Received 11 March 2021; accepted 7 September 2021.
Available online 11 September 2021

نحو منهجية مزدوجة في تدريس القياس لأعمال البناء في التعليم المعماري الجامعي

د. حنان سليمان عيسى محمد
مدرس بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة بالمطرية، جامعة حلوان
قسم التصميم الداخلي، كلية علوم الأسرة، جامعة طيبة
hanan_mohamed01@m-eng.helwan.edu.eg

الملخص
يواجه التعليم الجامعي في مجال العمارة والبناء تحدياً كبيراً منذ ظهور تقنية نمذجة معلومات البناء Building information modelling (BIM) التي غيرت من أساليب الممارسة الفعلية لصناعة البناء، وطورت أيضا طرق وأساليب قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء، مما يستوجب إعادة النظر في الإستراتيجيات والطرق التي يتم بها تعليم وتدريس الطلاب أعمال القياس في برامج التعليم الجامعي المتعلقة بالعمارة والبناء، التي مازالت يتم فيها التركيز بشكل كبير على تعليم الطرق التقليدية بالتفصيل والقليل من إستخدام تطبيقات البرامج المتخصصة في ذلك، من منطلق هذه الإشكالية قام الباحث بتطوير منهجية مزدوجة لتدريس وتعليم القياس لأعمال البناء في مناهج التعليم المعماري، حيث تفترض الدراسة أن الجمع بين فهم أسس ومبادئ عمليات القياس التقليدية مع إستخدام إمكانيات وأدوات تقنية نمذجة معلومات البناء في التنفيذ سوف يسهل أساليب التعليم والتعلم ويحسن أداء الطلاب، وتهدف الدراسة إلى تطوير وتحسين تعليم مبادئ وأسس القياس ببرامج التعليم المعماري الجامعي، وتم إستخدام المنهج التجريبي لقياس مدى فاعلية المنهجية المقترحة في تدريس مقرر المواصفات وحساب الكميات الذي يقدم لطالبات برنامج التصميم الداخلي بجامعة طيبة بالمملكة العربية السعودية، حيث قام الباحث بصياغة المنهجية وعرض خطة لتطوير المقرر بما يتناسب معها، وشرح مراحل التطبيق وتقييم فاعليتها في تحسين أداء الطالبات من خلال نتائج الإختبارات النظرية والعملية وتقييم المشروع التطبيقي، ثم تقديم إستبيان لإستطلاع أراء الطالبات لتقييم جودة وفاعلية المنهجية والمهارات والتقنيات المستخدمة وتحليل إجابات الإستبيان بالطرق الإحصائية الوصفية، وإستخلاص النتائج التي كان من أهمها إمكانية تفعيل المنهجية في تدريس القياس ببرامج التعليم المعماري لزيادة كفاءة الأداء والإحترافية والدقة لمخرجات التعليم والتعلم ولتأهيل الطلاب لمواكبة المهارات المطلوبة بسوق العمل.

الكلمات الدالة
قياس الكميات، تقدير التكلفة، نمذجة معلومات البناء.

Towards A Dual Methodology in Teaching Measurement of Building Work in Undergraduate Architectural Education

Dr. Hanan Suliman Eissa
Lecturer, Architecture Department Faculty of Engineering- Mataria- Helwan University
Interior design Department, Faculty of Family Sciences, Taibah University

ABSTRACT
Architecture undergraduate education has been facing a major challenge scince the emergence of building information modelling technology that has changed the practice methods of the construction industry, and also developed methods of measurement and cost estimation for construction works. Therefore, it is necessary to reconsider the methods of teaching measurement. In which there is still a great emphasis on traditional methods and little of using specialized BIM software applications. Based on this problem, the researcher developed a dual methodology for teaching building measurement. The study assumes that combining understanding principles of traditional measurement processes with using (BIM) capabilities, will facilitate teaching and learning and improve student performance. The study aims to develop and improve teaching the foundations of measurement. The experimental method was

used to measure the effectiveness of the proposed methodology in teaching the interior design program students at Taibah University in Saudi Arabia. The researcher presented a plan to develop the course, explained the stages, and evaluated its effectiveness in improving the performance, then submitted a questionnaire to survey the students' opinions and analyzed their responses by descriptive statistical methods. The most important result is the possibility of activating the methodology in teaching measurement in architectural education programs to increase performance efficiency and qualify students to keep up with the skills required in the labour market.

KEYWORDS
Quantities Measurement, Cost Estimation, Building Information Modeling.

المقدمة

يتم تدريس أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة للطلاب في البرامج التعليمية الجامعية المتعلقة بالبناء ضمن مقرر أو أكثر، بهدف إكساب الطلاب المهارات الأساسية لعمليات قياس الكميات وحساب التكلفة الإجمالية لأعمال البناء التقديرية والفعلية، وهي عمليات حسابية تتطلب مهارة كبيرة وفهماً جيداً للتصميم والبناء، والتي كانت تتم في الغالب بالطرق التقليدية من الرسومات ثنائية الأبعاد، الا أنه في السنوات الأخيرة شهدت صناعة البناء تحولاً نحو تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) وقياس الكميات القائم على النماذج ثلاثية الأبعاد المطورة في تطبيقات تقنية (BIM)، بالرغم من ذلك مازال تعليم القياس وتقدير التكلفة للطلاب في برامج التعليم الجامعي المتعلقة بالعمارة والبناء يتم التركيز فيها بشكل كبير على تعليم الطرق التقليدية بالتفصيل للطلاب والقليل من إستخدام تطبيقات البرامج المتخصصة في ذلك، حيث يحجم معظم الأكاديميون المتخصصون في مجال القياس عن اعتماد تقنيات حديثة في تعليم الطلاب ويتمسكون بالطرق التقليدية وعدم تبني أدوات تقنية (BIM) في تدريس القياس على الرغم من فوائدها المتنوعة، كما أن الكثير من الأكاديميين ليس لديهم خبرة في إستخدام تقنية (BIM)، أو دمجها كجزء من منهج التدريس لأعمال القياس بالإضافة لقلة الدراسات البحثية في هذا المجال، من منطلق هذه الإشكالية قام الباحث بتطوير منهجية مزدوجة لتدريس وتعليم قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء المعمارية، ويقصد الباحث من مصطلح "منهجية مزدوجة Dual Methodolog" أنها منهجية تقوم على الجمع بين فهم أسس ومبادئ عمليات القياس التقليدية وبين إستخدام إمكانيات أدوات تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) في التنفيذ أي الدمج بين الطريقة التقليدية والطريقة الحديثة في تدريس أعمال القياس، مما يسهل أساليب التعليم والتعلم ويحسن أداء الطلاب، وتهدف الدراسة إلى تطوير وتحسين تعليم أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة ببرامج التعليم المعماري الجامعي، وتحقيقا لهذا الهدف قام الباحث بتجريب المنهجية المقترحة في تدريس مقرر المواصفات وحساب الكميات الذي يقدم لطالبات برنامج التصميم الداخلي بجامعة طيبة بالمملكة العربية السعودية، وفيما يلي وصفاً للطريقة والإجراءات التي استخدمها الباحث:

- **مجتمع البحث**

يتكون مجتمع البحث من جميع الطالبات المسجلات في مقرر المواصفات وحساب الكميات في برنامج التصميم الداخلي - جامعة طيبة بالمملكة العربية السعوديه في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م وعددهم (١٠٣) طالبة مقسمين على ٦ شعب دراسية بمتوسط ٢٠ طالبة في الشعبة.

- **عينة البحث**

تكونت عينة البحث من (٨٢) طالبة من المسجلات في مقرر المواصفات وحساب الكميات بالفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م في ٤ شعب دراسية وهي (IN1-IN2-IN3-IN4) بمتوسط ٢٠ طالبة في الشعبة، قام الباحث بتدريسهم المقرر بواقع ٣ وحدات دراسية معتمدة (ساعتان نظري + ساعتان عملي) في الأسبوع لكل شعبة ولمدة ١٥ أسبوع (فصل دراسي كامل).

- **منهجية البحث**

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في المقدمة النظرية الخاصة بالمفاهيم والطرق لقياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء من خلال الرجوع إلى أدبيات موضوع البحث بالكتب والدراسات السابقة، واستخدام المنهج الاستنباطي في صياغة المنهجية المزدوجة المقترحة لتدريس وتعلم قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء المعمارية لطلاب تخصصات العمارة والبناء وتقديم مقترح لتطوير مقرر المواصفات وحساب الكميات الذي يدرس لطالبات تخصص التصميم الداخلي بجامعة طيبة بالمملكة العربية السعودية، وإستخدام المنهج التجريبي في الجزء التطبيقي لقياس مدى فاعلية تطبيق المنهجية في تدريس الطالبات (عينة البحث) حيث يعد أقرب مناهج البحث لحل المشكلات بالطريقة العلمية، والمدخل الأكثر صلاحية لحل المشكلات التعليمية، ثم تم تقديم إستبيان

لعينة البحث لتقييم جودة وفاعلية المنهجية المزدوجة المقترحة لتدريس أعمال القياس، ثم تحليل إجابات الإستبيان بالطرق الاحصائية الوصفية، ثم تحليل وتفسير النتائج المستخلصة.

- **إجراءات البحث**

لتحقيق أهداف البحث تم تطبيق مجموعة من الإجراءات والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

- صياغة المنهجية والتي تصلح للتطبيق في تعليم قياس الكميات وتقديرالتكلفة في البرامج التعليمية المتعلقة بالعمارة والبناء، في مقرر واحد أو أكثر حسب حجم الأعمال والإنشاءات.
- إعداد خطة لتطوير مقرر المواصفات وحساب الكميات في برنامج التصميم الداخلي - جامعة طيبة بالمملكة العربية السعوديه بما يتناسب مع المنهجية المقترحة.
  - تطوير الوصف العام للمقرر وتحديد الموضوعات التي ينبغي تناولها
  - تحديد مخرجات التعليم والتعلم والأهداف المراد قياسها
  - إستراتيجيات التدريس المناسبة والتوزيع الزمني لها.
  - وضع خطة لمراحل التطبيق.
  - تحديد طرق التقييم لمخرجات المقرر.
- التطبيق التجريبي للمنهجية المقترحة لتدريس وتعلم قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء المعمارية بإستخدام المنهج التجريبي على مجموعة تجريبية واحدة وهي جميع أفراد عينة البحث (الطالبات المسجلات في المقرر في الشعب التي قام الباحث بتدريسها).
- في الجانب النظري تم قياس فاعلية المنهجية في رفع مستوى تحصيل الطالبات من خلال الإختبارات النظرية التحصيلية (الإختبار النصفي والإختبار النهائي).
- في الحانب العملي تم عمل إختبارين عمليين للطالبات كما تم تقييم أداء الطالبات في المشروع التطبيقي من خلال لجنة للتقييم تتكون من الباحث مع أعضاء متخصصين في القسم لضمان الموضوعية في وضع الدرجة وبإستخدام إستمارة تقييم محددة البنود لقياس التقدم في مستوى الأداء المهارى للطالبات.
- تقديم استبيان لعينة البحث لإستطلاع آرائهم المتعلقة بفاعلية المنهجية المزدوجة والمهارات والتقنيات المستخدمة وإتقان كلاً من الطريقة التقليدية والطريقة الرقمية بإستخدام أدوات تقنية BIM في قياس وحصر الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء في هذا المقرر التدريسي، فبعد الإنتهاء من دراسة المقرروفقا للمنهجية المقترحة، فإن الطالبات قد أكملن جميعاً ثلاث وحدات تدريسية وأصبح لديهن المهارات الكافية في كلتا الطريقتين لتقديم تعليق مستنير حول تجارب التعلم الخاصة بهن.

١. المفاهيم وطرق القياس لأعمال البناء

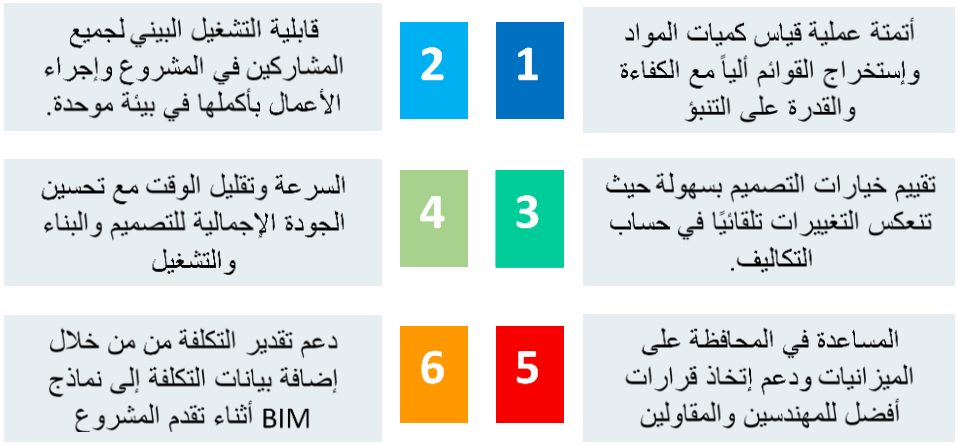
القياس هو عملية تحويل المعلومات الموجودة في رسومات البناء إلى كلمات وأرقام (مواصفات وكميات)، ويتم إجراءها على أساس القيمة والتكلفة والسعر لأعمال البناء فضلاً عن تمكين الإدارة الفعالة للمشروع (McDonnell, F., 2010) ، فالغرض من القياس يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتقديم تقدير لتكلفة المبنى قبل وقت طويل من بدء العمل في الموقع، حيث يعتبر القياس هو نقطة البداية التي يبدأ منها تقدير تكاليف البناء (Akmal, N., et al, 2018) ، ويعتبر إنشاء جداول الكميات الدقيقة هو مفتاح أي مشروع ناجح. ويتم القياس وفقاً لمجموعة صارمة من القواعد فمن المهم أن يكون هناك أساس موحد لقياس أعمال البناء من أجل تسهيل الاتساق على نطاق صناعة البناء، وتشجيع تبني أفضل الممارسات والمساعدة في تجنب النزاعات، ومن الطرق القياسية الحالية الأكثر استخداماً لقياس أعمال البناء القواعد الجديدة للقياس The New Rules of Measurement (NRM) وهي عبارة عن مجموعة من المجلدات NRM1 و NRM2 وNRM3 تحتوي على مجموعة من قواعد القياس التفصيلية لإعداد قوائم الكميات وجداول الأسعار وجميع الإرشادات الخاصة بمحتوى وهيكل وشكل قوائم الكميات وفوائدها واستخداماتها (Packer, A. D., 2016).

١.١ الطريقة التقليدية للقياس

تعتمد الأساليب التقليدية لقياس كميات المواد في أعمال البناء على استخدام مجموعة من الرسومات التنفيذية ثنائية الأبعاد 2D تشمل الرسومات (المعمارية - الإنشائية - الكهربائية - الميكانيكية واالصحية)، وقبل عام ١٩٩٠ كان يتم إجراء القياس يدوياً باستخدام الكتابة اليدوية في قوائم الكميات، وكان يجب على القائمين بأعمال القياس مراجعة جميع الرسومات مفردة وتحديد كميات المواد مع التأكد من عدم ازدواجية العد أو تجاهل أي مادة، وهي عملية تستغرق وقتاً طويلاً للغاية لفرز المكونات من الرسومات المطبوعة (Olsen, D. & Taylor, J., 2017)، ثم بعد عام ١٩٩٠م تم الإستعانة بالرسومات ثنائية الأبعاد من برامج الكاد CAD وإدخال القياسات في برامج إنشاء قوائم الكميات على الكمبيوتر، وقد مكن ذلك مساحي الكميات من قياس بعض الكميات داخل برنامج CAD مما أدى إلى تحسين كفاءة ودقة القياس.

٢.١ القياس وتقنية نمذجة معلومات البناء (BIM)

تعد الدقة في عمليات القياس لأعمال البناء إحدى المتطلبات الرئيسية في صناعة البناء والتي بدورها تؤثر على تكلفة المشروع والأداء العام له (Monteiro, A. & Martins, J. P., 2013)، ولقد غيرت تكنولوجيا المعلومات طريقة القياس وتقدير التكلفة مع إدخال النماذج الرقمية ثلاثية الأبعاد بالإعتماد على تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) وهي نهج مبتكر لتصميم المباني والتشييد والإدارة الفعالة لها بإستخدام نموذج رقمي مركزي يتضمن كلاً من المعلومات المادية والوظيفية مخزنة في كائنات رقمية موصفة تمثل مكونات المبنى الحقيقية (Crotty, R. 2012)، وبذلك أصبحت الطريقة التي يتم بها تصميم المشاريع وتقديرها وتسليمها أكثر كفاءة، وسمحت تطبيقات نمذجة معلومات البناء للصناعة البدء في التحرك نحو القياس وتقدير التكلفة المستند إلى نماذج (BIM) ، ومن أهم هذه التطبيقات (Assemble - Vico- Autodesk Revit -Bentley - Autodesk Navisworks)، وتتميز النماذج ثلاثية الأبعاد التي يتم تطويرها في تقنية (BIM) بأنها نماذج ذكية غنية بالبيانات توفر مورد معلومات رقمي كقاعدة بيانات مرئية لمكونات البناء لجميع المشاركين في إدارة دورة حياة المبنى من التصميم الأولي إلى التشغيل والصيانة، وهذا الذكاء لديه القدرة على تسريع قياس الكميات لمشروعات البناء وتوفر تقديراً كمياً دقيقاً، إعتماداً على خصائص البعد الخامس 5D لنماذج تقنية (BIM) التي تساعد في وضع خطة تكلفة مبكرة وإنشاء معلومات كمية أساسية في مرحلة التصميم المبكرة، من خلال إجراء تحليل تلقائي لجميع المواد والمكونات واشتقاق كمياتها مباشرة من النموذج، كما تساعد في تقليل التباين بشكل كبير في تقديرات التكلفة، بالإضافة لسرعة الاستجابة والقدرة على تقليل الأخطاء (Olsen, D. & Taylor, J. M., 2017)، وتوفير القدرة على تصور ومحاكاة واستكشاف تأثير التصميمات المختلفة وسيناريوهات البناء من خلال تكامل بيانات التكلفة والكميات وبرنامج المشروع (Mayouf, M.et al., 2019)- شكل (١).



