مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (36) العدد (5) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (36) No. (5) 2014

تحسين تطبيق مبدأ الإدارة البينية المتكاملة في المشاريع الهندسية باستخدام صيغة تصدير النماذج IFC ضمن منظومة BIM

الدكتور علي خير بك*
الدكتورة رنا ميّا**
بنان رياض سخطة ***

(تاريخ الإيداع 10 / 9 / 2014. قُبِل للنشر في 30/ 10 / 2014)

□ ملخّص □

فرض تعدّد مراحل دورة حياة المشروع وتنوع الأطراف المشاركة فيه وكثرة البرمجيات المستخدمة والتي تختلف حسب تعددّ الاختصاصات في المشروع تعقيداً كبيراً في صناعة التشييد بحيث جعل من تحقيق التكامل والانسجام فيما بينها مطلباً أساسياً.

تم في هذا البحث تصميم استبيان لتقييم وجود منهجيات لإدارة البيانات في مؤسسات القطاع العام المعنية بإنجاز دراسات هندسية، أظهر المسح غياب وجود أنظمة اتصال لإدارة البيانات بنسبة 80% ومدد استغرقتها عملية نقل وتبادل البيانات وصلت لشهرين ونصف، مع ورود ملاحظات عن عدم وضوح لبعض تفاصيل الدراسة بنسب تراوحت بين 19% الى 80%، مما يعطي فكرة عن عدم جدوى الطريقة التقليدية للمراسلات التي تستهلك الوقت والجهد. لذلك تم اقتراح تطبيق إدارة فاعلة لمعلومات ومعايير التصميم تدعم التنسيق بين الأطراف كافة "Interoperability" بتفعيل أداة برمجية وهي Tekla bim sight. أظهر تطبيق البرمجية على دراسة حالة فاعلية جيدة لتحسين تطبيق الإدارة البينية المتكاملة Interoperability لتسمح باستعراض جميع البيانات المتعلقة بالمشروع وبتفاصيلها كافة ومن قبل الاطراف كافة وبالتالي سهولة إدارتها.

الكلمات المفتاحية: الإدارة البينية المتكاملة للبيانات – نمذجة معلومات البناء BIM– صيغة تصدير النماذج IFC– برنامج Tekla bim sight.

* أستاذ مساعد – قسم هندسة و إدارة التشييد – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** مدرسة – قسم هندسة و إدارة التشييد – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير) –قسم هندسة و إدارة التشييد– كلية الهندسة المدنية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (36) العدد (5) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (36) No. (5) 2014

Enhancing The Application of Interoperability in The Construction Projects Using Ifc File Format Within Bim System

Dr. Ali Kheirbek[*]
Dr. Rana Maya[**]
Bana Riyadh Sakhtah[*]

(Received 10 / 9 / 2014. Accepted 30 / 10 / 2014)

□ ABSTRACT □

According to the numerous stages of the projects, the variety parts involved and the much more software used which differ according to the fields in the project. All of that led to a great complexity in the construction industry that made integration and collaboration as a basic requirement. A questionnaire is being designed to estimate methodologies relating to data transfer and exchange in the public sector. This survey showed an absence of any recent communication systems to manage and exchange data at 80% and the estimated duration to transfer data took beyond 2 months with feedback remarks about mysterious details in the design reached 80% , That showed a worthless way of transferring and exchanging data which consumes time and effort .That's why suggesting the application of an effective data management will support the coordination and communication between all parts by activating a software tool called Tekla bim sight . The application of the previous tool on a case study showed an efficiency to improve interoperability application that helped to view all detailed data related to the project by all parts, that is why we can guarantee seamless data flow between all parts.

Key words: Interoperability -BIM " Building information modeling "- IFC "industrial foundation class"– Tekla bim sight program.

[*] **Assistant professor, Department of construction Engineering and management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**] **Assistant professor, Department of construction Engineering and management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***] **Postgraduate student, Department of construction Engineering and management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يرتكز مفهوم تحقيق التكامل بين كافة أطراف وعناصر المشروع الهندسي على مبدأ "الإدارة البينية المتكاملة لبيانات ومعلومات المشروع "أو ما يسمى في منظومة نمذجة معلومات البناء BIM "building information modelling " بمفهوم "Interoperability" والتي تشير إلى قدرة البرمجيات والتجهيزات الإلكترونية المختلفة والمستخدمة من قبل الأطراف كافة والاختصاصات على تحقيق إدارة وتواصل البرمجيات المختلفة وأدواتها مع بيانات المشروع المتنوعة وبشكل سلس(KYMMELL,2008) . بالتالي يهدف البحث لتفعيل "Interoperability" باستخدام أداة تستفيد من نظام BIM لتحسين نقل وإدارة وتبادل البيانات للمشاريع الهندسية.

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث لاقتراح حلول لتحسين تطبيق " Interoperability" بالإفادة من منظومة BIM وبما يتناسب مع واقع البنى التحتية الإلكترونية في سوريا. حيث عكست نتائج الاستبيان الذي طبق في سياق البحث ما تعانيه أغلبية المشاريع الهندسية المحلية من مشاكل منها:

a) صعوبة الوصول للمعلومات الدقيقة المطلوبة في الوقت المناسب وذلك في أي مرحلة من مراحل دورة حياة المشروع.

b) عدم وجود منهجية فعالة لتخزين ونقل وإدارة البيانات بشكل سلس بين كافة الأطراف العاملة في المشروع.

c) وجود أطراف متعددة واختصاصات بخبرات متنوعة مشاركة في المشروع تستخدم برمجيات مختلفة تجعل من تبادل ونقل البيانات بسلاسة وسهولة فيما بينها مهمة صعبة.

طرائق البحث ومواده :

✓ اجراء دراسة ميدانية إحصائية لواقع انجاز الدراسات للمشاريع الإنشائية في اللاذقية لتقييم مدى تطبيق مفهوم "Interoperability" في المشاريع والمشاكل المسببة لها (وما هي البرمجيات والتقنيات المستخدمة في سبيل تحقيق ذلك؟)، من خلال تصميم استبيان متخصص بتقييم هذه المنهجية.

✓ دراسة وتحليل وتقييم نتائج الدراسة الإحصائية السابقة باستخدام برنامج SPSSوالتوصل لنتائج تتعلق بتقييم العوائق ومعرفة إمكانية التطبيق.

✓ اقتراح تطبيق Tekla bim sightلتحسين نقل وتبادل وإدارة البيانات من خلال:

a) اختيار مشروع دراسة عملي يحاكي الواقع الهندسي ويعكس الواقع الحالي لنقل وتبادل وإدارة البيانات بين الأطراف.

b) إجراء مقارنة بين ما هو مطبق حالياً وبين ما سيتم اقتراحه في منهجية البحث من خلال مجموعة مؤشرات تبين أفضلية البرمجية المقترحة.

c) بعد رصد دورة حياة عينة عشوائية من مراسلات مشروع الدراسة والتدقيق قمنا بالتقييم الزمني والنوعي لنتائج المقارنة السابقة من خلال مجموعة مؤشرات قياس وهي:

- التقييم الزمني: من خلال قياس الوقت المستغرق لنقل وتبادل بيانات المراسلات بدءاً من خروجها من الشركة الاستشارية الهندسية المدروسة ثم عودتها إليها بعد التدقيق.
- التقييم النوعي: بنسب مئوية ترصد نسبة تكرار الملاحظات في العينة المدروسة.

تم استخدام أداة Tekla Bim Sight كبرنامج لقراءة صيغة تصدير النماذج IFC "Industrial foundation class" يضمن سهولة نقل وتبادل وإدارة البيانات بين الأطراف: إن برنامج"Tekla bim sight" TBS المصمم من قبل شركة Tekla corporation عام 2011 و المتخصص بقراءة صيغة تصدير الملفات IFC مع صيغ أخرى مصدرة من برامج BIM واستعراض الدراسة فهو تطبيق برمجي يحقق التكامل في مشروع التشييد في منظومة BIM نمذجة معلومات البناء عن طريق استيراد النماذج من تطبيقاتBIM المصدرة ببنية IFC ويعدّ كوسيلة لنقل وتبادل النماذج وسهولة استعراضها بأي مرحلة من مراحل المشروع خلال مدة زمنية قصيرة وبدرجة الدقة المطلوبة كما توفر للمستخدم التحقق من التعارضات لتجنب النزاعات المتعلقة بأمور التشييد والتصميم لاحقاً وتوفر إمكانية التواصل مع مختلف الأطراف في المشروع من خلال تبادل النماذج والملاحظات الكترونياً عبر شبكة الانترنتwww.Teklabimsight.com ، وسنعتمد في تطبيق البحث على حالة دراسة وهي شركة استشارية هندسية مقرها مدينة اللاذقية وذلك خلال الفترة 2013-2014 .

1. مفهوم الإدارة البينية المتكاملة لبيانات المشروع Interoperability:

عرفت الإدارة البينية المتكاملة المنظمة لبيانات ومعلومات معايير التصميم Interoperability على أنها عنصر أساسي لجعل نماذج نظم معلومات البناء " BIM models" مفهومة وقابلة للمشاركة والتبادل بين أطراف التصميم المختلفة العاملة في المشروع وبين أنظمة الكمبيوتر المختلفة المستخدمة من قبل أطراف صناعة التشييد (Yang and Zhang ,2006).

