مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
Journal of Applied Arts & Sciences
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

دمج نمذجة معلومات البناء بالمناهج الدراسية لطلاب التصميم الداخلى

Integrating Of Building Information Modelling into the Curriculum of Interior Design Students

عبير حامد سويدان

أستاذ أساسيات التصميم ورئيس قسم التصميم الداخلى والأثاث - كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

يسرا مصطفى الحرايرى

مدرس بقسم التصميم الداخلى والأثاث – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

أحمد حسانين الفيومى

باحث بقسم التصميم الداخلى والأثاث – كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

ملخص البحث:

تعتبر نمذجة معلومات البناء واحدة من التقنيات الحديثة فى صناعة البناء والتشييد ولما كان دور المصمم الداخلى هام ولا يمكن الإستغناء عنه داخل المشروعات سواء المستقلة أو المتعددة التخصصات كان لابد من التناول البحثى لطريقة تدريس واضحة تساعد فى إضافة برامج دراسية تكميلية لطلبة التصميم الداخلى تمكنهم من معرفة أبعاد هذه التكنولوجيا إستعداداً لتطورات سوق العمل والحصول على فرصة أفضل للعمل خاصة فى المشاريع متعددة التخصصات التى تستلزم من المصمم فهم طبيعة العمل التعاونى من خلال هذه التكنولوجيا بجانب عرض للوضع الحالى لتدريس تكنولوجيا التصميم بمصر.

خلال البحث تم تقديم مجموعة من الطرق المُوضحة لمنهجيات التدريس سواء من خلال مناهج مستقلة أو داخل إستوديو تصميمى تعاونى بين نفس التخصص أو تخصصات مختلفة لعرض وسائل تبنى نمذجة معلومات البناء طبقاً لطبيعة المهام المطلوبة من المصمم الداخلى وبشكل واضح يشمل عرض لمناهج أخرى بجامعات حول العالم ومنها جامعات عربية مع إيضاح لمدى التطور العالمى لتبنى نمذجة معلومات البناء خلال المراحل الأكاديمية المختلفة جنباً إلى جنب مع تطور فهم الطالب لعمليات ومهام التصميم الداخلى مع وجود توصيات حول دمج مقررات تكميلية لتعليم التصميم بكليات الفنون التطبيقية بكل من جامعة حلوان ودمياط كجزء من برنامج البكالوريوس لدراسة التصميم الداخلى على مختلف وظائفه وتفعيل دور المصمم من خلال التبنى الأكاديمى على مشروعات تطبيقية.

الكلمات المفتاحية:

نمذجة معلومات البناء – مستويات النضج بنمذجة معلومات البناء – معايير نمذجة معلومات البناء - طرق ومناهج التعلم – التصميم بنمذجة معلومات البناء .

مشكلة البحث:

كيف يمكن دمج نمذجة معلومات البناء بمناهج التصميم الداخلى خاصة فى الوطن العربى لتأهيل الطلاب للتعاون فى بيئات العمل المشتركة ؟

أهداف البحث:

- إلقاء الضوء على المناهج الأكاديمية العالمية لتدريس نمذجة معلومات البناء لتخصص التصميم الداخلى من خلال العرض لمقررات بعض من الجامعات.

فرضية البحث:

- هناك علاقة إيجابية بين تأهيل الطلاب أكاديمياً على معرفة نمذجة معلومات البناء وقدرة الطالب على المشاركة فى المشاريع متعددة التخصصات.

منهج البحث:

- منهج إستقرائى مسحى لبعض التعريفات والمفاهيم حول نمذجة معلومات البناء .

- منهج وصفى تحليلى لطرق تعلم المصمم الداخلى لنمذجة معلومات البناء.

مقدمة البحث:

لقد تميز القرن الواحد والعشرين بالسعى نحو إستخدام التكنولوجيا وظهر ذلك بوتيرة عالية مع الإستخدام الرقمى مما يعطى فرصة لتنفيذ الإبتكارات والإستثمارات حيث يتطلب العصر مصمم مبدع ومتطور يبحث عن التقنيات الجديدة التي بفضلها يتمكن من تنمية مهاراته التصميمية والإبداعية ،ومع وجود التقنيات الرقمية في العملية التصميمية

وتعليم التصميم أدى إلى ظهور مجالات جديدة في التصميم مثل التصميم ببرامج نمذجة معلومات البناء (فرغلى، رضوان، و رخا، ٢٠٢١).

تعتبر نمذجة معلومات البناء واحدة من تقنيات التشييد والبناء الحديثة والمستخدمة فى عديد من المشروعات اليوم ففى العقود الأخيرة يشهد مجال العمارة والبناء تطوراً من شأنه أن يغير بشكل جذري خطوات أعمال التصميم والتنفيذ للبناء ومدى تكاملها مع بعضها البعض من كافة الجوانب الإنشائية و الميكانيكية والكهربية وقد ظهرت الحاجة إلى دمج التصميم الداخلى داخل بيئة العمل الرقمية و بين كافة التخصصات للوصول إلى نموذج تصميمى رقمى متكامل مع متطلبات التنفيذ فى الواقع .

يعود مفهوم نمذجة معلومات البناء إلى السبعينات كانت البداية منذ عام ١٩٧٥ عندما نشر تشارلز إم إيستمان - الأستاذ الأمريكي - وصفه لنموذج أولي لمشروع في مجلة AIA (American Institute of Architects) وأوضح فيه كيفية الدمج بين المعلومات الخاصة بكل تفاصيل المبنى مثل خرائط الموقع والرسوم الهندسية وتفاصيل الواجهات والمناظير والجداول الخاصة بتكاليف المواد الإنشائية والتفاصيل التنفيذية والتعامل معها ككائن واحد مترابط يتغير كل مافيه تبعاً للأخر (Latiffi، Brahim، و Fathi، ٢٠١٤) ومن هنا كانت الإشارة إلى ما يعرف بنمذجة معلومات البناء وتختصر إلى (BIM) ويقصد بها **B**uilding **I**nformation **M**odelling.

وبحسب تعريف معهد المعايير البريطانى يمكننا تعريف ال BIM على أنه "عملية توليد وإدارة المعلومات حول مبنى طوال حياته وهو عبارة عن مجموعة من التقنيات والعمليات التي تتكامل لتشكل النظام الثلاثى الأبعاد لكل عناصر البناء وبهذا يحل محل أدوات التصميم التقليدية المستخدمة حاليًا " أو بعبارة أخرى فإن BIM هي طريقة النمذجة الرقمية ثلاثية الأبعاد لنمذجة مشروع المبنى والتحكم فيه وتاريخ تطوره وطبيعة العمل على الجانب التصميمى والتنفيذى والإدارى للبناء (British standards Institution, 2021) ونظراً لزيادة التبنى العالمى لنمذجة معلومات البناء فى مجال البناء والتشييد كان لابد من التطرق إلى جانب هام وأساسى عن كيفية إعداد المصمم لمواكبة التطورات فى سوق العمل والمشاركة بنمذجة معلومات البناء فى بيئات العمل متعددة التخصصات ففى خلال السنوات القليلة الماضية أحدثت BIM موجة من التطور الملحوظ في صناعة البناء كونه يعزز الإنتاجية والكفاءة في جميع مراحل عملية البناء و دول كثيرة مثل المملكة المتحدة والولايات المتحدة وسنغافورة وهونغ كونغ تعتمد BIM لتعزيز عملية البناء الخاصة بهم حيث تلعب مؤسسة التعليم العالي دورًا مهمًا في تزويد الخريجين بمهارات BIM الضرورية لتلبية طلب الصناعة من خلال دمج محتوى BIMفي المناهج(Xin & Aziz, 2019) والإستعداد للتعاون داخل بيئات العمل المشترك حيث سيعرض هذا البحث طرق التعلم سواء على المستوى الفردى أو من خلال إستوديو تصميمى متكامل من تخصصات مختلفة.

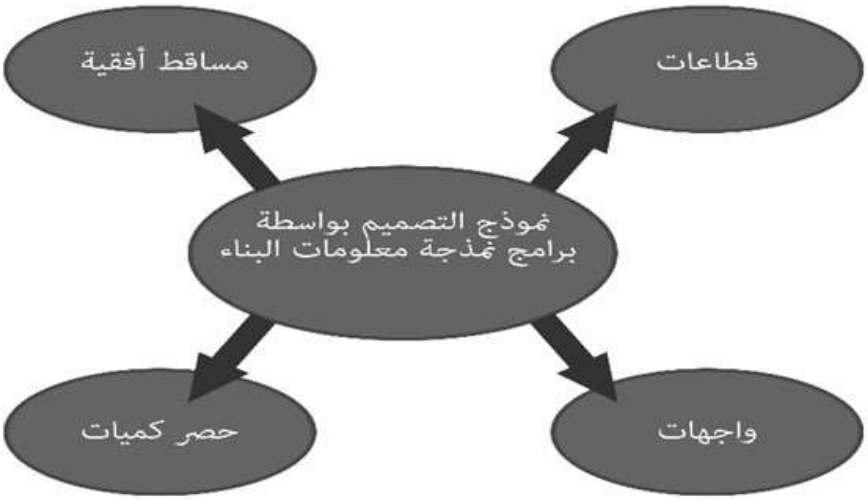
١- تقنية نمذجة معلومات البناء :

إن الإستفادة الفعلية والتكامل بين معالجات التصميم الداخلي وبين التكنولوجيا الحـــديثة يمكن أن يؤدى الى تطوير أسلوب وآلية العمل داخل قطاعات العمل والتطبيق الفعال للتكنولوجيا داخل مؤسسات العمل من شأنه تطوير وتحسين عمليات التصميم الداخلى (سالم، ٢٠١٥) حيث تم

(ISSN 2537-1061) (Print)