شكل (١) أهم فوائد لإستخدام البعد الخامس 5D لتقنية نمذجة المعلومات في أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة – المصدر: الباحث من (Alhasan, S.et al., 2019)

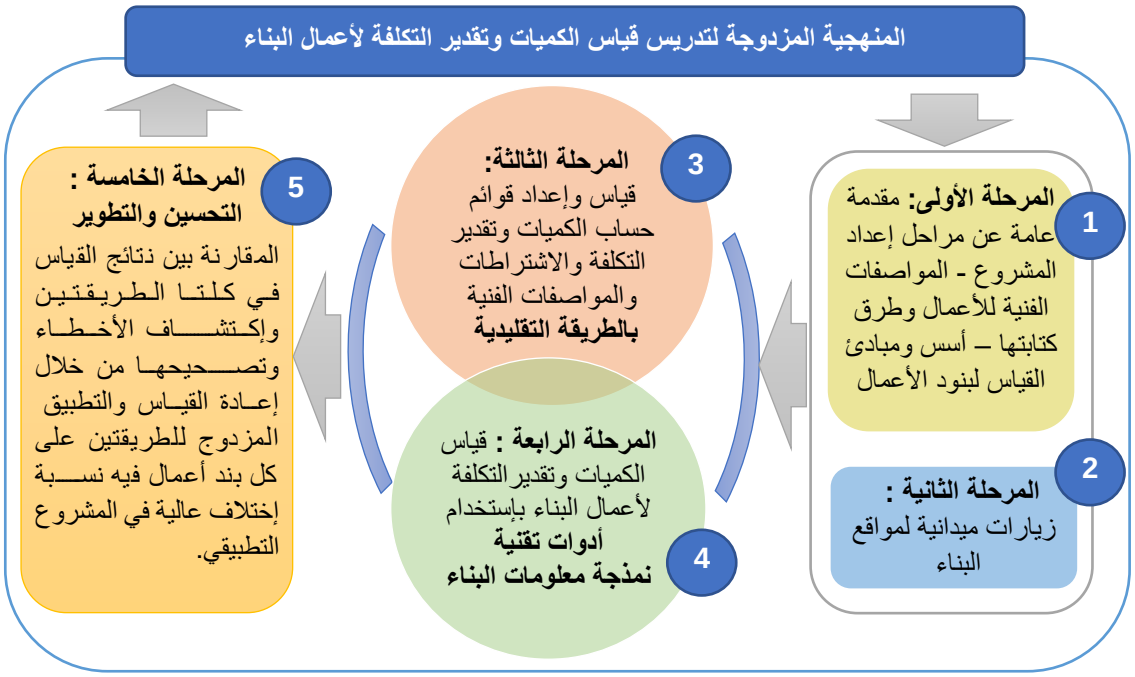
٣.١ مناهج تدريس القياس في برامج التعليم المعماري

قياس الكميات هو مهارة أساسية يجب أن يتقنها جميع خريجي برامج التعليم الجامعي المتعلقة بالعمارة والبناء، ويتم تدريسها للطلاب ضمن مقرر أو أكثر، بهدف إكسابهم المهارات الأساسية لعمليات قياس الكميات وحساب التكلفة الإجمالية لأعمال البناء التقديرية والفعلية، ويفضل أغلب الأكاديميون المتخصصون في تدريس القياس التركيز بشكل كبير على طرق القياس اليدوي التقليدي التي قد تتعارض مع الممارسات الفعلية الحالية في صناعة البناء (Gamil, Y., & Rahman, I. A. 2017)، حيث يعتمد الغالبية العظمى من ممارسين أعمال القياس على برامج القياس المستندة على تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) (McDonnell, F. P., 2010)، التي توفر إمكانية إستخراج أعداد المكونات ومساحة وحجم المساحات وقوائم كميات المواد تلقائياً، مما يساعد في تقليل الوقت والجهد وتحسين الأداء والإنتاجية وأتمتة هذه المهام الشاقة (Kumar, V. & Manikandan, M., 2019)، ويلعب القائمين على أعمال قياس الكميات بالمشروع دوراً هاماً في تحديد التكلفة لأعمال البناء بالإضافة إلى مسؤولياتهم تجاه جميع الأطراف على مدار كامل دورة حياة المشروع (Cruywagen, H. & Llale, J., 2017)، ومن ثم فإن إكتساب مهارات تكنولوجيا المعلومات وإتقان أعمال قياس الكميات القائم على النماذج ثلاثية الأبعاد المطورة في تطبيقات تقنية (BIM) والاعتماد الفعال لها من قبلهم مطلوب لمزيد من الدقة والإدارة الفعالة وتحقيق التوازن بين الجودة والتكلفة، وللقيام بذلك يجب على مؤسسات التعليم العالي السعي لتقديم خريجين يتمتعون بمهارات إستخدام أحدث التقنيات في مجال القياس، لتحسين جودة الخدمات التي تقدم ولسد احتياجات صناعة البناء، حيث تعمل الصناعة كمحرك للقطاع الأكاديمي (Senaratne, S.& Rodrigo, N., 2019)، لذلك يجب تطوير نهج مبتكر لتدريس أعمال القياس وتقدير التكلفة، بحيث تُدمج تقنية (BIM) في ممارسات

التدريس الحالية لأعمال القياس مع عدم التقليل من أهمية الطرق التقليدية للقياس كأداة تعليمية، فالقياس اليدوي الذي يدرس وتقوم به مجموعات الطلاب في البرامج التعليمية لا يمكن الإستغناء عنه، حيث يعزز وسائل التعلم ويقدم خبرات التعلم المشتركة وفرص التعلم بالممارسة، وهذا مشابه تماما لضرورة تعليم طفل المدرسة الحساب اليدوي قبل استخدام الآلة الحاسبة، وتحقيقا لذلك يهدف هذا البحث إلى اعتماد منهجية متوازنة في تدريس القياس في برامج التعليم المعماري الجامعي بإستخدام تطبيقات تقنية نمذجة المعلومات (BIM) بالتوازي مع الطرق التقليدية التي تمنح الطالب المهارات الأساسية في القياس وتؤهله للتعامل مع التقنيات الحديثة وفهمها وإتقانها.

٢. صياغة المنهجية المقترحة لتدريس أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة

يرى بعض الأكاديميون المتخصصون في مجال القياس لأعمال البناء أن الطالب من خلال فهمه وتطبيقه للمبادئ الأساسية لأعمال القياس بالشكل التقليدي فأنه يمكنه التكييف والتعامل مع الإمكانيات المتاحة في التطبيقات والبرامج ذات الصلة، ويرى البعض الأخر أن ذلك قد يكون ذلك صحيحاً إلى حد ما إلا ان الطرق التقليدية التي يتم تدريسها حالياً للطلاب تتطلب منهم تعلم الكثير من القواعد وإتباع العديد من الخطوات المربكة لهم والتي تؤثر على كفاءة ودقة نتائج القياس، كما أنها مع التطور التقني السريع بدئت تختفي من الممارسة الفعلية في سوق العمل، ومن هذا المنطلق قام البحث بتطوير منهجية مزدوجة لتدريس وتعليم قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء، تجمع بين فهم أسس ومبادئ وطرق عمليات القياس التقليدية مع إستخدام إمكانيات تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) في التنفيذ، وتصلح المنهجية المقترحة للتطبيق في تعليم قياس الكميات وتقدير التكلفة في البرامج التعليمية الجامعية المتعلقة بالعمارة والبناء في مقرر واحد أو أكثر حسب التخصص الدراسي وحجم الأعمال- شكل(٢).



شكل (٢) المنهجية المزدوجة المقترحة لتدريس أعمال قياس وحساب الكميات وتقدير التكلفة في برامج التعليم المعماري الجامعي – المصدر: الباحث

- **المرحلة الأولى:** مقدمة عامة عن (مراحل إعداد المشروع - كتابة المواصفات – أسس ومبادئ القياس لبنود أعمال البناء).
- **المرحلة الثانية:** زيارات ميدانية لمواقع البناء للتأكد من أن الطلاب لديهم معرفة كافية وفهم لطرق التنفيذ وتكنولوجيا البناء التي تمكنهم من فهم أسس وطرق القياس.
- **المرحلة الثالثة:** دراسة طرق قياس الكميات وحساب التكلفة لأعمال البناء بالطريقة التقليدية من الرسومات ثنائية الأبعاد وحل تمارين لكل بند من بنود الأعمال والتطبيق على مشروع تصميمي متكامل.
- **المرحلة الرابعة:** دراسة طرق قياس الكميات وحساب التكلفة لأعمال البناء بإستخدام أدوات تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) على تمارين تطبيقية لنفس بنود الأعمال التي تم تعلم طريقة قياسها بالطريقة التقليدية والتطبيق على نفس المشروع لنفس بنود الأعمال.

- **المرحلة الخامسة:** المقارنة بين نتائج القياس في كلتا الطريقتين وإكتشاف الأخطاء وتصحيحها من خلال إعادة القياس والتطبيق المزدوج للطريقتين على كل بند أعمال به نسبة إختلاف عالية في نتائج القياس بالمشروع التطبيقي ثم مناقشة النتائج وتقييم الأداء.

٢. ١ تطوير مناهج تدريس القياس لأعمال البناء

لكي يتم قياس مدى فاعلية المنهجية المزدوجة في تدريس مناهج القياس على عينة البحث (الطالبات المسجلات في مقرر المواصفات وحساب الكميات الذي يقدم في برنامج التصميم الداخلي بجامعة طيبة بالمملكة العربية السعودية) كان لابد أولاً تطوير توصيف المقرر وفقا للمنهجية المقترحة، حيث لاحظ الباحث تدني درجات الطالبات في المقرر في الأعوام السابقة وعدم الإلمام بالمهارات المطلوبة التي تؤهلن للقيام بأعمال القياس بدقة وكفاءة سواء في مخرجات المقرر أو ما بعد التخرج في سوق العمل، حيث يُدرس المقرر إعتماداً على التوصيف الذي تم إعداده منذ أكثر من ٦ سنوات بالخطة الدراسية لبرنامج التصميم الداخلي (جامعة طيبة،٢٠١٥)، ولم يتم تطويره منذ إعتماد البرنامج ، ويركزالتوصيف بشكل كبيرعلى الطريقة التقليدية لحساب الكميات وتقدير التكلفة وإستخدام الحاسب الآلي فقط في كتابة المواصفات وحساب الكميات والتكلفة من الرسومات المعمارية ثنائية الأبعاد، مع عدم مواكبة التطورات في إستخدام تطبيقات تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM)، التي تمنح المستخدم قدرات عالية في قياس كميات وتكاليف المشاريع من خلال إجراء العديد من العمليات الحسابية المعقدة بسهولة ومرونة، مما استوجب تطوير محتوى المقرر ومخرجات التعليم والتعلم وإستراتيجيات التدريس لمواكبة هذا التحول في صناعة البناء.

٢. ٢ خطة تطوير مقرر المواصفات وحساب الكميات ببرنامج التصميم الداخلي بجامعة طيبة

قام الباحث بإعداد خطة التطوير لمقررالمواصفات وحساب الكميات الذي يدرس لطالبات المستوى السابع ببرنامج التصميم الداخلي بجامعة طيبة - جدول (١)، بعد عمل دراسات ومقارنات مرجعية مع المحتوى الذي يدرس في كليات وبرامج مناظرة محلية ودولية وتطبيق المنهجية المقترحة من الباحث لتدريس القياس، وتم مراجعة خطة التطوير مع أعضاء متخصصين بقسم التصميم الداخلي قبل بداية الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م الذي تم فيه التطبيق الفعلي للخطة والمنهجية المقترحة بموافقة لجنة المناهج ومجلس قسم التصميم الداخلي، تمهيداً لرفع التطوير المقترح للإعتماد من اللجنة الدائمة للمناهج والاعتماد البرامجي بجامعة طيبة، مع أهم نتائج وتوصيات الدراسة البحثية التي تثبت فاعلية المنهجية في تطوير مهارات الطالبات لتواكب إحتياجات سوق العمل، وذلك في إطار مشروع استراتيجية التحول البرامجي الأكاديمي لجامعة طيبة (جامعة طيبة،٢٠٢٠) في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠ الذي يهدف إلى تقييم وتطويرالبرامج الأكاديمية للجامعة بناءاً على دراسات وأسس علمية لتتناسب مع التحول الوطني وبرامج الرؤية للمملكة.

جدول (١) خطة مقرر المواصفات وحساب الكميات

أسم المقرر	المواصفات وحساب الكميات Specification and Calculation of Quantities			**العام الجامعي**	٢٠٢٠-٢٠٢١ م
الرمز والرقم	دخل ٤٤١- INDS 441			**الفصل الدراسي**	الأول
البرنامج	التصميم الداخلي		**الكلية**	**الجامعة**	جامعة طيبة بالمدينة المنورة
ساعات المقرر	نظري	٢	**عدد الوحدات المعتمدة**	٣ وحدات	**محاضرات** ٣٠ ساعة
	عملي	٢	**عدد الأسابيع**	١٥ إسبوع	**معمل أو إستوديو** ٣٠ ساعة
الوصف العام للمقرر	يتناول المقررمراحل إعداد المشروع والتعرف على المواصفات الفنية للأعمال المختلفة وطرق كتابتها والبنود الخاصة بها، ووحدات القياس لبنود أعمال البناء المعمارية وشرح كيفية إعداد قوائم الكميات التنفيذية، وأسس وطرق قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال التصميم الداخلي والتشطيبات المعمارية، من خلال الدمج بين فهم أسس ومبادئ عمليات القياس التقليدية مع إستخدام التقنيات الحديثة القائمة على النماذج ثلاثية الأبعاد المطورة في تطبيقات تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) في التنفيذ.				
هدف المقرر الرئيسي	إكساب الطالبة مهارات كتابة المواصفات الفنية وقياس الكميات وتقدير التكلفة لجميع بنود أعمال التصميم الداخلي والتشطيبات المعمارية ومهارات استخدام أدوات وتطبيقات تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) في ربط المواصفات والكميات والتكلفة مع نموذج معلومات المبنى الرقمي.				
ربط مخرجات التعلم للمقرر مع كلا من استراتيجيات التدريس وطرق التقييم					

مخرجات التعلم وفقاً للإطار الوطني السعودي للمؤهلات		استراتيجيات التدريس	طرق القياس
١	**المعرفة والفهم**		
١-١ تعدد مراحل إعداد المشروع وتشمل (مرحلة الدراسات الأولية والتَّصميم وإعداد مستندات التعاقد- مرحلة التنفيذ- مرحلة التشغيل والصيانة). ١-٢ تُعرف المواصفات الفنية لأعمال التصميم الداخلي المختلفة وطرق كتابتها والبنود الخاصة بها ٣-٣ تذكر طرق قياس الكميات وتقدير التكلفة للأعمال المعمارية وأعمال التشطيبات الداخلية.		- المحاضرة النظرية واثرائها بالعروض التقديمية - الحوار والمناقشة. - التعليم التفاعلى	- الاختبارات النظرية الفصلية والنهائية.
٢	**المهارات**		
٢-١ تفسر جميع مراحل وأعمال التشطيبات الداخلية وكيفية إستلام بنود الأعمال بالكامل. ٢-٢ تقيس كميات بنود الأعمال المعمارية والتشطيبات وتقدر تكلفتها الإجمالية بإستخدام كلا من الطرق التقليدية والتقنيات الرقمية الحديثة. ٢-٣ تستخدم أدوات وتطبيقات تقنية نمذجة معلومات البناء BIM في ربط المواصفات والكميات والتكلفة مع نموذج معلومات المبنى الرقمي ٢-٤ تربط الافكار النظرية بالواقع العملي من خلال المشاريع المختلفة التي تقوم الطالبة بقياس كمياتها وتقدير تكلفتها.		- الزيارات الميدانية - الحوار والمناقشة - العصف الذهني - المحاكاة والبيان العملي - التعليم التفاعلى - إستراتيجية حل المشكلات - المشروعات الجماعية	- اختبارات قصيرة - الاختبارات العملية. - استمارات تقييم الأداء.
٣	**القيم**		
٣-١ تعمل في فريق جماعي. ٣-٢ تقبل مسئولية إدارة فريق أو الانتماء إليه. ٣-٣ تستجيب لتبادل الحوار والنقد على أساليب علمية.		- التعلم التعاوني - المشروعات الجماعية	- تقويم أداء الطالبة أثناء قيامها بالمشاريع الجماعية. - بطاقة الملاحظة - تقييم الأقران.

