دراسة محليّة في تقييم مستوى الكفاءة التكاملية بين المهندس المعماريّ والمهندس الإنشائيّ.

أ. د. غسّان برجس عبود* م. تولين مأمون نجمة**

المُلخّص

تتجه صناعة البناء لتشجيع التعاون بين الاختصاصات بسبب تزايد التطورات التكنولوجية والتحديات المعاصرة، يساهم التعاون بين المعماري والإنشائي في إنتاج حلول متكاملة تنسجم فيها العناصر الإنشائية مع المتطلبات المعمارية، وعندها يمكن أن نقول أنه حصل التكامل بين المعماري والإنشائي، يوجد عدة عوامل تساهم بزيادة فرص التكامل بينهما وهي وجود الخبرة، التعاون المبكر، ووجود الكفاءة التكاملية التي تتألف من الأبعاد الثلاثة(المهارات، المعارف، المواقف)، يشكل البحث دراسة استطلاعية أولية لقياس مستوى الكفاءة التكاملية بين المعماريين والإنشائيين الممارسين محلياً من خلال توزيع استبيانين، خلُص البحث على أنه يوجد مستوى جيد من المواقف المتبادلة بينهما، إلّا أنّه يوجد ميل نحو عدم الرضا لمستوى المعارف والمهارات لدى الاختصاص المقابل، وفضّلت النّسبة الأكبر من العينة من الإنشائيين التعاون مع معماري لديه معرفة جيدة بمبادئ الإنشاء والتكنولوجيا، بينما فضّلت النسبة الأكبر من المعماريين التعاون مع إنشائي يميل للتفاعل مع الأفكار التصميمية، وبالتالي يمكن تحديد أولويات التطوير من خلال التعليم بتطوير المعارف أولاً، والمهارات ثانياً، خاصّةً قدرة الإنشائي على التفاعل مع الأفكار التصميمية، وتطوير التعليم الذي يستهدف زيادة معارف المعماري بالإنشاء.

الكلمات المفتاحيّة: التّكامل بين المعماري والإنشائي، العمل متداخل التّخصصات، التّعاون بين المعماريّ والإنشائيّ، الكفاءة التّعاونية بين المعماريّ والإنشائيّ، التّعاون في العمل الهندسيّ، الكفاءة التّكامليّة بين المعماريّ والإنشائيّ.

*أستاذ في كلية الهندسة المعمارية، قسم علوم البناء والتنفيذ، جامعة دمشق

**طالبة دكتوراه في كلية الهندسة المعمارية، قسم علوم البناء والتنفيذ، جامعة دمشق. (أعد هذا البحث في سياق بحث الدكتوراه).

A Local Evaluation of integrative Competencies Between Architects and Structural Engineers.

Dr. Ghassan Aboud* **Toulin Nejmeh****

Abstract

The construction industry is moving towards more collaboration between disciplines, successful collaboration between architects and engineers contributes to producing integrative designs where the structural elements integrate with the architectural requirements, when the collaboration produces such designs, we can say that there was "integration between architects and engineers", the presence of " integrative competencies" in both disciplines can improve the chances of this integration, this articles aims to provide a preliminary local evaluation of the three dimensions of integrative competencies in both disciplines via surveys, the articles concluded that there is leaning towards mutual positive attitude in the surveyed groups, but there is a general lack of satisfaction of the other disciplines knowledge and collaboration skills, this reflects the priority of developing knowledge, and skill as secondary priority for both disciplines.

Keywords: Architect and structural engineer integration, Interdisciplinary collaboration, architect and structural engineer collaboration, collaborative competencies, collaboration in architecture, integrative competencies,

* Professor at Damascus University, Architecture Faculty.
** Ph.D. Candidate, Damascus University, Architecture Faculty.

تمهيد:

التعاون هو نشاطٌ جماعي يجمع الجهود في محاولةٍ للوصول إلى هدفٍ محدّد، هذه الجهود التعاونية بين الاختصاصات مطلوبة ضمن العمل الهندسي، خاصةً في ظلّ التطورات التكنولوجية في مجال مواد وتقنيات البناء والتصميم الرقمي، والأنظمة المستدامة، جميع هذه التطورات اصبحت تستدعي تعاوناً وثيقاً بين مختلف التخصصات للامتثال لمعاييرها المختلفة، بالإضافة لتزايد حدة المنافسة بين الشركات الهندسية لتحقيق متطلبات العملاء بتحقيق تصاميم آمنة، وعالية الأداء، وذات جمالية، وضمن الميزانية المحددة، كما يمكن أن يحل التعاون متعدد التخصصات المشكلات المعقدة، أو يساعد في الوصول لإبتكارات جديدة تتجاوز معارف الاختصاص الواحد. هذه الحاجة للتعاون متعدد التخصصات في العمل الهندسي أدى عالمياً لظهور ممارسات تعاونية جديدة في مجال الممارسة المهنية كعملية التصميم المتكامل (Integrated Design Process)، ومفاهيم نمذجة معلومات البناء (BIM)، كما يزداد عدد الدراسات التي توصي بالتعاون في مجال العمل الهندسي، ومنها:

* أوصت دراسة قام بها المجلس الاستشاري الهندسي (Australian council of engineering deans) بتعزيز الروابط التعاونية في صناعة البناء. (Reidsema, *et.al*, 2013).
* أفاد أكاديميون من جامعة دلفت للتكولوجيا في هولندا عن مزايا التصميم المتكامل، وحددوا دور المصمم المعماري بكونه "الدامج" (Integrator)، أوصت الدراسة بأن يقوم المعهد الملكي للمعماريين الهولنديين بتعزيز فكرة التصميم المتكامل وجمع أفضل الأمثلة وتطوير الأدوات والأساليب للترويج لها.
* تضمن التقرير "بناء الفريق" مراجعة لصناعة البناء والتشييد في المملكة المتحدة، خلُصت لأنه يمكن لصناعة البناء أن تحقق متطلبات العملاء من خلال العمل الجماعي. (Wamelink *et.al*, 2012).

أهميّة التعاون متعدد التخصصات في مجال البناء والتشييد في سورية:

قد تختلف أسباب الحاجة للتعاون متعدد التخصصات عن الأسباب في الدول التي تم ذكرها أعلاه، تتأثر بلادنا العربية بالتطورات الهندسية، إلا أن طريقة تأثرنا محلياً بهذه التطورات الهندسية تختلف باختلاف الواقع الاقتصادي، والاجتماعي، والثقافي، والقانوني وغيرها، على سبيل المثال، يتجه المهندسون لاستخدام البرامج الرقمية المطورة عالمياً، إلا أن اختلاف طبيعة المشاريع، وحجمها، وتعقيداتها، ومتطلباتها محلياً يؤدي لاختلاف طريقة تطبيق وحدود استخدام هذه البرامج، مثال آخر، يُدرك المجتمع المحلي أهمية الاستدامة والحفاظ على الطاقة محلياً، ولكن تطبيق الاستدامة مازال يقتصر غالباً على البحث عن سُبل تطبيق معايير الاستدامة محلياً، أما بالنسبة لتقنيات البناء الحديثة، فلايزال أمام صناعة البناء البحث عن طرق تطويرها وتطبيقها حسب الامكانيات والاحتياجات.