وورد تعريف اخر لـ Interoperability بأنها: تبادل البيانات ومعلومات ومعايير التصميم بمنهجية معتمدة موثوقة وذلك على اختلاف البرمجيات المختلفة المشاركة في عملية التصميم (Dean ,et al ;2010).

تقوم الوسائل الحديثة على تحقيق "Interoperability" على أساس تحقيق مزيج من توافق المواصفات الخاصة بالمشروع مع المعايير الأساسية لصناعة التشييد والتي ستبقى في حالة تطور دائم بما يناسب متطلبات صناعة التشييد الحديثة، إن تطبيق" Interoperability "يرتكز بشكل أساسي على تطوير بعض المعايير الخاصة بصناعة التشييد(Bruce and Burt ,2009) .

a) هذا ما أكدته الأبحاث عالمياً وجاءت أبرز النتائج بأن معوقات تحقيق التواصل هي عدم وجود ميكانزمات إدارية مع ضعف الهيكليات المؤسساتية لفرق العمل(Ling and LI ,2011) والمشكلة الرئيسية التي تواجه حلول تحقيق الإدارة البينية المتكاملة هو وجود أنماط عديدة ومختلفة لنقل وتبادل البيانات. بالتالي فإن التحدي لنمذجة وتكامل البيانات هو وجود أنواع عديدة لمصادر البيانات في صناعة التشييد متضمنة (الملفات النصية – مخططات الموقع – جداول المشروع ....) (Shen,et al.;2009). ولتبسيط التواصل بين المهندسين والأطراف العاملة في المشروع وعملائهم لابد من الحفاظ على اتساق وانتظام وصحة البيانات أثناء عملية النقل كما أنها تعطي الحلول التي يمكن أن تساعد على التغلب على مشكلات مستقبلية عند التنفيذ (Moses, et al; 2008) .

b) تقوم نمذجة معلومات البناء "BIM" على أساس تحقيق التكامل و الإدارة البينية المتكاملة لبيانات ومعلومات المشروع و يجب الأخذ بعين الاعتبار للوقت اللازم لأرشفة متطلبات العمل وأن يكون هناك شخص ما مسؤول عن عمليات ومهام "BIM "حتى يتم تسليم المشروع(Sidawi,2008) .

c) عالمياً، أوضح تجمع شركات (Intergraph) الهندسية التحديات التي تواجه المالكين والفاعلين والقائمين على المشروع في تطبيق Interoperability www.intergraph .com وتقييم أثر ضعف الإدارة البينية المتكاملة Interoperability على كلفة تخطيط ودراسة المشاريع سنوياً(كانخفاض الإنتاجية ، كلف عالية للصيانة والتشغيل ....) ظهرت النتائج كخسائر لضعف الإدارة البينية المتكاملة كنسبة من عائدات التخطيط.

إن اقتراح تطبيق الإدارة البينية المتكاملة Interoperability سيؤمن أداة تضمن طرق سليمة ومتكاملة لتبادل الدراسات التصميمية بين مختلف الدارسين ويختصر المدة التي تحتاجها مرحلة الدراسة والتصميم والتخطيط ثم تحفيز المؤسسات العامة لتقديم القبول والدعم للتطبيق التجريبي للنظام بداية، ثم الاقتناع بإيجابياته وضرورة وجوده، ليتم الانتقال للتطبيق الفعلي لهذا النظام بشكل يقلل من الهدر المالي والضياعات الناتجة عن عدم تطبيق استراتيجيات التكامل بين الأنظمة المختلفة العاملة في مجالات تصميم ودراسة المشاريع.

خلال الخمسة عشر عاماً الماضية وبسبب وجود عدد كبير جداً من الأطراف المشاركة في مشاريع البناء فقد قام أصحاب القرار والقائمون على صناعة التشييد بتطوير عدد كبير من المعايير الصناعية العالمية من أجل التصميم وتوصيف نموذج البناء IFC. ساهمت هذه المعايير بالمشاركة مع المنظمة العالمية لوضع المعايير" International organization of standardization " ISOبتأسيس قاعدة تكنولوجية عرفت فيما بعد كركيزة أساسية لتبادل ونقل البيانات المنمذجة، وتم تفصيل هذه المعايير كما يلي:

1.2 المعيار الصناعي المتعدد الأطراف Industrial foundation class IFC: يعرف بأنه معيار صناعي متعدد الأطراف لنقل البيانات والمعلومات ومعايير التصميم الهندسية بين برمجيات BIM إضافة الى نقل معايير التصميم الى ورش التصنيع، طورت من قبل "International alliance for interoperability" IAIواعتمدت عالمياً كملف متخصص لتصدير البيانات (Amor, et al 2010) .

2.2 المعيار الصناعي المتعدد الأطراف CIS/2 =CIM steel integration standard: يعرف بأنه معيار صناعي متعدد الأطراف لنقل البيانات والمعلومات ومعايير التصميم الهندسية المتعلقة بالمنشآت المعدنية حيث تدعم CIS/2التحليل والتصميم والتفصيل الإنشائي للإطارات المعدنية المختلفة اضافة لإمكانية نقل معايير التصميم الى ورش التصنيع (Lipman,2009).

3.2 مكتبة البيانات المرجعية ISO15926 RDL: يعرف معيار"Reference data library" RDL بأنه (Paap, 2010): مكتبة البيانات المرجعية والتي تمثل ترجمة معلومات ومعايير التصميم الى بيانات الكترونية منظمة ومهيكلة (قاموس بيانات) تتماشى مع مراحل دورة حياة المشروع.

نلاحظ مما سبق أن المعيار المتعدد الأطراف IFC ركيزة أساسية لتحقيق إدارة بينية متكاملة للبيانات لذلك سنعرض في البحث الأداة Tekla bim sight والتي تعد برمجية متخصصة للتعامل مع ملف IFC ومحاولة الإفادة من ميزاتها في نقل وإدارة وتبادل البيانات محلياً مع تفعيل الأدوات الداعمة للتطبيق .ورد في العديد من الأبحاث العلمية المنشورة ذكر لبرنامج TBS كبرنامج معتمد لقراءة وتصفح النماذج الثلاثية الأبعادIFC المصدرة بين مختلف أطراف المشروع من برمجيات BIM،فقد خلصت أطروحة ماجستير لدراسة أجريت في جامعة كالمرز في السويد 2013 بكون TBS لا يعد فقط كأداة تمكن المصمم من سهوله تصدير الدراسة طيلة دورة حياة المشروع وإنما يوفر سهولة استعراض وربط المعلومات بين العناصر المعمارية والإنشائية ومواصفاتها وكوسيلة لتخزين هذه المعلومات ضمن قاعدة بيانات واحدة متاحة لكل الأطراف (Lindstorm,2013) .

أما على مستوى الشركات، فهناك مجموعة كبيرة من الشركات العالمية الرائدة في مجالات صناعة التشييد استخدمت بدورها هذه البرمجية وأبدت ردود فعل ايجابية عن فوائد الاستخدام منها ،**Pluss** شركة التصميم المعماري الاستشاري في استونيا استفادت الشركة من هذه البرمجية التي تعتبر قلب عمليات تنظيم وتصميم المشروع من خلال تنظيم عمل كل الأطراف الاستشارية العاملة في تنظيم مشروع Panorama city " Mechanical electrical plumping" MEP وكل المهام الأخرى وهناك **Unger steel group** مقرها فيينا اختارت هذه الشركة Tekla bim sight كوسيلة لتحقيق التعاون والتواصل مع اطراف المشروع المختلفة من المعماريين والمهندسين الانشائيين .أثناء تصميم هذا المشروع تم تطوير نماذج ثلاثية الأبعاد من قبل الاطراف العاملة في دراسة المشروع، بالتالي تمكنوا من خلال Tekla bim sight من العمل معاً بالاعتماد على المعلومات المنمذجة لتحقيق التواصل بين Unger group steel مع أطراف خارجية عاملة في تصميم المشروع مثل معماريين وانشائيين حيث استخدمت شركة Unger برامج مثل Tekla structures كبرنامج لتصميم الاطارات المعدنية أما Tekla bim sight استخدم لعرض IFC, 3d views Snapshots وجعلها متاحة لغير المستخدمين لـ Tekla structures كما ورد في الموقع الالكتروني WWW.teklabimsight.com .

2. الدراسة العملية:

1.3 تصميم وتطبيق الاستبيان الخاص بالدراسة:

بعد الدراسة والاطلاع على عدد كبير من الدراسات المرجعية السابقة ودراستها تم تصميم الاستبيان لتقييم مستوى وجود الإدارة البينية المتكاملة Interoperability. بالتالي معرفة مدى توافرها في مؤسسات القطاع العام وتحديد أهم العوائق لتطبيقها ثم معرفة رأي العاملين والكادر الوظيفي العامل ضمن المؤسسة حول إمكانية إفادة الجهة هذه من امكانية تطبيق Interoperability.