محتوى المقرر ومراحل التطبيق للمنهجية

المراحل	الجانب النظري	الجانب العملي	الأسبوع
المرحلة الأولى	مقدمة عامة عن مراحل إعداد المشروع وتشمل (مرحلة الدراسات الأولية والتصميم وإعداد مستندات التعاقد- مرحلة التنفيذ- مرحلة التشغيل والصيانة).	تقسيم مجموعات العمل وإختيار المشروعات التي سيتم التطبيق عليها وتجهيز الرسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد وجداول التشطيبات والأسعار	الأول
المرحلة الثانية	- المواصفات الفنية للأعمال والبنود الخاصة بها والأجزاء الرئيسية المكونة لها وطرق كتابتها مع التركيز على المواصفات السعودية وكتاب المواصفات العامة للمباني الذي أعدته وزارة الشئون البلدية والقروية. - وحدات القياس لبنود الأعمال المعمارية. - أسس ومبادئ القياس لبنود أعمال البناء.	- زيارات ميدانية لمواقع البناء للتأكد من أن الطلاب لديهم معرفة كافية وفهم لطرق التنفيذ تكنولوجيا البناء لتمكينهم من القياس وكتابة تقرير مختصر عن الزيارة وأهم النقاط المستفادة منها.	الثاني

المرحلة الثالثة	- دراسة أسس وطرق قياس الكميات وحساب التكلفة لأعمال التصميم الداخلي والتشطيبات المعمارية (تكسيات المباني- اللياسة -الدهانات - الأرضيات والوزرات - الأبواب والشبابيك - الأسقف المعلقة – أعمال الكهرباء-الأعمال الصحية) بالطريقة التقليدية من الرسومات ثنائية الأبعاد	- حل تمارين تطبيقية لكل بند من بنود الأعمال بالطريقة التقليدية. - المشروع التطبيقي: القياس وإعداد جداول حساب الكميات وتقدير التكلفة بالطريقة التقليدية لجميع البنود التي تم شرحها بإستخدام الرسومات ثنائية الأبعاد والتفاصيل وجداول التشطيبات.	الثالث إلى السادس
		أختبار عملي (١)	السابع
المرحلة الرابعة	- أهم الأدوات والتطبيقات المتخصصة في نمذجة معلومات المبنى. - مميزات إستخدام نماذج BIM وقدراتها في إجراء العديد من العمليات الحسابية بسهولة و مرونة. - برنامج الريفيت المعماري (الأدوات والأوامر وطريقة تنفيذها). - خصائص الجدولة Scheduling في برنامج الريفيت Revit والتي تمنح المستخدم قدرات عالية في حساب كميات وتكاليف المشروع.	- حل تمارين تطبيقية على أدوات قياس الكميات والتكلفة في أحد تطبيقات نمذجة المعلومات BIM - إستخدام النموذج الرقمي للمشروع التطبيقي الذي تم إنشاؤه بواسطة تطبيقات تقنية نمذجة معلومات المبنى BIM في إجراء تحليل تلقائي لجميع المواد والمكونات واشتقاق كمياتها مباشرة من النموذج.	الثامن إلى الحادي عشر
المرحلة الخامسة	- طرق التنبؤ بالكميات والتكلفة من خلال بعض المؤشرات كمساحة المنشأ-عدد الأدوار - مستوي التشطيبات ....الخ. - طرق إكتشاف الأخطاء والمقارنة العلمية بين نتائج القياس التقليدي والقياس بإستخدام النموذج BIM لاتخاذ الاجراءات التصحيحية المناسبة.	- المقارنة بين نتائج القياس في كلا الطريقتين وإكتشاف الأخطاء وتصحيحها من خلال التطبيق المزدوج للطريقتين على كل بند أعمال به نسبة إختلاف عالية في المشروع التطبيقي - حصر الصعوبات وطرق حلها.	الثاني عشر والثالث عشر
		أختبار عملي (٢)	الرابع عشر
	التسليم النهائي ومناقشة النتائج والمشروعات		الخامس عشر
طرق التقييم	يتم تقييم أداء الطالبات في الإختبارات العملية والمشروع التطبيقي من خلال لجنة للتقييم تتكون من ٣ أعضاء متخصصين لضمان الموضوعية في وضع الدرجة وبإستخدام إستمارات تقييم محددة البنود لقياس التقدم في مستوى الأداء المهارى للطالبات.		

أنشطة تقييم الطلبة

مهمة القياس	تمارين وتدريبات	أختبار تحريري أول (نظري)	أختبار عملي(١)	أختبار عملي(٢)	مشروع جماعي	أختبار تحريري نهائي (نظري)
الأسبوع المحدد له	مستمر	الخامس	السابع	الرابع عشر	الخامس عشر	في الوقت المحدد
نسبته من التقويم	٪١٠	٪١٠	٪١٠	٪١٠	٪٢٠	٪٤٠

المراجع الرئيسية

- عدلي عبد الهادي، محمد الدرابسة (٢٠١١) :"حساب الكميات والمواصفات للتصميم الداخلي"مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع،عمان (الاردن).
- Lu, W., Lai, C. C., & Tse, T. (2018). BIM and Big Data for Construction Cost Management. Routledge.
- Packer, A. D. (2016). Building measurement: new rules of measurement. Routledge.
- Sell, P. (2016). BIM and Quantity Surveying. Abingdon: Routledge.

المصدر: الباحث

وفيما يلي شرح مفصل لمراحل تطبيق خطة المقرر والمنهجية المقترحة على الطالبات في أربع شعب دراسية (IN1-IN2-IN3-IN4) التي قام الباحث بتدريسهم المقرر في الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م .

٣. قياس فاعلية المنهجية المقترحة من خلال تطبيقها على عينة البحث

تم إجراء تطبيق تجريبي لخطة تطوير المقرر والتحقق من فاعلية المنهجية المزدوجة المقترحة من الباحث في تسهيل أساليب التعليم والتعلم وتحسين أداء الطلاب في أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة، وقد قام الباحث في بداية الفصل الدارسي بإعداد بطاقة مقرر للطالبات حدد فيها مواعيد المحاضرات لكل شعبة والمحتوى النظري والعملي للمقرر وتوزيعه على الأسابيع وشرح مفصل لكل مرحلة من مراحل الخطة وأنشطة وطرق التقويم والمراجع الرئيسية والمساندة.

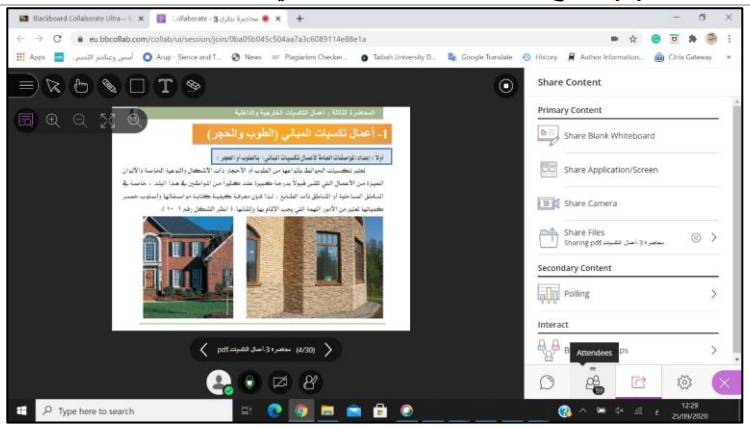
٣. ١ الجانب النظري من مقرر المواصفات وحساب الكميات

٣. ١. ١ المحاضرات النظرية

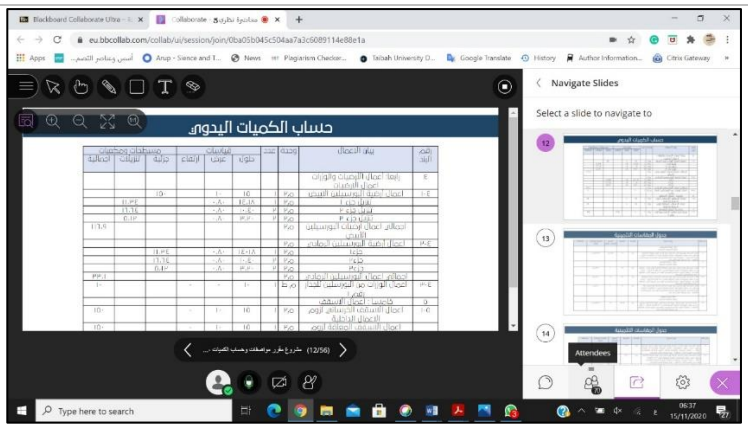
- الجانب النظري من مقرر المواصفات وحساب الكميات تم تدريسه عن بعد من خلال الفصول الإفتراضية تطبيقاً للآلية التي حددتها وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية بأن تكون الدراسة في التعليم الجامعي بالفصل الدراسي الأول والثاني من العام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١ م عن بعد في المقررات النظرية وحضورياً في المقررات العملية أو التدريبية، بما يضمن استمرار العملية التعليمية للطلاب والطالبات وفق الإجراءات الاحترازية لحمايتهم وتقليص مخاطر تعرضهم للإصابة بفيروس كورونا المستجد (كوفيد ١٩).
- تم إستخدام نظام التعليم الإلكتروني البلاك بورد Blackboard الذي تتيحه جامعة طيبة لمنسوبيها على موقعها الرسمي (https://www.taibahu.edu.sa/)، وهو نظام إلكتروني لإدارة العملية التعليمية ومراقبة كفاءتها إلكترونياً، حيث يحاكي هذا النظام البيئة التعليمية التقليدية من حيث إتاحة الوسائل التعليمية المتعددة للمقررات وطرق تواصل الطلاب مع الأستاذ على مدار الساعة ومن أماكن مختلفة.
- قدمت ١٣ محاضرة تفاعلية للطالبات عن بعد من خلال الفصول الإفتراضية خلال أسابيع الدراسة وفقا لخطة العمل المقترحة.
- وزعت المحاضرات على الجدول الزمني بشكل متزن وإعطاء الطالبات خطة العمل التفصيلية للمقرر مع بداية الفصل الدراسي، وأنقسمت المحاضرات على ٣ موضوعات رئيسية مقسمة على مراحل المنهجية كما يلي – جدول(٢).

- **المرحلة الأولى:** محاضرات تتعلق بمراحل إعداد المشروعات والمواصفات الفنية للأعمال والبنود الخاصة بها والأجزاء الرئيسية المكونة لها ووحدات القياس لأعمال التصميم الداخلي – شكل(٣) .
- **المرحلة الثالثة:** ٤ محاضرات شرح للطريقة التقليدية لقياس بنود الأعمال للتشطيبات المعمارية وتم التركيز فيها على ٩ بنود تشطيبات أساسية هي: (الكسوات – البياض-الدهانات – الأرضيات والوزرات-الأسقف المعلقة –أعمال الأبواب والشبابيك - الأعمال المعدنية- الأعمال الصحية-أعمال الكهرباء)- شكل (٤).
- **المرحلة الرابعة:** ٤ محاضرات شرح أهم أدوات وتطبيقات نمذجة المعلومات ومميزات إستخدام نماذج BIM وقدراتها في إجراء العديد من العمليات الحسابية بسهولة و مرونة ، وطريقة إستخدام برنامج الريفيت Revit ونموذج المبنى الرقمي في إجراء تحليل تلقائي لجميع المواد والمكونات واشتقاق كمياتها مباشرة من النموذج والإستفادة من خصائص الجدولة Scheduling التي تمنح المستخدم قدرات عالية في حساب كميات وتكاليف المشروع وذلك عن طريق مشاركة الشاشة مع الطالبات لمتابعة خطوات العمل على البرنامج بشكل دقيق على مشروع تطبيقي من الباحث - شكل (٥).
- **المرحلة الخامسة:** محاضرتان لشرح طرق التنبؤ بالكميات و التكلفة من خلال بعض المؤشرات كمساحة المنشأ - عدد الأدوات - مستوي التشطيبات، وطرق إكتشاف الأخطاء والمقارنة العلمية بين نتائج القياس التقليدي والقياس بإستخدام النموذج BIM لاتخاذ الاجراءات التصحيحية المناسبة.

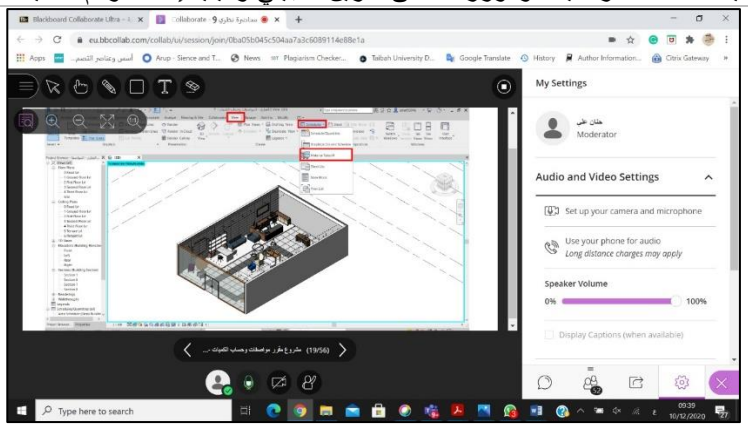
جدول (٢) نماذج من المحاضرات النظرية التي دُرست للطالبات عن بعد



شكل (٣) صورة من شاشة الفصل الإفتراضي على نظام البلاك بورد للمحاضرة الثالثة والتي شرح فيها المواصفات الفنية لأعمال الكسوات والبنود الخاصَّة بها والأجزاء الرئيسية المكونة لها وطرق كتابتها ووحدات القياس وحصر الكميات واستلام الأعمال.



شكل (٤) صورة من شاشة الفصل الإفتراضي على نظام البلاك بورد للمحاضرة الخامسة والتي شرح فيها الطريقة التقليدية لحساب كميات أعمال الأرضيات والوزرات على تمرين تطبيقي وكيفية إعداد قوائم الكميات والمقايسة التثمينة.



شكل (٥) صورة من شاشة الفصل الإفتراضي على نظام البلاك بورد للمحاضرة التاسعة والتي شُرح فيها كيفية إستخدام برنامج الريفيت في إجراء تحليل تلقائي لجميع المواد والمكونات واشتقاق كمياتها مباشرة من النموذج.

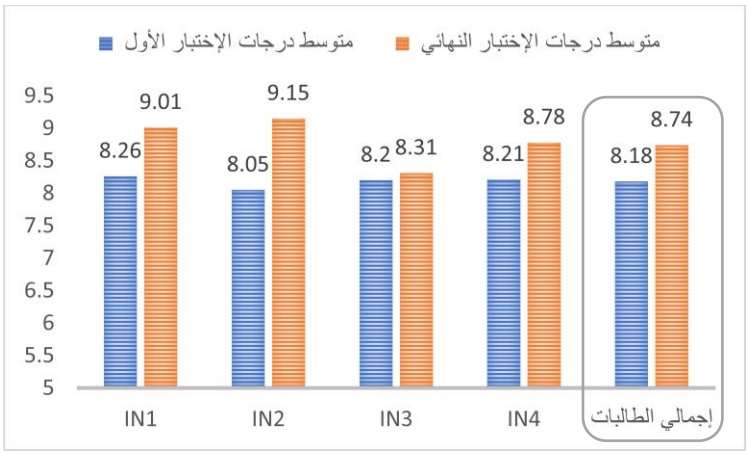
المصدر: الباحث

- كما تم الإستعانة بفيديوهات تعليمية لدعم فهم الطالبات للاشتراطات والبنود والمواصفات الفنية للأعمال وكذلك دعم إتقان طرق حساب الكميات لأعمال القياس التقليدية والحديثة، حيث يُعتبر إستخدام الفيديوهات جزء لا يتجزأ من منظومة التعليم المُدمج في القرن الحادي والعشرين بهدف تحسين أساليب التعلم داخل الفصول الإفتراضية، وقد قام الباحث بإختيار مقاطع الفيديو المناسبة والمرتبطة بمحتوى المقرر وأهدافه.

٣ .١. ٢ الإختبارات النظرية

تم إجراء الإختبارات النظرية عن بعد طبقاً لآلية الإختبارات التي حددتها جامعة طيبة للفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١ م، وبإستخدام نظام البلاك بورد الذي يوفر إجراء الاختبارات النظرية مع خيارات متعددة لتقديم أسلوب الأسئلة، وعليه تم عمل نماذج متعددة من الأسئلة (بنك أسئلة) يحتوي على ١٢٠ سؤال من جميع المحاضرات مع جعل الأسئلة تأتي بصورة عشوائية للطالبات ويتم التقييم آلياً من خلال نظام البلاك بورد.

- **إختبار نظري نصفي:** في الأسبوع الخامس تم عمل اختبار نظري تحصيلي أول على نظام البلاك بورد من ١٠ درجات في الموضوعات النظرية التي تم دراستها في أول ٣ محاضرات نظرية وتكون الإختبار من ١٠ أسئلة (إختيار من متعدد) وكان متوسط درجات الطالبات بالإختبار ٨,١٨ من ١٠ درجات - شكل (٦).
- **إختبار نظري نهائي:** في نهاية الفصل الدراسي تم عمل إختبار نظري تحصيلي نهائي عن بعد على نظام البلاك بورد في جميع المحاضرات النظرية التي تم دراستها في كامل المقرر، وتكون الإختبار من ٤٠ سؤال (إختيار من متعدد) وكان متوسط درجات الطالبات بالإختبار ٣٤,٩٤ درجة من ٤٠ درجة بما يعادل ٨,٧٤ درجة من ١٠ درجات- شكل (٦).



شكل (٦) مقارنة بين متوسط درجات الطالبات في الإختبار التحصيلي النظري الأول والإختبارالنهائي- المصدر: الباحث

بمقارنة متوسط درجات الطالبات بين الاختبارالتحصيلي الأول والنهائي يتضح إرتفاع المتوسط الحسابي بنهاية دراسة كامل المقرر مما يثبت فاعلية خطة تدريس المقررالمطورة في رفع مستوى تحصيل الطالبات – شكل(٦).

٣. ٢ الجانب العملي من مقرر المواصفات وحساب الكميات

٣. ٢. ١ المحاضرات العملية

تم تدريس الجانب العملي من المقرر حضورياً في القاعات الدراسية بواقع ساعتان إسبوعياً لكل شعبة وفقاً للخطة الزمنية التي تم تسليمها للطالبات - جدول (١)، وطبقاً للمنهجية المقترحة من الباحث – شكل (٢).

٣. ٢. ١. ١ المرحلة الأولى: تقسيم مجموعات العمل وإعداد المشروعات

- في الأسبوع الأول من الفصل الدراسي تم تقسيم الطالبات في كل شعبة إلى مجموعات كل مجموعة تتكون من ٣إلى٤ طالبات لتطبيق المعرفة المكتسبة خلال المحاضرات النظرية والعملية، مما يعطي الطالبات روح بيئة العمل الواقعية.
- كل مجموعة أختارت مشروع من التصميمات التي نفذتها الطالبات في السنوات السابقة في إستوديوهات التصميم الداخلي (سكني – تجاري – إداري) لكي تكون مألوفة للطالبات بمساحات بناء تتراوح من ٢٠٠ ل ٣٠٠ م٢، لكي تقوم كل مجموعة بالتطبيق عليه لطرق قياس الكميات وتقدير التكلفة التي تم شرحها فيما بعد.
- قامت كل مجموعة بتجهيز جميع الرسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد للمشروع مع جميع جداول التشطيبات والأسعار.