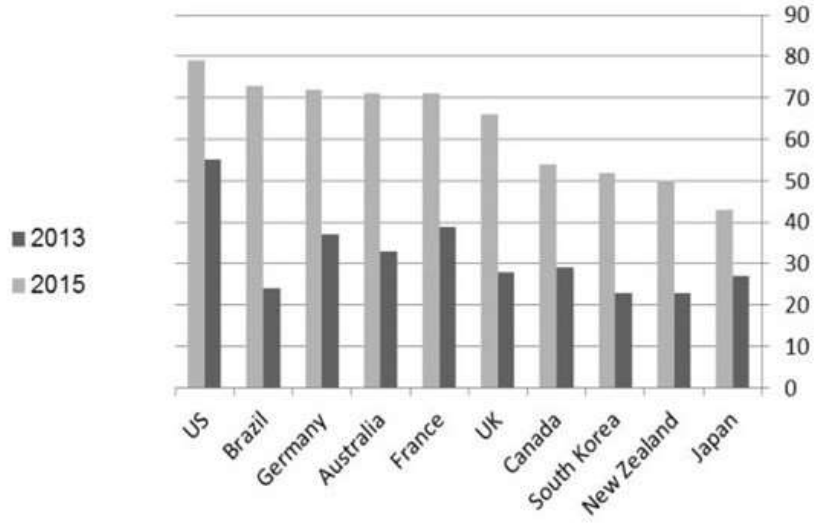
(ISSN 2537-107X) (Online)

الإعتماد تقنية نمذجة معلومات البناء على نطاق واسع داخل قطاعات صناعة العمارة والهندسة والبناء حيث ساهمت بشكل كبير لحل المشكلات وتوفير التعاون بين التخصصات المختلفة داخل المشروع (McGraw-Hill, 2014) حيث أن تقنية نمذجة معلومات البناء ليست مجرد أداة جديدة ولكنها طريقة مختلفة للعمل مع برامج الكمبيوتر بل تجمع كافة البيانات المتعلقة بالمشروع من مساقط وقطاعات حيث تلعب دوراً هاماً فى توفير الوقت وتحسين العمل في بيئه النمذجه ثلاثيه الأبعاد، وبالرغم من أنها تقدم رسومات ثنائية الأبعاد كالمساقط والواجهات إلا أنها توفر وقتاً كبيراً فى عملية التعاون بين التخصصات والتعديلات على التصميم حيث تتولى برامج نمذجة معلومات البناء التصميم والتنفيذ والتشغيل الخاص للمشروع (Belal, Khalil, Elyamany, & El-Mikawi, 2020) .



رسم توضيحى رقم (١)
البيانات المتعلقة بنموذج نمذجة معلومات البناء (Belal, Khalil, Elyamany, & El-Mikawi, 2020)

وقد حفزت هذه التقنية الحكومات حول العالم على تبنيها فى العديد من مشاريع البناء والتصميم حيث تحولت بشكل إلزامى فى العديد من الدول حول العالم بداية من المملكة المتحدة وأمريكا وفرنسا وألمانيا وكذلك فى الوطن العربى فى إمارة دبى فى الإمارات العربية المتحدة (Matarneh & Hamed, 2017)



رسم توضيحى رقم (٢)
نسب تطور نمذجة معلومات البناء عالمياً (Matarneh & Hamed, 2017)

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)

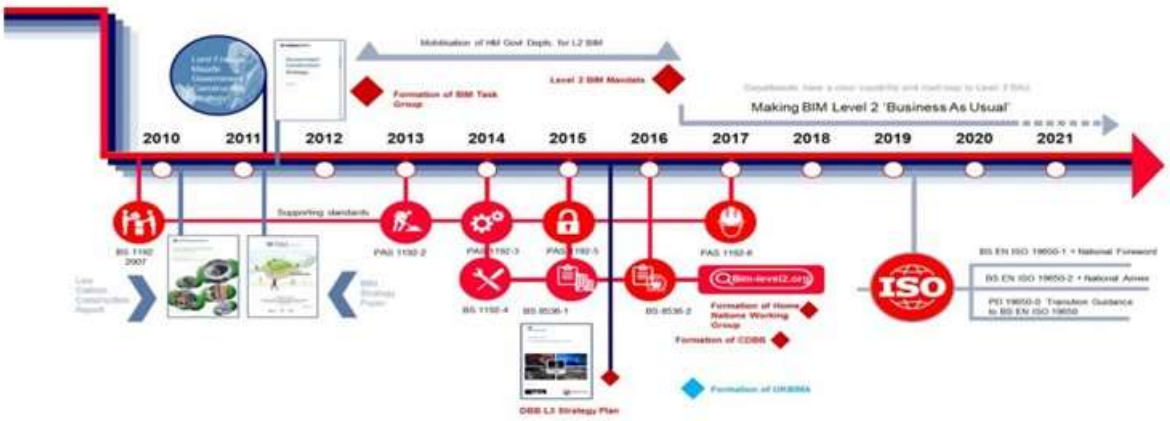
يتضح من الرسم البيانى السابق الزيادة فى مستوى التبنى لنمذجة معلومات البناء فى الفترة الأخيرة بداية من عام ٢٠١٣ إلى عام ٢٠١٥ والذى يظهر السعى العالمى نحو تبنى التكنولوجيا والعمل من خلالها إلا أن هذا التبنى كان فى حاجة إلى التواجد بشكل مُلزم ومنظم ففي الولايات المتحدة عام ٢٠٠٦ أدرجت إدارة الخدمات العامة (GSA-General Services Administration) البرنامج الخاص بتفعيل نمذجة معلومات البناء كجزء من الحد الأدنى لمتطلبات التقديمات إلى مكتب كبير المهندسين للحصول على الموافقات النهائية على فكرة التصميم مما جعل من أمريكا سوقاً لتكنولوجيا ال BIM .

ولكن الأسبق للعمل ضمن معايير مُحددة وأكثر تفصيلا كانت المملكة المتحدة من خلال ما وضعته من مجموعة المعايير تحت مسمى BS 1192 بداية من عام ١٩٩٠ وحتى عام ٢٠٠٧ والذى يعتبر بداية العمل على المعايير بشكل محدد يمكن الإستعانة به داخل المشاريع ولازال يتم العمل على تطوير هذه المعايير بشكل مستمر (Johnson A. , 2019) ويتضح من خلال الرسم التوضيحى التطورات الزمنية للمعايير وصولاً إلى أخر معيار دولى للعمل على مشروعات نمذجة معلومات البناء وهو ISO 19650

0000	General (Symbols, Legends, Notes)	**0500**	Details
0100	Plans (including Reflected Ceiling Plans)	**0600**	Schedules and Diagrams
0200	Elevations	**0700**	Elevators and Stairs (plans, details, sections) or User Defined (non-architecture)
0300	Sections	**0800**	Enlarged Restroom Plans and Interior Elevations or User Defined (non-architecture)
0400	Enlarged Views (plans, sections, elevations)	**0900**	Interior Details, Partition Types, Window Types

رسم توضيحى رقم (٣) - التطور فى معايير نمذجة معلومات البناء (Dowd & Marsh, 2020)

كما أن مصر لديها الكود الخاص بتبنى تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء فى المشاريع والذى ينظم كافة الطرق والأليات للتعاون داخل المشروعات بين مختلف أفراد المشروع و بين التخصصات المختلفة ويتضح أهمية دور التصميم الداخلى من خلال بيان طبيعة تبادل المعلومات داخل المشروع من حيث بروتوكول التسمية لملفات العمل وترتيب ترقيم ملفات العمل مما يوضح إهتمام مصر بهذه التكنولوجيا والإعتبار لدور المصمم الداخلى (BIMarabia, 2018)



رسم توضيحى رقم (٤)

صورة الجدول الخاص بترتيب ترقيم ملفات العمل للمشروع ويتضح به طبيعة الملفات المقدمة للتصميم الداخلى (BIMarabia, 2018)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

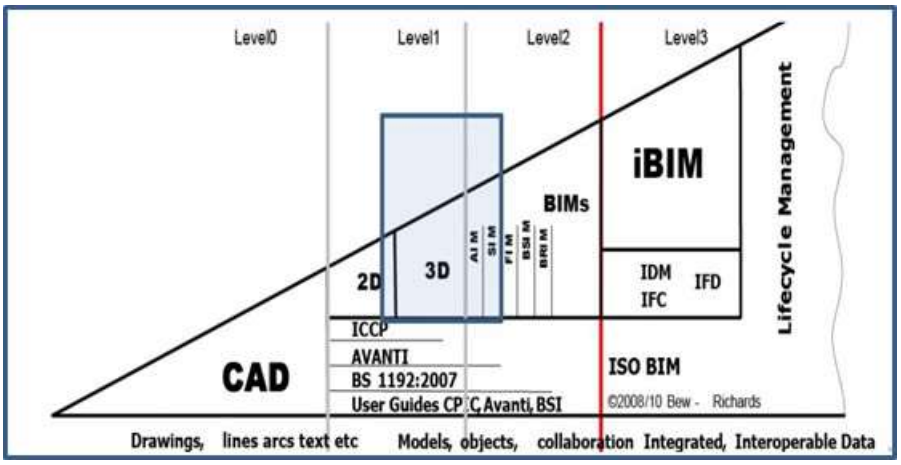
Interiors	I-	All Interiors
	ID	Interior Demolition
	IN	Interior Design
	IF	Interior Furnishings
	IG	Interior Graphics

جدول توضيحى رقم (٥)
صورة الجدول الخاص بإختصارات مسميات ملفات العمل للمشروع ويتضح به التسمية الخاصة لملفات التصميم الداخلى
(BIMarabia, 2018)

٢- طبيعة مستويات النضج فى تبنى نمذجة معلومات البناء:

عند النظر لطبيعة المملكة المتحدة كإحدى الدول الرائدة فى تبنى نمذجة معلومات البناء والأسبق فى العمل على إعداد المعايير لهذه التكنولوجيا فقد تم تقسيم التبنى إلى أربع مستويات والتى تعتبر المبدأ الأساسى فى تبنى المملكة المتحدة لنمذجة معلومات البناء فكما هو واضح بالشكل الذى يمثل نموذج بيو وريتشارد الخاص بوصف مستويات نمذجة معلومات البناء وطبيعة ما يقدمه كل مستوى (Dakhil, Al Shawi, & Underwood, 2015) نجد أن التعرف على المستويات يساعد على معرفة أين نحن والهدف الذى نسعى للوصول إليه كبداية لخطة تغيير أكاديمى لبرامج تعليم التصميم فنجد أن المستويات الأربعة هى:

- المستوى الصفرى •المستوى الأول •المستوي الثانى •المستوى الثالث



رسم توضيحى رقم (٦)
مستويات نمذجة معلومات البناء (Shibani & Souliman)

هذه المستويات تمثل مقدار من النضج فى تطبيق نمذجة معلومات البناء وبالتالى فإن تعلم المصمم لنمذجة معلومات البناء يكون بشكل مرحلى ليتمكن من إستيعاب وتطبيق المفهوم بحسب المستوى الذى يُقره المشروع الذى سيشارك به و نظرًا لأن حكومة المملكة المتحدة كانت قد ألزمت إستخدام BIM بحلول عام ٢٠١٦ لكافة المشروعات الحكومية فإن الحد الأدنى الإلزامى المطلوب لتنفيذ BIM بالنسبة للمشاريع والمرافق الحكومية هو المستوى الثانى حيث كان التطور فى سوق العمل دافع للحكومة على تبنى نمذجة معلومات البناء أكاديميا مما جعل هناك طرق تدريس تجمع بين تدريس المهارات الخاصة بتقنية نمذجة معلومات البناء وطرق أخرى خاصة بتدريس إدارة المشاريع التى تعتمد نمذجة معلومات البناء مثل جامعة ولاية أريزونا التي تهتم بالجوانب الإدارية لنمذجة معلومات البناء (Shibani & Souliman) .