تم تصميم الاستبيان وفق 6 محاور:

1. المحور الاول: تضمن ملف تعريفي خاص بالشركة كذلك الملف الشخصي الخاص بالشخص الذي يتم التواصل معه.
2. المحور الثاني: تضمن تقييم البنية التحتية للمؤسسات.
3. المحور الثالث: تقييم وجود منهجيات لنقل وتبادل وتخزين البيانات.
4. المحور الرابع: تقييم استخدام نظام BIM.
5. المحور الخامس: تضمن تقييم استراتيجية Interoperability ومجالات تطبيقها من حيث مجالات التطبيق.
6. المحور السادس: تضمن تقييم للصعوبات وتحديات التطبيق ومشاكلها وفوائد التطبيق وما سيوفره هذا التطبيق.

عند توزيع 10 نسخ تجريبية للاستبيان ثم معالجة معامل الصدق والثبات للاستبيان وردت بعض الاسئلة الضعيفة وكانت قيمة معامل الصدق والثبات لها ضعيفة فتم إعادة صياغتها بشكل آخر ليصل الاستبيان للشكل النهائي الحالي ثم تم إجراء اختبار الثبات لأسئلة الاستبيان المستخدمة باستخدام معامل الفا كروك نباخ كمعامل للثبات. وتم حساب معامل الصدق وكانت قيمة معامل الثبات للاستبيان مساوية 0.8839 أما معامل الصدق فهو 0.9402.

حيث تم دراسة معامل الفا لـ 74 من المتغيرات بدلاً من 107 متغير الواردة في الاستبيان وذلك بسبب حذف الاسئلة المفتوحة. كما هو موضح في الجدول (1):

الجدول (1) محاور الاستبيان وفق ألفا كرونباخ

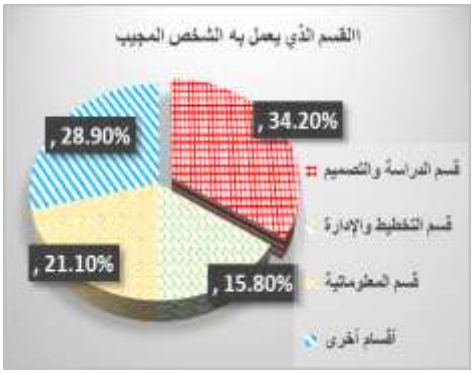
محاور الاستبيان(items)	عدد المتغيرات	معامل الثبات	معامل الصدق
البنية التحتية وتقييم وجود مكتبات للبيانات RDL (reference data library)	9	0.7332	0.8563
تقييم وجود منهجيات لنقل وتخزين البيانات	26	0.6923	0.832
تقييم وجود واستخدام نظام BIM	19	0.5294	0.7276
استراتيجية interoperabilityومجالات تطبيقها (الميزانية – التدريب – مجالات التطبيق)	11	0.8246	0.9081
الصعوبات وتحديات التطبيق ومشاكلها وفوائد التطبيق وما سيوفره هذا التطبيق	36	0.7398	0.8601
الاستبيان ككل	107	0.8839	0.9402

النتائج والمناقشة:

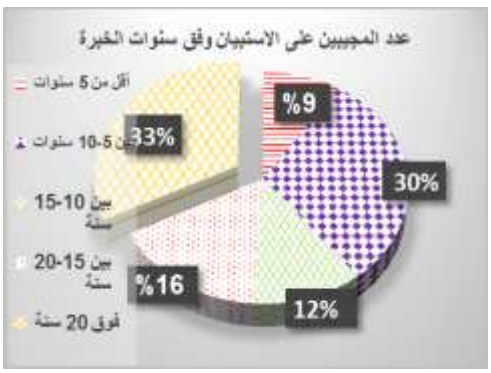
1.4 تقييم نتائج الاستبيان لكل محور والتمثيل البياني لبعض النتائج:

صمم الاستبيان لتقييم الواقع المؤسساتي للقطاع العام من خلال دراسة الواقع بما يحويه من منهجيات مختصة لنقل وتبادل البيانات او حتى برمجيات مختصة بذلك في محاولة لتطوير وتحديث هذه المنهجيات في حال وجودها أو حتى محاولة بداية تطبيق المنهجية الملائمة في حال عدم وجودها أصلاً، وذلك بما يتناسب مع إمكانيات واحتياجات الواقع المؤسساتي العام، وجاءت نتائج المحاور كما يلي:

a. يبين الشكل 1 و2 نتائج المحور الأول "الملف التعريفي الخاص بالشركة – الملف الشخصي الخاص بالشخص الذي يتم التواصل معه ":



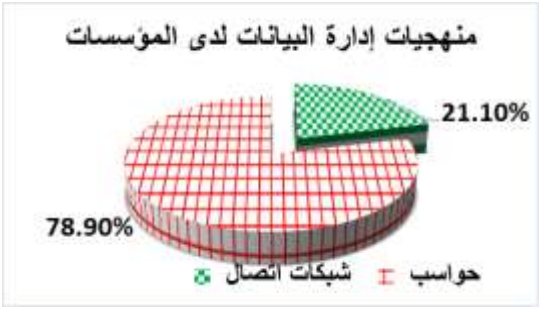
الشكل(1) القسم الذي طبق فيه الاستبيان



الشكل(2) عدد سنوات الخبرة للشخص المجيب

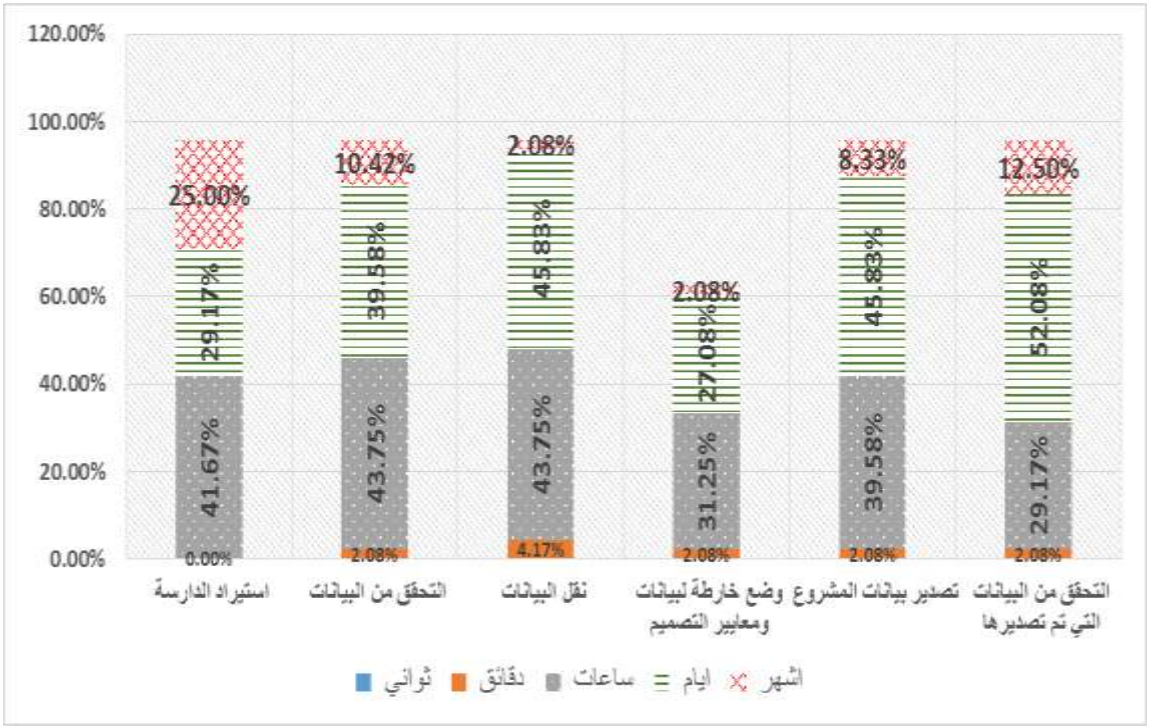
b. يبين الشكل 3 و4 نتائج المحور الثاني "البنية التحتية وتقييم وجود مكتبات للبيانات RDL": كون التقنيات التكنولوجية المستخدمة حالياً لنقل وتبادل وإدارة البيانات تقتصر على حواسيب 78,9%مازالت بحالة جيدة بنسبة 65,8% " وشبكات اتصال بنسبة ضعيفة 21.1%:

الشكل(3) تقييم الحالة الفنية لتكنولوجيا المؤسسات



الشكل(4) تقييم وجود منهجيات إدارة البيانات لدى المؤسسات

c. يبين الشكل 5 نتائج المحور الثالث" تقييم نقل وتبادل البيانات": والذي يظهر منه أن استيراد الدراسة التصميمة من الأطراف العاملة في دراسة وتصميم المشروع ككل حازت على أعلى مدة زمنية قدرت بالأشهر وبنسبة 25% لعدم وجود بروتوكولات برمجية معتمدة لتصدير واستيراد البيانات بين مهندسي التصميم والتي غالبا ما تتم بالبريد الرسمي وتأخذ أشهر كذلك في حال وجود أي أخطاء أو تعديلات على الدراسة تحتاج بداية للوصول للطرف الدراس ثم الإشارة إلى الأخطاء الحاصلة لتعديلها ثم ليقوم بالتعديل والرد والذي يمكن أن يأخذ أشهر للتعديل وكذلك تتم هذه الإجراءات بالبريد الرسمي :