هذه المجالات جميعها من الدرجة بالتعقيد في المفاهيم والتقنيات لتحتاج للتعاون متعدد التخصصات لاستكشافها، كما أن التحديات المحلية تزيد من أهمية التعاون متعدد التخصصات، كأزمة تأمين السكن الاقتصادي في ظل الأحوال الاقتصادية الغير مستقرة، والحفاظ على المباني والتراث التاريخي، هذه التحديات والتعقيدات تتطلب بالضرورة حلولاً تحتاج لتضافر جهود المهندسين الذين يتغير دورهم باتجاه بذل الجهود لإيجاد الحلول للتحديات الهندسية المختلفة، قد تكون مساهمة كل اختصاص على شكل اقتراح يصعب على الاختصاص الواحد الإحاطة بجميع جوانبها، أو قد تكون الإضافة على شكل مناقشة تعديل فكرة، أو صياغة فكرة أو نهج جديد.

إذاً يوجد أهمية للتعاون متعدد التخصصات محلياً متمثلةً بشكل خاص بمواجهة التحديات الهندسية التي ذكرت، وبتطوير العمل الهندسي بشكل عام، يكتسب التعاون بين المعماري والإنشائي أهمية في مجالات تطبيق معايير الاستدامة، والاقتصادية في الجمل الانشائية، بالإضافة لتطوير تصاميم تكامل بين المتطلبات المعمارية

والانشائية، حيث يقومان خلال العملية التصميمية بالأخذ بمجموعةٍ أوسع من الاعتبارات منذ بداية التصميم، حيث تكون فرصة التأثير على هذه الاعتبارات جميعها أكبر في المراحل الاولى من عملية التصميم، مما يُسهم بالتالي بتصميم جملٍ إنشائيةٍ اقتصاديةٍ، ومستدامةٍ، بالإضافة للأخذ باعتبارات مقاومة الزلازل، وهو اعتبار هام يجب على المعماري والانشائي التعاون لتحقيقه بشكل أكبر في سورية، فاعتبارات الزلازل تؤخذ من قبل الإنشائي في وقت لاحق من تطوير المفهوم التصميمي مما يقلل من فرص الوصول للحلول الأنسب للفكرة التصميمية والحل الانشائي الذي يراعي هذا المتطلب.

بشكل عام، يقوم التعاون الناجح بين المعماري والإنشائي بتحقيق حلول تصميمية متكاملة تُلبّي مُتطلّبات كُلاً من الاختصاصين، يصبح التركيز فيها على المبنى ككُلٍ واحدٍ يخدم الغاية التي صُمّم من أجلها، وبأداءٍ يحقق المعايير المطلوبة، وتنسجم فيها العناصر الإنشائية مع المتطلبات المعمارية من حيث الشكل والوظيفة، بشكلٍ ظاهرٍ أو غير ظاهر، وهنا يمكن القول بأنّه حصل "التكامل بين المعماري والإنشائي".

كما يكتسب التعاون بين المعماري والإنشائي أهمية إضافية في تقليل التضاربات بين المخططات قبل حصولها، وبالتالي تقليل إعادة العمل أو الأخطاء التنفيذية والتصميمية، المقصود بالتضاربات على سبيل المثال هو اكتشاف أن يتواجد عنصر إنشائي يؤثر على مكان

الفتحات على الواجهات، وهو ما يستوجب في حال اكتشافه تعديلات قد تؤثر على التصميم بأكمله.

الكفاءة التكاملية:

إذاً للتكامل بين المعماري والإنشائي إيجابياتٍ تعود بالنفع للعمل الهندسي والتطور المهني للاختصاصين، إلّا أنّه ليس بالضرورة أن يؤدّي كل تعاونٍ بينهما للتكامل المنشود، خاصةً مع وجود الاختلافات بين الاختصاصين في أسلوب العمل، والأهداف المهنية، وطرق التفكير في الوصول للحلول التصميمية.

للتغلّب على هذه الاختلافات والوصول للتكامل، يجب تطوير الكفاءات لدى كل من المهندس المعماري والإنشائي بما يخدم زيادة فرص التكامل، يمكن اعتبار التكامل بين المعماري والإنشائي هو كفاءة يمكن تطويرها سواءً لدى المهندس المعماريّ أو الإنشائيّ، هذه الكفاءة قد يمكن تسميتها ب "الكفاءة التكاملية".

تحتوي أي كفاءة على الأبعاد الثلاثة (المعارف، المهارات، المواقف)، (knowledge, skills and attitudes)، (Hunter,2004)، هذا يتوافق مع وصف تشارلسون (Charelson,2009) للتكامل النموذجي بين المعماري والإنشائي بأنه " إلتقاء فكري بين أصحاب الخبرة الذين يمتلكون قدراً عالياً من المعارف التصميمية والتقنية ويملكون مهارات التواصل الفعال". كما تحدث اندرسون و اندرسون (Andersson, N. and Andersson, P.H., 2006) عن طرق تطوير هذه الأبعاد الثلاثة في التعليم للوصول للتكامل بين المعماري والإنشائي.

إذاً وجود المعارف التصميمية والتقنية لدى الاختصاصين، والمهارات، والمواقف، جميعها تساهم في الوصول للتكامل النموذجي، فيما يلي شرحاً لدور كل بعد من هذه الأبعاد لدى المعماري والإنشائي للوصول للتكامل:

بُعد المعارف:

حيث يجب أن يكون لدى الفرد الفهم لأشكال المعرفة لدى الاختصاصات الأخرى، وطرق عملهم لبناء التفاهم المشترك وتطوير أساليب الاستفسار المناسبة، خاصةً مع ازدياد التعقيد في مجال البناء الذي يحتاج لفهم أكثر شمولاً للمواضيع المختلفة.

تُعدّ المعرفة الانشائية كالقدرة على فهم السلوك الإنشائي، ومبادئ عمل النظم الإنشائية، وفهم الأثر المعماري المحتمل للتصميم الزلزالي من مؤشرات مستوى

كفاءةٍ جيّدٍ من المعارف الضرورية لدى المعماري لتكامله مع الإنشائي، بالمقابل، فإن قدرة الإنشائي على إنتاج حلول تصميميةٍ تتوافق مع الأفكار التصميمية، وفهم أساسيات المتطلبات المعمارية والعناصر المعمارية، وأسلوب عمل المعماري، جميعها معارف تساهم بزيادة كفاءة تكامله مع المعماري.

بُعد المهارات:

العمل التعاوني بشكلٍ عامٍ يحتاج لمهارات تمكن المهندس من التواصل الفعال مع أعضاء الفريق باستخدام الطرق اللفظية والمكتوبة، والرسومات، والأدوات الرقمية، والمعرفة بمبادئ إدارة المشاريع واستراتيجيات صنع القرار ضمن فرق العمل، على الرغم من أن الخبرات العملية أكثر أهمية من مهارات التواصل، إلّا أن هذه المهارات تُسهّل التعاون بشكلٍ كبير، وهي تتطور من خلال تجارب العمل مع الآخرين، ومن خلال تطوير مهارات العمل بطرق التواصل بين الاختصاصات، من أبرز الطرق التي تنتشر

بشكلٍ متزايد هي الأدوات الرقمية التي تُسهّل التكامل بين الاختصاصات كالبرنامج (Autodesk Revit) الذي يدعم نمذجة معلومات البناء (BIM).