٣. ٢. ١. ٢ المرحلة الثانية: زيارات ميدانية لمواقع البناء

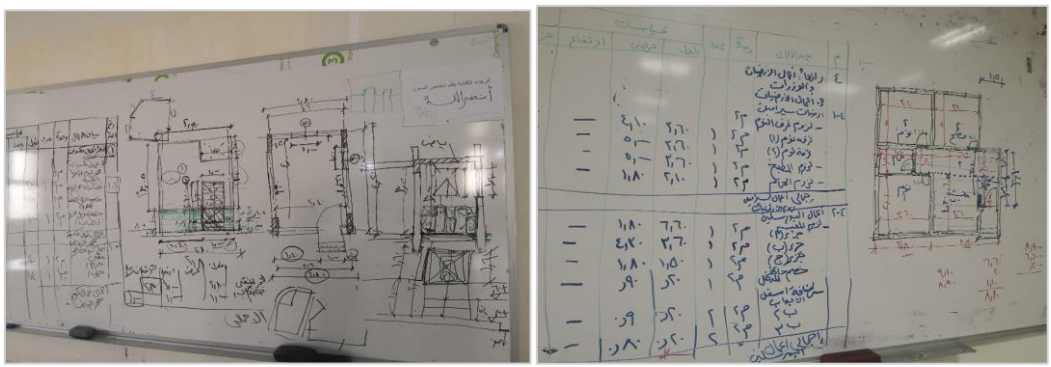
قام الباحث بالتنسيق لتنظيم ٢ زيارة ميدانية للطالبات في الأسبوع الثاني ضمن أنشطة المقرر لمبني كلية المجتمع بجامعة طيبة، وهو مبنى تحت الإنشاء في مرحلة التشطيبات الداخلية بهدف التعرف على بنود أعمال التشطيبات

وطريقة تنفيذها وكيفية كتابة المواصفات الفنية لها، للتأكد من أن الطالبات لديهن المعرفة الكافية لطرق التنفيذ وتكنولوجيا البناء التي تمكنهم من القياس وحساب الكميات لبنود أعمال التصميم الداخلي وقامت كل طالبة بكتابة تقرير عن الزيارة وأهم النقاط المستفادة منها- شكل (٧) .

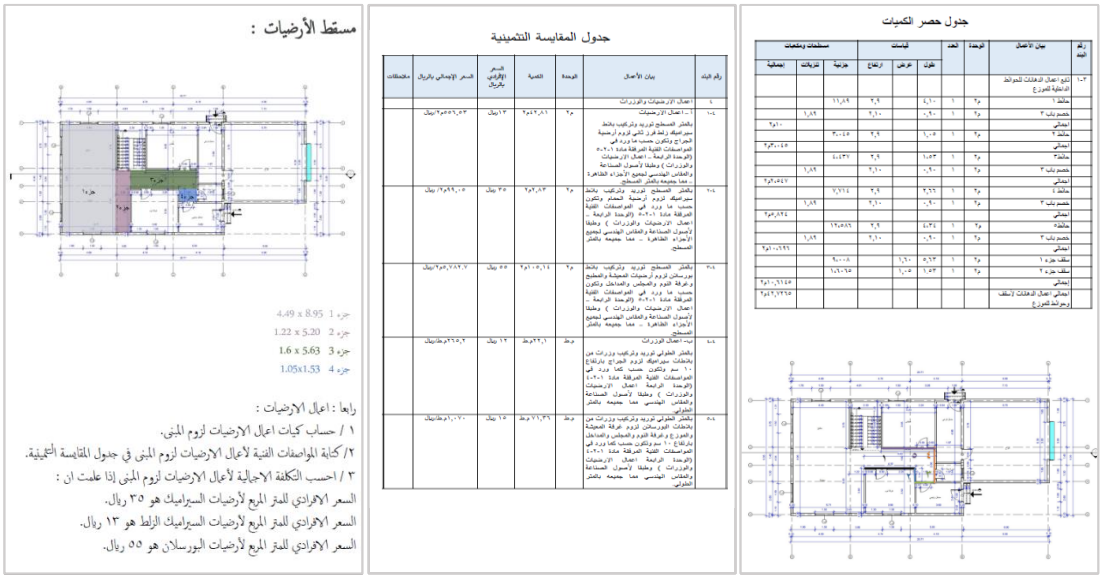
شكل (٧) صور من الزيارة الميدانية لمبنى كلية المجتمع جامعة طيبة – ٢٠٢٠م – المصدر: الباحث

٣. ٢. ١. ٣ المرحلة الثالثة: قياس وحساب الكميات وتقدير التكلفة بالطريقة التقليدية

- قام أستاذ المقرر(الباحث) بحل تمارين تطبيقية بالقاعة مع الطالبات من الأسبوع الثالث إلى السادس على طرق قياس الكميات وحساب التكلفة لأعمال التصميم الداخلي والتشطيبات المعمارية (تكسيات المباني– اللياسة - الدهانات -الأرضيات والوزرات -الأبواب والشبابيك -الأسقف المعلقة –أعمال الكهرباء-الأعمال الصحية) بالطريقة التقليدية من الرسومات ثنائية الأبعاد- شكل (٨)، وبإستخدام أستراتيجيات التدريس المحددة في خطة المقرر – جدول (١)، مع تكليف الطالبات بتمارين وواجبات منزلية يتم تسليمها وتقييمها من أستاذ المقرر(الباحث) والتغذية الراجعة للطالبات لأهم المشاكل والأخطاء في التطبيق.
- كل مجموعة من الطالبات قامت بتطبيق أعمال القياس وحساب الكميات وتقدير التكلفة على المشروع الذي تم إختياره للتطبيق من مشروعات الطالبات في استوديوهات التصميم الداخلي (سكني- تجاري- إداري) ولجميع بنود أعمال التشطيبات الداخلية التي تم شرحها بالطريقة التقليدية في المحاضرات النظرية وعلى التمارين العملية، وإعداد الجداول الخاصة بحساب الكميات وتقدير التكلفة من خلال فقط الرسومات ثنائية الأبعاد للمساقط والقطاعات والتفاصيل الداخلية وجداول التشطيبات والأسعار والمتابعة لكل بند مع أستاذ المقرر(الباحث) – شكل (٩).
- في نهاية المرحلة الثالثة (الأسبوع السادس) تم التسليم الأولي لمشروعات الطالبات وقوائم حساب الكميات والتكلفة التي تم قياسها بالطريقة التقليدية وتم مناقشة المشروعات والتعرف على أهم الصعوبات التي واجهت الطالبات وطرق التغلب عليها من خلال التغذية الراجعة من أستاذ المقرر .



شكل (٨) شرح تفصيلي من أستاذ المقرر(الباحث) على السبورة بالقاعات الدراسية في المحاضرات العملية لطرق الحساب التقليدية لكل بند من بنود أعمال التشطيبات وقواعد حساب المسطحات والحجوم - المصدر: الباحث



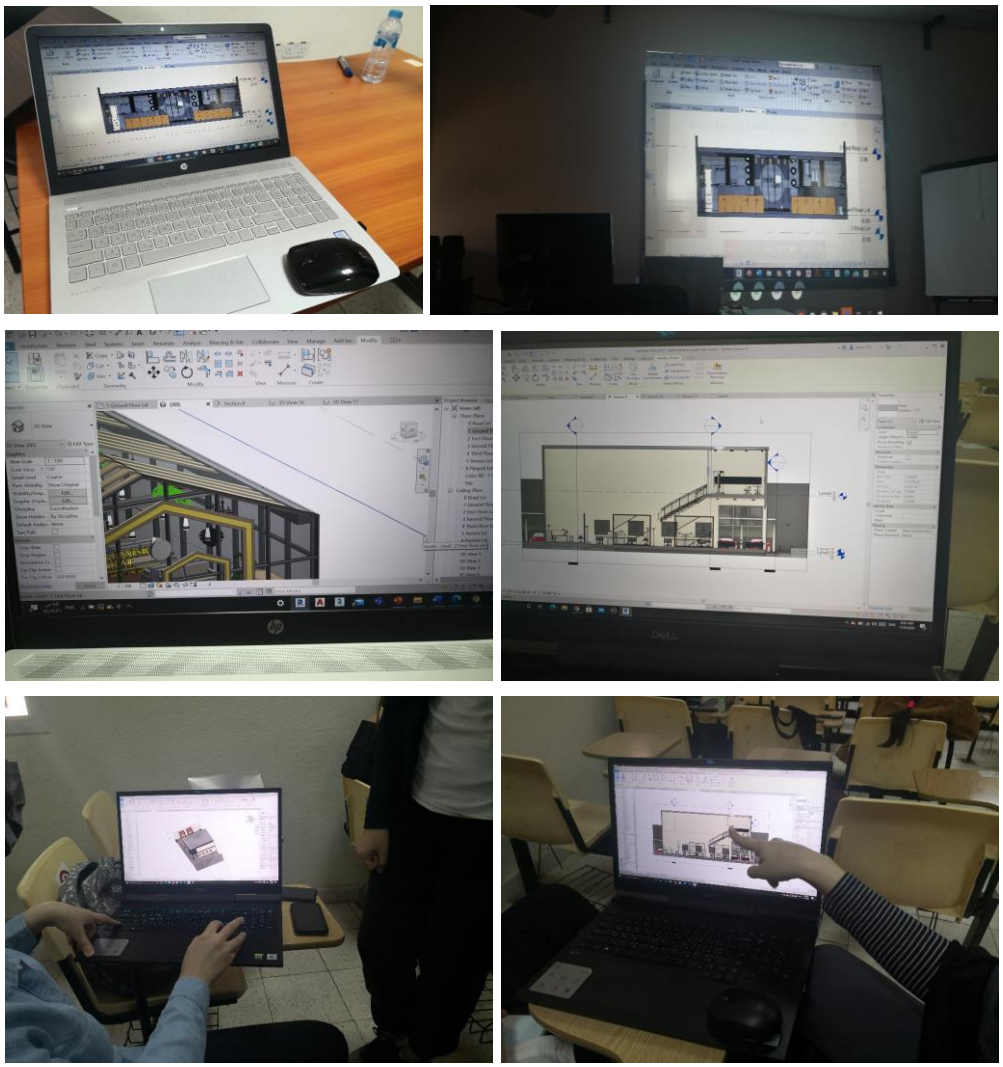
شكل (٩) نموذج من أعمال الطالبات في قياس الكميات وتقدير التكلفة للمشروع التطبيقي بالطريقة التقليدية من الرسومات التنفيذية ثنائية الأبعاد - المصدر: الباحث

٣. ٢. ١. ٤ المرحلة الرابعة : قياس الكميات وتقدير التكلفة بإستخدام نموذج معلومات المبنى (BIM)

- قام أستاذ المقرر (الباحث) بحل تمارين تطبيقية لطريقة قياس الكميات وتقدير التكلفة من نموذج معلومات المبنى بإستخدام برنامج الريفيت Revit من الأسبوع الثامن إلى الإسبوع الحادي عشر لنفس بنود الأعمال التي تم شرحها مسبقاً بالطريقة التقليدية وتنفيذها مع الطالبات، مع عرض مراحل العمل على شاشة العرض في القاعة الدراسية بإستخدام جهاز العرض ، وتم إختيار برنامج الريفيت Revit لانه يحتوي على وظيفة حصر المواد المدمجة فيه كما أنه يدرس للطالبات في مقرر مستقل بالمستوى الرابع من الخطة الدراسية للبرنامج، وأغلب مشروعات الطالبات في إستوديوهات التصميم الداخلي تم تصميمها ونمذجتها بإستخدام برنامج الريفيت وبذلك فهي جاهزة للتطبيق عليها بعد التأكد من دقة النموذج وإستكمال جميع عناصره - شكل (١٠) .

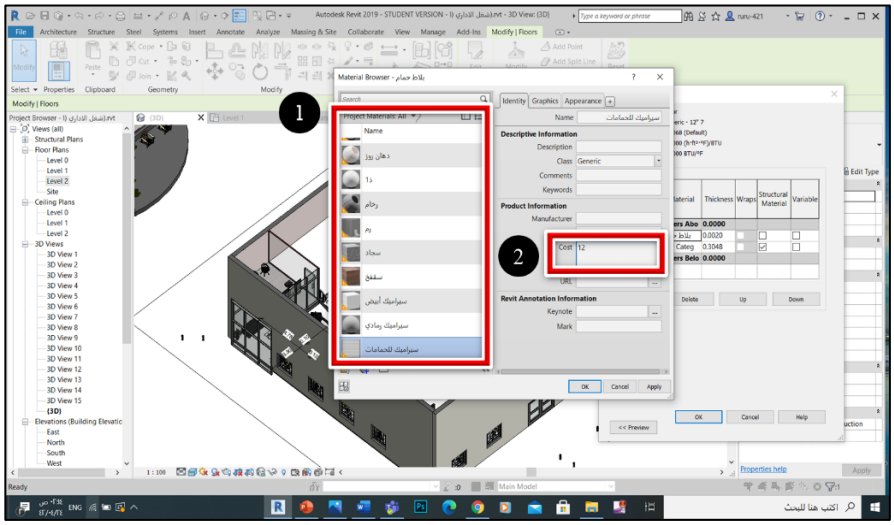
- كل مجموعة من الطالبات قامت بالتطبيق لأعمال القياس لجميع البنود التي تم قياسها مسبقاً بالطريقة التقليدية لنفس المشروع التطبيقي من نموذج المبنى بإستخدام برنامج Revit ، وإجراء تحليل تلقائي لجميع المواد والمكونات واشتقاق كمياتها مباشرة من النموذج بإستخدام خصائص الجدولة بالبرنامج ، وإستخراج قوائم الكميات وتقدير التكلفة بإستخدامه والمتابعة لكل بند مع أستاذ المقرر أثناء المحاضرات العملية - جدول (٣).

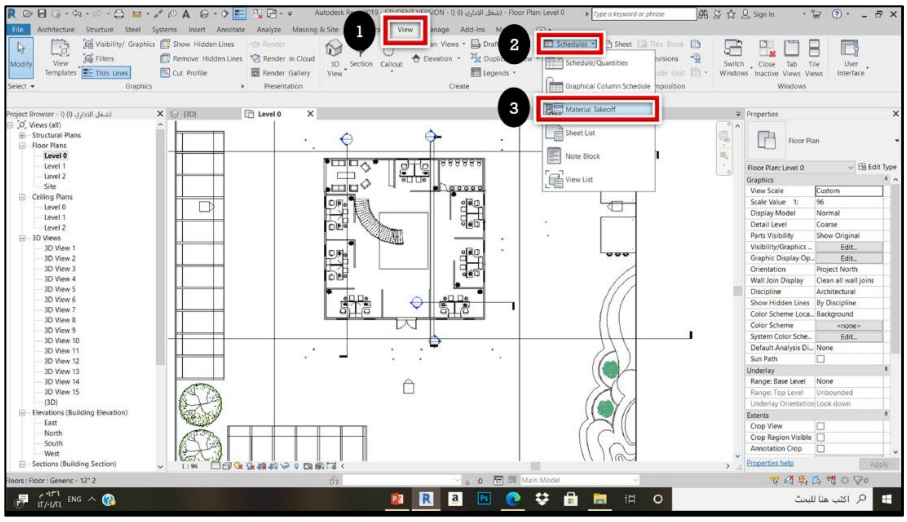
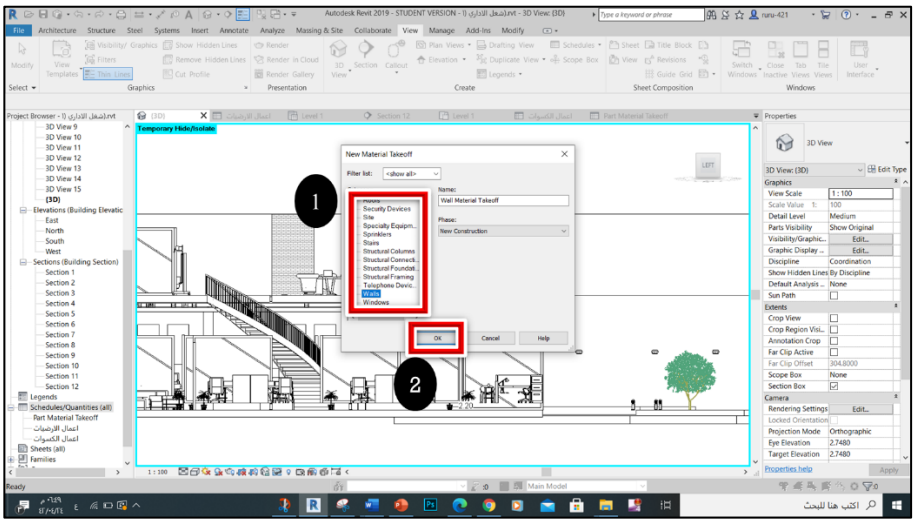
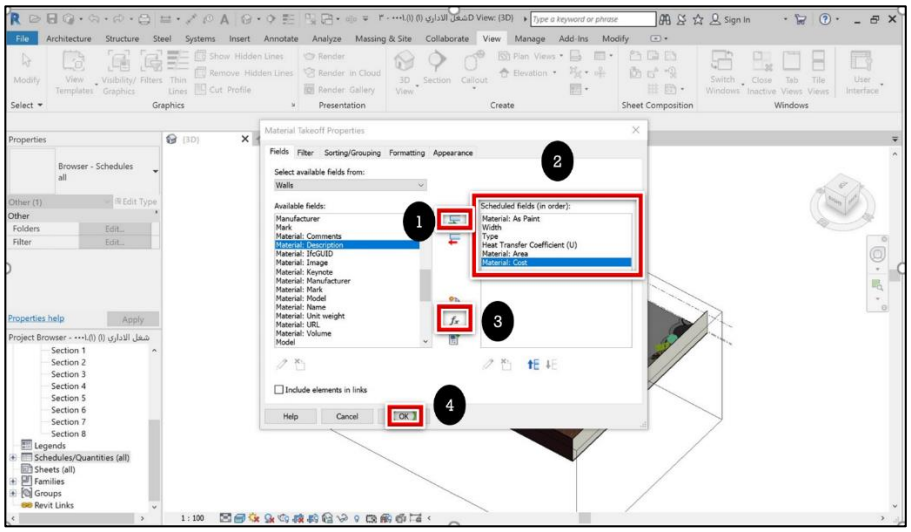
- في نهاية المرحلة الرابعة (الأسبوع الحادي عشر) تم التسليم الثاني لمشروعات الطالبات وقوائم حساب الكميات والتكلفة التي تم إستخراجها من برنامج الريفيت ومناقشة المشروعات والتعرف على أهم الصعوبات التي واجهت الطالبات أثناء التطبيق وطرق التغلب عليها والتغذية الراجعة للطالبات من أستاذ المقرر.

