريع الذين يبدون استفساراً عن سبب التأخير رغم استخدام هذه الأدوات في جدولة مشروعاتهم، ويشبه ذلك من يسير في مدينة مجهولة حاملاً خارطة في جيبه لا يستخدمها ثم يتساءل عن سبب عدم وصوله لهدفه رغم امتلاكه هذه الخارطة.

7. لم نلمس قلقاً متعلقاً بفقدان مناصب العمل من إدخال تكنولوجيا المعلومات والاتصال لدى أغلب العاملين عكس ما هو متصور. ولكن قبل إدخال تكنولوجيا المعلومات والاتصال يجب تهيئة للأفراد وإدارة التغيير لضمان نجاح هذه الخطوة. شبكة الإنترنت هي التطبيقات ذات الانتشار الأكبر من تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصال. وتتميز شبكة الاتصال بالمرونة وسهولة الاستعمال إذا ما أحسن استخدامها. مع التنويه إلى أن استعمال شبكة المعلومات يؤدي إلى زيادة انتشار الفيروسات وهذا ما يؤدي بدوره إلى أثار سلبية ناتجة من الوصول للشبكة.

8. الاقتراحات

بعد دراسة وتحليل النتائج المتحصل عليها والتعرف على مدى تأثيرها واستعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصال في قطاع التشييد يمكن تقديم الإقتراحات والتوصيات التالية:

استخدام تكنولوجيا المعلومات في تسيير قطاع التشييد أصبح نتيجة حتمية للتطورات تكنولوجية التي يشهدها العصر الحالي وبالتالي فإنه يجب مواكبة هذه التطور لتكنولوجيا المعلومات من خلال إدخال تكنولوجيا المعلومات والاتصال على مختلف وظائفها في هذا القطاع.

1. يجب العمل على تلافي المشكلات القائمة في بيئة العمل قبل الانتقال إلى البيئة الالكترونية، وتطوير أنظمة معيارية للوثائق والمراسلات بحيث يسهل تكامل العمل بين الشركات، كما يسهل إمكانية إقامة بنك معلومات خاص بالمشروعات يتم فيه جمع المعلومات المتعلقة بالمشروعات والدروس المستفادة مما يحفز العاملين لتعلم استثمار هذه المعلومات. كما يجب تشجيع المبادرة الشخصية الهادفة لأتمتة أي عملية إدارية.

2. تكثيف الدورات التدريبية للعاملين في مجال تكنولوجيا المعلومات، والإطلاع على تجارب المؤسسات التي نجحت في هذا المجال والاعتماد عليها في عملية تطوير قطاع التشييد مع الأخذ بعين الاعتبار محيطها وظروفها.

3. تغفل مراكز تدريب البرمجيات المختصة في قطاع التشييد المهارات العامة في استخدام الحاسوب لدى تصنيف المتدربين، حيث يجب تصنيف المتدربين ضمن فئات تضمن تجانس الشريحة المتدربة وفق مهاراتهم الحاسوبية العامة، وذلك تلافياً لشكاوى مجموعة كبيرة من المتدربين ذوو المهارات الحاسوبية الجيدة.

4. تفعيل استثمار الشبكات في المؤسسات حيث يتم الاكتفاء غالباً باستثمارها لتبادل البيانات ولا تستخدم كأنظمة متكاملة تخدم جميع العاملين. وكذلك اقتناء برامج معلوماتية تفعل العمل الجماعي وتنسق العمل. وكذلك يجب استغلال شبكة الانترنت في العمليات الإدارية لان الهدف ليس الشبكة في حد ذاتها بل المزايا التي تجنى من ورائها. مع التنبيه إلى معاناة بعض الشركات الموصولة بهذه الشبكة من هاجس الفيروسات التي يمكنها اختراق وتخريب المعلومات لديها.

المراجع باللغة العربية

- 1- الخطة الخمسية العاشرة، 2005- قطاع الاتصالات والمعلوماتية. الفصل الثاني عشر، هيئة تخطيط الدولة، الجمهورية العربية السورية، 38 صفحة.
- 2- الخطة الخمسية العاشرة، 2005- قطاع البناء والتشييد. الفصل السادس عشر، هيئة تخطيط الدولة، الجمهورية العربية السورية، 17 صفحة.
- 3- زحلان انطوان، 1985- صناعة الانشاءات العربية. مركز دراسات الوحدة العربية، 392 صفحة.
- 4- عباس بشير، 2007- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها في مجال التجارة النقالة. المنظمة العربية للتنمية الإدارية، 403 صفحة.
- 5- القرني عبد الرحمن، 2007- تكنولوجيا المعلومات و الاتصال وأثرها على إدارة الموارد البشرية. جامعة محمد بوضياف بالمسيلة كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، 178 صفحة.
- 6- منشورات البنك الدولي www.worldbank.com

المراجع باللغة الاجنبية

- 1- AKINTOYE, A., 2000. **Analysis of factors influencing project cost estimating practice**, *Construction Management and Economics*, 18(1), p 77-89.
- 2- EASTMAN, C. et al., 2008- **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors**, Ed. Wiley Press, 504 pages.
- 3- FORCADA, N., 2005- **Life cycle document management system for construction**, Universitat Politècnica de Catalunya, 240 pages.

- 4- HARRIS, P., 2008- **Project Planning & Scheduling Using Primavera**, Harris Pty Ltd, 320 pages.
- 5- HENG, I. et al., 2000- **The IT performance evaluation in the construction industry**. *Proceedings of the 33rd hawaii international conference on system sciences*.
- 6- MOOR, D. R. and ABADI, M., 2005- **Virtual Team Working and Associated Technologies within the UK Construction Industry**. *Architectural Engineering and Design Management*, Vol. 1, Number 1, pp 21-32(12).
- 7- THOMAS, k., 1999- **A study of the use of information technology (IT) in the republic of Ireland construction sector**. *The international journal for construction information technology*, (7) 1 , 21-34.
- 8- TICKOO, S, 2011- **AutoCAD 2011: A Problem Solving Approach**, Autodesk Press, USA, 1392 Pages.

The use of information technology in construction industry, barriers and implementation development

Dr. Abdulsalam Zidan

Faculty of Civil Engineering

Department of Engineering Management and construction

Damascus University

Abstract

The use of information technology is growing rapidly in all areas and fields of work. However, its use in the construction industry remains different from other sectors according to a set of constraints, such as the special nature of the sector, lack of awareness about its applications and the need for training which requires extra investments.

This paper aims to identify more deeply the reality and barriers of using information and communication technology (ICT) in the construction industry. To achieve this, we carried out an investigation of current situation of ICT capability in construction companies. This was done by surveying 69 of various professions in the construction industry (project managers, engineers and assistant engineers and technicians).

The research resulted that the level of using ICT in construction is good in some functions of construction industry, but it doesn't get all advantages of its services, this is because of many barriers such as the time required to master the use of information technology and the inappropriate work environment for the use of all available applications, in addition to the lack of experience of individuals.

A range of possible strategies have been developed in order to improve the use of information technology in the sector, particularly the capacity building of staff, in addition to the need of enhancing the work environment before moving into the use of ICT.

Keywords: construction industry, information and communication technology, corporation development.