ومن المهارات الضرورية التي يجب أن يمتلكها المعماري، هي تقدير ومعرفة المتطلبات العامة للتصميم الإنشائي، وتخصيصه الجهد الكافي لدمجها في تصاميمه، مما يعطيه القدرة على تحديد المعلومات والقيود التي يحتاجها الإنشائي لعمله. وبالمقابل، يُعدّ قدرة الإنشائي على الابتكار والتفاعل مع أفكار التصميم المعماري عند عمله على الحلول الإنشائية، وقدرته على شرح المتطلبات الإنشائية للمعماري بشكلٍ واضحٍ هي مؤشرات على وجود مستوى جيّد من المهارات لدى الإنشائي تزيد من كفاءته بالتكامل مع المعماري.

يتضح أثر المستوى المنخفض من المعارف والمهارات لدى المعماري أو الإنشائي في سورية بعدم قدرتهم على التواصل بالقدر الذي يخدم الوصول للحلول التصميمية الخارجة عن الحلول المألوفة، مما لا يخدم تطوير الاتجاهات المعمارية في سورية لتلائم التطورات والتحديات، خاصة في المشاريع المتوسطة والكبيرة، نقص الكفاءات محلياً عادةً ما يترجم للاعتماد على استيراد الخبرات في هذا النوع من المشاريع بدلاً من الاعتماد على الطاقات المحلية.

بُعد المواقف:

والتّعاون الناجح ليس مُحدداً بالمواضيع التقنية فحسب، بل يوجد خلفيةً نفسيةً تتعلّق بموقف كل اختصاصٍ من الآخر، حيث يجب تطوير العلاقة بين الأفراد المتعاونين على أساس الخبرة المهنية، الشفافية، الانفتاح، الاحترام، تتمثّل كل هذه الأمور في الاعتراف بأدوار الاخرين، وتحمُّل المسؤولية الفردية عن دورهم في المشروع، والاهتمام والتقدير لأفكار الآخرين ومساهماتهم، والالتزام بالهدف المشترك للمشروع.

يظهر أثر الخلل في المواقف الإيجابية بين المعماري والإنشائي في سورية بعدم الرغبة بتحمل المسؤولية عن القرارات التصميمية أو الإنشائية التي تخرج عن المألوف، مما يقلل من فرص الابتكار الضرورية لتطور العمل الهندسي.

الدراسات السابقة:

ذكر كيفية تطوير الكفاءات اللازمة للتعاون بين المعماري والإنشائي من خلال طرق تدريس المقررات متعددة التخصصات في مناهج التدريس المعمارية، مثل ورقة (Dong&Doerfler, 2010)، و(Guthrie, *et. al,* 2012). تطرقت هذه الأوراق لسبل تطوير التعليم متعدد التخصصات عن طريق الورشات والمقررات، ولكنها لم تتطرق للأبعاد الثلاث بوصفها الصريح باعتبارها العوامل التي تقوم هذه المناهج بتطويرها، الدراسة الأقرب التي وصفت الكفاءة التكاملية هي دراسة أندرسون وأندرسون، (Andersson &Andersson,2015) اللذان وصفا طرق تطوير الكفاءة متعددة التخصصات بما يلي:

"تشير المعرفة إلى مجالات المعرفة المعنية التي تميز كل اختصاص، كما تتطلب الكفاءات متعددة التخصصات أيضاً وعياً عاماً بمجالات المعرفة التي تمثلها تخصصات أخرى وثيقة الصلة، المهارات هي القدرة على التفاعل مع أشخاص من مختلف التخصصات المهنية المرتبطة بها، كالقدرة على التواصل والتنسيق والتوسع والتسوية والإقناع، ونقل المعرفة الخاصة بك، وتقييم المدخلات من المهنيين الآخرين، أما المواقف، فترتبط ارتباطاً وثيقاً بالكفاءة متعددة التخصصات، وهذه الأبعاد الثلاثة تتطور تدريجياً عبر الخبرات المتراكمة والبرامج التعليمية".

يوجد نقص في الدراسات التي تضمنت استبيانات موجهة للمعماريين والإنشائيين الممارسين والتي تبحث عن التعاون بينهم، الدراسة الأقرب هي دراسة تشارلسون، الذي قام بإجراء استبيانات في مدينة ويلينغتون الأسترالية لمعماريين وإنشائيين ممارسين للمهنة لاستكشاف طرق التواصل ونظرتهم للتعاون المهني بين الاختصاصيين،

وأظهر الاستبيان وجود علاقات احترام مهني متبادلة على الرغم من وجود بعض الانتقادات من الطرفين، وقد عبروا عن الحاجة لتحسين جودة التواصل بينهم، رأى الإنشائي أن المعماري قد ينقصه فهم بعض الأمور الإنشائية المهمة، وقد يبحث عن المشورة الإنشائية في وقت متأخر عن المفروض، من ناحية أخرى، كان لدى المعماريين نظرة إيجابية تجاه الدور الهام للمهندس الإنشائي في عملية التصميم، لكن أظهروا بعض النقد "لعدم الوعي للمتطلبات المعمارية" (Charelson,2009).

الدراسة العملية:

تم وضع أهداف الدراسة بعد الإطلاع على المناقشة السابقة، تهدف الدراسة العملية بالدرجة الأولى لدراسة مستوى الكفاءة التكاملية (أو التعاونية) بين المعماريين والإنشائيين الممارسين محلياً بشكل أولي واستطلاعي، وذلك لتحديد تحديد اتجاهات وأولويات تطوير أبعاد هذه الكفاءة من خلال التعليم مستقبلا.

أداة الدراسة:

قامت الباحثة بتصميم استبانتين استناداً للمنهج الوصفي التحليلي بعد مراجعة أهداف البحث، وبعد مراجعة الدراسات السابقة في هذا المجال، تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة).

تم توجيه أحد الاستبانتين للمعماري الممارس، والآخر للإنشائي الممارس، تختلف الاستبانتين من حيث طريقة طرح الاسئلة، لكنها تصُبّ في محاور دراسية واحدة، كما تم طرح دور الجانب التعليمي في حصولهم على المعارف، واستطلاع آراءهم بدرجة أهمية تطوير المهارات التي تساعد بتطوير تعاون كل اختصاص مع الاختصاص المقابل.

مجتمع الدراسة:

بناءً على أهداف الدراسة، فإن المجتمع المستهدف يتكون من المهندسين المعماريين والإنشائيين المسجلين في نقابة المهندسين في مدينة دمشق، ويبلغ عددهم حسب السجلات حتى تاريخ اجراء الاستبيان بشهر (3) من سنة (2021)، المهندسون المعماريون: حوالي (3000)،

المهندسون الانشائيون: حوالي (7000)، تجدر الإشارة أنه على الرغم من أن الاستبانات راعت هذه الأرقام عند حساب حجم العينة المطلوبة وهامش الخطأ، إلا أن حجم المجتمع أقل من هذا الرقم، بإعتبار أن ليس جميع المهندسين سبق أن عملوا مع الاختصاص المقابل، وباعتبار وجود عدد منهم خارج القطر.