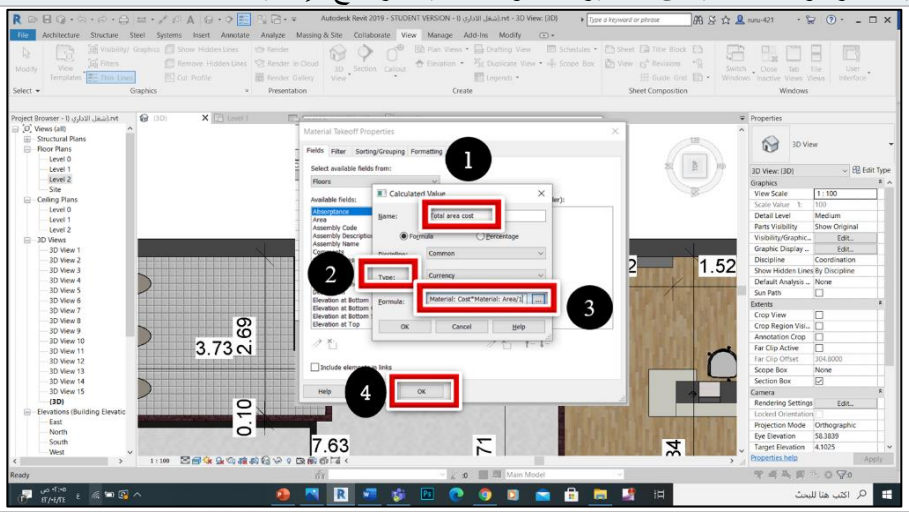


شكل (١٠) حل تمارين والتطبيق العملي على نماذج (BIM) للمشروعات حيث قامت كل مجموعة من الطالبات بالتأكد من دقة النموذج وإستكمال جميع عناصره قبل القيام بأعمال القياس بإستخدام برنامج الريفيت Revit- المصدر: الباحث

جدول (٣) آلية إستخراج الكميات بإستخدام نموذج (BIM) من برنامج الريفيت أثناء التطبيق مع الطالبات

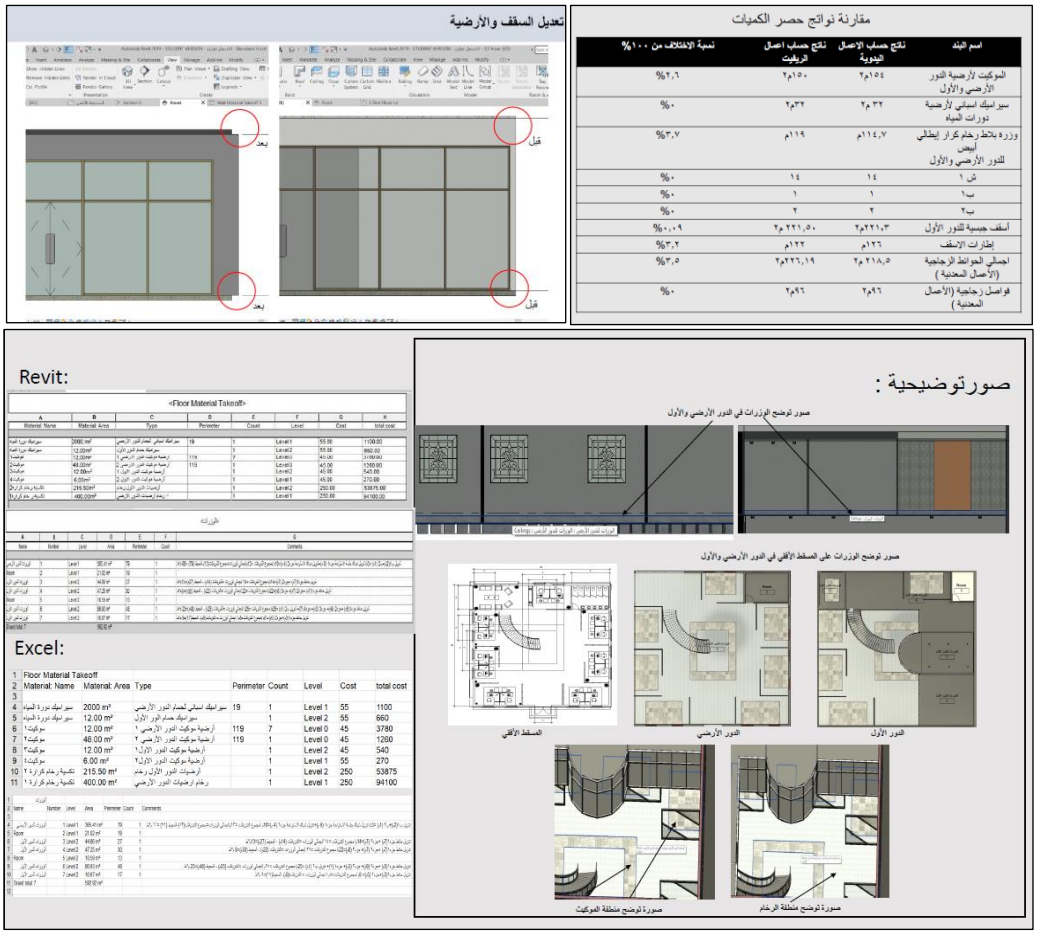
م	**خطوات العمل على برنامج الريفيت**
١	▪ التأكد من إستكمال جميع عناصر النموذج وإضافة التكلفة لكل عنصر. 

٢	▪ من قائمة view نختار الأمر Material Take Of. 
٣	▪ من قائمة Category تحديد العناصر المطلوب حساب كمياتها (الحوائط – الكسوات - الدهانات – الارضيات - الأسقف -...ألخ). 
٤	▪ ثم يظهر قائمة محتويات الجدول Available Fields ويتم إختيار المطلوب منها (النوع – اسم الخامة – الطول – الارتفاع – المساحة – الحجم) ولحساب التكلفة يتم الضغط على أيكونة FS 

▪ في قائمة Calculated Value يتم إضافة معادلة حساب التكلفة وبالضغط على موافق Ok سيظهر الجدول لكميات وتكلفة بند الأعمال التي تم إختياره ويتم التطبيق بنفس الطريقة على جميع البنود أو جميعها مرة واحدة كما يمكن تصدير الجداول النهائية لبرنامج الإكسيل.	٥
	
المصدر : الباحث من مشروعات الطالبات	

٣. ٢. ١. ٤ المرحلة الخامسة : التحسين والتطوير لمخرجات التعلم

في هذه المرحلة قامت الطالبات بالمقارنة بين نتائج القياس التي تم حسابها للمشروع التطبيقي بكلا الطريقتين وإكتشاف الأخطاء وتصحيحها من خلال التطبيق المزدوج للطريقتين على كل بند أعمال به نسبة إختلاف عالية بالمشروع التطبيقي وحصر الصعوبات وطرق حلها– شكل (١١)

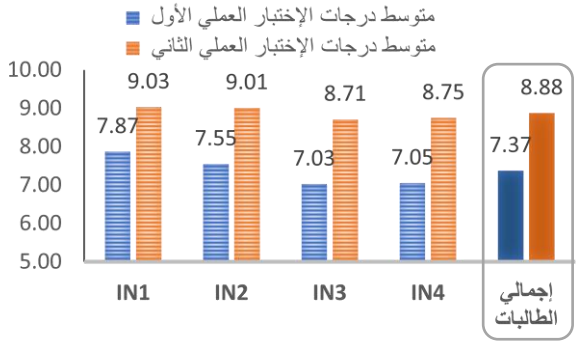


شكل (١١) مقارنة نواتج القياس لجميع بنود الأعمال وتصحيح الأخطاء في كلا من الطريقتين والتعديل على النموذج للمشكلات التي تم حصرها- المصدر: الباحث من مشروعات الطالبات

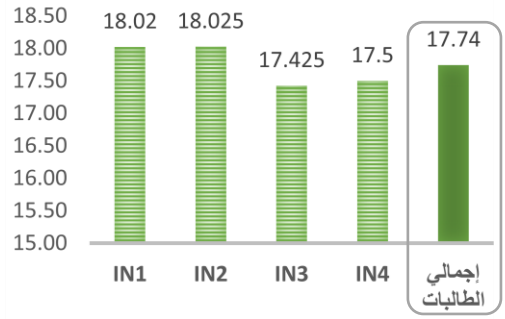
٣. ٢. ٢ طرق التقييم للجانب العملي

٣. ٢. ٢. ١ الإختبارات العملية

- تمت الإختبارات العملية حضـــورياً في القاعات الدراســـية طبقاً لآلية الإختبارات التي حددتها جامعة طيبة، وطبقا لخطة المقرر المطورة تم عمل إختبارين عملي للطالبات وتم تصـــحيحهما من خلال لجنة تتكون من الباحث و٢عضو هيئة تدريس متخصصين بالقسم لضمان الموضوعية في وضع الدرجة وبإستخدام إستمارة تقييم محددة البنود.
- **الإختبار العملي الأول:** عبارة عن إختبار عملي ورقي لطريقة القياس التقليدية فقط وتم الإختبار حضورياً في القاعات الدراسية في الإسبوع السابع وكان المطلوب فيه من الطالبات حساب الكميات وتقدير التكلفة لبعض بنود أعمال التصميم الداخلي يدوياً، وتكون الإختبار من ٤ أسئلة من ١٠ درجات لقياس أربعة بنود أعمال (الكسوات - اللياسة – الدهانات – الأرضيات والوزرات) لمشروع شاليه صغير مع إرفاق جميع المساقط والرسومات ثنائية الأبعاد وجداول التشطيبات والأبواب والشبابيك، وتم تصحيح الإختبار وكان متوسط درجات الطالبات بالإختبار ٧,٣٧ من ١٠ درجات – شكل (١٢).
- **الإختبار العملي الثاني**: في الأسبوع الرابع عشر تم الإختبار حضورياً في القاعات على الحاسب الآلي لطريقة القياس المزدوجة التي تجمع بين فهم أسس ومبادئ عمليات القياس التقليدية مع إستخدام إمكانيات أدوات تقنية نمذجة معلومات البناء BIM في حساب الكميات وتقدير التكلفة لبنود أعمال التصميم الداخلي وتكون الإختبار من ٤ أسئلة من ١٠ درجات لأربعة بنود أعمال (الكسوات- اللياسة – الدهانات – الأرضيات والوزرات) لمبنى إداري صغير مع إعطاء الطالبات نموذج معلومات المبنى (BIM)على برنامج الريفيت بكامل العناصر والتفاصيل والخامات وكان متوسط درجات الطالبات بالإختبار ٨,٨٨ من ١٠ درجات – شكل (١٢).
- بمقارنة متوسـط درجات الطالبات بين الاختبارالعملي الأول والنهائي يتضـح إرتفاع المتوسـط بنهاية دراسـة كامل المقرر مما يثبت فاعلية خطة تدريس المقررالمطورة في رفع مستوى تحصيل الطالبات – شكل (١٢).



شكل (١٢) مقارنة بين متوسط درجات الطالبات في الإختبار العملي الأول والإختبارالعملي الثاني - المصدر: الباحث



شكل(١٣) متوسط درجات الطالبات في التقييم النهائي للمشروع - المصدر: الباحث

٣. ٢. ٢. ٢ المناقشة النهائية وتقييم المشروعات

في نهاية المرحلة الثالثة (الأسبوع السادس) تم التسليم الأولي لمشروعات الطالبات وقوائم حساب الكميات والتكلفة التي تم قياسها بالطريقة التقليدية وفي نهاية المرحلة الخامسة تم التسليم النهائي لمشروعات الطالبات وقوائم حساب الكميات والتكلفة التي تم قياسها بكلا الطريقتين وقامت الطالبات بعرض المخرجات النهائية في شكل عروض تقديمية وعروض فيدو وشرح جميع مراحل العمل التي تم تطبيقها معهم خلال الفصل الدراسي، وتم مناقشة مجموعات الطالبات والتقييم النهائي للمشروعات من خلال لجنة التقييم التي تتكون من الباحث و٢عضو هيئة تدريس متخصصين بالقسم وبإستخدام إستمارة تقييم محددة البنود وكان متوسط تقييم المشروعات لجميع الطالبات ١٧,٧٤ من ٢٠ درجة، وذلك يعكس المستوى المتقدم الذي تم به تقديم مخرجات المقرر وفاعلية المنهجية المتبعة في التدريس- شكل (١٣) .

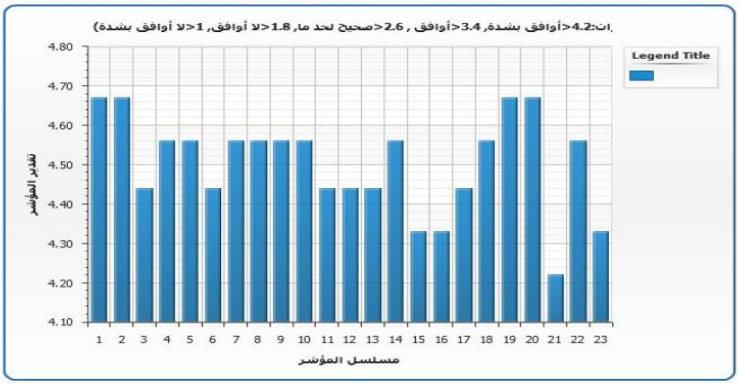
٣. ٤ النتائج النهائية لتقديرات الطالبات في المقرر

أظهر النتائج النهائية لتقديرات الطالبات فاعلية المنهجية المطورة لتدريس أعمال القياس لطالبات قسم التصميم الداخلي الذي تقدم بشكل كبير عن الأعوام السابقة حيث حصلت ٤١ طالبة من إجمالي ٨٢ طالبة على تقدير(ممتاز A + ممتاز مرتفع +A) بنسبة ٥٠ % من الطالبات كما حصلت ٣٠ طالبة على تقدير (جيد جداB + وجيد جدا مرتفع +B) بنسبة ٣٦,٥٩٪ وحصلت ١٠ طالبات على تقدير (جيد C وجيد مرتفع +C) بنسبة ١٢,٥٪ وطالبة واحدة فقط حصلت على تقدير مقبول مرتفع +C وبذلك فإن نسبة النجاح بالمقرر هي ١٠٠٪ - شكل(١٤).

شكل (١٤) توزيع التقديرات للشعب IN1-2-3-4 - المصدر: (جامعة طيبة ،٢٠٢١)

٣. ٥ نتيجة تقيم المؤشرات للمقرر

كما ظهرت أيضا جودة تدريس المقرر في نتيجة تقييم مؤشرات المقرر في الاستبيان الذي يقدم للطالبات على النظام الأكاديمي لجامعة طيبة لجميع المقررات في نهاية كل فصل دراسي حول (محتوى المقرر- أستاذ المقرر- أساليب التعليم والتعلم - زمن وتوقيت المحاضرات - أساليب التقييم والتقويم - الإمكانات المادية وقاعات الدرس المتاحة) ويحتوي الإستبيان على ٢٣ سؤال مغلق على مقياس ليكرت الخماسي ، وقد شاركت٨١ طالبة في هذا الاستبيان من إجمال ٨٢ طالبة وكما يظهر في - شكل (١٥)، كان متوسط تقييم جميع المؤشرات أعلى ٤,٢ من ٥ درجات لتحقق تقييم عام للمقرر (أوافق بشدة) مما يدل على مدى استفادة الطالبات من المقرر وجودة تدريسه وكفاءة عضو هيئة التدريس القائم بتدريسه .



شكل(١٥) مؤشرات تقييم المقرر لجميع الشعب - المصدر: (جامعة طيبة ،٢٠٢١)

٤. إستبيان الطالبات لتقييم جودة وفاعلية المنهجية المزدوجة لتدريس أعمال القياس

صمم الباحث استبيان إلكتروني وقام بتوزيع الرابط في نهاية الفصل الدراسي على عينة البحث وهي جميع الطالبات التي درسها الباحث مقرر المواصفات وحساب الكميات في برنامج التصميم الداخلي بالمنهجية المزدوجة المطورة لقياس أعمال البناء وعددهم ٨٢ طالبة مقسمين على أربع شعب دراسية، وذلك لإستطلاع آرائهم المتعلقة بفاعلية المنهجية المزدوجة والمهارات والتقنيات المستخدمة ومدى إتقانهم لكلا من الطريقة التقليدية وإستخدام أدوات تقنية (BIM) في قياس وحصر الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء في هذا المقرر التدريسي، والاستبيان كان إختياري وبدون كتابة اسم الطالبة، ولقد شارك في هذا الاستبيان ٧٦ طالبة بنسبة ٩٢,٦٨ % من الطالبات عينة البحث وأنقسمت الأسئلة إلى :

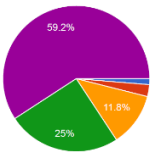
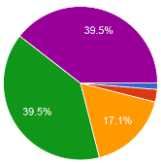
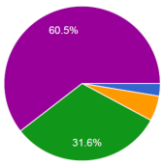
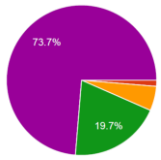
- **أسئلة مغلقة (على مقياس ليكرت الخماسي):** حيث تُطرح عبارة معينة ويطلب من الطالبة تحديد درجة موافقتها لهذه العبارة من خلال الاختيار من خمسة إجابات وفقاً لمقياس ليكارت (غير موافق بشدة - غير موافق- صحيح الى حد ما- موافق- موافق بشدة) .
- **أسئلة مغلقة (إختيارمن خيارات متعدد):** لتحديد أهم المميزات من إستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء في أعمال قياس الكميات وأهم الصعوبات التي واجهتها الطالبات أثناء القياس بكلتا الطريقتين التقليدية والرقمية، وقد قام الباحث أيضا أثناء التطبيق العملي بتكليف الطالبات بتسجيل الصعوبات وأهم المهارات المطلوبة لإتقان أعمال القياس في كلتا الطريقتين وفاعلية الدمج بين الطريقتين، وتتيح بعض الأسئلة للطالبات إختيار أكثر من خيار كما تتيح بعض الأسئلة للطالبات إضافة إجابة أخرى تبعاً لما تراه كل طالبة .
- **أسئلة مفتوحة**: تتيح للطالبة التعبيرعن رأيها في المقرر لتحديد أهم الايجابيات والسلبيات ومقترحات الطالبات لتطويرتدريس وفهم المقرر.