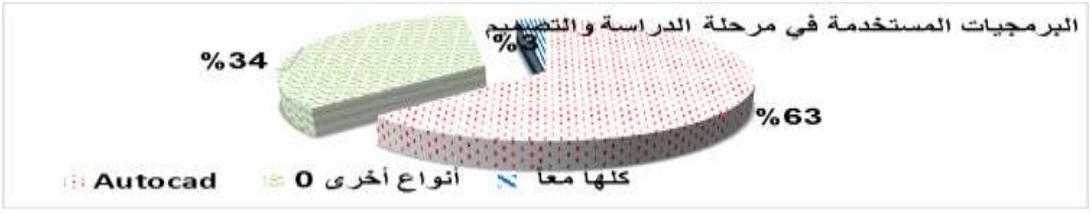
الشكل(5) تقييم المدة اللازمةلإعداد الدراسة التصميمة

عند تقييم الطريقة المستخدمة للتحقق من صحة واتساق الدراسة التصميمية حازت المطابقة البصرية للمخططات الورقية على أعلى نسبة 76,3% يليها التحقق اليدوي" حسابات وأرقام" بنسبة 60,5% كما يبين ذلك الشكلان 6 و7 :

الشكل(6) التحقق من الدراسة بالمطابقة البصرية

الشكل(7) التحقق من الدراسة بالطريقة اليدوية

d. يبين الشكل 8 النتائج الخاصة بالمحور الرابع من حيث تقييم وجود واستخدام نظام BIM من الاستبيان كمايلي: عند تقييم البرمجيات المستخدمة في مرحلة الدراسات والتصميم في المؤسسات العامة اقتصرت على AUTOCADبنسبة بلغت 63,2 %:

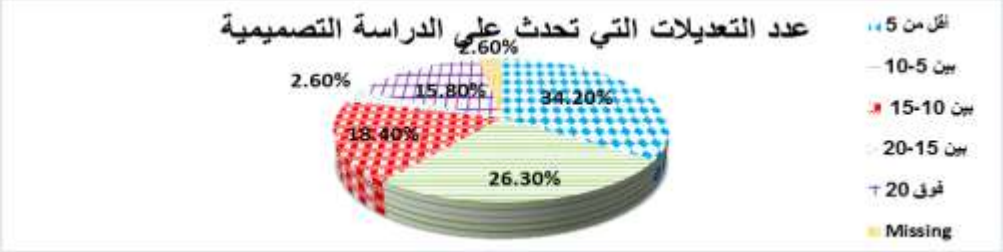


الشكل(8) البرمجيات المستخدمة في مرحلة الدراسة والتصميم

يبين الشكل 9 نتائج مسح الواقع المؤسساتي لتحديد استخدام او عدم استخدام نظام BIM في العمل المؤسساتي ككل او اجزاء منه وجاءت النتائج كما يلي:

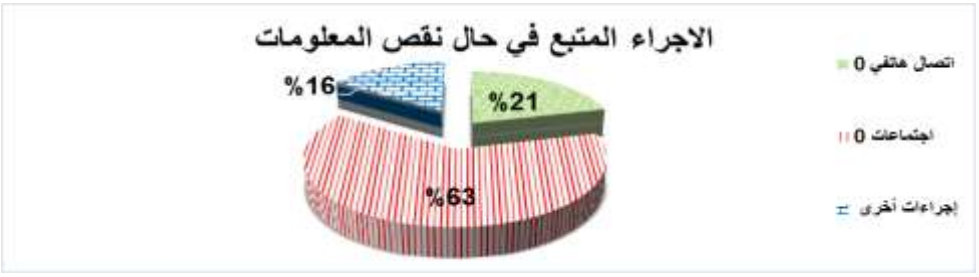
الشكل(9)تقييم استخدام BIM في المؤسسات العامة

e. يبين الشكل 10 نتائج المحور الخامس " تقييم وجود استراتيجيةinteroperability أو ما يشابهها وأثارها" وأظهر الاستبيان عدد التعديلات التي تحدث على معايير التصميم في مرحلة الدراسة والتصميم أنها بلغت 34,2% للتعديلات الأقل من 5 مرات ثم 26,3% للتعديلات بين (5–10) مرات و15,8% للتعديلات الاكثر من 20 تعديل:



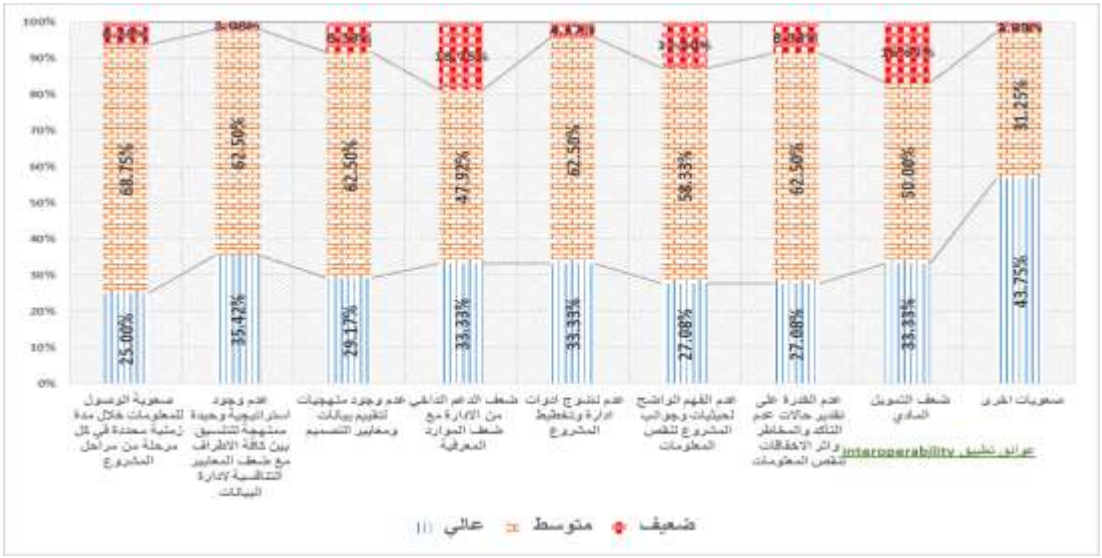
الشكل (10) عدد التعديلات على الدراسة التصميمية التنفيذية

أما الشكل 11 فيبين أنه عند تقييم الإجراء المتبع في حال نقص المعلومات أنه الاجتماعات بنسبة 63,2% وصولاً للاتصال الهاتفي21,1% ثم البريد الرسمي 15,8%:



الشكل(11) الإجراء المتبع في حال نقص المعلومات

f.ويظهر على الشكل 12 نتائج المحور السادس" تقييم للصعوبات وتحديات التطبيق ومشاكلها وفوائد التطبيق وما سيوفره هذا التطبيق"عند تقييم امكانية تطبيق interoperability في المؤسسات العامة تبين أن عدم وجود استراتيجيات للتنسيق بين كافة الأطراف هي من أكبر العوائق التي واجهت التطبيق نسبة وصلت لـ 35%:



الشكل(12) عوائق تطبيق Interoperability

أظهر تقييم أثر ضعف الادارة البينية ونقص المعلومات على كلفة وميزانية المشروع أن أكثر السلبيات التي تواجه المشاريع هي عدم تحقيق التطابق بين التصميم والتنفيذ بنسبة إجابة بنعم بلغت 98% أما عالمياً عند تقييم الأثار السلبية لضعف التطبيق فقد أتت النتائج بأن ضعف التطبيق لهذه المنهجية الإدارية هو سبب رئيسي لحصول التعارضات بين الأطراف المشاركة في عملية التصميم (Coleman and Jun,2009) بنسبة إجابة بنعم وصلت70% وهو ما يبدو واضحاً على الشكل 13:

الشكل(13) أثر غياب تطبيق Interoperability في مؤسسات القطاع العام

2.4 تحليل نتائج الاستبيان:

1. إن استيراد الدراسة التصميمية من الأطراف العاملة في دراسة وتصميم المشروع ككل حازت على أعلى مدة زمنية قدرت بالأشهر يعود ذلك لعدم وجود بروتوكولات برمجية معتمدة لتصدير واستيراد البيانات بين مهندسي التصميم والتي غالبا ما تتم بالبريد الرسمي.

2. إن وجود أخطاء أو تعديلات على الدراسة تحتاج بداية للوصول للطرف الدارس ثم الإشارة إلى الأخطاء الحاصلة لتعديلها ثم ليقوم بالتعديل والرد والذي يمكن أن يأخذ أشهر للتعديل وتتم هذه الإجراءات عادة بالبريد الرسمي.

3. اعتماد طرق تقليدية للتحقق مثل المطابقة العينية المباشرة للمخططات الورقية أو حتى المقارنة اليدوية للأرقام. تعتمد كل هذه الطرق بالدرجة الأولى على انتباه الشخص وتركيزه الكامل ثم اعتماد البريد الرسمي كطريقة لإيصال البيانات كذلك الاتصال الهاتفي والاجتماعات كطريقة تواصل واستدراك الملاحظات.