- **المستوى الصفرى :**

يعتمد هذا المستوى على الرسم ثنائى الأبعاد عن طريق اللوحات أو الوثائق الورقية التي يتم إنشاؤها حيث يتم إعداد القطاعات العرضية والمناظير الهندسية عن طريق

(ISSN 2537-1061) (Print)
(ISSN 2537-107X) (Online)

الإسقاط من المخططات وليس من خلال نموذج ثلاثي الأبعاد وبالتالي فإن مخاطر الأخطاء المحتملة أعلى بكثير وكذلك الوقت المتاح لتعديل اللوحات (Zieliński & Wójtowicz, 2019) .

- **المستوى الأول :**

تظهر نمذجة معلومات البناء في هذه المرحلة حيث يعمل كل تخصص فى التصميم لإنشاء نموذج أساسي للتمثيل ثلاثي الأبعاد بإستخدام المعلومات البارامترية المرتبط ومع ذلك فإن تبادل المعلومات يكون أحادي الإتجاه ويظل الإتصال غير متزامن وتنفصل التصميمات فى ملفات مختلفة يتم جمعها للتحقق من توافقها (Pires , 2016).

- **المستوى الثانى :**

يوفر المستوى الثانى البداية لنمذجة معلومات البناء من خلال التعاون فى العمل على النماذج ثلاثية الأبعاد حيث يوفر القدرة على مراجعة النموذج مع التخصصات المختلفة المرتبطة بنفس المشروع ويوفر التعاون و المشاركة للمعلومات بشكل أفضل داخل المراحل المختلفة من دورة حياة المشروع (Succar, 2009)

- **المستوى الثالث :**

في هذا المستوى من النضج يجب أن يكون نموذج العمل على شبكة معلومات تعمل في جميع الإتجاهات وبين كافة التخصصات بوقت واحد ويتم تحديثها بإستمرار بحيث تكون المدخلات بها لها تأثير فوري على النموذج المشترك للمشروع فهذه الشبكة تسمح بالتكامل وضمان توحيد المشروع في جميع جوانبه كما أنها وبهذا المستوى توفر صور لا حصر لها لتحليل المعلومات فيما يتعلق بالعديد من أبعاد المشروع وربط البيانات من جميع الكيانات مع جميع مراحل دورة الحياة للمشروع حيث يمثل هذا المستوى أعلى مستويات نمذجة معلومات البناء من حيث التصميم والمشاركة فى العمل ولكنه غير موجود بالشكل المثالى حتى الأن نظراً لصعوبة تحقيق ذلك حيث يستلزم معرفة جيدة من الأفراد بالتكنولوجيا وممارسة وفهم جيدين (Pires , 2016)

وببيان ذلك القدر من الإهتمام العالمى والمحلى يصبح الدور على الجانب الأكاديمى فى تفعيل دور نمذجة معلومات البناء من خلال توفير البرامج الدراسية حيث يمكننا التعرف على البرامج الدراسية التى توفرها الجامعات العالمية والتى بدأت بإدراج نمذجة معلومات البناء ضمن برامجها الدراسية بمرحلة البكالوريوس الخاصة بمجال الهندسة المعمارية والإنشاءات والعمارة الداخلية كما أن بعض الجامعات خصصت برنامج بكالوريوس خاص بنمذجة معلومات البناء وبرامج الهندسة الخاصة بهندسة القيمة.

٣- الجانب الأكاديمى لنمذجة معلومات البناء:

حيث تمنح الولايات المتحدة العديد من برامج نمذجة معلومات البناء فى جامعاتها من أجل دعم صناعة التشييد والبناء والعمارة من أجل مواكبة الإحتياجات العالمية فى سوق العمل من أمثلة هذه الجامعات فى أمريكا كما يعرض الجدول التالى (Yi و Yun، ٢٠١٨) وقد تم الإشارة لهذه البرامج نظراً لوجود مواد دراسية فى تتخصص العمارة والعمارة الداخلية خاصة بنمذجة معلومات البناء كما يمكننا عرض لعدد الساعات الدراسية للمواد الخاصة بنمذجة معلومات البناء بالجامعات الأمريكية وطبيعة كل مادة وما تهتم بعرضه حسب الجدول التالى: (Abbas، Din، و Farooqui، ٢٠١٦)

أسماء البرامج / المواد	اسم المؤسسة	الساعات المعتمدة	الأهداف
أنظمة معلومات الإنشاء (مادة)	جامعة أوبرن كلية العمارة والتصميم والإنشاء قسم العمارة الداخلية	٣	يهدف لمعرفة وتطبيق نماذج معلومات البناء فى المشروعات الإنشائية (bulletin.auburn.edu)
أنظمة البناء للتصميم الداخلى IDES 3833 (مادة)	جامعة أركانسس كلية العمارة والتصميم برنامج التصميم الداخلى	٣	يهدف لتطبيق نمذجة معلومات البناء فى المشاريع وأعمال التمديدات من الطاقة والتهوية و الأنظمة الداخلية (Arkansas University)
التصميم الرقمى (مادة)	جامعة توماس جيفرسون كلية العمارة ماجستير العمارة الداخلية	٣	يهدف لمعرفة التطبيق الفعلى لنمذجة معلومات البناء على تصميم المجسمات (Thomas jefferson university)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

أسماء البرامج / المواد	اسم المؤسسة	الساعات المعتمدة	الأهداف
الإنشاء التخيلى (مادة)	جامعة جورج واشنطن كلية الفن والتصميم قسم العمارة الداخلية	٣	يهدف لمعرفة طبيعة التعاون والإدارة من خلال نمذجة معلومات البناء (corcoran.gwu.edu)
نمذجة معلومات البناء فى الإنشاء	جامعة ولاية مونتانا كلية العمارة برنامج بكالوريوس العمارة	٢	تطوير الفهم لطبيعة العمل بنمذجة معلومات البناء وفهم دور نمذجة معلومات البناء فى صناعة التشييد (Montana University)
نمذجة معلومات البناء (برنامج)	جامعة بوردو المعهد التقنى بالجامعة بكالوريوس نمذجة معلومات البناء	-	معرفة أعمال التخطيط والتنسيق فى مشاريع العمل التجارى من خلال نمذجة معلومات البناء(polytechnic.purdue.edu)

كذلك فى ماليزيا بجامعة صان واى (Sunway University) تم أخذ المبادرة من قبل أعضاء هيئة التدريس بقسم الفن والتصميم في الكلية لدمج BIM ضمن منهج دبلومة التصميم الداخلى من خلال عمل مشروع إستوديو تصميم يتضمن تصميم نموذج ثلاثي الأبعاد من قبل الطلاب (Zainudin, Haron, & Bachek, 2015) فبالنسبة لدورات التصميم الداخلي في الكليات والجامعات الماليزية فإنها تندرج تقليديا تحت كلية الهندسة المعمارية بحيث يتعامل المقرر بشكل أساسي مع عناصر البناء ومن حيث تقييم المصممين الداخليين كأعضاء ذوي خبرة وقدرة على التعاون مع فريق المشروع (Roehl & Shannon, 2013)حيث تم التركيز على التعلم من خلال الإستوديو من خلال تصميم المساحات الداخلية للمنشأت التجارية لطلاب السنة الثانية حيث تم دعم هذه الفكرة عن طريق مواد تكميلية إضافية لتقديم دروس حول BIMلأغراض التصميم والتصور من خلال العمل ببرنامج Revit من بداية المشروع حتى نهايته .

٤- الوضع الأكاديمى الحالى لنمذجة معلومات البناء بمصر

أما بالنسبة لمصر فنجد أن معظم مناهج التعليم المعماري والتصميم الداخلى تركز بشكل كبير على تعليم التصميم بمساعدة الحاسب CAD مع قلة التركيز على تعليم تقنية BIM والذى لم يظهر إلا حديثاً بناء على توجه الدولة نحو التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ويتضح ذلك من خلال العرض للبرامج الدراسية لجامعتين من الجامعات المصرية وهما :

جامعة حلوان (هندسة المطرية)– جامعة المنصورة (هندسة المنصورة) .

- **جامعة حلوان هندسة المطرية**

يتوفر لدى الجامعة برنامج دراسى جديد عن هندسة العمارة بالتكنولوجيا الرقمية والذى يهدف لربط البحوث والدراسات الجامعية بخطط التنمية الشاملة و المستقبلية للمجتمع عن طريق التصميمات الرقمية وممارسة التصميم بشكل مبتكركما أنها تتماشى مع التصميم الحضرى والتخطُّط باستخدام احدث التقنيات والأدوات المتاحة بسوق العمل وذلك ضمن توجه الدولة للتنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠ من أجل تحقيق رؤية محلية وعالمية (قسم هندسة العمارة الرقمية، ٢٠١٨)

- **التعريف بالبرنامج**

برنامج هندسة العمارة بالتكنولوجيا الرقمية يهدف للحصول على درجة بكالوريوس ويعتبر من البرامج الجديدة في أهم مجالات الهندسة عامة والمعمارية بوجه خاص حيث تعتمد الدراسة على نظام الساعات المعتمدة (١٦٠ ساعة) ولغة الدراسة الأساسية هي اللغة الإنجليزية .