ويتكون الاستبيان من ٥ أجزاء رئيسية كل جزء يحتوي على جزء مجموعة من الأسئلة كما يلي:

٤. ١ أهمية قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء كمهارة أساسية للخريجات

تركز الأسئلة في الجزء الأول من الإستبيان على مؤشرات لقياس فاعلية دراسة المقرر بشكل عام وأهمية قياس وحساب الكميات وتقدير التكلفة كمهارة أساسية للخريجات، ويتضمن هذا الجزء ٤ أسئلة مغلقة على مقياس ليكرت الخماسي والجدول التالي يعرض الأسئلة وتحليل النتائج إحصائياً – جدول(٤).

جدول (٤) أهمية أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة كمهارة أساسية للخريجات

م	العبارة (سؤال الإستبيان)	متوسط التقييم	نتيجة الإستبيان(عدد الطالبات والنسب)					الرسم البياني
			أوافق بشدة	أوافق	صحيح إلى حد ما	لا أوافق	لا أوافق بشدة	
١	أشعر أن أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة ترتبط بمهنتي كمصممة داخلية.	٤,٣٨	٤٥	١٩	٩	٢	١	
			٥٩,٢٪	٢٥٪	١١,٨٪	٢,٦٪	١,٣٪	
	حصلت هذه العبارة على متوسط تقييم ٤,٣٨ من ٥ درجات وإجمالي نسبة الموافقة ٨٤,٢ % (أوافق بشدة +أوافق) مما يدل على على إدراك الطالبات لأهمية أعمال القياس وإرتباطها بممارسة المهنة في سوق العمل.							
٢	قياس الكميات وتقدير التكلفة تعتبر مهارة أساسية يجب أن تتقنها جميع الخريجات	٤,١٣	٣٠	٣٠	١٣	٢	١	
			٣٩,٥٪	٣٩,٥٪	١٧,١٪	٢,٦٪	١,٣ %	
	متوسط تقييم العبارة هو٤,١٣ وإجمالي نسبة الموافقة ٧٩ % مما يدل على إدراك الطالبات أن أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة تعتبر من المهارات الرئيسية للمصمم الداخلي ويجب إتقانها.							
٣	ساعدني المقررفي فهم وإتقان الطرق المختلفة لقياس أعمال البناء.	٤,٤٧	٤٦	٢٤	٣	-	٢	
			٦٠,٥٪	٣١,٦٪	٥,٣٪	-	٢,٦٪	
	متوسط تقييم العبارة هو٤,٤٧ وإجمالي نسبة الموافقة ٩٢,١ % مما يدل على فاعلية تدريس المقرر في إكساب الطالبات مهارات القياس وتقدير التكلفة بالمنهجية المزدوجة							
٤	الرسومات التنفيذية والمواصفات الفنية وأعمال قياس الكميات يكمل كل منهما الأخر لتنفيذ المشروع.	٤,٦٦	٥٦	١٥	٤	١	-	
			٧٣,٧٪	١٩,٧٪	٥,٣٪	١,٣٪	-	
	حصلت هذه العبارة على متوسط تقييم ٤,٦٦من ٥ درجات وإجمالي نسبة الموافقة ٩٣,٤٪ مما يدل على إدراك الطالبات لهذا التكامل وفاعلية المقررفي إكساب الطالبات مهارة ربط الافكارالنظرية بالواقع العملي وتطبيق ذلك من خلال المشاريع المختلفة التي قامت الطالبات بإعداد الرسومات التنفيذية لها وكتابة مواصفاتها الفنية وحساب كمياتها وتكلفتها.							

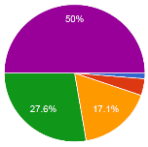
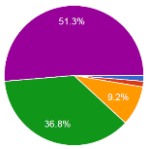
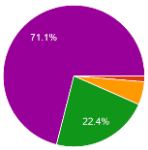
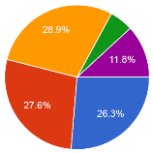
المصدر : الباحث

٤. ٢ تدريس قياس الكميات وتقدير التكلفة بالطرق التقليدية من الرسومات ثنائية الأبعاد

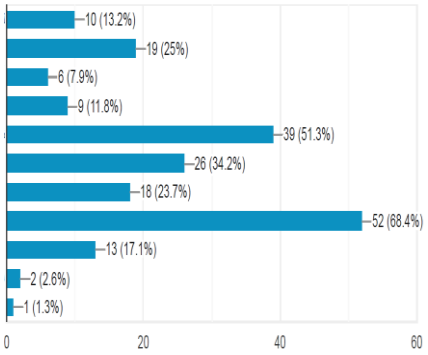
تركز الأسئلة في هذا الجزء من الإستبيان على مؤشرات لقياس مدى فهم وإتقان الطالبات لمرحلة تدريس وتعليم القياس بالطريقة التقليدية وأهم الصعوبات التي واجهتها الطالبات أثناء التطبيق العملي وأهم المهارات المطلوبة

لإتقان أعمال القياس التقليدية ويتضمن هذا الجزء على ٦ أسئلة مغلقة (٤أسئلة على مقياس ليكرت الخماسي وسؤالين إختيار من خيارات متعددة)- جدول (٥).

جدول (٥) تدريس قياس الكميات وتقدير التكلفة بالطرق التقليدية من الرسومات ثنائية الأبعاد

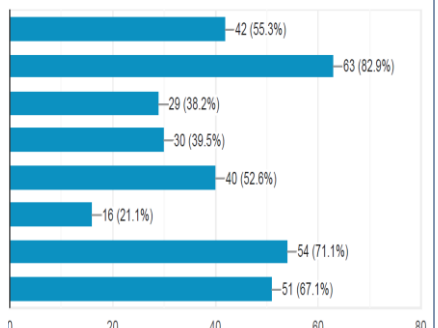
م	العبارة (سؤال الإستبيان)	متوسط التقييم	نتيجة الإستبيان(عدد الطالبات والنسب)					الرسم البياني
			أوافق بشدة	أوافق	صحيح إلى حد ما	لا أوافق	لا أوافق بشدة	
١	ساعدني المقرر على فهم مبادئ طرق القياس التقليدية.	٤,٢١	٣٨	٢١	١٣	٢	١	
			٥٠٪	٢٧,٦٪	١٧,١٪	٢,٦٪	% ١,٣	
	حصلت هذه العبارة على متوسط تقييم ٤,٢١من ٥ درجات وإجمالي نسبة الموافقة ٧٧,٦ % مما يدل على إلمام الطالبات بمبادئ أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة بالطريقة التقليدية.							
٢	أستطيع حاليا بعد دراسة المقرر أن أقوم بقياس الكميات وتقدير تكلفة لتصميماتي بالطريقة التقليدية بكفاءة ودقة.	٤,٣٦	٣٩	٢٨	٧	١	١	
			٥١,٣٪	٣٦,٨٪	٩,٢٪	١,٣٪	% ١,٣	
	متوسط تقييم العبارة هو ٤,٣٦ وإجمالي نسبة الموافقة ٨٨,١ % مما يدل على فاعلية المقرر في إكساب الطالبات مهارات القيام بأعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة بالطريقة التقليدية بكفاءة ودقة.							
٣	إعداد جداول الكميات الدقيقة بطرق القياس اليدوية يعتبر مهمة شاقة	٤,٦٣	٥٤	١٧	٤	١	-	
			٧١,١٪	٢٢,٤٪	٥,٣٪	١,٣٪	-	
	متوسط تقييم العبارة هو ٤,٦٣ وإجمالي نسبة الموافقة ٩٣,٥ % وهي نسبة عالية تؤكد مشكلة البحث الرئيسية ان الطرق التقليدية لأعمال القياس تتطلب من الطالبات الكثير القواعد والخطوات المربكة لهم والتي تؤثر على كفاءة ودقة نتائج القياس.							
٤	القياس اليدوي التقليدي يجب تجاهله في ضوء تغييرات الثورة الرقمية	٢,٤٩	٩	٤	٢٢	٢١	٢٠	
			١١,٨٪	٥,٣٪	٢٨,٩٪	٢٧,٦٪	٢٦,٣٪	
	متوسط تقييم العبارة هو ٢,٤٩ وإجمالي نسبة الرفض ٥٣,٩ % مما يدل على وعي الطالبات بأهمية تعلم المبادئ الأساسية لأعمال القياس بالشكل التقليدي والتي تمكنهم من التكييف والتعامل مع الإمكانيات المتاحة في التطبيقات ذات الصلة، وهو سؤال عكسي لإختبار مدى صدق المفحوصين.							

٥	▪ أهم ٥ صعوبات واجهتك أثناء عمليات حصر الكميات بالطريقة التقليدية اليدوية.	النسبة
	لم أواجه أي صعوبات	١٣,٢٪
	عدم إتقان قواعد حساب الحجوم والمسطحات للأشكال الهندسية.	٢٥٪
	عدم القدرة على قراءة الرسومات بصورة جيدة.	٧,٩٪
	تحديد وحدة القياس المستخدمة لكل بند من بنود الأعمال.	١١,٨٪
	نسيان حساب بعض العناصر.	٥١,٣٪
	إزدواج حساب بعض العناصر(حسابها مرتين).	٣٤,٢٪
	عمليات الخصم (التنزيل) أثناء عمليات الحساب.	٢٣,٧٪
	صعوبة في حساب الأشكال الغير منتظمة والمنحنية.	٦٨,٤٪
	ترتيب بنود الأعمال في المقايسات طبقا لتسلسل العمل.	١٧,١٪
	آخرى	٣,٩٪



	أظهرت نتائج الإستبيان أن أكثر الصعوبات التي واجهت ٦٨,٤ % من الطالبات أثناء التطبيق العملي للقياس بالطريقة التقليدية هي حساب بعض الأشكال الغير منتظمة والمنحنية والتي تطلبت منهم إستخدام الحاسب الألي في قياسها، يليها نسيان حساب بعض العناصر من ٥١,٣٪ من الطالبات ثم إزدواج حساب بعض العناصر بنسبة ٣٤,٢٪ وعدم إتقان الطالبات لقواعد حساب الحجوم والمسطحات والأطوال للأشكال الهندسية بنسبة ٢٥٪ من الطالبات، وجاءت بعد ذلك صعوبة عمليات الخصم (التنزيل) والإضافة واجهها ٢٣,٧٪ من الطالبات، كما أظهر الإستبيان أن ١٣,٢٪ من الطالبات لم تواجه أي صعوبات أثناء التطبيق.
٦	▪ أهم ٥ مهارات يجب أن تتوفر في القائم بعمليات قياس الكميات بالطريقة التقليدية اليدوية

	النسبة
القدرة على قراءة وتفسير الرسومات ثنائية الأبعاد	٥٥,٣٪
معرفة قواعد حساب المسطحات والأطوال والمحيطات للأشكال الهندسية.	٨٢,٩٪
معرفة تكنولوجيا مواد البناء وطرق التشييد.	٣٨,٢٪
القدرة على التخيل والتحويل الذهني للرسومات ثنائية الأبعاد إلى نماذج ثلاثية الأبعاد.	٣٩,٥٪
التحلي بالصبر.	٥٢,٦٪
القدرة على الكتابة بوضوح.	٢١,١٪
الدقة والكفاءة والتفكير المنطقي.	٧١,١٪
القدرة على إكتشاف الأخطاء في القياسات وإصلاحها.	٦٧,١٪
أخرى	-



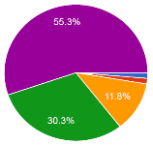
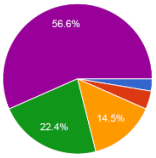
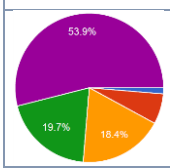
أظهرت نتائج الإستبيان أن أكثر المهارات التي ترى نسبة ٨٢,٩٪ من الطالبات ضرورة توفرها للقيام بأعمال القياس التقليدي هي إتقان قواعد حساب المسطحات والمحيطات والأطوال للأشكال الهندسية يليها الدقة والكفاءة والتفكير المنطقي بنسبة ٧١,١٪ ، ثم القدرة على إكتشاف الأخطاء في القياسات وإصلاحها بنسبة٦٧,١٪، ثم القدرة على قراءة وتفسير الرسومات ثنائية الأبعاد بنسبة ٥٥,٣٪ وكان التحلي بالصبر خامس مهارة يجب توافرها من وجهة نظر ٥٢,٦٪ الطالبات.

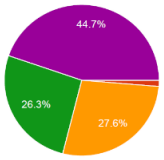
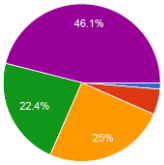
المصدر : الباحث

٤. ٣ تدريس قياس الكميات وتقدير التكلفة بإستخدام تقنية BIM لبرنامج الريفيت Revit

تركز الأسئلة في هذا الجزء من الإستبيان على مؤشرات لقياس مدى فهم وإتقان الطالبات لمرحلة تدريس وتعليم القياس بإستخدام تقنية نمذجة المعلومات (BIM) لبرنامج الريفيت، وأهم المميزات التي قدمها البرنامج لهم وأهم الصعوبات التي واجهتها الطالبات أثناء التطبيق العملي وأهم المهارات المطلوبة من وجهة نظر الطالبات لإتقان أعمال القياس بالطريقة الرقمية ويتضمن هذا الجزء ٨ أسئلة مغلقة (٥ أسئلة على مقياس ليكرت الخماسي و٣ أسئلة إختيار من متعدد)- جدول (٦).

جدول (٦) تدريس قياس الكميات وتقدير التكلفة بإستخدام تقنية نمذجة BIM لبرنامج الريفيت Revit

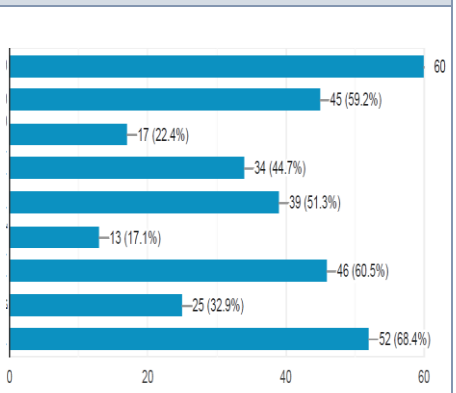
م	العبارة (سؤال الإستبيان)	متوسط التقييم	نتيجة الإستبيان(عدد الطالبات والنسب)					الرسم البياني
			أوافق بشدة	أوافق	صحيح إلى حد ما	لا أوافق	أوافق بشدة	
١	ساعدني المقرر على فهم مبادئ طرق القياس بإستخدام برنامج الريفيت.	٤,٣٧	٤٢	٢٣	٩	١	١	
			٥٥,٣٪	٣٠,٣٪	١١,٨٪	١,٣٪	١,٣ %	
	حصلت هذه العبارة على متوسط تقييم ٤,٣٧من ٥ درجات وإجمالي نسبة الموافقة ٨٥,٦ % مما يدل على إلمام الطالبات بمبادئ أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة بإستخدام نموذج BIM.							
٢	أستطيع حاليا بعد دراسة المقرر القياس لتصميماتي بإستخدام الريفيت بكفاءة ودقة .	٤,٢٦	٤٣	١٧	١١	٢	١	
			٥٦,٦٪	٢٢,٤٪	١٤,٥٪	٢,٦٪	١,٣ %	
	متوسط تقييم العبارة هو٤,٢٦ وإجمالي نسبة الموافقة ٧٩ % مما يدل على فاعلية المقرر في إكساب الطالبات مهارات القيام بأعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال التصميم الداخلي بإستخدام برنامج الريفيت بكفاءة .							
٣	ساعدني إستخدام برنامج الريفيت على القيام بأعمال القياس بشكل أسرع.	٤,١٨	٤١	١٥	١٤	٢	١	
			٥٣,٩٪	١٩,٧٪	١٨,٤٪	٢,٦٪	١,٣ %	
	متوسط تقييم العبارة هو٤,١٨ وإجمالي نسبة الموافقة ٧٣,٦ % واتضح للطالبات سرعة إستخراج القياسات وحساب التكلفة أثناء التطبيق العملي على النموذج الرقمي مقارنة بالطريقة التقليدية.							

٤	ساعدني برنامج الريفيت على القيام بأعمال القياس لبنود الأعمال وتقدير التكلفة بشكل أكثر دقة وإحترافية.	٤,١٤	٣٤	٢٠	٢١	١	-
			٤٤,٧٪	٢٦,٣٪	٢٧,٦٪	١,٣٪	-
	متوسط تقييم العبارة هو ٤,١٤ وإجمالي نسبة الموافقة ٧١ % وظهر ذلك في مستوى دقة النتائج مقارنة بنتائج قياسات الطالبات في المشروع بالطريقة التقليدية، مما ساعد الطالبات على إكتشاف الأخطاء بالقياسات التي تمت في مرحلة التطبيق بالطريقة التقليدية وتصحيحها.							
٥	دقة النموذج ومستوى التفاصيل من أكبر التحديات التي واجهتك.	٤,٠٧	٣٧	١٧	١٩	٢	١
			٤٦,١٪	٢٢,٤٪	٢٥٪	٢,٦٪	١,٣ %
	متوسط تقييم العبارة هو٤,٠٧وإجمالي نسبة الموافقة ٦٨,٥ % مما يدل على ضرورة الإهتمام بدقة التفاصيل في النموذج الرقمي من بداية العمل عليه لضمان عدم تأثر نتائج قياس الكميات وتقدير التكلفة نتيجة عدم إستيفاء كافة التفاصيل بنموذج معلومات المبنى.						