4. وجود أنواع بيانات غير معروفة بين الأطراف المشاركة في عملية التصميم بسبب استخدام بعض أطراف الدراسة لتقنيات برمجية غير مستخدمة لدى بقية الأطراف مما يخلق صعوبة في التواصل وتوريد الدراسة إذ يقوم كل طرف باستخدام برمجية وتقنية مستقلة بغض النظر إن كانت معروفة أو غير معروفة للطرف الأخر.

5. تبين أن الاجتماعات هي الإجراء المتبع في حال نقص المعلومات أو عدم وضوحها بنسبة 63,2% وصولاً للاتصال الهاتفي 21,1% ثم البريد الرسمي 15,8% .

6. عدم تحقيق التطابق بين معايير التصميم والتنفيذ وذلك عند تتبع التنفيذ بنسبة إجابة بنعم بلغت 98% يليها حصول التعارضات بين الأطراف المشاركة بنسبة إجابة بنعم بلغت 96% تليها توقفات وتأخيرات متكررة بالمشروع بنسبة بلغت 94%.

7. يبدو أن أهم العوائق التي تقف بوجه تطبيق Interoperability هو عدم وجود استراتيجية وحيدة للتنسيق بين كافة الأطراف مع ضعف المعايير التنافسية لإدارة البيانات بنسبة 35,42%.

مما سبق يمكن التأكد من غياب وجود معايير Interoperabilityفي نظم نقل وإدارة تبادل البيانات في الهيكلية التنظيمية لمؤسسات القطاع العام الهندسي المحلي مما يستوجب البحث عن أدوات ملائمة لواقع وإمكانيات القطاع العام في محاولة لتحقيق معايير الإدارة البينية المتكاملة كـ IFC ليقودنا لأداة متكاملة تدعم Interoperability مثل Tekla bim sight الذي يمثل حل مقترح وأداة برمجية متخصصة بإدارة البيانات والتنسيق بين كافة الأطراف .

3.4 استخدام TBS Tekla bim sight لتدارك مشاكل ضعف الإدارة البينية المتكاملة:

لتفعيل هذه الأداة قمنا بتطبيق الخطوات التالية:

1. إجراء تقييم للواقع الحالي لنقل وتبادل وإدارة البيانات بالاعتماد على حالة دراسة بحثية مأخوذة من الشركة الهندسية الاستشارية المستفيدة من تطبيق البحث مقرها مدينة اللاذقية ومن خلال مجموعة مؤشرات قياس الأداء "زمنية ونوعية " توصلنا لنتائج أكدت غياب وجود إدارة فاعلة للبيانات أدت لمشاكل وصعوبات في المراسلات وتبادل ونقل البيانات بين الأطراف تمثلت: بـ

a. ملاحظات عدم وضوح في الدراسة التنفيذية المرسلة مع نقص في المخططات.
b. بشأن نقص في الاضبارة التنفيذية المرسلة "مذكرات حسابية –دفاتر الشروط الفنية – أسس الدراسة .... .
c. نسب الدراسات التنفيذية التي اعتمدت مباشرة بعد التدقيق لكل اختصاص.

2. تفعيل استخدام صيغة تصدير النماذج IFC من برمجيات BIM والاستفادة من ميزاتها لضمان نقل وتبادل سلس للبيانات بين أطراف مشروع التشييد من خلال اقتراح استخدام برنامج معتمد عالمياً sight Tekla bim مستخدم من قبل شركات رائدة في مجالات صناعة التشييد متخصص لقراءة صيغة تصدير النماذج IFC وتفعيلها خصوصاً لبقية أطراف الدراسة غير المستخدمة لبرمجيات BIM وتوضيح ذلك من خلال التطبيق على حالة دراسية.

4.4 تطبيق أداة TBS– IFC على مشروع المدخل الرئيسي لكليات طرطوس الجزء الشمالي:

للبدء بالتحقق من فاعلية الأداة المقترحة في الإدارة البينية المتكاملة Interoperability سيتم تطبيق الأداة المقترحة في البداية من خلال مشروع هندسي يمكن من خلاله تقييم واقع إدارة البيانات ثم تحديد الصعوبات التي تقف في وجه تحقيق سلاسة تدفق ونقل البيانات بين مختلف الأطراف تم اختيار حالة الدراسة بعنوان: "**المدخل الرئيسي لكليات طرطوس الجزء الشمالي** وتقع أرض المشروع في الجهة الجنوبية الشرقية من مدينة طرطوس. تبعد عن مركز المدينة/ 2.5 كم / تقريباً بلغت **مساحة الأرض** / 65.6 / هكتار وأبعادها/ 900 م/ طولاً و/775م/عرضاً، واعتمد كمشروع عملي لتطبيق مضمون البحث واختيرت مرحلة تدقيق المشروع كمرحلة دراسة عملية وهي المرحلة الحالية للمشروع بهدف توضيح كيفية تطبيق الأداة المقترحة(TBS–IFC) لتحسين الإدارة البينية المتكاملة للبياناتInteroperability و البدء بتقييم الواقع الحالي لآلية نقل البيانات من خلال:

1.4.4 التقييم الزمني لواقع نقل وتبادل البيانات لحالة الدراسة "المدخل الرئيسي لكليات طرطوس الجزء الشمالي":

من خلال الاطلاع على الاضابير الخاصة بمشروع الدراسة كانت النتيجة أن المراسلة "نقل وتبادل البيانات" تتم بين الشركة الاستشارية الهندسية (الجهة الدراسة) وبين رئاسة جامعة تشرين – مديرية الشؤون الهندسية والخدمات (الجهة المدققة) لتدقيق الاضابير ليتم استلامها كما يوضحه الشكل (14) حيث في هذه المرحلة من التقييم قمنا بالاطلاع على سير المراسلات "تبادل البيانات بين فريق الدراسة وفريق التدقيق" إضافة للاطلاع على محاضر

الاجتماعات وإجراء مقابلات مع السادة المهندسين الدارسين لمشروع الدراسة التي تعطي صورة دقيقة لكيفية تدفق البيانات بين أطراف الدراسة وكيفية استدراك التعديلات وما هي الصعوبات التي تواجه نقل وتبادل البيانات بينهم. علماً بأن تقييم المراسلة تضمن المدد الزمنية اللازمة لإرسالها والمدد الزمنية اللازمة لإنجازها وذلك لأن تحقيق الإدارة البينية لتبادل البيانات يتطلب أن تكون البيانات واضحة ومفهومة لجميع الأطراف مما سيقلل الزمن اللازم للاستفادة من هذه البيانات لإنجاز المطلوب، ورداً على تقييمهم للروتين الإداري للمراسلات بالبريد الرسمي بين فريقي الدراسة والتدقيق وردت **الصعوبات والسلبيات التالية:**

a. إن عدم ربط الملاحظات المطلوب استدراكها الكترونياً مع العنصر المطلوب " كونها مكتوبة ورقياً وبشكل مستقل عن المخطط "أدى لظهور استفسارات من قبل فريق الدراسة مع عدم وضوح لكيفية استدراك التعديلات فيضطر الأمر للعودة مرة أخرى لروتين المراسلة والتنسيق مع المدقق لعقد جلسة عمل وهذا يأخذ وقت يقدر بالأشهر في بعض الأحيان.

b. إن التقنيات المستخدمة ضمن جلسات العمل بسيطة جداً عبارة عن كروكيات "ورقية" أو تتم ضمن قاعة الاجتماعات في مقر الشركة ويستخدم /Data show/ تعرض عليه الملاحظات وتسجل الملاحظات من قبل كل شخص على ورقة خاصة.

c. المرفقات ضمن الأضابير المرسلة تكون عادة ورقية لا تستخدم فيها التقنيات الحديثة للمراسلة الالكترونية، فأحياناً تحوي المراسلة نقص في الأضابير التنفيذية لبقية الاختصاصات، أو أحياناً تعارض بين المخططات وبقية وثائق المشروع "جداول المواصفات – جداول الكميات – جداول تحليل الأسعار مما يعيق استكمال عملية التدقيق والمطابقة بين الاختصاصات.

d. غياب التنسيق بين المدققين أدى لعدم وضوح تفاصيل المخطط المعماري بالنسبة لبعض اختصاصات فريق التدقيق كما أن البعد الجغرافي بين الدارسين ساهم في عدم وجود تنسيق مباشر حيث ترسل أحياناً بالإيميل وهناك مشاكل دائمة ترافق الإرسال "وصل أو لم يصل ".

e. أحياناً المدقق لا يقرأ المخططات بشكل واضح بسبب صعوبة الاطلاع على كامل المخططات من المساقط –المقاطع التفصيلية –الواجهات وإنما سيعود لمخططات تفصيلية عديدة ورقية أو CD، وهذا بدوره يؤدي إلى ورود ملاحظات متأخرة أحياناً بعد فوات الأوان لان المدقق لم يرها قبل بالتالي يتم توقيف دراسة المشروع بناء على هذه الملاحظات.

f. عدم التنسيق بين فريقي التدقيق الإنشائي والمعماري وتضارب الملاحظات بين الاختصاصات لعدم سهولة تصفح وتكامل المخططات المرسلة. تعرض التعديلات ورقياً ورقمياً على /CD/ من خلال إشراف مباشر من المدقق "التدقيق بالمواكبة" وتكتب الملاحظات على ورقة خاصة تستدرك فوراً حيث لا يستخدم التواصل الفعال بالتقنيات الذكية بالرغم من انه يؤمن تنسيق مباشر يقصر الوقت والجهد وفهم للملاحظات.

g. إن تقليدية وسائل التواصل بين فريقي الدراسة والتدقيق وعدم القدرة على التفاعل مع المخططات واستعراضها بالمرونة اللازمة ومتابعة التفاصيل بالدقة المطلوبة، فرض الارتقاء بجلسات العمل لمستويات تستخدم فيها التقنيات الذكية التفاعلية لإظهار الملاحظات تضمن معها الوضوح لكل الأطراف وجودة عملية التدقيق واختصار الزمن اللازم للتدقيق.