- **توصيف مواد نمذجة معلومات البناء بالبرنامج** (كلية الهندسة بالمطرية، ٢٠١٨).

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

رمز المقرر	اسم المقرر	الساعات المعتمدة	متطلب سابق
MEDI 201	التصميمات التنفيذية المتطورة/نمذجة معلومات المباني	4	AREN302
على الطالب أن يقوم بتجهيز الرسومات التنفيذية لمشروعه الخاص ويشتمل على الرسومات التنفيذية المعمارية والإنشائية، و (BIM)الصرف الصحي والتغذية، الكهربائية،الميكانيكية والتكييف الاصطناعي . تطبيقات نمذجة معلومات المباني كيفية إدارة الاعمال من مستندات التنفيذ وإختبارات المبنى والتسيق الهندسي.			

رمز المقرر	اسم المقرر	الساعات المعتمدة	متطلب سابق
MEDI 201	التصميمات التنفيذية المتطورة/نمذجة معلومات المباني	4	AREN302
على الطالب أن يقوم بتجهيز الرسومات التنفيذية لمشروعه الخاص ويشتمل على الرسومات التنفيذية المعمارية والإنشائية، و (BIM)الصرف الصحي والتغذية، الكهربائية،الميكانيكية والتكييف الاصطناعي . تطبيقات نمذجة معلومات المباني كيفية إدارة الاعمال من مستندات التنفيذ وإختبارات المبنى والتسيق الهندسي.			

رمز المقرر	اسم المقرر	الساعات المعتمدة	متطلب سابق
BSE115	النمذجة والمحاكاة	3	------
مقدمة – معايير التدرج و التشابه – تقنيات تصميم النموذج – النمذجة العددية تحليل وتطبيقات العناصر المحددة – القواعد النظرية لطريقة العناصر المحددة – تكوين النموذج وتحليل ومعالجة النتائج – نمذجة وتحليل مشكلات حقيقية – دراسة حالة باستخدام البرمجيات.			

		المعتمدة	
ENGR 301	التصميم والطاقة المتجددة	2	BSE115
استهلاك الطاقة في المباني ، السياسات والقوانين واللوائح الخاصة بترشيد استهلاك الطاقة في المباني . تقدير متطلبات واستهلاك الطاقة بواسطة المباني. دراسة وتحليل معايير التصميم المعماري بهدف ترشيد استهلاك الطاقة في المباني في المناطق الحارة . تقنية المحاكاة بالحاسوب لدراسة الأداء الحراري للمباني .			

رمز المقرر	اسم المقرر	الساعات المعتمدة	متطلب سابق
AREN 303	الاستوديو المعمارى الرقمى 2	5	AREN207
مقرر متطور فى نظريات التشكيل والمشاريع بمقياس اكبر و إستمرارية لدراسات متطورة لقواعد التصميم البارامتريه وقواعد التشكيل الموازي.			

رمز المقرر	اسم المقرر	الساعات المعتمدة	متطلب سابق
AREN 304	التصميم البارامترى	3	--------
تعريف التصميم البارامترى-كيفية توليد الأشكال الرياضية وتكوين الأنساق البارامترية-تجارب تطبيقية فى العمارة والتصميم العمرانى والتخطيط.			

- **جامعة المنصورة كلية الهندسة**

يتوفر بكلية الهندسة مجموعة من البرامج من أهمها برنامج بكالوريوس هندسة العمارة المستدامة والذى يدرس ٤ مجالات معمارية وهى كالأتى :

١- مواد هندسة معمارية
٢- مواد هندسة البيئية والإستدامة
٣- مواد هندسة التصميم الداخلى
٤- مواد التصميم الحضرى

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

- **التعريف بالبرنامج**

برنامج هندسة العمارة المستدامة للحصول على درجة بكالوريوس من البرامج الجديدة في أهم مجالات الهندسة عامة والمعمارية بوجه خاص حيث تعتمد الدراسة على نظام الساعات المعتمدة ولغة الدراسة الأساسية هي اللغة الإنجليزية، وحيث أن مجالات الهندسة تتسع للعديد من الموضوعات فقد تم تصميم برنامج يغطى بعض من جميع مجالات الهندسة المرتبطة بالتخصص ويقدم البرنامج عددا من المواد الملزمة (الإجبارية) لتزويد الطلاب بالأساسيات المطلوبة للدراسة في البرنامج فمنها ما له صلة مباشرة بالتصميم الداخلي المستدام (Sustainable Interior Design) وكذلك مواد تتعلق بالتصميم الحضري المستدام وذلك بواقع ١٦٠ ساعة معتمدة تمكن الطالب من الحصول على بكالوريوس الهندسة المعمارية فى ٤ سنوات فقط فى حالة الدراسة فى الفصل الصيفى ونجد تطبيق نمذجة معلومات البناء فى الجزء الخاص بالهندسة البيئية من خلال العمل على محاكاة البيئة المعمارية المحيطة بالمبنى ومعرفة معدلات إستهلاك المبنى للطاقة والعمل على تحقيق أفضل البدائل للوصول لنموذج قياسى يمكن الإعتماد عليه من خلال واحدة من برامج ال BIM وهو برنامج Revit وذلك للعمل ضمن خطة الدولة على تحقيق التنمية المستدامة ٢٠٣٠ (Elwazir & Elmenshawy, 2018).

كما يتم نمذجة معلومات البناء كمادة مستقلة ضمن البرنامج فى المستوى الثانى للفصل الدراسى الأول كود ARE 203 من خلال خريطة البرنامج الموجودة بموقع القسم :

https://engfac.mans.edu.eg/index.php/2021-09-06-09-29-20

- **مجالات العمل التى يوفرها البرنامج**

١- مهندس معمارى
٢- مصمم داخلى
٣- مصمم حضرى
٤- مصمم بيئى

ومن ناحية المقررات التعليمية لطلبة التصميم الداخلى نجد برنامج البكالوريوس الذى تمنحه جامعة دمياط من خلال كلية الفنون التطبيقية قسم التصميم الداخلى والأثاث (Faculty Of Applied Arts - Damietta, 2010)

صورة رقم (٧)
برنامج التصميم الداخلى بفنون تطبيقية دمياط (Faculty Of Applied Arts - Damietta، ٢٠١٠)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

كذلك برنامج البكالوريوس لطلاب التصميم الداخلى فى جامعه حلوان من خلال كليه الفنون التطبيقيه قسم التصميم الداخلى والأثاث (Faculty Of Applied Arts -Helwan University، ٢٠١٤)

INT001	أساسيات تصميم داخلي
INT002	تصميم داخلي سكني (١)
INT003	رسم معماري (١)
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT004	تصميم داخلي سكني (٢)
INT005	رسم معماري (٢)
INT006	تاريخ التصميم الداخلي والاثاث المصري القديم
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT027	تدريب (١)
BAS002	طبيعة صامتة
HUM004	لغات (٢)
INT007	تصميم داخلي تجاري (١)
INT008	تصميم اثاث المسطحات
INT009	تاريخ التصميم الداخلي والاثاث الاسلامي
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
HUM007	تاريخ فن (٢)
COM003	كمبيوتر جرافيك (٣)
INT010	تصميم داخلي تجاري (٢)
INT011	ارجونومكس التصميم الداخلي
INT012	نظريات التصميم الداخلي
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT028	تدريب (٢)
BAS003	طبيعة حية
FREXXX	مقرر حر (١)

INT013	تصميم داخلي اداري (١)
INT014	تصميم الاثاث الهيكلي
INT015	عماره (١)
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
FREXXX	مقرر حر (٢)
HUM009	التسويق
BAS009	نقد وتذوق فني
INT016	تصميم داخلي اداري (٢)
INT017	تصميم الاثاث المتعدد الوظائف
INT018	مواصفات وتكاليف التصميم الداخلي
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT029	تدريب (٣)
FREXXX	مقرر حر (٣)
HUM001	دراسات بيئية (متطلب جامعة)
INT019	تصميم داخلي سياحي
INT020	عمارة (٢)
INT023	خامات التصميم الداخلي
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT025	مشروع التخرج (١)
HUM002	قوانين وتشريعات مهنة
INT022	الاتجاهات الحديثة في التصميم الداخلي
INT021	تكنولوجيا إنتاج التصميم الداخلي
INT024	تحليل وتقييم التصميم الداخلي
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT xxx	مقرر تخصصي (مساند)
INT026	مشروع التخرج (٢)

صورة رقم (٨) – برنامج التصميم الداخلى بفنون تطبيقية حلوان (Faculty Of Applied Arts -Helwan University، ٢٠١٤)

نتيجة لذلك فإن معظم خريجي العمارة والتصميم الداخلى في مصر لا تمتلك ما يكفي من المعرفة أو المهارة في استخدام تقنيةBIM نظراً لكونها تكنولوجيا جديدة نسبياً وتحتاج وقت للتعلم مما يخلق فجوة بين الوسط الأكاديمي وصناعة التصميم والبناء في مصر و من هنا جاءت الحاجة لتطوير مناهج التعليم المعماري لتواكب هذه التطورات التقنية من خلال دمج نمذجة معلومات البناء مع مناهج التعليم المعماري في مصر لسد هذه الفجوة (Eissa, 2019) وكذلك لمجال التصميم الداخلى فالعمل على إعداد مواد تكميلية لبرنامج البكالوريوس الخاص بالتصميم الداخلى فيما يخص مختلف أنواع المشاريع للطلاب سيساعدهم على تطبيق نمذجة معلومات البناء فى مشاريعهم والتعرف على الأدوات والمفاهيم وطبيعة عمل البرامج من خلال ورش العمل والمحاضرات التى تعمل على دمج التكنولوجيا بمواد التصميم مثل مادة التصميم الداخلى للمنشأت السكنية للفرقة الأولى ومادة التصميم الداخلى للمنشات التجارية للفرقة الثانية والمنشأت الإدارية للفرقة الثالثة والسياحية للفرقة الرابعة من خلال تقديم مقترح عن طريق مجلس القسم أو الكلية بتعديل البرنامج الدراسى ودمج نمذجة معلومات البناء مع المواد السابقة ليتم العمل بالبرنامج وتطبيقه خلال عام من إعتماده .