٦

▪ أهم ٥ مميزات لقياس الكميات وتقدير التكلفة بإستخدام برنامج الريفيت

	النسبة
السرعة وتوفير الوقت	٧٨,٩٪
الدقة في القياس	٥٩,٢٪
القدرة على تصور ومحاكاة تأثير التصميمات المختلفة	٢٢,٤٪
إمكانية مراجعة القياسات والحسابات وتعديلها	٤٤,٧٪
الأتمتة (الحسابات للكميات تتم أتوماتيكياً)	٥١,٣٪
سهولة الاتصال وتبادل البيانات مع التخصصات الأخرى.	١٧,١٪
التحديث التلقائي للقياسات مع التغيرفي النموذج	٦٠,٥٪
تقديم قياسات للأعمال بطريقة احترافية	٣٢,٩٪
تفادي أخطاء السهو والنسيان للقياس في الطريقة التقليدية.	٦٨,٤٪
أخرى	-

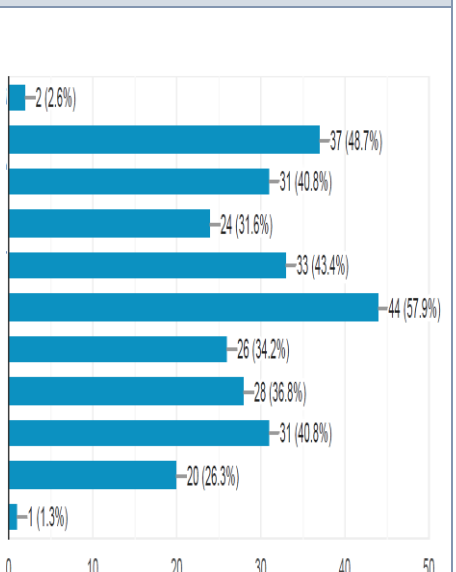


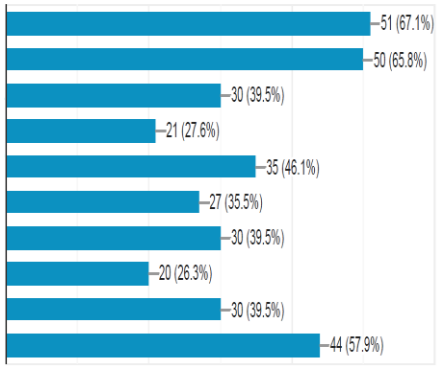
أظهرت نتائج الإستبيان أن أكثر المميزات لقياس الكميات وتقدير التكلفة بإستخدام برنامج الريفيت من وجهة نظر ٧٨,٩٪ من الطالبات هي السرعة وتوفير الوقت، تليها القدرة على تفادي أخطاء السهو والنسيان للقياس في الطريقة التقليدية لنسبة ٦٨,٤٪ من الطالبات، ثم التحديث التلقائي للقياسات مع التغيرفي النموذج لنسبة ٦٠,٥٪ من الطالبات ثم نسبة ٥٩,٢٪ من الطالبات إختارت الدقة في القياس والميزة الخامسة الهامة التي أدركها ٥١,٣٪ من الطالبات الأتمتة التي وفرتها تقنية نمذجة المعلومات BIM (الحسابات للكميات تتم أتوماتيكياً).

٧

أهم ٥ صعوبات واجهتك أثناء قياس الكميات وتقدير التكلفة بإستخدام برنامج الريفيت

	النسبة
لم أواجه أي صعوبات	٢,٦٪
صعوبات في نمذجة عناصرالمبنى وخاصة مواد التشطيب.	٤٨,٧٪
صعوبات في نمذجة الأشكال الغير منتظمة والمنحنية	٤٠,٨٪
عدم وجود وظيفة الفتح التلقائي للأبواب والنوافذ عند وضعها على الجدران متعددة الطبقات	٣١,٦٪
حساب غير دقيق للتشطيبات في حالة وجود سقف معلق	٤٣,٤٪
يجب أن يتم الطلاء أو الكسوة للأعمدة والحوائط عن طريق إضافة عنصر جدار رقيق آخر حولهم	٥٧,٩٪
تحديد منسوب بداية ونهاية التشطيبات السفلية والعلوية للجدار في حالة المبنى متعدد الطوابق	٣٤,٢٪
لا تتم إزالة نقاط التقاطع تلقائياً لمواد التشطيب في مناطق التقاطعات بين الجدار والأرضية أو الجدار والسقف	٣٦,٨٪
إستكمال بعض القياسات يدوياً مثل (التنزيل للأبواب من قياس الوزارات)	٤٠,٨٪
صعوبات في فهم طرق إنشاء بعض الأعمال لتمثيلها بالنموذج بشكل صحيح	٢٦,٣٪

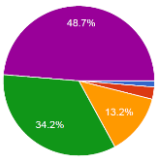
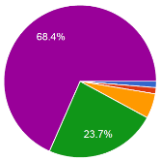
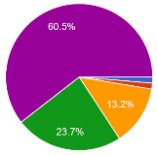
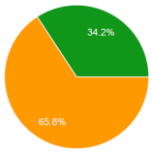
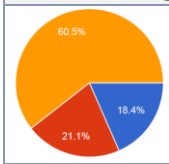
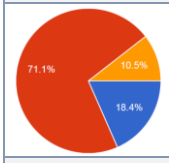
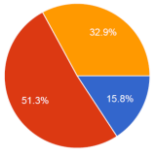


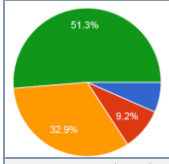
	أخرى.	٪١,٣
أظهرت نتائج الإستبيان أن أكثر الصعوبات التي واجهت نسبة ٥٧,٩٪ من الطالبات هي ضرورة الطلاء أو الكسوة للأعمدة والحوائط عن طريق إضافة عنصر جدار رقيق آخر حولهم ليتم الحساب بشكل دقيق يليها صعوبات في نمذجة عناصرالمبنى وخاصة مواد التشطيب لنسبة ٤٨,٧٪ ، ثم الحساب الغير دقيق للتشطيبات في حالة وجود سقف معلق بالفراغ مما تطلب منهم زيادة التفاصيل بالنموذج ثم واجهت نسبة ٤٠,٨٪ صعوبات في نمذجة الأشكال الغير منتظمة والمنحنية والإحتياج إلى إستكمال بعض القياسات يدوياً مثل (التنزيل للأبواب من قياس الوزارات) مما يؤكد ضرورة إلمام الطالبات بقواعد القياس التقليدية بجانب مهارات القياس بإستخدام نموذج BIM ثم واجهت ٣٦,٨٪ من الطالبات عدم إزالة نقاط التقاطع تلقائيا لمواد التشطيب في مناطق التقاطعات بين الجدار والأرضية أو الجدار والسقف مما يتطلب من الطالبة إهتمام أكثر بالتفاصيل، وجميع هذه الصعوبات قام الباحث بتكليف الطالبات بتسجيلها أثناء التطبيق العملي في المشروع وشرح طرق التغلب عليها.		
٨	▪ أهم ٥ مهارات يجب أن تتوافر في القائم بقياس الكميات وتقدير التكلفة بإستخدام برنامج الريفيت	النسبة
		المعرفة الجيدة للأدوات والأوامر التي تستخدم في البرنامج ٦٧,١٪
		الإهتمام بالتفاصيل في النموذج مما يزيد من دقة النتائج ٦٥,٨٪
		معرفة تكنولوجيا مواد البناء وطرق التشييد ٣٩,٥٪
		معرفة قواعد حساب المسطحات والأطوال والمحيطات للأشكال الهندسية ٢٧,٦٪
		دقة وكفاءة نمذجة العناصر وخاصة مواد التشطيب ٤٦,١٪
		معرفة مبادئ الطريقة التقليدية لقياس الكميات ٣٥,٥٪
		التحلي بالصبر ٣٩,٥٪
		ترتيب تفاصيل بنود الأعمال في النموذج طبقا لتسلسل سير العمل في المبنى ٢٦,٣٪
		الدقة والكفاءة والتفكيرالمنطقي ٣٩,٥٪
		القدرة على إكتشاف الأخطاء في القياس وإصلاحها ٥٧,٩٪
		أخرى -
أظهرت نتائج الإستبيان أن أكثر المهارات التي ترى نسبة ٦٧,١٪ من الطالبات ضرورة توافرها للقيام بأعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة بإستخدام برنامج الريفيت هي المعرفة الجيدة للأدوات والأوامر التي تستخدم في البرنامج، يليها الإهتمام بالتفاصيل في النموذج مما يزيد من دقة النتائج لنسبة ٦٥,٨٪ من الطالبات ثم القدرة على إكتشاف الأخطاء في القياسات وإصلاحها لنسبة ٥٧,٩٪ ، ثم الدقة والكفاءة في نمذجة العناصر وخاصة مواد التشطيب لنسبة ٤٦,١٪ من الطالبات، وتساوت ٣ مهارات من وجهة نظر ٣٩,٥٪ من الطالبات في ضرورة توافرها هي (معرفة تكنولوجيا مواد البناء وطرق التشييد- التحلي بالصبر -الدقة والكفاءة والتفكيرالمنطقي).		
المصدر : الباحث		

٤. ٤ فاعلية دمج الطريقتين التقليدية والرقمية في تدريس قياس الكميات وتقدير التكلفة

يركز هذا الجزء من الإستبيان على مؤشرات لقياس مدى إدراك الطالبات لأهمية الدمج بين فهم أسس ومبادئ القياس التقليدي والإستفادة من إمكانيات وأدوات تقنية نمذجة معلومات المبنى BIM، ويشتمل هذا الجزء من الإستبيان على ٨ أسئلة مغلقة منها ٣ أسئلة على مقياس ليكرت الخماسي لقياس فاعلية المنهجية المزدوجة و٥أسئلة إختيار من متعدد للمقارنة بين كلتا الطريقتين في التطبيق من وجهة نظر الطالبات وتوجهاتهم وتفضيلاتهم مستقبلاً في سوق العمل- جدول (٧).

جدول (٧) أهمية دمج الطريقتين التقليدية والرقمية في تدريس قياس الكميات وتقدير التكلفة.

م	العبارة (سؤال الإستبيان)	متوسط التقييم	نتيجة الإستبيان(عدد الطالبات والنسب)					الرسم البياني
			أوافق بشدة	أوافق	صحيح إلى حد ما	لا أوافق	أوافق بشدة	
١	ساعدني إتقان مهارات الطريقة اليدوية للقياس وتقدير التكلفة في فهم وإتقان أعمال القياس بإستخدام برنامج الريفيت	٤,٢٦	٣٧	٢٦	١٠	٢	١	
			٪٤٨,٧	٪٣٤,٢	٪١٣,٢	٪٢,٦	% ١,٣	
	حصلت هذه العبارة على متوسط تقييم ٤,٢٦من ٥ درجات وإجمالي نسبة الموافقة ٨٢,٩ % (أوافق بشدة +أوافق) مما يدل على على إدراك الطالبات لأهمية تعلم الطريقة التقليدية ودورها في تسهيل فهم وإتقان أعمال القياس بالتقنيات الرقمية الحديثة .							
٢	ساعدني الدمج بين تعلم مهارات الطريقة اليدوية للقياس والطريقة الرقمية في تحسين أدائي في قياس الكميات وتقدير التكلفة لمشروعي.	٤,٥٧	٥٢	١٨	٤	١	١	
			٪٦٨,٤	٪٢٣,٧	٪٥,٣	٪١,٣	% ١,٣	
	متوسط تقييم العبارة هو٤,٥٧ وإجمالي نسبة الموافقة ٩٢,١ % وهي نسبة عالية تدل على فاعلية المنهجية المزدوجة المطورة من الباحث في تحسين مخرجات التعلم وتطويرمهارات الطالبات.							
٣	بعد دراسة المقررأشعر بأنني أصبحت مؤهلة لمواكبة المهارات المطلوبة لقياس أعمال البناء بكلتا الطريقتين .	٤,٤١	٤٦	١٨	١٠	١	١	
			٪٦٠,٥	٪٢٣,٧	٪١٣,٢	٪١,٣	% ١,٣	
	متوسط تقييم العبارة هو٤,٤١ وإجمالي نسبة الموافقة ٨٤,٢ % مما يدل على فاعلية تدريس المقرر في إكساب الطالبات مهارات القياس وتقدير التكلفة بمرونة تواكب إحتياجات سوق العمل.							
٤	مع دمج الطريقتين في تعلم قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء يفضل زيادة التركيز بشكل أكبرعلى تعليم القياس	بالطريقة التقليدية اليدوية	٪٣٤,٢					
		بالطريقة الرقمية بإستخدام أدوات تقنية BIM (برنامج الريفيت).	٪٦٥,٨					
	٦٥,٨٪ من الطالبات فضلوا زيادة التركيز على الطريق الرقمية بإستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء عند تعلم القياس بالمنهجية المزدوجة لدمج الطريقتين معاً في تدريس وتعليم أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء مما يدل على إدراك الطالبات لأهمية التحول الرقمي لمواكبة إحتياجات سوق العمل.							
٥	عند قياس الكميات وتقدير التكلفة في مشروعك بالطريقتين أيهما كان الأدق في الحساب	الطريقة التقليدية	٪١٨,٤					
		الطريقة الرقمية بإستخدام برنامج الريفيت	٪٢١,١					
		إستخدام الإثنين معاً للتأكد من الدقة	٪٦٠,٥					
	٦٠,٥ %من الطالبات رأوا أن دمج الطريقتين اليدوية والرقمية معاً في قياس الكميات وتقدير التكلفة لمشروعهم التطبيقي كان الأدق في نتائج الحساب الكميات مما يوضح مدى استفادة الطالبات من المنهجية المطورة في تحسين مخرجات التعلم.							
٦	عند قياس الكميات وتقدير التكلفة في مشروعك بالطريقتين أيهما كان أسرع في الحساب	الطريقة التقليدية	٪١٨,٤					
		الطريقة الرقمية بإستخدام برنامج الريفيت	٪٧١,١					
		كلتاهما نفس الوقت	٪١٠,٥					
	٧١,١٪ من الطالبات رأوا أن قياس الكميات وتقدير التكلفة لمشروعهم بالطريقة الرقمية كان الأسرع مما يدل على مدى الإستفادة من إمكانيات التقنيات الحديثة في تسهيل وتسريع عمليات القياس مما يوفر الوقت والجهد. في حين أن ١٨,٤٪ من الطالبات ترى أن الطريقة التقليدية هي الأسرع بالنسبة لها وهذا يدل على وجود بعض القصور في إتقان أدوات برنامج الريفيت مما يتطلب تطوير مقرر التصميم ثلاثي الأبعاد بإستخدام برنامج الريفيت الذي يُدرس للطالبات في الفصل السابق .							
٧	عند قياس الكميات وتقدير التكلفة في مشروعك بالطريقتين أيهما كان أكثر إحترافية في الحساب	الطريقة التقليدية	٪١٥,٨					
		الطريقة الرقمية بإستخدام برنامج الريفيت	٪٥١,٣					
		كلتاهما نفس الإحترافية	٪٣٢,٩					

<table>
<tr><td></td><td colspan="4">٥١,٣٪ من الطالبات رأوا أن قياس الكميات وتقدير التكلفة لمشروعهم بالطريقة الرقمية كان الأسرع مما يدل على أهمية الأستفادة من إمكانيات تقنية BIM في إكساب الطالبات المهارات اللازمة للوصول لمرحلة الاحتراف.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">٨</td><td rowspan="4">مستقبلاً سأقوم بقياس الكميات وتقدير التكلفة لتصيماتي بإستخدام</td><td>الطريقة التقليدية</td><td>٦,٦٪</td><td rowspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>الطريقة الرقمية بإستخدام برنامج الريفيت</td><td>٩,٢٪</td></tr>
<tr><td>بالدمج بين الطريقتين</td><td>٣٢,٩٪</td></tr>
<tr><td>أي مما سبق حسب إحتياج المشروع وفريق العمل</td><td>٥١,٣٪</td></tr>
<tr><td colspan="4">٥١,٣٪ من الطالبات بعد دراسة المقرر يفضلن ولديهن القدرة على قياس الكميات وتقدير التكلفة لتصمماتهن مستقبلا بالطريقة التقليدية أو الرقمية أو الدمج بينهما حسب إحتياج المشروع وفريق العمل و ٣٢,٩ % من الطالبات فضلن الدمج بين الطريقتين وهذا يعني أن المقرر حقق لنسبة ٨٤,٢٪ من الطالبات إتقان أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة بالدمج بين الطريقتين أو إستخدام أي منهما ، مما يدل على فاعلية المنهجية في رفع كفاءة الخريجات والتأهيل لسوق العمل.</td></tr>
<tr><td colspan="5">المصدر : الباحث</td></tr>
</table>

٤. ٥ الإيجابيات والسلبيات ومقترحات التطوير

يتكون هذا الجزء من الإستبيان من ٣ أسئلة مفتوحة تتيح للطالبة التعبيرعن رأيها في المقرر لتحديد أهم الإيجابيات والسلبيات ومقترحات الطالبات لتطويرتدريس وفهم المقرر، وفيما يلي أهم نتائج تحليل هذا الجزء من الاستبيان.

٤. ٥. ١ جوانب القوة

عند سؤال الطالبات عن جوانب القوة في المقرر ذكرت الطالبات العديد من الإيجابيات كانت أهمها:

- المحتوى العلمي وأسلوب التدريس وألمام عضوهيئة التدريس بالمقرر واهتمامه بتقدم مستوى الطالبات ومن أفضل ما ورد من طالبة هذه العبارة " الدكتورة كانت خير معين لنا تحب ما تعطيه فتعطي من قلبها ".
- تدعيم الجزء النظري برحلات ميدانية لتثبيت المعلومات التي تدرس برؤيتها على أرض الواقع.
- كيفية توصيف أعمال التصميم الداخلي بشكل دقيق وتطبيقها على المشروع، وتعلم اكثر من طريقة لقياس الكميات وتقدير التكلفة لتصميماتنا مع إستخدام وتوظيف التقنيات والبرامج الحديثة.

مما سبق يتضح مدى تحقيق تدريس المقرر لمعدلات رضى عالية من جانب الطالبات ومدى استفادة الطالبات من المقرر وكفاءة عضو هيئة التدريس القائم بتدريسه، ومدى أهمية المقرر ودوره في إكساب الطالبة مهارات كتابة المواصفات وقياس الكميات وتقدير التكلفة لجميع أعمال التشطيبات المعمارية، مما يثبت فاعلية المنهجية المتبعة والمهارات والتقنيات المستخدمة في التدريس.

٤. ٥. ٢ الجوانب التي تحتاج إلى تحسين

عند سؤال الطالبات عن الجوانب التي تحتاج إلى تحسين في المقرر، ذكرت الطالبات بعض النقاط التي تتعلق بالخطة الزمنية للمقرر كانت أهمها :

- ضيق الوقت المخصص للمقرر الذي لا يتناسب مع أهمية المقرر بالنسبة للتخصص .
- الحاجة إلى تخصيص وقت أكبر للجزء الخاص بإستخدام برنامج الريفيت في المقرر.