عينة الدراسة:

قامت الباحثة باستخدام طريقة العينة العشوائية والتي تعني توزيع الاستبانات على المهندسين بشكلٍ عشوائي، عن طريق توزيعها بشكلٍ ورقيّ في النقابة واستردادها لاحقاً، وتوزيعها عن طريق التواصل غير المباشر بالانترنت، تمّ إهمال الاستبانات التي أجاب المهندسين فيها بأنّه لم يسبق لهم التعامل مع مهندسين من الاختصاص المقابل.

بلغ حجم العينة للمهندسين المعماريين التي تم تحليلها (147) استبانة، و(149) استبانة من المهندسين الإنشائيين، بهامش من الخطأ يبلغ (8%)، ودرجة وثوقية تبلغ (95%) وهذا يتوافق مع النسب المقبولة للدراسات المسحية الاجتماعية.

توضح الجداول (1) وحتى (4) توزع بيانات العينتين المدروستين، كالمنصب الوظيفي، الجامعة التي حصل منها على الإجازة، عدد سنوات الخبرة، وعدد المهندسين من الاختصاص المقابل الذين عمل معهم.

وكانت الكميات وتوزعها على الشكل التالي:

الجدول(1): توزع المهندسين من الاختصاص المقابل الذين عملت العينتين معهم منذ التخرج

عدد المهندسين من الاختصاص المقابل الذين عملت العينة معهم منذ التخرج		
	المعماري	الإنشائي
0 (أهملت اجاباتهم)	%3.6	%9.6
1-5	%47.5	%48.6
6-10	%19.4	%17.8
11-20	%10.8	%9.6
أكثر من 21	%18.7	%14.4

الجدول(2): توزع الصفة الوظيفية للعينتين.

الصفة الوظيفية		
	المعماري	الإنشائي
استشاري	%20.3	%23.5
موظف	%14.3	%15.9
مشارك في مكتب	%24.8	%40.2
عمل حر	%23.3	%9.1
اكاديمي	%13.5	%5.3
آخر	%3.8	%6.1

الجدول(3): توزع نسب الجامعة التي حصلت منها العينتين على درجة الاجازة

الجامعة الّتي حصلتَ منها على درجة الإجازة		
	المعماري	الإنشائي
جامعة دمشق	%64.6	%59.1
آخر	%35.4	%40.9

الجدول(4): توزع نسب عدد سنوات الخبرة في العمل الهندسي للعينتين

عدد سنوات الخبرة في العمل الهندسي		
	المعماري	الإنشائي
1-5	%31.6	%32.6
6-10	%29.3	%18.2
11-20	%18	%22.7
أكثر من 21	%21.1	%26.5

المعالجات الإحصائية المستخدمة:

تم استخدام الأدوات الإحصائية التالية بالاستعانة ببرنامج التحليل الاحصائي (SPSS).

- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري عند درجة وثوقية 95%، لمعرفة إذا كانت متوسط درجة الاستجابة قد وصلت إلى الدرجة المتوسطة وهي 3 أم زادت أو قلت عن ذلك.

عندما كان عندما كان الوسط الحسابي أكبر من وسطي المقياس (3 في هذا الاختبار)، هذا يعني أنه يوجد ميل نحو الموافقة، عندما كان الوسط الحسابي أصغر من وسطي المقياس (3 في هذا الاختبار) هذا يعني أنه يوجد ميل نحو عدم الموافقة.

- **اختبار T في حالة عينة واحدة (T-Test):** تم استخدامه للتأكد من دلالة المتوسط لكل فقرة من فقرات الاستبانة، حيث يخضع المتغير للتوزيع الطبيعي، تم حساب معاملات ارتباط كلّ بعد من الأبعاد الفرعية لمقياس كفاءة التعاون بين المعماري والإنشائي مع المقياس ككل، وكانت قيمة الدلالة (sig) في جميع المحاور في الاستبيانين أصغر من مستوى الدلالة a=0.05، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق مقياس الكفاءة التكاملية.

- اختبار معامل ألفا كرونباخ لمعرفة مدى صدق وثبات أداة القياس لكل المحاور من خلال الاتساق للتأكد من صدق نتائج اختبار الفرضيات، ودلت النتائج على أنه يوجد اتساق داخلي بين العبارات في الاستبيان، الجدول (18).

اختبار الفرضيات:

1- **<u>المواقف:</u>** وتطرح عدة أسئلة ضمن الاستبيانين تهدف لدراسة مدى الموافقة على العبارة التالية: يوجد مستوى عالٍ من المواقف الإيجابية المتبادلة بين المعماري والإنشائي

الجدول (5): العبارات المتضمنة في محور المواقف

استبيان المعماري واستبيان الإنشائي
- كان دور كل اختصاص (معماري وإنشائي) واضحاً في أغلب المشاريع التي عملت بها.
- تتسم علاقتي المهنية مع (الإنشائي/المعماري) بوجود الاحترام والانفتاح المتبادل
- تتسم علاقتي المهنية مع (الإنشائي/المعماري) بوجود التفاهم والالتزام بالهدف المشترك
- تتسم علاقتي المهنية مع (الإنشائي/المعماري) بوجود مرونة في التعامل.

بتحليل استبيان المعماري، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (3.87)، وهو أكبر من وسط المقياس 3 ، وهذا يدل على ميل اجابات العينة من المعماريين نحو الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الانحراف المعياري (0.819)، وبلغت قيمة ت المحسوبة t(147)=12.04، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05 ، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

بتحليل استبيان الإنشائي، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (3.65)، وهو أكبر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل اجابات العينة من الإنشائيين نحو الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الانحراف المعياري (0.746)، وبلغت قيمة ت المحسوبة t(149)=41.03، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05 ، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

الجدول (6): النتائج الإحصائية لمحور المواقف

يوجد مستوى عالٍ من المواقف الإيجابية المتبادلة بين المعماري والإنشائي.					
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	الدلالة sig	درجة الموافقة
مدى موافقة عينة المعماريين على العبارة	3.87	0.819	12.048	0.001	موافق
مدى موافقة عينة الإنشائيين على العبارة	3.65	0.746	41.03	0.001	موافق

2- **المهـارات لـدى الإنشـائي:** وتطـرح عـدة أسـئلة ضمن الاستبيانين تهدف لدراسة مدى الموافقة على العبارة التالية: يوجد مستوى عالٍ من المهارات لدى الإنشائي.

الجدول (7): العبارات المتضمنة في محور المهارات لدى الانشائي

استبيان المعماري	استبيان الانشائي
- يقوم المهندسون الانشائيون بشرح المتطلبات الانشائية بشكل واضح. - يستطيع المهندس الانشائي الابتكار والتفاعل مع أفكار التصميم المعماري عند عمله على الحلول الإنشائية.	- أبذل جهداً كافياً في محاولة إنتاج حلول إنشائية تتوافق مع الأفكار التصميمية. - لدى المهندس الإنشائي في سورية اهتمام بتعلم استخدام الأدوات التقنية التي تسهل التكامل بين الاختصاصات.