٥- دمج التكنولوجيا بمواد التصميم

يعتمد الدمج الأكاديمى على تبنى طريقة ومفهوم للعمل من خلال تدريس المواد المستقلة أو المُكملة لمواد التصميم على حد سواء من خلال عمل الطلاب بشكل فردى أو من خلال مجموعات عمل بين تخصصات أخرى وبالرغم من كون الطريقة التى سيتم عرضها هى خاصة بالتعليم المعمارى ولكن يمكن إعتبارها مرجعاً لتدريس نمذجة معلومات البناء فى التصميم الداخلى من حيث ألية العمل والتنظيم لذا فإن الدمج بالمقرر يتم بشكل أساسى من خلال نوعين :

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

٤-١- المقرر بشكل فردى – (Stand Alone curriculum)

ويتم فيه تدريس تقنية نمذجة معلومات البناء كبرامج للنمذجة ثلاثة الأبعاد حيث بدأت هذه الطريقة في منتصف التسعينات قي جامعتين في الولايات المتحدة الأمريكية وهما معهد جورجيا للتكنولوجيا وجامعة تكساس (Barison M. , 2012) وسميت هذه المقررات بأسماء أخرى مثل الكاد المتقدم ADVANCED CAD والتصميم ثلاثى الأبعاد 3D VISUALIZATION وتطبيقات الحاسوب للممارسة المهنية حيث يمكن عرض هذا النوع من البرامج بشكل واضح فى المثال التالى الخاص ببرنامج تدريس نمذجة معلومات البناء بجامعة الأمير سلطان بالسعودية.

يتم تدريس نمذجة معلومات البناء على عدة مراحل بداية من التعريف بالمفهوم والجانب النظرى حول هذه التقنية وصولاً إلى التطبيق العملى وهذه المراحل هى الخاصة بالجانب المعمارى حيث تتفق هذه الخطوات من حيث مبدأ العمل والتسلسل مع كافة التخصصات الأخرى وتختلف عند التطبيق العملى حسب اختلاف كل تخصص حيث يستهدف المقرر التعليمى إعداد النماذج ثلاثية الأبعاد وعمل الرسومات طوال عملية التصميم بهدف تقديم مجموعة من المستندات التي يُستعان بها عند التنفيذ حيث تتضمن هذه المستندات المخططات الأفقية للطوابق والواجهات و تفاصيل البناء من خلال تقنية نمذجة معلومات البناء BIM والتى تمثل ممارسة جديدة لمفهوم التصميم يعتمد على التكنولوجيا الذكية التى تُضمن معلومات المشروع ضمن نموذج عمل واحد.

وسنتناولها كما تم عرضها فى بحث خاص بتفعيل نمذجة معلومات البناء بجامعة الأمير سلطان بالمملكة العربية السعودية فى برنامج بكالوريوس هندسة إدارة الإنتاج بمادة تخصص إدارة البناء والتشييد بكلية الهندسة مادة كود (EM 428) حيث يهتم البرنامج بإدارة هندسة الإنتاج والتصنيع وتخطيط ومراقبة العمليات الصناعية لضمان انتقال سلس على جميع المستويات كما يتضمن برنامج هندسة الإنتاج والتصنيع (PMP) المسؤولية عن تصميم المنتج والعملية (www.psu.edu.sa, 2013) تم طرح المحتوى النظرى و العملى كالأتى: (Yi و Yun، ٢٠١٨).

المرحلة	الجانب النظرى
أولاً	التعريف بمفهوم نمذجة معلومات البناء والجانب التاريخى للتقنية ومراحل تطورها ومدى ارتباطها بصناعة التشييد والبناء والفرق بين نموذج البناء ثلاثى الأبعاد ونموذج البناء المصمم من خلال برامج تدعم نمذجة معلومات البناء.
ثانياً	التعريف بكيفية إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد من خلال تقنية نمذجة معلومات البناء وإستخراج كافة المعلومات من خلالها.
ثالثاً	التعريف بدورة حياة المشروع من خلال تقنية نمذجة معلومات البناء
رابعاً	التعريف بطرق التعاون مع مختلف التخصصات خلال بيئة عمل مشتركة والتعرف على طرق نقل البيانات ومعايير العمل بتقنية نمذجة معلومات البناء وخطة العمل.
خامساً	معرفة البعد الرابع المتعلق بزمن تنفيذ المشروع وكذلك البعد الخامس المتعلق بكلفة أعمال المشروع.
سادساً	معرفة البعد السادس الخاص بتحقيق الإستدامة فى التصميم وقياس الأداء البيئى للمشروع.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

الجانب العملى		
المراحل	الهدف	البرامج المستخدمة
أولاً	تصميم ثلاثى الأبعاد لمنشأة سكنية أو إدارية بإرتفاع خمس طوابق	REVIT ARCHI-CAD
ثانياً	إستخراج الوثائق والرسومات الخاصة بالمشروع من مساقط وأسقف وأرضيات و تبادل ملفات العمل من خلال صيغة IFC .	REVIT ARCHI-CAD
ثالثاً	تحديد وحصر للكميات داخل المشروع وبيان كلفة كل بند	REVIT ARCHI-CAD
رابعاً	تحديد التعارض فى التصميم المجمع مع التخصصات الأخرى	NAVISWORK
خامساً	تحديد ميزانية العمل للمشروع	PRIMAVERA EXCEL
سادساً	عمل محاكاة عن الأداء البيئى وإستهلاك الطاقة ومعدلات الراحة الحرارية	INSIGHT 360

العمل المتوقع من الدارس تحقيقه بعد إتمام الدراسة:

أولاً: النماذج ثلاثية الأبعاد

يكون الدارس بعد فهم أدوات برامج التصميم بواسطة نمذجة معلومات البناء قادراً على عمل التصميمات ثلاثية الأبعاد للمشروع و إستخراج الرسومات والمخططات اللازمة للعمل موضح عليها كافة التفاصيل والأبعاد و كذلك المناظير وعمل لوحة عرض مُجمعة كما بالصورة رقم (٩).

صورة رقم (٩)

الشكل التوضيحى الخاص بالمساقط والمنظوربواسطة نمذجة معلومات البناء (Yi & Yun, 2018)

ثانياً: تحديد وحصر الخامات

يُطلب من الطلاب إستخراج جميع الخامات والمواد المستخدمة فى أعمالهم المُكتملة للنموذج المعماري بإستخدام وظيفة إستخراج الخامات (Material Take-off) في برنامج مثل Revit حيث يحدد المساحات المستخدمة فى التشطيب للأرضيات والأسقف والحوائط.

<Multi-Category Material Takeoff>

A	B	C	D	E	F
Category	Material: Name	Material: Area	Material: Volume	Level	Room
	Acetal Resin, Black				
Walls	Air	9 m²	2.06 m³		
Specialty Equipme	Aluminum_Green	0 m²	0.00 m³	Level 1	
	Black Glass			Level 1	
Generic Models	Black Glass Pan	0 m²	0.00 m³	Level 1	
Generic Models	Black panel	0 m²	0.00 m³	Level 1	
Specialty Equipme	Black Plastic	0 m²	0.00 m³	Level 1	
Generic Models	Buttons	0 m²	0.00 m³	Level 1	
Floors	Carpet (1)	74 m²	1.63 m³	Level 1 Living Rm.	M_Room Tag : Roo
Generic Models	Ceramic Dish	0 m²	0.00 m³	Level 1	
Furniture	Chair Fabric	1 m²	0.01 m³	Level 1 Living Rm.	
Furniture	Chair wood	2 m²	0.02 m³	Level 1 Living Rm.	
Plumbing Fixtures	Chrome-Kohler-CP-	0 m²	0.00 m³	Level 1	
Walls	CL Concrete_ pane				

صورة جدول رقم (١٠) – الشكل التوضيحى الخاص بجدول حصر الخامات (Revit Beyond Bim, 2013)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

ثالثاً: فاتورة الكميات والتسعير

يمكن للطلاب على أساس كميات المواد المُقدرة القيام بتوثيق BOQ (فاتورة الكمية) لمشروع البناء الخاص بهم والتى تتكون من ثلاث فئات رئيسية وهى المواد و العمالة والمعدات ويقوم أستاذ المقرر بتزويدهم بجميع تكاليف الوحدة مما يمكنهم من تقدير تكلفة البناء الإجمالية الخاصة بالمشروع من خلال جداول توضح عدد وسعر كل وحدة وتكلفة شرائها وتوريدها وتركيبها مما يعطى معلومات هامة حول قيمة المشروع .