ثم التقييم الزمني لدورة حياة المراسلات كما يوضحه الشكل(14) والتي تخص تدقيق الدراسات التنفيذية المرسلة وصولاً لتحليل نتيجة التقييم التي نذكر منها: عدم وضوح بعض تفاصيل المخططات، كثافة المخططات المرسلة، نقص بعض الوثائق.... والتي قادتنا كما هو موضح لاحقاً لاستخدام وتطبيق "TBS" Tekla bim sight كبرمجية معتمدة للتفاعل مع نماذج IFC والاستفادة من ميزاتها "تصدير الدراسة كنموذج مؤلف من كينونات محملة بمواصفاتها الفنية بدلاً من كونها عناصر هندسية تجريدية كما هو في الطريقة التقليدية مع العلم أن المشكلة ليست في طول السلسة وإنما زمنها خاصة مرحلة "فريق التدقيق" وهذا ما سيبدو واضحاً عند التقييم الزمني والنوعي للمراسلات في سياق البحث:

الشكل(14) نموذج دورة حياة المراسلة تمهيداً للتقييم الزمني

يبين الشكل 15 مرفقات المراسلة الصادرة والواردة للشركة الاستشارية كوثائق ورقية ورقمية على /CD/ وفق نوعين:

الشكل(15): وثائق المراسلة الصادرة والواردة لعرض الدراسة على فريق التدقيق

تم تقييم 8 مراسلات "كعينة عشوائية" مأخوذة من 5 أضابير خاصة بمرحلة تدقيق مشروع الدراسة "لكون المراسلات متداخلة و غير متسلسلة " في محاولة لإعطاء صورة دقيقة وواضحة قدر الإمكان عن واقع المراسلات الفعلي وما يحمله من سلبيات تنعكس بشكل مباشر بتأخيرات زمنية في مرحلة التصميم وبشكل غير مباشر تأخيرات زمنية في مرحلة التنفيذ مع بقاء بعض الملاحظات التي قد تؤثر على جودة تنفيذ الأعمال في كلا المرحلتين إضافة

لورود ملاحظات تتعلق بعدم الوضوح لكون الدراسات الورقية المرسلة كثيرة تجهد المدقق في العودة للتفاصيل غير الواضحة في ظل غياب وجود إدارة بينية متكاملة لبيانات ومعلومات الدراسة والتصميم وأظهر التقييم للمراسلات مدد زمنية تراوحت بين 1شهر لشهرين كما يبينه الجدول "2" والشكل" 16":

الجدول (2) التقييم الزمني للمراسلة

رقم المراسلة	الوقت الذي استغرقته المراسلة	مضمون المراسلة
المراسلة "1"	شهر وعشرة أيام	مخططات تنفيذية للموقع العام
المراسلة"2"	شهر	اضبارة الموقع العام للجزء الشمالي
المراسلة "3"	شهر و8 أيام	الاضبارة المعمارية للجزء الشمالي
المراسلة "4"	شهر و10 أيام	إجابة الدراس مع نسخة من دفتر الشروط
المراسلة "5"	شهر و15 يوم	الدراسات التنفيذية للاختصاصات بعد استدراك الملاحظات
المراسلة "6"	23 يوم	اضابير تنفيذية لمحطات الضخ وخزانات المياه
المراسلة"7"	شهرين و12 يوم	الاضابير التنفيذية للاختصاصات بعد استدراك الملاحظات
المراسلة "8"	شهرين و5 أيام	الاضابير التنفيذية المعمارية والصحية بعد استدراك الملاحظات
المتوسط الزمني لمراسلات الحالات المدروسة		**شهر ونصف تقريباً**

يبين الشكل 16 التقييم الزمني للوقت الذي تستغرقه المراسلة الخاصة بالتدقيق وتعديلات التصميم ثم استدراك الملاحظات أظهر التقييم مدد زمنية تراوحت بين 1 شهر لشهرين:

الشكل "16" نتائج تقييم مدة المراسلة_متضمنة زمن نقل البيانات وتدقيقها

2.4.4 التقييم النوعي للملاحظات الواردة من فريق التدقيق وعدد مرات تكرارها:

تم تقييم المراسلات نوعياً من خلال رصد الملاحظات الأكثر تكراراً وعدد مرات تكراراها والتي أعاقت عملية التدقيق فبعد إرسال الدراسة التنفيذية من قبل فريق الدراسة لفريق التدقيق جاءت بعض الردود من فريق التدقيق لفريق الدراسة باستفسارات وتوضيحات عن بعض التفاصيل غير الواضحة أو المنقوصة أعاقت التدقيق والتي يرد عليها فريق

الدراسة بمراسلة بريدية ورقية أخرى او من خلال اجتماعات في حال استدعى الموضوع ذلك ، تم تقييم هذه المؤشرات في محاولة لتقييم الواقع الحالي والانطلاق منها نحو تحقيق إدارة فاعلة تلغي معها كل السلبيات السابقة كما هو موضح في الجدول "3" الجدول "4" الجدول "5": مع العلم أن الرمز (–) يدل على عدم احتواء المراسلة على دراسة للاختصاص الموافق .

الجدول (3) نسب ملاحظات عدم وضوح في الدراسة التنفيذية المرسلة مع نقص في المخططات

ملاحظات عدم وضوح في الدراسة التنفيذية المرسلة مع نقص في المخططات					
الاختصاص / رقم المراسلة	المعماري	الانشائي	الكهربائي	الطرقي	الصحية
	الملاحظات المدروسة / الملاحظات الكلية				
المراسلة "1"	–	10/2	9/3	5/4	20/9
المراسلة "2"	–	10/5	8/2	–	–
المراسلة"3"	4/1	–	–	–	–
المراسلة "4"	لا مانع من استلام الدراسة				
المراسلة"5"	14/2	4/1	9/1	–	10/3
المراسلة "6"	لا مانع من استلام الدراسة				
المراسلة "7"	–	–	11/5	–	11/5
المراسلة "8"	17/3				9/2
النسبة المئوية لملاحظات عدم الوضوح لكل اختصاص	% 18.9	%31.7	%28.7	%80	%35.7

الجدول (4) ملاحظات بشأن نقص في الاضبارة التنفيذية المرسلة "مذكرات حسابية –دفاتر الشروط الفنية – أسس الدراسة .... "

ملاحظات بشأن نقص في الاضبارة التنفيذية المرسلة "مذكرات حسابية –دفاتر الشروط الفنية – أسس الدراسة .... "					
الاختصاص / المراسلة	المعماري	الانشائي	الكهربائي	الصحية	الطرقية
المراسلة "1"	–	يوجد نقص	يوجد نقص	يوجد نقص	يوجد نقص
المراسلة "2"	–	لا يوجد نقص	يوجد نقص	–	–
المراسلة "3"	يوجد نقص	–	–	–	–
المراسلة "4"	لا مانع من استلام الدراسة				
المراسلة "5"	لا يوجد نقص	لا يوجد نقص	لا يوجد نقص	يوجد نقص	–
المراسلة "6"	لا مانع من استلام الدراسة				

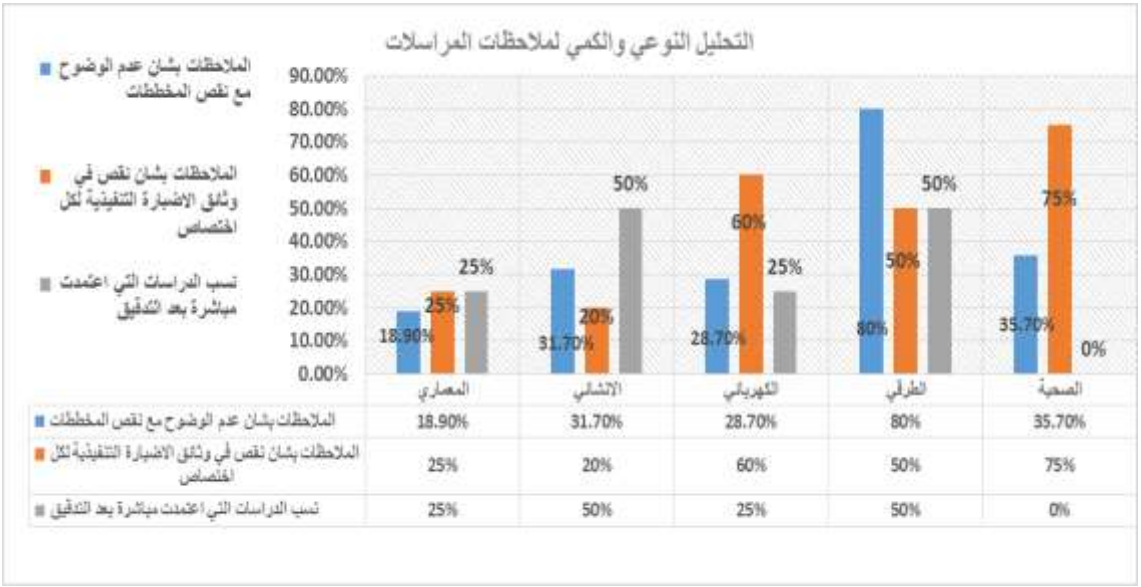
المراسلة "7"	لا يوجد نقص	لا يوجد نقص	يوجد نقص	لا يوجد نقص	–
المراسلة "8"	لا يوجد نقص	لا يوجد نقص	لا يوجد نقص	يوجد نقص	لايوجدنقص
النسب المئوية لورود ملاحظات بشأن النقص في الوثائق	%25	%20	%60	%75	%50