بتحليل استبيان المعماري، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (2.87)، وهو أصغر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل إجابات العينة من المعماريين نحو عدم الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الإنحراف المعياري (0.937)، وبلغت قيمة ت المحسوبة t(147)= -1.509، وقيمة sig=0.003 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05 ، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

بتحليل استبيان الإنشائي، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (3.76)، وهو أكبر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل إجابات العينة من الإنشائيين نحو الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الانحراف المعياري (0.830)، وبلغت قيمة ت المحسوبة t(149) = 10.93، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

الجدول (8): النتائج الإحصائية لمحور المهارات لدى الانشائي

	يوجد مستوى عالٍ من المهارات لدى الإنشائي				
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	الدلالة sig	درجة الموافقة
مدى موافقة عينة المعماريين على العبارة	2.87	0.937	-1.509	0.003	غير موافق
مدى موافقة عينة الإنشائيين على العبارة	3.76	0.830	10.93	0.001	موافق

3- **المهارات لدى المعماري:** وتطرح عدة أسئلة ضمن الاستبيانين تهدف لدراسة مدى الموافقة على العبارة التالية: يوجد مستوى عالٍ من المهارات لدى المعماري.

الجدول (9): العبارات المتضمنة في محور المهارات لدى المعماري

استبيان المعماري	استبيان الانشائي
- أقدر المتطلبات العامة للتصميم الانشائي عادةً عند وضع التصاميم. -أخصص جهداً كافياً في محاولة دمج المتطلبات الانشائية الأساسية في تصميماتي بطريقة تخدم كلاً من المتطلبات المعمارية والإنشائية. - لدى المهندس المعماري في سورية اهتمام بتعلم استخدام الأدوات التقنية التي تسهل التعاون بين الاختصاصات.	- يهتم المهندس المعماري بالمتطلبات الأساسية للتصميم الإنشائي عندما يقوم بوضع التصاميم. - يقوم المعماري بتوفير جميع المعلومات الضرورية لعمل المخططات الإنشائية ضمن المخططات المعمارية، بما يقلل من التعارض بين المخططات المعمارية والإنشائية عند التنفيذ.

بتحليل استبيان المعماري، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (3.93)، وهو أكبر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل إجابات العينة من المعماريين نحو الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الإنحراف المعياري (0.813)، وبلغت قيمة ت المحسوبة t(147)= 12.963، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

بتحليل استبيان الإنشائي، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (2.7)، وهو أصغر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل إجابات العينة من الإنشائيين نحو عدم الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الإنحراف المعياري (0.934)، وبلغت قيمة ت المحسوبة t(149)= -3.72، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

الجدول (10): النتائج الإحصائية لمحور المهارات لدى المعماري

يوجد مستوى عالٍ من المهارات لدى المعماري.					
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	الدلالة sig	درجة الموافقة
مدى موافقة عينة المعماريين على العبارة	3.93	0.813	12.963	0.001	موافق
مدى موافقة عينة الإنشائيين على العبارة	2.7	0.934	-3.72	0.001	غير موافق

<u>المعارف لدى الانشائي:</u> وتطرح عدة أسئلة ضمن الاستبيانين تهدف لدراسة مدى الموافقة على العبارة التالية: يوجد مستوى عالٍ من المعارف لدى الإنشائي

الجدول (11): العبارات المتضمنة في محور المعارف لدى الإنشائي

استبيان المعماري	استبيان الانشائي
– يبدي المهندس الإنشائي اهتماما بالمتطلبات المختلفة (الاجتماعية، الجمالية، الاستدامة) عند اقتراحه للحلول الإنشائية.	– لدي اهتمام بمعرفة التحديات والاتجاهات المعاصرة في العمل الهندسي، كالاستدامة والحد من الكوارث والمرونة في تصميم المباني.
– يتكيف الإنشائيون مع أساليب التصميم ومتطلباته بشكل جيد.	– لدي القدرة على التعامل مع أساليب التصميم المعماري ومتطلباته الأساسية مما يزيد من قدرتي على انتاج حلول إنشائية تتوافق مع تلك المتطلبات.
– يقوم المهندس الإنشائي بإنتاج حلول إنشائية تتوافق مع أفكاري التصميمية.	

بتحليل استبيان المعماري، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (2.71)، وهو أصغر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل إجابات العينة من المعماريين نحو عدم الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الإنحراف المعياري (0.739)، وبلغت قيمة ت المحسوبة t(147)= -4.466، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05 ، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

بتحليل استبيان الإنشائي، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (3.7)، وهو أكبر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل إجابات العينة من الإنشائيين نحو الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الإنحراف المعياري (0.777)، وبلغت قيمة ت المحسوبة 12.55 =(149)t، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

الجدول (12): النتائج الإحصائية لمحور المعارف لدى الإنشائي

يوجد مستوى عالٍ من المعارف لدى الإنشائي.					
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	الدلالة sig	درجة الموافقة
مدى موافقة عينة المعماريين على العبارة	2.71	0.739	-4.466	0.001	غير موافق
مدى موافقة عينة الإنشائيين على العبارة	3.7	0.777	12.55	0.001	موافق

5- <u>المعارف لدى المعماري:</u> وتطرح عدة أسئلة ضمن الاستبيانين تهدف لدراسة مدى الموافقة على العبارة التالية: يوجد مستوى عالٍ من المعارف لدى المعماري.

الجدول (13): العبارات المتضمنة في محور المعارف لدى المعماري

استبيان المعماري	استبيان الانشائي
– لدي المعرفة الإنشائية الكافية التي تفيدني بالتواصل مع الإنشائي بحرية عن الخيارات التصميمية.	– لدى المعماريين الفهم الكافي للسلوك الإنشائي للهياكل التي تدخل في تصميماتهم.
– لدي القدرة على فهم السلوك الهيكلي الأساسي بما يساعد بالتواصل مع الإنشائي.	– لدى المعماريين فهماً كافياً لمبادئ عمل النظم الإنشائية المختلفة.
– أقوم بتطوير معارفي في فهم مبادئ عمل النظم الإنشائية المختلفة بشكل مستمر.	– يدرك المعماريون الآثار المعمارية المترتبة للتصميم الزلزالي.
	– يفهم المعماريون عادة المشورة الإنشائية بشكل جيد.

بتحليل استبيان المعماري، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (3.89)، وهو أكبر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل إجابات العينة من المعماريين نحو الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الإنحراف المعياري (0.735)، وبلغت قيمة ت المحسوبة 13.789 =(147)t، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05 ، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

بتحليل استبيان الانشائي، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (2.7)، وهو أصغر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل إجابات العينة من الإنشائيين نحو عدم الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الإنحراف المعياري (0.765)، وبلغت قيمة ت المحسوبة -=(149)t 4.62، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05 ، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس

الجدول (14): النتائج الإحصائية لمحور المعارف لدى المعمار

يوجد مستوى عالٍ من المعارف لدى المعماري.					
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	الدلالة sig	درجة الموافقة
مدى موافقة عينة المعماريين على العبارة	3.89	0.735	13.789	0.001	موافق
مدى موافقة عينة الإنشائيين على العبارة	2.7	0.765	4.629-	0.001	غير موافق

6- <u>دور التعليم في مستوى المعارف:</u> وتطرح أسئلة ضمن الاستبيانين تهدف لدراسة مدى الموافقة على العبارة التالية: يوجد دور للتعليم في مستوى المعارف.