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Mark	Type Mark	FAMILY AND TYPE	COUNT	LABOR RATE	LABOR HOURS	LABOR COST	TAX RATE	SALES TAX	MATERIAL COST	O_P PERCENT	O_P	TOTAL
Reception Desk												
		Reception Desk: Reception Desk	1	$120.00	60	$7200.00	8.00%	$640.00	$8000.00	0.1	$1584.00	$17424.00
Reception Desk: 1												$17424.00
Seating												
	CH1	CH1 Steelcase - Seating - Leap 462 Series - Stool: Arm	13	$60.00	0.25	$15.00	8.00%	$64.00	$800.00	0.1	$87.90	$12569.70
		CH1a Steelcase - Seating - Leap 462 Series - Work Chair: Arm	1	$60.00	0.25	$15.00	8.00%	$96.00	$1200.00	0.1	$131.10	$1442.10
	CH1a	CH1a Steelcase - Seating - Leap 462 Series - Work Chair: Arm and	22	$60.00	0.25	$15.00	8.00%	$67.60	$845.00	0.1	$92.76	$22447.92
	CH2	CH2 Steelcase Coalesse - Kathryn - Seating - Guest: Fully Upholst	41	$60.00	0.25	$15.00	8.00%	$40.00	$500.00	0.1	$55.50	$25030.50
	CH3	CH3 Steelcase Coalesse - Switch - Seating - Sledbase Chair: Low	61	$60.00	0.5	$30.00	8.00%	$79.20	$990.00	0.1	$109.92	$73756.32
	CH4	CH4 Steelcase Coalesse - Bindu - Seating - Conference - Chair: Mi	14	$60.00	0.25	$15.00	8.00%	$62.40	$780.00	0.1	$85.74	$13203.96
	CH5	CH5 Steelcase Coalesse - Coupe Grande - Seating: Chair	2	$60.00	0.25	$15.00	8.00%	$88.00	$1100.00	0.1	$120.30	$2646.60
	CH6	CH6 Steelcase Coalesse - Donovan - Seating: Two Seat Sofa	4	$60.00	0.5	$30.00	8.00%	$108.00	$1350.00	0.1	$148.80	$6547.20
	CH7	CH7 Steelcase Coalesse - Enea - Seating - Cafe Stool: Bar - Wood	12	$60.00	0.25	$15.00	8.00%	$60.00	$750.00	0.1	$82.50	$10890.00
	CH8	CH8 Steelcase Coalesse - Kart - Seating - Stack: Non Upholstered	8	$60.00	0.25	$15.00	8.00%	$67.60	$845.00	0.1	$92.76	$8162.88
Seating: 178												$176697.18

صورة رقم (١١) - الشكل الخاص بجدول فاتورة الكميات و التسعير (Stine, 2019)

رابعاً وخامساً: تطبيق البعد الرابع والخامس

يمكن للطلاب من خلال برنامج NAVIS WORK العمل على جمع المخططات من التخصصات الأخرى من أجل إجراء إختبار عليها ومعرفة التعارض فى التصميم بين التخصصات المختلفة داخل نموذج العمل لتلافيها مسبقاً قبل البدء فى التنفيذ(Huang, 2017) كما يمكن العمل على تحديد الزمن الخاص بتنفيذ كل بند من بنود المشروع وكذلك من خلال برنامج Primavera إعداد جدول زمنى لتنفيذ البنود داخل المشروع و معرفة تطورات الأعمال بالمشروع وتطور كلفة المشروع بشكل مُتزامن مع أعمال التنفيذ.

صورة رقم (١٢) الشكل الخاص ببرنامج Navis-work (Huang، ٢٠١٧)

سادساً: قياس الأداء البيئى

يمكن للطلاب من خلال برنامج INSIGHT 360 العمل على قياس الأداء البيئى للمبنى وتوفير معلومات حول الطاقة المستخدمة لتشغيل المبنى ومقدار الضوء داخل الفراغات والتحقق من مستويات الراحة الحرارية داخل الفرغات.

إستوديو التصميم المشترك INTEGRATED DESIGN STUDIO

هذه الإستراتيجية تساعد الطلاب من التخصصات المتعددة على فهم سير العمل ولمنحهم فهماً أوسع لصناعة العمارة والهندسة والبناء حيث تم تفعيل دور مفهوم أستوديو التصميم المتكامل INTEGRATED DESIGN STUDIO (IDS) فى عام ٢٠٠٦م في جامعة بنسلفانيا وساعدت هذه الطريقة الطلاب على إكتساب المعرفة لكيفية القيام بالمشاريع على أرض الواقع كما بدأت العديد من الجامعات في الولايات المتحدة مثل جامعة أوكالهوما وجامعة ستانفورد لتعليم

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

نمذجة معلومات البناء ضمن برنامج الإستوديو التعليمى الخاص بهم (Mandhar & Mandhar , 2013) وقد ظهرت عدة مصطلحات داخل الإستوديو التعليمى ومنها :

استوديو تعليمى متعدد التخصصات -MULTI DISCIPLINARY DESIGN STUDIO

استوديو تعليمى متداخل التخصصات -INTER DISCIPLINARY DESIGN STUDIO

استوديو تعليمى عبر التخصصات -TRANS DISCIPLINARY DESIGN STUDIO

استوديو تعليمى تعاون عن بعد – DISTANCE COLLABORATION

ففى حالة الإستوديو التعليمى متعدد التخصصات نجد أنه يركز على عرض مشكلة التصميم على فريق المعماريين أولاً ثم تذهب ملفات العمل بعد ذلك لفريق الإنشاء ومنها لباقى التخصصات وذلك بخلاف متداخل التخصصات الذى يتم تقديم المشكلة للفريق بالكامل أما فى حالة متداخل التخصصات يمكن لطلاب من المستوى الأعلى العمل مع الفريق أما التعاون عن بعد فيشمل أن تستعين الجامعة بمقرر جامعى من جامعة أخرى بحيث يمكن تدريسه اونلاين(Badawi & Abdulla, 2021) .

إن تدريس تقنية نمذجة معلومات البناء كأداة للتصميم ثلاثى الأبعاد قد تساعد الطالب على اكتساب مهارات النمذجة والوصول لدرجة جيدة في استخدام أدوات ولكن غير كافية لجعل الطالب يعمل في بيئة متعددة التخصصات، وبالتالي فإن وجودها في مقرر مستقل بذاته لن يحقق المستوى المأمول من التعاون لذلك يجب أن تستمر المقررات المستقلة التي تدرس نمذجة كوسيلة لمعرفة الأدوات مع إلزامية تضمينها ضمن إستوديو تصميمى (Wu & Issa, 2013)

مع تطور الفهم لدى طلاب التصميم الداخلى والعمارة يبدأ التطور كذلك فى عرض نمذجة معلومات البناء ويمكننا تقسيم ذلك إلى ثلاث مراحل :

- **مستوى تمهيدى** – مصمم النموذج BIM MODELER

في هذا المستوى يتم تدريس نمذجة معلومات البناء كمقرر مستقل STAND ALONE –CIRRICUILUM وليس من الضروري في هذا المستوى أن يتقن الطالب استخدام برامج CAD حيث يسعى للحصول على أساسيات جيدة في مفاهيم هذه التقنية ومعرفة كيفية التواصل بين االنواع المختلفه من المعلومات، ويمكن تدريس هذه االدوات من خالل ورش العمل والمحاضرات (Barison & Santos, 2010)

- **مستوى متوسط** – محلل النموذج – BIM ANALYSIS

في هذا المستوى يتم تدريس نمذجة معلومات البناء من خلال إستوديوهات التصميم المتكاملة وبرامج تكنولوجيا البناء بهدف تطوير بعض المهارات التصميمية وشرط أساسي لهذا المستوى هو معرفة الطالب بأساسيات التصميم والتمثيل الرقمي للرسومات ومفاهيم تقنية نمذجة المعلومات ولديه خبرة بأحد بتطبيقاتها والهدف من ذلك هو التعرف على تطبيقات نمذجة معلومات البناء المتقدمة في مجال النمذجة ثلاثية الأبعاد مثل التحليل البيئى والحرارى للمبنى كذلك يتم إستخدام نمذجة معلومات البناء فى استوديو التصميم الذي يركز على التصميم البارامتري في عمل المعادلات وحساب المتغيرات اللازمة لعملية توليد التصميم Generative Design وفي الإستوديو الذي يركز على الإستدامة وعمل التحليل والمحاكاة والتصور المرئي للنموذج كذلك إستوديو عمل يركز على مستندات البناء يتم فيه إنشاء العناصر المعمارية والتفاصيل وقائمة الخامات والمواد وعمل جداول المواصفات وإعداد الوثائق وحساب الكميات (Dederichs & Hertz, 2011)

- **مستوى متقدم** – مدير النموذج – BIM MANAGER

يتم فى هذا المستوى دراسة الجانب الإدارى لعمليات نمذجة معلومات البناء والعمل من خلال إستوديو تصميمى تعاونى ويجب أن يكون الطالب على دراية مسبقة بتكنولوجيا وعلوم البناء و الممارسة المهنية و مواد البناء و طرق البناء ويكونوا من ذوي الخبرة في استخدام الأدوات لنمذجة معلومات فمشروع واحد خلال هذا المستوى يكون كافياً حيث يقوم الطالب ببناء نموذج والعمل ضمن فريق ولكن مع طلاب من برامج أخرى ففى هذا المستوى يكون الطالب قادراً على فهم الأدوار والمسؤليات داخل المشروع وطبيعة سير العمل وتدفق المعلومات والتعديلات المطلوبة وفهم إشتراطات البناء فى بلد المشروع بحيث ينتقل من فكرة التصميم إلى فكرة الإدارة PROJECT MANAGEMENT (Dederichs & Hertz, 2011)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

المستوى	المستوى تمهيدى	مستوى متوسط	مستوى متقدم
التخصص	مصمم النموذج	محلل النموذج	مدير النموذج
سابق المعرفة	ليس ضرورى معرفة برامج الكاد	مفاهيم نمذجة معلومات البناء وأدوات التصميم	طرق الإنشاء وأدوات وتطبيقات نمذجة معلومات البناء
تصنيف المحتوى	عرض رسومى للتصميم	استوديو تعليمى متكامل	استوديو تعليمى متداخل عن إدارة الإنشاء
نموذج المشروع	تصميم إنشائى بسيط لمبنى	تصميم لمبنى يحتوى العناصر الإنشائية والأنظمة الكهربية والميكانيكية مع التصميم المعمارى الخارجى	مشروع لمبنى حقيقى متكامل

صورة رقم (١٣) - جدول مستويات تعلم نمذجة معلومات البناء (Dederichs & Hertz, 2011)

ولتحقيق هذا الدمج من جانب التصميم الداخلى سنعرض البرنامج الدراسى الخاص بالتصميم الداخلى مع عرض مواد نمذجة معلومات البناء الخاص لمرحلة البكالوريوس بجامعة أكاديمية الفن بالولايات المتحدة بأمريكا.