الجدول(5) نسب الدراسات التنفيذية التي اعتمدت مباشرة بعد التدقيق لكل اختصاص "

نسب الدراسات التنفيذية التي اعتمدت مباشرة بعد التدقيق لكل اختصاص

الاختصاص / المراسلة	المعماري	الانشائي	الكهربائي	الصحية	الطرقية
المراسلات	4/1	6/3	4/1	6/0	2/1
النسب المئوية	%25	%50	%25	%0	%50

يبين الشكل 17 كما هو واضح أن المدد التي استغرقتها المراسلة تراوحت من شهر الى شهرين ونصف تقريباً مع كون الملاحظات الواردة والمتعلقة بعدم الوضوح تراوحت بين 19% الى 80% بين الاختصاصات، ولكون الملاحظات الواردة بشأن النقص في الوثائق المرفقة مع الدراسة تراوحت بين 20% الى 75% حسب الاختصاص، أما الدراسات المرسلة والتي اعتمدت بعد التدقيق تراوحت نسبتها بين 25% الى 50% : وهذا يعطينا فكرة واضحة عن واقع المراسلات وعدم جدوى الطريقة التقليدية التي تستهلك الوقت والجهد ودون نتائج تذكر للكفاءة وإنما تعود بين أخذ ورد لحين اعتماد الدراسة بشكل نهائي:



الشكل(17) التقييم النوعي للمراسلات

ان ما سبق يتلخص كما هو موضح بالشكل "18":

الشكل(18) تحليل الأسباب المؤدية للهدر الزمني للمراسلات

3.4.4 التطبيق العملي للأداة المقترحة: تفعيل IFC وتطبيق TBS على حالة مشروع الدراسة:

صممت شركة Tekla potential softwareالرائدة في مجال البرمجيات الهندسية **Tekla bim sight**في أيار من العام 2011 وهو أداة احترافية مجانية يحقق التواصل بين كافة أطراف المشروع ودمج النماذج الجزئية الواردة من كل طرف من أطراف التصميم ويتحقق من التعارضات المحتملة والتي من الممكن ان تكون ما زالت موجودة وغفلت عنها بعض برامج التصميم، كما ويؤمن تشاركية كافة البيانات ضمن بيئة BIM هذا ما يوضحه الشكل 19:

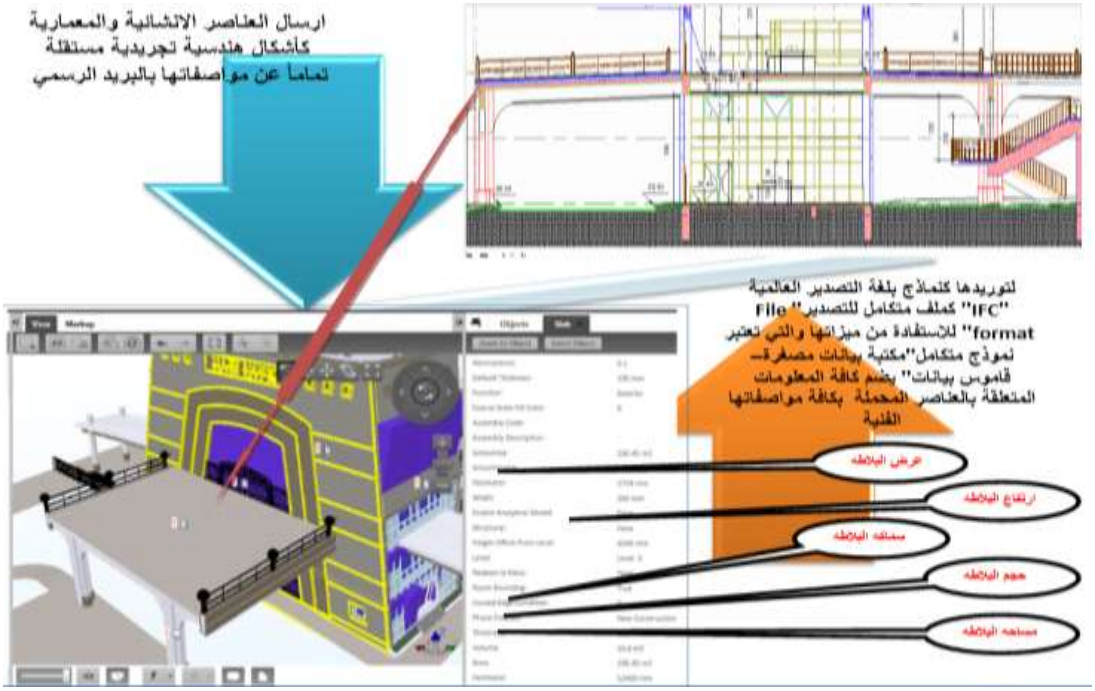
الشكل (19) واجهة البرنامج

حيث تظهر ميزات الأداة البرمجية في مرحلة إرسال الأضابير التنفيذية للتدقيق "نقل وتبادل البيانات " بدلاً من الطريقة التقليدية للمراسلة وسنعالج بعض الحالات "علماً ان استيراد النماذج من الرفت يتم بصيغة IFC ويتم استعرضها بـ TBS والذي لا يتطلب أي معرفة مسبقة بالرفت وهذه تعتبر من أهم ميزاته كونه سهل الاستخدام " تم توضيح ذلك كما يلي:

الحالة الأولى: اختصار الدراسات التنفيذية الورقية المرسلة والتي تراوحت بين(23 –43)مخطط يتطلب من المدقق جهد كبير جداً واستهلاك وقت للمتابعة وضمان جودة التدقيق، لتصديرها كنموذج واحد IFC واستعراضهاعبر TBS والوصول لأدق التفاصيل خلال زمن قياسي واستعراض مواصفات الكائنات ضمن النماذج المصدرة بسهولة وسلاسة كما يبينه الشكل 20:

الشكل "20" دراسة الحالة بعد تطبيق TBS والمقارنة مع الطريقة التقليدية

تتحول العناصر الانشائية والمعمارية المرسلة ضمن المخططات من كونها أشكال هندسية تجريدية لكونها كائنات ونماذج محملة بمواصفاتها كما يبينه الشكل 21:



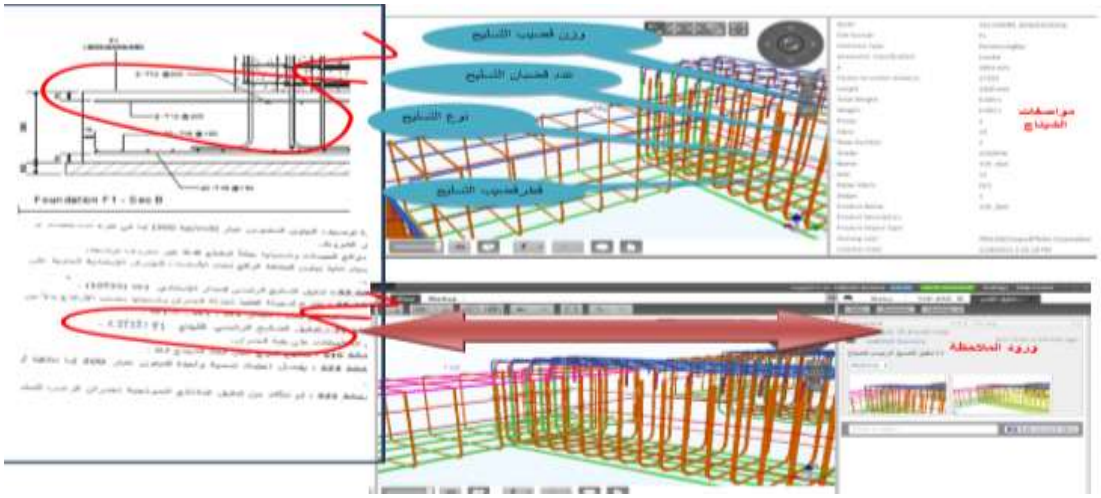
الشكل "21" دراسة الحالة بعد تطبيق TBS والمقارنة مع الطريقة التقليدية

الحالة الثانية: كون المخططات الخاصة بالدراسات التنفيذية مرسلة ورقياً مطبوعة من الرفت مع مرفقات الكترونية على CD تمثل ملفات DWF هي في الواقع صور الكترونية تضم مساقط – مقاطع –واجهات مماثلة لما هو ورقي وهذا يصعب مهمة المدقق لتحقيق التكامل فيما بينها بكونها تمثل مخططات ورقية فيضطر للمطابقة العينية