الجدول (14): النتائج الإحصائية لمحور المعارف لدى المعماري

استبيان المعماري	استبيان الانشائي
- ساعدتني المقررات الإنشائية في المرحلة الجامعية على التواصل مع المهندسين الإنشائيين. - ترسخ المناهج في كليات الهندسة المعمارية في سورية العمل بفردية بعيدا عن التعاون مع الاختصاصات الأخرى.	- كان للمقررات المعمارية (تصميم معماري) في المرحلة الجامعية دوراً في فهم طريقة عمل المهندس المعمارية مما سهل التواصل معه.

بتحليل استبيان المعماري، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (2.59)، وهو أصغر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل إجابات العينة من المعماريين نحو عدم الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الإنحراف المعياري (0.874)، وبلغت قيمة ت المحسوبة t(147)= -5.359، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05 ، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

بتحليل استبيان الإنشائي، تبين أن الوسط الحسابي لمحور التعاون بلغ (3.39)، وهو أكبر من وسط المقياس 3 وهذا يدل على ميل إجابات العينة من الإنشائيين نحو الموافقة على العبارة، وبشكل ذي دلالة إحصائية، بلغ الإنحراف المعياري (0.952)، وبلغت قيمة ت المحسوبة t(149) = 4.81، وقيمة sig=0.001 وهي أصغر من مستوى الدلالة a=0.05 ، مما يعني أن معاملات ارتباط البعد مع الدرجة الكمية للمقياس جميعها دالة، مما يدل على صدق المقياس.

الجدول (16): النتائج الإحصائية لمحور دور التعليم في مستوى المعارف

يوجد دور للتعليم في مستوى المعارف.					
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت المحسوبة	الدلالة sig	درجة الموافقة
مدى موافقة عينة المعماريين على العبارة	2.59	0.874	-5.359	0.001	غير موافق
مدى موافقة عينة الإنشائيين على العبارة	3.39	0.952	4.81	0.001	موافق

الجدول (17): ملخص اختبار الفرضيات للاستبانتين ثبات الاستبانة

	المعماري	الإنشائي
1- يوجد مستوى عال من المواقف الإيجابية المتبادلة	موافق	موافق
2- يوجد مستوى عال من المهارات عند الإنشائي	غير موافق	موافق
3- يوجد مستوى عال من المهارات عند المعماري	موافق	غير موافق
4- يوجد مستوى عال من المعارف عند الإنشائي	غير موافق	موافق
5- يوجد مستوى عال من المعارف عند المعماري	موافق	غير موافق
6- يوجد دور للتعليم في مستوى المعارف	غير موافق	موافق

تمّ استخدام استبانتين ذات عبارات مناسبة، وقد تمّ اختبار مصداقيتهما بعرضهما على الدكتور المشرف، وتمّ استخدام معامل ألفا كرونباخ لمعرفة مدى صدق وثبات أداة القياس لكل المحاور من خلال الاتساق للتأكد من صلاحيتها لتحليل النتائج واختبار فرضياتها، ودلت النتائج على أنه يوجد اتساق داخلي بين العبارات في الاستبيانين (يقصد بالعبارات عدد الاسئلة في كل محور)، حيث يبين الجدول (18) أن معاملات الثبات لجميع المحاور المدروسة هي معاملات ثبات عالية ومقبولة إحصائيا لأنها أكبر من (0.60)، مما يدل على ثبات فقرات كل محور من محاور هذا القسم في القياس، وبالتالي لم يتم حذف أي من العبارات.

الجدول (18): نتائج اختبار كرونباخ ألفا

	استبيان المعماري		استبيان الإنشائي	
	عدد العبارات	ألفا كرونباخ	عدد العبارات	ألفا كرونباخ
1- العبارات المتعلقة بالمتغير المواقف الإيجابية المتبادلة	4	0.76	4	0.812
2- العبارات المتعلقة بالمتغير المهارات لدى الإنشائي	2	.665	2	0.667
3- العبارات المتعلقة بالمتغير المهارات لدى المعماري	3	0.66	2	0.747
4- العبارات المتعلقة بالمتغير المعارف لدى الإنشائي	3	.782	2	0.669
5- العبارات المتعلقة بالمتغير المعارف لدى المعماري	3	0.72	4	0.836
6- دور التعليم في مستوى الكفاءة	2	0.74	1	0.673

السؤال الاخير: تضمّن سؤالاً واحداً لترتيب عددٍ من المهارات والمعارف التي يفضّل كل اختصاص تواجدها لدى الاختصاص المقابل عند عمله معه، ويهدف السؤال لمعرفة إذا كان هناك أولوية لمهارة معينة للعمل على تطويرها. طلب من المعماري ترتيب أهم المهارات التي يفضل تواجدها لدى الإنشائي عند عمله معه (رقم 1 للمرتبة الاولى، 2 للمرتبة الثانية، 3 للمرتبة الثالثة، 4 للمرتبة الرابعة) وهي:

-الخبرة.

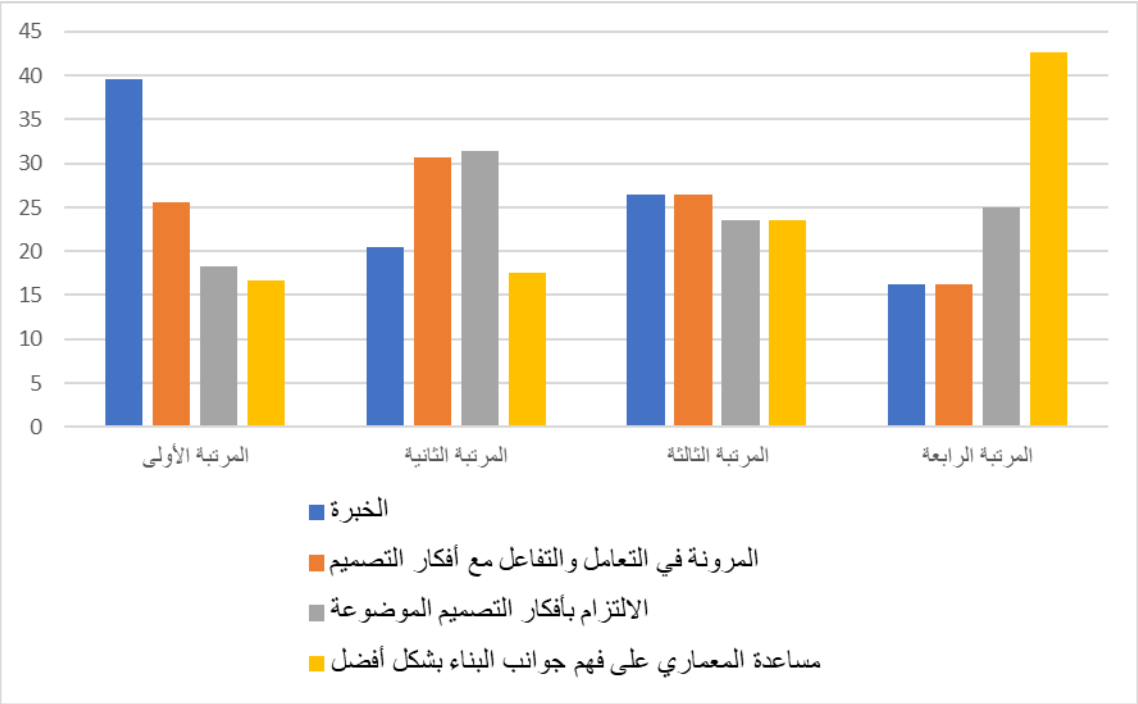
-المرونة في التعامل والتفاعل مع أفكار التصميم.