- **جامعة أكاديمية الفن (الولايات المتحدة الأمريكية) Academy of Art University**

تعتبر جامعة أكاديمية الفنون من الجامعات العالمية الموجودة فى الولايات المتحدة بسان فرانسسكو والتى توفر العديد من برامج البكالوريوس ومن ضمن برامجها برنامج بكالوريوس العمارة الداخلية والتصميم الداخلى والذى يوجد به مواد خاصة بنمذجة معلومات البناء يتوفر هذا البرنامج من خلال كلية العمارة الداخلية والتصميم حيث بدأ هذا القسم فى عام ١٩٩٨م وأتيحت برامج الدراسة أونلاين من خلاله بحلول عام ٢٠٠٦ م والمعتمد من خلال هيئة (CIDA) Council of Interior Design Accreditation خلال هذا البرنامج يتم دراسة نمذجة معلومات البناء كما هو موضح من خلال المحتوى الدراسى بكتالوج البرامج الموجود بموقع الجامعة (Academy of Art University, 2021)

FND 113	Sketching for Communication
FND 122	Color Fundamentals
IAD 100	Design Principles & Elements
IAD 140	Introduction to Construction Documents
IAD 200	Studio 1: Introduction to Interior Architecture & Design
IAD 240	Building Codes & Systems
IAD 241	Perspective Drawing Techniques
IAD 245	Materials
IAD 280	BIM & Design Graphics
IAD 330	Introduction to Lighting Design
LAN 375	Sketching for Idea Development

صورة رقم (١٥) - جدول برنامج العمارة الداخلية لمرحلة البكالوريوس (Academy of Art University، ٢٠٢١)

MFA INTERIOR ARCHITECTURE & DESIGN
REQUIRED MAJOR COURSES

IAD 600	Studio 1
IAD 601	Fundamentals of Design Documentation
IAD 602	Building Systems and Codes
IAD 604	Lighting Design
IAD 610	Studio 2
IAD 611	BIM - Building Information Modeling
IAD 612	Material Use
IAD 613	Studio 3
IAD 625	Survey of Sustainable Design
IAD 640	Light & Color Perception

صورة رقم (١٤) - جدول برنامج العمارة الداخلية لمرحلة الماجستير (Academy of Art University، ٢٠٢١)

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

يتضح من خلال الصور السابقة وجود مادة نمذجة معلومات البناء بمرحلة البكالوريوس والماجستير وكان توصيفهم على النحو الأتى :

- IAD 280

وبحسب توصيف المادة فإنها تسعى لتعليم الطالب التصميم ثلاثى الأبعاد وكيفية العمل على تصميم نموذج بشكل سليم يمكن إستخراج منه كافة الوثائق من مخططات أفقية وقطاعات وواجهات وتفاصيل تنفيذية

IAD 611

وبحسب توصيف المادة فإنها تسعى لتعليم الطالب التصميم ثلاثى الأبعاد وكيفية العمل على تصميم نموذج بشكل سليم يمكن إستخراج منه كافة الوثائق من مخططات أفقية وقطاعات وواجهات وتفاصيل تنفيذية وكذلك التعامل مع ملفات المشروع وإدارتها وإستخراج الملفات الخاصة بأعمال الحصر والكميات .

النتائج:

من خلال ما تم عرضه فى البحث من برامج تعليمية لنمذجة معلومات البناء فى مجال التصميم الداخلى يمكننا التوصل إلى الأتى:

- أن تبنى نمذجة معلومات البناء فى الجانب الأكاديمى أمرهام فى مجال التصميم الداخلى نظراً لما تم عرضه من توجه عالمى خاص بهذه التكنولوجيا يستدعى العمل على مواكبة الجديد فى عالم التصميم من خلال تقديم البرامج الدراسية أو المواد التكميلية لتعليم هذه التقنية.
- المصمم الداخلى فى حاجة لتعلم وإتقان نمذجة معلومات البناء لخلق فرص للتعاون مع التخصصات الأخرى فى المشاريع متعددة التخصصات من خلال العمل مع تخصصات الهندسة المعمارية والإنشائية والكهربية.
- يظهر البحث أهمية تفعيل دور استوديوهات تعليم التصميم من خلال تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء وعدم الإكتفاء بتدريس المواد النظرية فقط لأنها بمثابة التعلم الحقيقى والفعال لسوق العمل.
- لا يمكن الإقتصار على مقرر واحد أو مادة علمية واحدة بل يجب الدمج فى معظم المواد الخاصة بالتصميم ليتمكن الطلاب من إستيعابها وتطبيقها بشكل جيد يتيح لهم العمل على مشاريع أكبر داخل سوق العمل دون خوف من عدم الفهم لأبعاد التكنولوجيا من الجانب التطبيقى .

التوصيات:

من خلال ما سبق عرضه من برامج لتعليم نمذجة معلومات البناء عالمياً وبالنسبة لما يمكن العمل على تحقيقه أكاديمياً فيما يخص التعلم بالنسبة للمصمم الداخلى يمكننا أن نشير إلى الأتى:

- العمل على إعداد مواد تكميلية لبرامج التصميم الداخلى بمختلف أنواع المشاريع التصميمة لمساعدة الطلاب على تطبيق نمذجة معلومات البناء فى مشاريعهم والتعرف على الأدوات والمفاهيم وطبيعة عمل البرامج من خلال ورش العمل والمحاضرات ومن خلال الدمج مع بعض مواد التصميم مثل مادة التصميم الداخلى للمنشأت السكنية للفرقة الأولى ومادة التصميم الداخلى للمنشات التجارية للفرقة الثانية والمنشأت الإدارية للفرقة الثالثة والسياحية للفرقة الرابعة من خلال تقديم مقترح عن طريق مجلس القسم أو الكلية بتعديل فى المقررات الدراسية ودمج نمذجة معلومات البناء مع المواد السابقة ليتم العمل بالمقرر وتطبيقه خلال عام من إعتماده .
- العمل على إعداد مقررات مشتركة مع تخصصات مثل الهندسة المعمارية والكهربية من أجل زيادة قدة التعاون لدى المصمم الداخلى مع مختلف التخصصات.
- إختيار نماذج مشاريع قائمة بالفعل للعمل عليها من قبل المصممين لمعرفة طبيعة التحديات الموجودة بمشاريع سوق العمل الحقيقى ومعرفة المهارات المطلوبة لسوق العمل من خلال نمذجة معلومات البناء.

المراجع :

(بلا تاريخ). تاريخ الاسترداد ١ ١٢, ٢٠٢١، من bulletin.auburn.edu: http://bulletin .auburn.edu/undergraduate/collegeofarchit ecturedesignandconstruction/architecture/ /architectureinterior-foundationunit_major

BIM .(February, 2012) . Maria Barison TEACHING: CURRENT INTERNATIONAL TRENDS. ٦.

www.psu.edu.sa. (٢٠١٣). تاريخ الاسترداد ٦ December, 2021، من www.psu.edu.sa: https://www.psu.edu.sa/en/CE/acd-ungrd-pem-vision

Abdussalam Shibani، و Serge Souliman. (بلا تاريخ). تاريخ الاسترداد ١٦ ٨, ٢٠٢١، من

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

ieomsociety.org: http://www .ieomsociety.org/ieomuk/papers/92.pdf

January, ١) .Academy of Art University 2021). تاريخ الاسترداد ١ ١٢, ٢٠٢١، من Academy of Art University: https://my.academyart.edu/content/dam/assets/pdf/aau_catalog_web.pdf

Ahmed ،Khalil Ayman ،Ahmad Belal Elyamany، و Andmohamed El-Mikawi. (April, 2020). تاريخ الاسترداد ١٦ ٨, ٢٠٢١، من https://www.researchgate.net/publication/341495525_Comparing_Between_BIM_and_CAD_Technologies_Regarding_Project_Man_Hours

Rizwan و ،Zia Ud Din ،Ali Abbas Farooqui. (٢٠١٦). Integration of BIM in construction management education: an overview of Pakistanni Engineering universities.، ١٤٥، صفحة ١٥٢.

Al Shawi Mustafa ،Dakhil Ammar، و Underwood Jason. (٢٠١٥). BIM Client Maturity: Literature Review. IPGRC ١٢ Salford University، (صفحة ٢٣٧). Manchester.

May,) .Jett Shannon Gayla و ،Roehl Amy 2013). Implications of Building Information Modeling on Interior Design Education: The Impact on Teaching Design Processes. Journal of Arts and Humanities.

(March, 2019 ٣١) . Johnson Andrew.

Dederichs Simone Anne، و Hertz Kristian. (January, 2011). Multidisciplinary Teaching: Engineering Course in Advanced Building Design. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice، ١٣٧(١)، ١٢-١٩.

(بلا تاريخ). Arkansas University catalog. تم الاسترداد من catalog.uark.edu: https://catalog.uark .edu / undergraduatecatalog/collegesandschools/fayjonesschoolofarchitecture/interiordesignides/#courseinventory

Brahim Juliana ،Latiffi Ahmad Aryani، و Fathi Syazli Mohamad. (June, 2014). The Development of Building Information Modeling (BIM) Definition. Applied Mechanics and Materials، ١-٢.

Badawi، و Abdulla. (September, 2021). Interdisciplinary design education: development of an elective course in architecture and engineering departments. Journal of Engineering and Applied Science.

Bevlin, M. E. (1977). Design through discovery. New Yourk: Holt Rinehart and Winston.

Succar Bilal. (٢٠٠٩). Building Information Modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholers. Automation in Construction.