المباشرة بين المخططات لكل اختصاص على حدي او بين الاختصاصات ككل، مثلاً يبين الشكل "22" جزء من مخططات كتلة المحرس وكونها اختصرت لنموذج واحد تم استعراضه عبر TBS:

الشكل (22) دراسة الحالة الثانية بعد تطبيق TBS مع المقارنة مع الطريقة التقليدية

استعراض مواصفات الشناج وتدقيق قضبان التسليح من كونها ورقية لكونها صدرت كنموذج IFC ترتبط عناصره بمواصفاتها الفنية والهندسية مباشرة ثم بيان كيفية ورود ملاحظات التعديل من كونها ورقية مستقلة عن العنصر الى ملاحظات الكترونية كتبت على TBS الذي يستعرض نموذج IFC الخاص بالدراسة كما يوضحه الشكل 23، عادة تعلم كافة الأطراف بالتعديلات المطلوبة عند ورود المراسلة بالبريد الرسمي ليتم توزيعها على الأطراف المعنية ورقياً وهذا يتطلب وقتا يقدر كما هو ملاحظ سابقاً أيام عديدة، بينما من خلال الأداة المقترحة يتم توريد نماذج IFC ومن خلال TBS وعبر Dropbox لتصل إلى الحساب الشخصي للمستخدم ليتم توريد الملاحظات للدارس من خلال تنبيه يرسل للحساب الشخصي لكل طرف لتعلمه بوجود ملف تمت مشاركته على Dropbox ليقوم بتحميله والاطلاع على التعديلات.



الشكل (23) دراسة الحالة الثانية بعد تطبيق TBS مع المقارنة مع الطريقة التقليدية

الاستنتاجات والتوصيات:

أظهر تقييم أثر ضعف الادارة البينية ونقص المعلومات على كلفة وميزانية المشروع أن الصعوبات التي تواجه المشاريع هي حصول التعارضات بين الأطراف المشاركة بنسبة إجابة نعم بلغت 96% تليها توقفات وتأخيرات متكررة بالمشروع بنسبة إجابة نعم بلغت 94%. وأهم العوائق التي تقف بوجه تطبيق Interoperability هو عدم وجود منهجية للتنسيق بين كافة الاطراف مع ضعف المعايير التنافسية لإدارة البيانات كانت من أكبر الصعوبات التي تواجه امكانية التطبيق بنسبة 35,42% ،إن تقليدية الوسائل المستخدمة لنقل وايصال الملفات بين الطرف الدارس والطرف المدقق بكونها : مخططات ورقية– جداول مواصفات ودفاتر شروط ورقية تنقل يدوياً بالبريد الرسمي وعدم وجود وسائل تقنية متطورة تسهل على المدقق عملية استعراض الملفات وتدقيقها بفعالية والعودة بسهولة لمخططات تفصيلية تلغي معها الغموض وعدم الوضوح ببعض التفاصيل هذا أدى لزيادة الوقت والجهد وعدم جودة عملية التدقيق وحتى صعوبة توريد الملاحظات لاستدراكها منها ملاحظات عن عدم وضوح في الدراسة التنفيذية المرسلة مع نقص في المخططات وملاحظات واردة عن نقص في الاضبارة التنفيذية المرسلة "مذكرات حسابية– دفاتر الشروط الفنية – أسس الدراسة أدى لانخفاض نسب الدراسات التنفيذية التي اعتمدت مباشرة بعد التدقيق بشكل ملحوظ، وبعد انتهاء الاستبيان والوصول للنتائج التي عكست الواقع الحالي لمؤسسات القطاع العام في إدارة ونقل وافتقاره لاستراتيجيات منهجية مطبقة لنقل وتبادل وإدارة البيانات تم اجراء تقييم زمني ونوعي لحالة الدراسة "المدخل الرئيسي لكليات طرطوس الجزء الشمالي" حيث أظهر أن المدد التي استغرقتها المراسلة تراوحت من شهر الى شهرين ونصف تقريباً بالمقابل فإن الملاحظات الواردة والمتعلقة بعدم الوضوح تراوحت بين 19% الى 80% بين الاختصاصات،كذلك فإن الملاحظات الواردة بشأن النقص في الوثائق المرفقة مع الدراسة تراوحت بين 20% الى 75% حسب الاختصاص،أما الدراسات المرسلة والتي اعتمدت بعد التدقيق تراوحت نسبتها بين 25% إلى 50% : وهذا ما يعطينا فكرة واضحة عن واقع المراسلات وعدم جدوى الطريقة التقليدية التي تستهلك الوقت والجهد.كما أن كثرة المخططات الورقية المرسلة وعدم وضوح بعض التفاصيل للمدقق لعدم قدرته على العودة لعشرات المخططات وحاجة فريق التدقيق للوقت اللازم للاطلاع على المخططات بسلاسة وتكامل، مع نقص ببعض المعلومات "المواصفات الفنية والاشتراطات" أعاق عملية التدقيق ومنع من تكامل الاختصاصات فنعود لمراسلة جديدة للتزود بالمعلومات اللازمة لاستكمال عملية التدقيق بالتالي هدر زمني جديد هذا بالإضافة لملاحظة أن فريق التدقيق لا يعتمد الدراسة بمجرد ذكر الملاحظات بل يتأكد من استيفائها من الدارس وهذا يوضح عدم جودة عملية التدقيق بسبب تقليدية وسائل تبادل ونقل وعرض البيانات .كما أظهر التطبيق الفعلي للأداة المقترحة أنها أداة فعالة في نقل وإدارة وتبادل البيانات عاملة ضمن نظام BIM وهذا يقودنا لضرورة اقتراح تطبيق إدارة منهجية توافقية فاعلة لمعلومات ومعايير التصميم تدعم التنسيق بين كافة الاطراف وتكون ذات معايير تنافسية عالية لإدارة البيانات "Interoperability" خصوصا في ظل امتلاك نسبة كبيرة من شركات القطاع العام في سوريا لخدمة الانترنت والتي تسهل مستقبلا ربط البرمجيات ضمن شبكة عمل واحدة وتقلل من نسبة " RFI request for information" لسهولة الحصول على البيانات بأدق التفاصيل الكترونيا في اي مرحلة مراحل المشروع وبأي مرحلة زمنية كانت .استناداً إلى نتائج البحث نوصي بتفعيل الأدوات المقترحة التالية لتحقيق إدارة بينية متكاملة " Interoperability" بين مختلف أطراف المشروع:

1. IFC – "Teklabimsight" TBS: ضرورة تفعيل استخدام IFC كصيغة تصدير للدراسة تضمن سلاسة نقل وتبادل البيانات وكمعيار أساسي لتحقيق Interoperabilityضمن بيئة BIM وتفعيلها لإدارة البيانات بين أطراف المشروع واستخدام TBS كبرنامج معتمد عالمياً لفتح واستعراض نماذج IFC المصدرة.

2. Dropbox: الانتقال من النقل الورقي وبالبريد الرسمي اليدوي للمراسلة لكونها مراسلة الكترونية ترسل عبر Dropbox تضمن معها أمان المراسلة وحفظها من الضياع وسرعة وصولها مهما بلغ حجمها وبأي موقع كان.

المراجع:

1. Amor and Dimyadi ، (2010) . *An open repository of IFC data models and Analyses to support interoperability deployment* . 27th international conference . Egypt: cairo .
2. Bruce and Burt ,(2009) .*Bim interoperability :the promise and the reality* . Structure magazine.3،19-21 .
3. Dean, et al; (April، 2010) . *Strategic plan to develop Bim interoperability in structure concrete*. ATC-81 project management committee .USA: Washington .
4. *Interoperability challenges for owners operators –developing industry trends*. (August 2007): Intergraph press.
5. Lindstorm ,Adam (2013) . *Model-based Quantity Takeoff in Production* . Master of Science Thesis in the Master's Programme Design and Construction Project Management . Department of Civil and Environmental Engineering Division of Construction Management . CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY: Goteborg, Sweden .
6. Ling and Li ، (2011). *Using social network strategy to manage construction projects in china*. Project management. 30 ، 398-406.
7. Lipman، Bilal (2009) . *Interoperability with Cis/2 and IFC* . National institute of standards and technology(NIST) .Building and fire research laboratory ، NASCC-BIM 102 for the steel fabricator:USA .
8. Moses, et al ;(2008) .*The practicalities of transferring data between project collaboration systems used by the construction industry*. Automation in construction. 17 ، 824-830.
9. Paap , ONNO(may، 2010) . *Practical ISO 15926 ,interoperability with RDF/OWL* .Flour corporation: USA .
10. Shen ,et al; (2009) .*Systems integration and collaboration in architecture ,engineering , construction and facilities management : a review* . Advanced engineering informatics . 24، 196-207 .
11. Sidawi ، Rabi (2008) . *Interoperability: A Bim checklist for project delivery* .Applied software. USA:Atlanta .
12. Yang and Zhang ، (2006) .*Semantic interoperability in building design : methods and tools* . Computer-aided design . 38 ، 1099-1112 .