-الالتزام بأفكار التصميم الموضوعة.

-مساعدة المعماري على فهم جوانب البناء بشكل أفضل.

وجاءت النتائج على الشكل التالي:

النسبة الأكبر من العينة من المعماريين وضعوا الخبرة في المرتبة الأولى، أي ما نسبته (39.6%) كأهم مهارة يفضلونها لدى الإنشائي، وحازت المرونة والتفاعل مع أفكار التصميم على النسب الأعلى بعد نسب الخبرة، (25.52%) في المرتبة الأولى، و(30.65%) في المرتبة الثانية، بينما توزعت المهارات الاخرى بنسب أقل على المراتب الأربع، الشكل (1).



الشكل (1): توزع ترتيب المهارات التي يفضل المعماري تواجدها لدى الإنشائي عند عمله معه.

كما طلب من الإنشائي ترتيب أهم المهارات التي يفضل تواجدها لدى المعماري عند عمله معه (رقم 1 للمرتبة الاولى، 2 للمرتبة الثانية، 3 للمرتبة الثالثة، 4 للمرتبة الرابعة) وهذه المهارات هي:

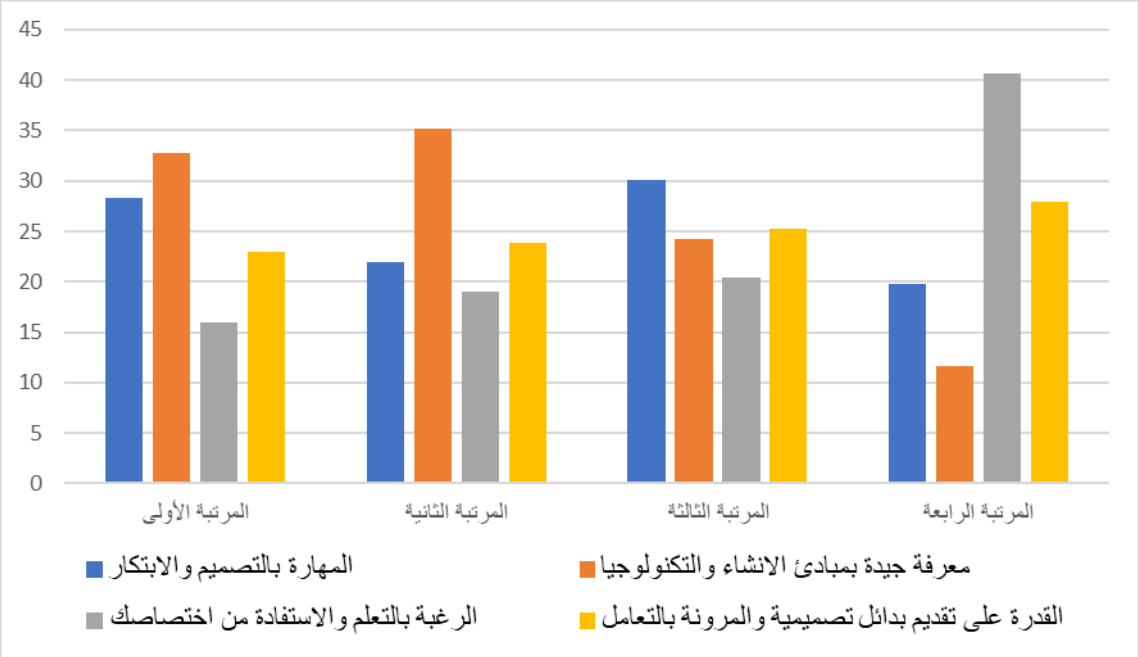
- المهارة بالتصميم والابتكار
- معرفة جيدة بمبادئ الإنشاء وتكنولوجيا البناء.
- الرغبة بالتعلم والاستفادة من اختصاصك
- القدرة على تقديم بدائل تصميمية مختلفة والمرونة في التعامل.

وجاءت النتائج على الشكل التالي:

وضعت النسبة الأكبر من عينة الانشائيين المعرفة الجيدة بمبادئ الانشاء وتكنولوجيا البناء في المرتبة الأولى أو الثانية كأهم مهارة يفضلونها لدى المعماري، (32.74%) في المرتبة الاولى، و(35.74%) في المرتبة الثانية.

المهارة الأخرى التي حصلت على النسب الأعلى هي المهارة بالتصميم والابتكار، وضعها (28.31%) من العينة في المرتبة الأولى، و(21.9%) في المرتبة الثانية. وكانت مهارة القدرة على تقديم بدائل والمرونة في التعامل قريبة من هذه النسب، (23%) في المرتبة الأولى، و(23.87%) في المرتبة الثانية.

وكانت المهارة الأقل تفضيلاً هي الرغبة بالتعلم من اختصاص الإنشائي حيث وضعها ما نسبته (27.4%) في المرتبة الاخيرة، الشكل (2)



الشكل (2): توزع ترتيب المهارات التي يفضل الإنشائي تواجدها لدى المعماري عند عمله معه.

3. النتائج

1- **كانت نتائج المحور الاول:** يوجد مستوى عال من المواقف المتبادلة (المعماري موافق، الانشائي موافق).

هذا يدل إلى أنه يوجد مستوى جيد نسبياً من المواقف المتبادلة بين المعماريين والإنشائيين المشاركين في الاستبانات، وتعزو الباحثة ذلك لاتباع المهندسين طريقة العمل السائدة التي تؤطّر طريقة عملهم ودورهم في المشروع على الرغم من وجود عدم رضا نسبياً من كفاءة الاختصاص الاخر كما دلت نتائج الاستبيان، اتباع طريقة العمل السائدة هذه هي أحد الأسباب التي تدعو الإنشائي لإتخاذ دورٍ حيادي نحو الأفكار التصميمية الموضوعة ويكتفي بإبداء المشورة الإنشائية للتحسين فقط، وهذا ما يعطي شعوراً بوجود التفاهم والانفتاح المتبادل الذي قد لا يخدم تطوير المنتج الهندسي النهائي بالشكل الأمثل.

السبب الثاني لوجود مستوى من المواقف قد يعود لإنتشار ثقافة زرع الألفة بين الزملاء المشاركين في العمل الهندسي محلياً، أو قد يعود ذلك لميل المهندسين محلياً لاختيار من يريدون التعامل معه في المشروع، ولا يتم فرضه كما هو الحال في الشركات الكبيرة، حتى أنه يوجد ميل للمهندسين للعمل مع بعضهم بأكثر من مشروع بسبب معرفتهم بأسلوب الطرف الاخر بالعمل وهذا مايعزّز من زيادة مستوى المواقف بينهم بشكلٍ عام.