BIMarabia. (June, 2018). The Egyptian Code For BIM. تم الاسترداد من BIMarabia.com: http://bimarabia.com/wp-content/uploads/2019/01/Egyptian-BIM-Code-2.pdf

British standards Institution. (٢٠٢١). Building Information Modelling. تاريخ الاسترداد ١٨ ٨, ٢٠٢١، من https://www.bsigroup.com/en-GB/Building-Information-Modelling-/BIM

(بلا تاريخ). corcoran.gwu.edu. تاريخ الاسترداد ٦ january, 2021، من corcoran.gwu.edu: https://corcoran.gwu.edu/sites/g/files/zaxdzs2941/f/downloads/IA_BFA_09.2020.pdf

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

Dan Stine .(May, 2019). تم الاسترداد من blogspot: https://bimchapters.blogspot.com/2019/05/cost-estimating-directly-in-revit.html

Faculty Of Applied Arts - Damietta. (٢٠١٠). تاريخ الاسترداد ١٨ ,٨ ,٢٠٢١، من http://www.du.edu.eg/faculty/app/up/unitn=7840&Data.aspx?id=10

Faculty Of Applied Arts -Helwan University. (٩ ,٤ ,٢٠١٤). تاريخ الاسترداد ١٨ ,٨ ,٢٠٢١، من كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان: http://applied-arts.helwan.edu.eg/?p=860

Haron Nurul Ain، Zainudin Hafez، و Bachek Hazmi Saiful .(٢٠١٥). alization in Building Information Modelling (BIM) for Interior Design Education : A Case Study at Sunway University. The Asian Conference on Education.

Hanan Eissa .(٢٠١٩). BUILDING INFORMATION MODELLING TECHNOLOGY AND THE FUTURE OF ARCHITECTURAL EDUCATION IN EGYPT. Journal of Urban Research، ٣٢(١).

http://screenmediadaily.com/oakleys-multimedia-ceiling-invites-shoppers-to-explore-nyc-retail-store/. (بلا تاريخ).

http://simplemediaplatform.blogspot.com.eg/#!/2011/12/simplemediaplatformcom-launched.html. (بلا تاريخ).

http://www.designoftheworld.com/piano-stairs/. (بلا تاريخ).

http://www.fredriksonstallard.com/work.php?p=work&w=246&pp=. (بلا تاريخ).

https://createanddestroy.wordpress.com/2006/11/22/bloomberg-ice-marunouchi-tokyo/. (بلا تاريخ).

Joaquim Maria Pires .(٢٠١٦) . تم الاسترداد من tecnico.ulisboa.pt: tecnico.ulisboa.pt https://id.tecnico.ulisboa.pt/cas/login?locale=en

Johnson, R. A., Kast, F. E., &Rosenzweig, J. E. (1967). The Theory and management of systems. New York: Mc Graw Hill Book Co.

Joseph Huang .(٢٠١٧) .Navisworks Hacks for Efficient Workflows تم الاسترداد من Research Gate: https://www.researchgate.net/publication/332240839_Navisworks_Hacks_for_Efficient_Workflows

Maria Bernardete Barison، و Eduardo Toledo Santos) .January, 2010 .(Review and Analysis of Current Strategies for Planning a BIM Curriculum تاريخ الاسترداد ١٧ ,٨ ,٢٠٢١، من Research Gate: https://www.researchgate.net/publication/267690996_REVIEW_AND_ANALYSIS_OF_CURRENT_STRATEGIES_FOR_PLANNING_A_BIM_CURRICULUM

McGraw-Hill (٤) .(٢٠١٤) .The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets How Contractors around the World Are Driving Innovation with Building Information Modeling: Smart Market Report، تاريخ الاسترداد ١٧ ,٨ ,٢٠٢١. من https://www.icn-solutions.nl/pdf/bim_construction.pdf

Meenakshi Mandhar و، Manish Mandhar . .(٢٠١٣)BIMing the architectural curricula: integrating Building Information Modelling (BIM) in architectural education .International Journal of Technology and Design Education.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

Mona Elwazir، و Mamdouh Elmenshawy (المخرجون). (٢٠١٨). تعريف برنامج هندسة العمارة المستدامة [فيلم سينمائي].

Montana University. (بلا تاريخ). arch.montana.edu. تم الاسترداد من arch.montana.edu: https://arch.montana.edu/programs/undergraduate/index.html

polytechnic.purdue.edu. (بلا تاريخ). polytechnic.purdue.edu. تاريخ الاسترداد ٦ January, 2021، من polytechnic.purdue.edu: https://polytechnic.purdue.edu/degrees/building-information-modeling

Zieliński Rafał، و Wójtowicz Maciej. (٢٠١٩). Different BIM levels during the design and construction stages on the example of public utility facilities. AIP، ٢٠٧٨.

Sadeq Hamed، و Rana Tawfiq Matarneh. (٢٠١٧)Exploring the Adoption of Building Information Modeling (BIM) in the Jordanian Construction Industry . Journal of Architectural Engineering Technology.

Revit Beyond Bim ١٧) .october, 2013). تاريخ الاسترداد ١٧ ,٨ ٢٠٢١، من revitbeyondbim:https://revitbeyondbim.wordpress.com/2013/10/17/excluding-parts-from-material-takeoff/

SukHee Yun)، و Taeyeual Yi .January, 2018) .(BIM (Building Information Modeling) Education Program in KSA: A Case Study of BIM program at Prince Sultan University .E3S Web of Conferences.

Dianne Marsh)، و Thomas Dowd .JULY, 2020) .(future of bim تم الاسترداد من rics.org: https://www.fig.net/resources/publications/otherpub/misc/future-of-bim_1st-edition_rics.pdf

Thomas jefferson university. (بلا تاريخ) . تم الاسترداد من www.jefferson.edu: www.jefferson.edu: https://www.jefferson.edu/academics/colleges-schools-institutes/architecture-and-the-built-environment/programs/interior-architecture-ms/curriculum.html

Raja Issa، و Wei Wu. (١٢, ٢٠١٣). BIM Education and Recruiting: Survey-Based Comparative Analysis of Issues, Perceptions, and Collaboration Opportunities .Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice.١٤٠ ،

Windell H.Oskay. (٢٠٠٨). Interactive LED Dining Table Circuit . California: Laboratories Evil Mad Scientist.

Yap Pei Xin، و Nur Mardhiyah Aziz. (٢٠١٩). Teaching Strategies In Intergrating BIM Education For The Quality Surveying Courses In Malaysian International .Higher Education Institution Journal of Innovation, Creativity and Change، ٩(٧).

أحمد عبد الكريم. (٢٠٠٧). النظم الإيقاعية دراسة فى جماليات الفن الإسلامى. القاهرة، مصر: أطلس للنشر والتوزيع والإنتاج الإعلامى.

ثروت عكاشة. (١٩٨٤). التصوير الإسلامى بين الحظر والإباحة (المجلد العدد الأول). القاهرة: عالم الفكر.

ثروت عكاشة. (١٩٩٤). القيم الجمالية فى العمارة الإسلامية. دار الشروق.

ثروت عكاشة. (١٩٩٤). القيم الجمالية فى العمارة الإسلامية. القاهرة: دار الشروق.

جواد محمد مصباحى. (يوليو:سبتمبر, ٢٠٠٧). التكرار والتماثل فى الفنون الزخرفية الإسلامية. تم الاسترداد

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

من مجلة حراء: http://www.hiramagazine.com

سامح محمد سالم. (٢٠١٥). دور التصميم الداخلي في تطوير بيئة العمل الإداري مستعينا بالتكنولوجيا الحديثة ونظم الاتصال. مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، ٢(١)، ١٣-٢٥.

عصام عرفة محمود. (١٩٩٣). العلاقة التبادلية بين الشكل والأرضية في التكوينات الزخرفية الجدارية بعمائر القاهرة حتى عصر المماليك البحرية. المجلة العربية للعلوم الإنسانية(٤٤).

على السلمى. (يناير, ١٩٧٨). اتجاهات جديدة فى الفكر التنظيمى. عالم الفكر، المجلد الثامن.

فريد شافعى. (١٩٧٠). العمارة العربية في مصر الإسلامية (المجلد المجلد الأول). القاهرة: الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر.

قسم هندسة العمارة الرقمية. (٢٠١٨). eng-mataria.helwan.edu.eg. تم الاسترداد من eng-mataria.helwan.edu.eg: http://eng-mataria.helwan.edu.eg/

كلية الهندسة بالمطرية. (٢٠١٨). helwan.edu.eg. تم الاسترداد من helwan.edu.eg: http://eng-mataria.helwan.edu.eg/

كمال محمود كمال الجبلاوي. (٢٠٠٩). الأفكار الرمزية بالعمارة المصرية بعد دخول الإسلام (الإصدار ١، المجلد ١). القاهرة.

معصوم محمد خلف. (نوفمبر وديسمبر, ٢٠١١). الزخرفة الإسلامية بين الرمز والدلالة. تم الاسترداد من مجلة حراء: http://www.hiramagazine.com

معصوم محمد خلف. (نوفمبر وديسمبر, ٢٠١١). الزخرفة الإسلامية بين الرمز والدلالة. تم الاسترداد من حراء: http://www.hiramagazine.com/%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%AF%D8%AF-27

هانى محمد القحطانى. (٢٠٠٩). مبادئ العمارة الإسلامية وتحولاتها المعاصرة - قراءة تحليلية في الشكل. مركز دراسات الوحدة العربية.

ياسر معبد فرغلى، أحمد كمال رضوان، و عزت محمد رخا. (١, ٢٠٢١). أثر تكنولوجيا الواقع المعزز على التصميم الداخلى. مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، ٨(١).

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)

Integrating Of Building Information Modelling into the Curriculum of Interior Design Students

Abstract

Building information modelling is considered one of the modern technologies in the building and construction industry, since the role of the interior designer is important within projects, whether independent or multidisciplinary. It was necessary to research a clear teaching method that helps in adding complementary studying programs for students of interior design to help them to know the dimensions of this technology and be prepared for the market developments and to get a better opportunity to work, especially in multidisciplinary projects that require the designer to understand the nature of collaborative work through this technology with a presentation of the current situation of teaching Design technology in Egypt. During the research a set of methods for teaching were presented, whether through independent curricula or within a collaborative design studio between the same specialization or different disciplines to show the means of building information modelling according to the nature of the tasks required by the interior designer and includes a presentation of other curricula in universities around the world, including Arab universities and the global development for adapting building information modelling during the various academic stages along with the student's understanding of the processes and tasks of interior design with recommendations on integrating complementary courses for design education in the faculties of applied arts in both Helwan and Damietta University as part of the bachelor degree course for studying interior design with various functions and activating the role of the designer through academic adoption of applied projects.

(ISSN 2537-1061) (Print)

(ISSN 2537-107X) (Online)