من أكبر التحديات التي واجهت أستاذ المقرر(الباحث) وتسببت في ضيق الوقت عدم تمكن بعض الطالبات من إستخدام الأدوات والأوامر في برنامج الريفيت Revit بكفاءة، مما إحتاج وقت زائد لشرح أدوات البرنامج لتتمكن الطالبات من إتقان عملية نمذجة المشروعات وزيادة التفاصيل في النموذج الرقمي تمهيداً للتطبيق على أدوات عمليات القياس، وتفادياً لذلك يجب تطوير خطة مقررالتصميم ثلاثي الأبعاد بإستخدام الحاسب الألي الذي يدرس للطالبات في المستوى الدراسي الرابع لتزويد الطالبات بالخبرات والمهارات اللازمة للتعامل مع هذه الأدوات التقنية الجديدة وتحقيق التكامل بين المقررات الدراسية، ولقد تم كتابة ذلك المقترح في الخطة التطويرية لتقرير المقرر، كما يجب تفعيل إستخدام تقنية (BIM) ضمن جميع المقررات العملية في الخطة الدراسية للبرنامج، وقد قام الباحث في دراسة سابقة بصياغة إطار لمنهجية تحقق دمج تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) بفاعلية ضمن مناهج التعليم المعماري الجامعي (عيسى، ٢٠١٩).

٤. ٥. ٣ مقترحات التطوير

ذكرت الطالبات بعض المقترحات كحلول للجوانب التي تحتاج إلى تحسين السابقة، ولتطوير وتحسين فهم المقرر كان من أهمها:

- **تقسيم المقرر على فصلين دراسيين حتى يتسع الوقت لإتقان أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة بالطريقتين في وقت كافي**: وهذا المقترح صعب تنفيذه في الوقت الحالي حيث أن عدد وحدات المقرر ٣ وحدات

دراسية (ساعتين نظري + ساعتين عملي) وأي زيادة في عدد الوحدات الدراسية المخصصة سوف يؤثر على عدد الوحدات الإجمالية للخطة الدراسية في برنامج التصميم الداخلي، لكن مستقبلاً مع تطوير الخطة يمكن دراسة ذلك المقترح وتفعيله .

- **نقل المقرر في المستويات الأولى من الخطة الدراسية ليتم تطبيقه في مشروعات الطالبات في جميع استوديوهات التصميم الداخلي**: وهذا المقترح لا يتناسب مع متطلبات المقرر حيث يتطلب فيه توظيف مجموعة من المهارات والمعارف التي تلقتها الطالبة في مقررات سابقة بالخطة الدراسية مثل مقرر طرق إنشاء المباني ومقرر الرسومات التنفيذية وتقنيات الخامات، كما أن المقرر يدرس في جميع البرامج المماثلة التي تم عمل المقارنة المرجعية معها في الفصل الدراسي السابق لفصل التخرج وهذا ما يتناسب مع متطلبات المقرر ومحتواه وأهدافه.
- **ان يكون جزء من التطبيق العملي للمقرر في المكاتب الهندسية كجزء من التدريب على ممارسة المهنة**: التطبيق العملي للمقرر بالكلية كان كافي وشامل وتم دعمه بالزيارات الميدانية والإستفادة من خبرات المهندسين في الموقع، والتطبيق بالمكاتب الهندسية موجود بالفعل في مقرر ممارسة المهنة الذي تدرسه الطالبات في الخطة في المستوى الثامن التالي، حيث يتم فيه عمل زيارات ميدانية لمجموعة من المكاتب الهندسية والتعرف على سير وتنظيم العمل فيها وكيفية التعامل مع المشروعات التصميمية وعمليات التسعير والعقود والمناقصات، وذلك لتأهيل الطالبة لسوق العمل
- **توفير دورات تدريبية متقدمة من القسم لتعليم برنامج الريفيت ليس لصعوبة البرنامج لكن لتفادي الأخطاء وفهم طريقة تفكيرالبرنامج وتلقيه للبيانات**: وبالفعل تحتاج الطالبات لدورات تدريبية تقدم من متخصصين في أدوات تقنيات نمذجة المعلومات (BIM) لدعم فهم وإتقان الطالبات للتقنيات والأدوات لمواكبة إحتياجات سوق العمل، ولقد تم إدراك ذلك المقترح في الخطة التطويرية بتقرير المقرر في نهاية الفصل الدراسي.
- **تطوير القاعات الدراسية ودراسة الجزء الخاص بإستخدام الريفيت في معامل الحاسب الألي وتزويدها بأجهزة حاسب مطورة وأدوات وتطبيقات حديثة**: وبالفعل تم دراسة الجانب العملي من المقرر كامل في قاعات دراسية تم تخصيصها للمقرر من الفصل الدراسي السابق كما كان يتم سابقاً، وكان من الصعب تغيرها بداية الفصل الدراسي مع تطوير خطة المقرر، وأصبح فعليا بعد إعتماد الخطة المطورة يتطلب المقررتخصيص معامل حاسب آلي لدراسة الجانب العملي الخاص بإستخدام تقنية (BIM)، وهذا ما تم أيضا ذكره في تقرير المقرر وسيتم مراعاته في العام القادم إن شاء الله وسيكون لرغبات ومقترحات الطالبات دور كبير في تطوير المقرر مستقبلاً.

٥. النتائج العامة والتوصيات

بناءً على هذه الدراسة التجريبية تم استنتاج ما يلي :

- يمكن إستخدام مخرجات هذا البحث كأساس لتحسين أنشطة التدريس والتعلم في تدريس قياس الكميات وتقدير التكلفة لأعمال البناء في برامج التعليم المعماري الجامعي بإستخدام منهجية متوازنة في التدريس تمنح الطالب المهارات الأساسية في القياس وتؤهله للتعامل مع التقنيات الحديثة وفهمها وإتقانها.
- تحققت الدراسة من فاعلية وجودة المنهجية المزدوجة المقترحة من الباحث لتدريس القياس لأعمال البناء التي تقوم على الجمع بين الطريقة التقليدية لفهم أسس ومبادئ عمليات القياس وبين إستخدام إمكانيات أدوات تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) في التنفيذ، وإمكانية تفعيل المنهجية في تدريس القياس في مناهج التعليم الجامعي المتعلقة بالعمارة والبناء لتعزيز كفاءة الأداء والإحترافية والدقة لمخرجات التعليم والتعلم ولتأهيل الطلاب لمواكبة المهارات المطلوبة في سوق العمل محلياً واقليمياً ودولياً.
- التطور في تدريس القياس لأعمال البناء بإستخدام تطبيقات تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) كأداة تعليمية حديثة لمواكبة أحدث التطورات في سوق العمل يجب أن يتم بالتوازي مع إستمرار تدريس أسس ومبادئ القياس التقليدي، فهي الوسيلة المثالية للحصول على المبادئ أساسية للطلاب وتعطي أساساً متيناً لفهم الطلاب لأعمال القياس وتساعد على تطوير قدراتهم في قراءة وتفسير رسومات البناء وإتقان المهارات الأساسية التي تؤهلهم للتعامل مع التطبيقات الحديثة، حيث يتم في الغالب محاكاة المبادئ الأساسية للقياس التقليدي اليدوي في تصميم أدوات وتطبيقات تقنية (BIM) لقياس الكميات وتقدير التكلفة، وبالتالي فإن فهم وإتقان الأسس والمبادئ للقياس التقليدي يساعد على زيادة الفهم والإتقان للتطبيقات والبرامج الحديثة ومواكبة التطور السريع لها.
- تؤثر إستراتيجيات التدريس المستخدمة على تعلم الطلاب فالاستراتيجيات التي تُمكن الطلاب من بناء فهمهم ومعارفهم عادة ما تعزز أداءهم وتنمي مهاراتهم، وقد ساعدت المنهجية المطورة من الباحث على إثراء عملية تدريس القياس لأعمال البناء وتحسين المهارات المطلوبة من خلال إستراتيجيات تعليم وتعلم أكثر تفاعلية وبيئة تعلم نشطة من منظور متمركز أكثر حول الطالب مما يشجع مشاركة الطلاب ويزيد من فهمهم.

- يعد أسلوب التعليم المدمج نهج مهم في تدريس القياس وهو مزيج من التعليم وجهاً لوجه والتعليم الإلكتروني حيث يساعد التعليم الإلكتروني على تعزيز عملية التعليم والتعلم ويزيد من مشاركة الطلاب ويسهل وصولهم إلى المحتوى التعليمي، ويساعد التعليم المباشر في ورش العمل والتعليم التعاوني والتعليم القائم على المشروعات على تمكين الطلاب من ممارسة المهارات التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بممارسات أعمال القياس في سوق العمل.
- يواجه الأكاديميون الذين يقمون بتدريس مناهج القياس تحدياً كبيراً ليس فقط في تعليم الطلاب أعمال القياس ولكن أيضا في التأكد من أن الطلاب لديهم معرفة متعمقة وفهم لطرق وتقنيات البناء التي تمكنهم من فهم مبادئ وطرق القياس لأعمال البناء.
- تعليم وتدريس القياس المدعوم بتقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) هو عملية تعاونية وليس مجرد إستخدام أداة تقنية حديثة، حيث يعزز إستخدام تطبيقات تقنية (BIM) التعاون بين الطلاب ويحول تركيز الطلاب إلى رؤية أوسع لممارسات أعمال قياس الكميات وتقدير التكلفة مما يوفر معرفة ومهارات واسعة، وللاستفادة الفعالة من تقنية (BIM) في أعمال القياس يجب تضمين جميع معلومات البناء الأساسية مثل مواصفات عناصر البناء والتكلفة والمعلومات البيئية في نموذج (BIM) واستناداً على النموذج الغني بالمعلومات يمكن إنتاج معلومات وقياسات أكثر دقة للكميات والتكلفة والجدول الزمني للتنفيذ.
- واحدة من النتائج الأكثر وضوحا للإعتماد على تقنية (BIM) في أعمال القياس هي التأثير الذي سيحدث على الأدوار التقليدية ومسؤوليات القائمين بأعمال القياس في صناعة البناء، فقدرات هذه التقنية في أتمتة إنتاج قوائم الكميات وتقدير التكلفة والتحديث التلقائي لها سيمكنهم من إنتاج مخرجات بشكل أكثر كفاءة وبأعلى دقة وفي الوقت المناسب.

وتتضمن التوصيات لتحسين تعليم وتعلم أعمال قياس المباني ما يلي:

- يعد تفعيل المنهجية المزدوجة المقترحة من الباحث في تدريس القياس لأعمال البناء في مناهج التعليم المعماري الجامعي من أهم التوصيات الرئيسية للبحث.
- ضرورة تعزيز ودعم عمليات التدريس لمناهج القياس في التعليم الجامعي من خلال تقديم دورات تدريبية متخصصة للأكاديميين في إستخدام الأدوات التقنية الحديثة والقياس المستند على نماذج معلومات البناء (BIM) كأداة تعليمية فعالة يمكن دمجها في مناهج التدريس لأعمال القياس، مع عدم التقليل من قيمة الطرق التقليدية للقياس كأداة تعليمية أساسية لا يمكن الإستغناء عنها لاكساب الطلاب مزيجاً من المهارات والمعرفة تمكنهم من مواجهة تحديات وتطورات صناعة البناء في المستقبل.
- ضرورة الإهتمام بعمل زيارات ميدانية كافية لمواقع البناء لتعزيز تعلم الطلاب لأعمال قياس المباني وطرق وتقنيات التنفيذ، كما يجب توفير فرص تدريب للطلاب لتمكينهم من الممارسة العملية للمعارف والمهارات التي تعلموها.
- ضرورة عمل مراجعة دورية لمحتويات المناهج الدراسية والمقررات التي تدرس القياس للطلاب في برامج العمارة والبناء من حيث الساعات المعتمدة وأساليب التدريس والتقييم ومستوى جودة مخرجات التعليم والتعلم للتحقق من أن هذه المقررات تغطي كافة المهارات التي يجب توافرها في الخريجين لمواجهة تحديات المستقبل وليكونوا على قدم المساواة مع صناعة البناء التي تتطور في الوقت الحاضر بوتيرة سريعة.
- ضرورة إعتماد استراتيجيات حديثة تتناسب مع تطورات العصر الحالي ومستجداته لتدريس القياس لأعمال البناء في بيئة تعلم تفاعلية تسهيلا للتعاون وتشجيعا للمشاركة بين المتعلم والمعلم مثل ورشة العمل والتعليم التعاوني والتعلم المفتوح والتعليم المدمج والتعليم المتمركز حول الطالب، للإنتقال من إستراتيجيات التدريس التقليدية إلى طرق تناسب عقول الطلاب وتلبي احتياجاتهم مع تحقيق الكفاءة والفاعلية في الأداء وتحقيق نواتج التعلم المستهدفة.
- تعتبر هذه الدراسة نواة لدراسات أخرى مستقبلية لتطوير منهج تعليمي بمستوى أعلى ومتعدد التخصصات Multi-Disciplinary لتدريس وتعليم القياس، يجمع بين الطلاب من تخصصات البناء المختلفة (العمارة- الإنشاء- الكهرباء – الميكانيكا-....ألخ)، مما يساعد الطلاب على فهم أدوارهم ومسؤولياتهم في بيئة العمل كلا على حسب تخصصه، وتعلم كيفية العمل مع التخصصات الأخرى والتعاون مع جميع المشاركين في مشروعات البناء وتسهيل إدارة المعلومات الفعالة طوال دورة حياة المشروع.

References المراجع

- Akmal, N., Ismail, A., Idris, N. H., Ramli, H., Sahamir, S. R. & Rooshdi, R. (2018). Sustainable Bim-Based Cost Estimating For Quantity Surveyors. Chemical Engineering Transactions, 63, 235-240. DOI: 10.3303/CET1863040
- Alhasan, S., Amoudi, O., Tong, M. & Kumar, B. (2019). Effectiveness Of Adopting Bim On Quantity Surveying Profession During The Project Life Cycle. In: Gorse, C And Neilson, C J (Eds) Proceedings Of The 35th Annual Arcom Conference, 2-4 September 2019, 273-282.
- Crotty, R. (2012). The Impact of Building Information Modeling, Transforming Construction, London: Spon Press.
- Cruywagen, H., & Llale, J. (2017). The Role Of Quantity Surveyors In Public–Private Partnerships In South Africa. South African Journal of Economic and Management Sciences, 20(1), 1-7. DOI: 10.4102/SAJEMS.V20I1.1522
- Gamil, Y., & Rahman, I. A. (2017). Identification Of Causes And Effects Of Poor Communication In Construction Industry: A Theoretical Review. Emerging Science Journal, 1(4), 239-247. DOI: 10.28991/IJSE-01121
- Kumar, V. R. & Manikandan, M. (2019). Function Of Building Information Modelling On Quantity Surveying Method. International Research Journal In Global Engineering And Sciences. (IRJGES), 4(2), 27-36.
- Mayouf, M., Gerges, M., & Cox, S. (2019). 5D BIM: An Investigation Into The Integration Of Quantity Surveyors Within The BIM Process. Journal Of Engineering, Design And Technology, 17(3), 537-553. DOI: 10.1108/JEDT-05-2018-0080
- Mcdonnell, F. P. (2010). The Relevance Of Teaching Traditional Measurement Techniques To Undergraduate Quantity Surveying Students. Journal For Education In The Built Environment, 6(4), 1-15. DOI:10.21427/8MBR-3Q15
- Monteiro, A. & Martins, J. P. (2013). A Survey On Modelling Guidelines For Quantity Takes Off Oriented BIM-Based Design. Automation In Construction, 35, 238-253. DOI: 10.1016/J.AUTCON.2013.05.005
- Olsen, D. & Taylor, J. M. (2017). Quantity Take-Off Using Building Information Modeling (BIM), And Its Limiting Factors. Procedia Engineering, 196, 1098-1105. DOI: 10.1016/J.PROENG.2017.08.067
- Senaratne, S., & Rodrigo, N. (2019). Teaching Building Measurement Principles To Suit The Transforming Construction Industry. In Proceedings Of The 43rd Australasian Universities Building Education Association (AUBEA) Conference: Built To Thrive: Creating Buildings And Cities That Support Individual Well-Being And Community Prosperity, 6-8 November 2019, Noosa, QLD, Australia (Pp. 361-369).
- عيسى، حنان سليمان .(٢٠١٩). تقنية نمذجة معلومات البناء ومستقبل التعليم المعماري في مصر. مجلة بحوث العمران، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني،جامعة القاهرة، ٣٢(١)،١-٢٨. DOI: 10.21608/JUR.2019.90624
- Eissa, H.S. (2019). Building information modelling technology and the future of architectural education in Egypt. Journal of Urban Research, 32(1), 1-28. DOI: 10.21608/JUR.2019.90624.
- جامعة طيبة. (٢٠٢١). نظام الخدمات الالكترونية لأعضاء هيئة التدريس. جامعة طيبة. https://eas.taibahu.edu.sa/TaibahReg/teachers_login.jsp
- Taibah University .(2021). Academic System Portal. Taibah University. https://eas.taibahu.edu.sa/TaibahReg/teachers_login.jsp

- جامعة طيبة. (٢٠٢٠). جامعة طيبة تستعد لمشروع التحول البرامجي الأكاديمي. جامعة طيبة. https://www.taibahu.edu.sa/Pages/AR/News/NewsDetails.aspx?ID=7187
- Taibah University. (2020). Taibah University Prepares For The Academic Program Transformation Project, Taibah University. https://www.taibahu.edu.sa/Pages/AR/News/NewsDetails.aspx?ID=7187 .

- جامعة طيبة. (٢٠١٥). برنامج التصميم الداخلي. قسم التصميم الداخلي. كلية علوم الأسرة، جامعة طيبة، المملكة العربية السعودية.
https://www.taibahu.edu.sa/Pages/AR/Sector/SectorPage.aspx?ID=27&Page Id=1029
- Taibah University. (2015). Interior Design Program. Interior Design Department, College Of Family Science, Taibah University, Saudi Arabia. https://www.taibahu.edu.sa/Pages/AR/Sector/SectorPage.aspx?ID=27&PageId=1029