2- كانت نتائج المحور الثاني والثالث والرابع والخامس:

	المعماري	الانشائي
2- يوجد مستوى عال من المهارات عند الإنشائي	غير موافق	موافق
3- يوجد مستوى عال من المهارات عند المعماري	موافق	غير موافق
4- يوجد مستوى عال من المعارف عند الإنشائي	غير موافق	موافق
5- يوجد مستوى عال من المعارف عند المعماري	موافق	غير موافق

هذا يدل على أنه يوجد ميل لافتراض العينتين من الاختصاصين بأنها تملك مستوى جيد من المهارات والمعارف الضرورية للكفاءة التكاملية، بينما عند سؤال الاختصاص المقابل تبين أنه يوجد عدم رضا بمستوى المهارات والمعارف لدى الاختصاص المقابل، وهذا يعني أنه لا يمكن الاعتماد بشكل كبير على التقييم الذاتي للمهارات والمعارف، حيث أن تقييم المستوى يختلف بشكل واضح عند سؤال الاختصاص المقابل، كما أن عدم الرضا من قبل الاختصاص بكفاءة الاختصاص الاخر على التعاون معه يدل على الحاجة لرفع مستوى كفاءة المهارات والمعارف لدى المعماري والإنشائي على حد سواء لتصب نحو زيادة مستوى الكفاءة التكاملية بينهما.

3- كانت نتائج المحور السادس: يوجد دور للتعليم في مستوى المعارف (المعماري غير موافق، الإنشائي موافق).

وهذا يدل على أن العينة المأخوذة من الإنشائيين ترى بأن المقررات المعمارية في المرحلة الجامعية الأولى ساعدتهم في تعاونهم مع المعماريين، بينما لا يرى المعماريون المستطلعة آراؤهم بأن المقررات الإنشائية ساعدتهم بشكل كافي في رفع مستوى المعارف الضرورية لتعاونهم مع الإنشائيين، وبما ان اغلب العينة هي من خريجي جامعة دمشق، (64% معماريين، 59% انشائيين) هذا يعني الحاجة لتطوير المقررات الإنشائية في كلية الهندسة المعمارية في جامعة دمشق على وجه خاص.

4-دل ترتيب المهارات التي يفضلها كل اختصاص لدى الاختصاص المقابل في السؤال الاخير على أن المعماري فضل الخبرة بالمرتبة الاولى، وتوزعت نسبة المهارتين (المرونة في التعامل والتفاعل مع أفكار التصميم، الالتزام بأفكار التصميم الموضوعة) في المرتبتين الأولى والثانية، بينما جاءت مساعدة المعماري بفهم جوانب البناء بشكلٍ أفضل في المرتبة الاخيرة.

5- بينما يُعتبر وضع الخبرة في المرتبة الأولى أمراً متوقعاً، إلا أن إعطاء المعماري أهمية لقدرة الإنشائي على التفاعل مع أفكار التصميم جاءت لتؤكّد على الحاجة لتطوير كفاءة الإنشائي في هذا المجال.

6- عند سؤال الإنشائي عن أهم المهارات التي يفضل تواجدها لدى المعماري عند عمله معه، اختارت العينة وجود المعرفة الجيدة بمبادئ الإنشاء والتكنولوجيا في المرتبة الأولى و الثانية بشكلٍ ملحوظ، بينما توزّعت المهارات الاخرى على المراتب الأربعة بشكلٍ متفاوت، وهذا يدلّ على اهتمام الإنشائي بوجود مستوىً جيد من المعارف الإنشائية لدى المعماري عند عمله معه.

4.المقترحات:

1- تكريس التعاون بين المعماري والإنشائي كثقافةٍ وكممارسةٍ في جميع مراحل المشروع ومن ضمنها مرحلة التصميم الأولية، لما له من ايجابيات على جودة العمل الهندسي.

2- الحاجة لرفع مستوى بعدي المهارات والمعارف الضروريين لرفع مستوى الكفاءة التكاملية بين المعماري والإنشائي، يمكن أن يتم ذلك عبر الدورات المهنية والنشر، ولكن الفائدة الأكبر تتم عبر تطوير المناهج في المرحلة الجامعية الأولى لما لهذه المرحلة من أهمية بزرع المفاهيم التأسيسية، والقدرة على التأثير على أكبر عدد ممكن من المهندسين، لتأسيس أجيال جديدة من المعماريين والإنشائيين لديها الكفاءة اللازمة للعمل متعدد التخصصات.

3- الحاجة لتطوير المقررات الإنشائية في كليات الهندسة المعمارية لتصب في زيادة مستوى كفاءة المعماريين بالتعاون مع الإنشائيين.

4- معرفة المعماريين والإنشائيين بأهمية تطوير مهارات التعاون بين الاختصاصات يجب أن تترجم لوضع خطة نحو توفير البرامج المهنية والتعليمية الضرورية لذلك.

المراجع:

[1]- Andersson, N., and Andersson, P. H. (2006). Interdisciplinary skills in architectural and engineering education programs-The pedagogical challenge. Pedagogiska inspirationskonferensen-Genombrottet.

[2]- Charleson, A. W., Pirie, S. (2009). An investigation of structural engineer-architect collaboration. SESOC Journal, 22(1), 97.

[3]- Dong, K., & Doerfler, J. (2010). The Interdisciplinary Design Studio: Understanding Collaboration. Structures and Architecture: ICSA, 261.

[4]- Guthrie, J., Estes, A., Nelson, J., & Nuttall, B. (2012). Interdisciplinary capstone design: Architects, structural engineers, and construction managers. In 2012 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings (pp. 25-8).

[5]- Hunter, W. D. (2004). Knowledge, skills, attitudes, and experiences necessary to become globally competent. Lehigh University.

[6]- IPENZ (The Institution of Professional Engineers New Zealand), (2014). "Improving Collaboration Between Architects and Engineers", A Report from The Institution of Professional Engineers New Zealand, the New Zealand Institute of Architects, and the New Zealand Registered Architects Board, supported by the Ministry of Business, Innovation and Employment.

[7]- Khatri,T., (N.D). "In a Great Civil Engineer/Architect Relationship, Conflict Breeds Creativity", website article, retrieved on 26th July,2019 from: https://www.autodesk.com/redshift/civil-engineer-and-architect-relationship/.

[8]- Kovacic, I., Filzmoser, M., & Denk, F. (2014). Interdisciplinary design: influence of team structure on project success. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 119, 549-556.

[9]- Reidsema, C., Hadgraft, R., Cameron, I. and King, R., (2013). Change strategies for educational transformation. Australasian Journal of Engineering Education, 19(2), pp.101-108

[10]- RIBA CPD Programme, (N.D). Why Buildings Are Better When Architects And Engineers Collaborate. website article,
retrieved on 7th August, 2019 from: https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/knowledge-landing-page/why-buildings-are-better-when-architects-and-engineers-collaborate

[11]- Tharpe, C., (2017). "Architects and Structural Engineers: Can't We All Just Get Along?", website article, retrieved on 26th, July,2019, from internet website: https://www.archdaily.com/873824/architects-and-structural-engineers-cant-we-all-just-get-along,

[12]- Wamelink, J. W. F., Koolwijk, J. S. J., & van Doorn, A. J. (2012). Integrated project delivery: The designer as integrator. In Management of Construction: Research to Practice (MCRP) Conference Proceedings of the International Congress on Construction management research, Montreal, Canada, 26-29 June, 2012. Birmingham City Universtiy.