



كلية التربية
قسم تكنولوجيا التعليم

مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بإستخدام نظام أروينو Arduino

إعداد

إسراء المحمدى أحمد

معيدة بقسم تكنولوجيا التعليم

كلية التربية - جامعة دمياط

أ.م.د. محمد عبد الرازق شمه

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد

وعضو لجنة التصنيف الدولى والنشر العلمى

كلية التربية - جامعة دمياط

أ.د. أمانى محمد عوض

أستاذ تكنولوجيا التعليم

ووكيل شئون البيئة وخدمة المجتمع بكلية التربية

ومدير مركز إنتاج المقررات بجامعة دمياط

مستخلص البحث

مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء لدى طلاب

تكنولوجيا التعليم باستخدام نظام أردوينو Arduino

إعداد

إسراء المحمدى أحمد

معيدة بقسم تكنولوجيا التعليم

كلية التربية - جامعة دمياط

أ.م.د. محمد عبد الرازق شمه

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد

وعضو لجنة التصنيف الدولي والنشر العلمى

كلية التربية - جامعة دمياط

أ.د. أماني محمد عوض

أستاذ تكنولوجيا التعليم

ووكيل شئون البيئة وخدمة المجتمع بكلية التربية

ومدير مركز إنتاج المقررات بجامعة دمياط

هدف البحث الحالي إلى تحديد قائمة بالمهارات اللازمة لتصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء لدى طلاب تكنولوجيا التعليم باستخدام نظام أردوينو Arduino، ولتحقيق هذا الهدف أعد الباحثون استبانة لتحديد قائمة المهارات اللازمة لتصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء، ولذا قام الباحثون بأعداد استبانة لتحديد قائمة بالمهارات قيد الدراسة بالبحث الحالي، وقد تم إجازة الإستبانة بعرضها على السادة المحكمين المتخصصين فى تكنولوجيا التعليم، وفى الحاسبات والمعلومات وإجراء التعديلات المطلوبة، وتم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المهارات والتي تضمنت عدد (5) مهارة رئيسة، و(22) مهارة فرعية، و(162) مؤشر أداء.

الكلمات المفتاحية: تصميم، بيئات التعلم، إنترنت الأشياء، تكنولوجيا التعليم، نظام الأردوينو.

مقدمة :

في ظل ثورة المعلومات التي نعيشها، والتغير التكنولوجي المتلاحق، والنمو المعرفي المتزايد، ظهرت العديد من المستحدثات التكنولوجية في التعليم استجابة لهذه المتغيرات، والتي أحدثت تطوراً ملحوظاً في التعليم منها: الوسائط المتعددة التفاعلية، والتعليم من بعد، والتعليم الإلكتروني، والتعلم المدمج، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء، والتي باتت من الضروري توظيفها في كل مناحي الحياة ولاسيما في المجال التعليمي، نظراً لخصائصها العديدة التي أتاحت للفرد التحكم في كل ما حوله من أدوات بصورة إلكترونية من بعد.

ويعد إنترنت الأشياء " Internet of Things- IOT " أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث أشار كل من بيريرا (Perera,2014,9)، وسيمك وآخرون (Simic ,et al,2014,2) على أنه: " جزء من الإنترنت المستقبلي الذي يتكون من ملايين الحساسات التي تتصل بالأجهزة الذكية لمعالجة البيانات"، بينما أشار بوجدانوفك وآخرون (2014، 23) ، ومرشد و وكيم (Mershad &Wakim,2018,4) أن إنترنت الأشياء هو مجموعة من الأشياء المتصلة ببعضها مثل العلامات، أجهزة الاستشعار، مشغلات، أجهزة محمولة قادرة على التعاون لتحقيق هدف مشترك.

ويتكون إنترنت الأشياء من ثلاث طبقات حيث تبدأ بالطبقة الأولى وتسمى بالطبقة المادية: وهي عبارة عن الأجهزة التي يمكن أن تتصل بالإنترنت وتقوم بمعالجة البيانات بدون تدخل بشري، يليها الطبقة الثانية وتسمى بطبقة الشبكة : وهي مسئولة عن نقل البيانات التي تم تجميعها من الطبقة المادية إلى الأعلى، ثم يليهم الطبقة الثالثة وتسمى بطبقة الحوسبة السحابية: والتي تسمح للمستخدمين للوصول إلى بياناتهم من أي مكان وفي أي وقت، و من خلالها يتم إدارة وتخزين والوصول إلى البيانات عن طريق الحوسبة السحابية Cloud Computing . (مصطفى لطيف، 2017، 49)

ويتميز إنترنت الأشياء بمجموعة من المميزات، حيث يوفر الوقت والجهد من خلال تمكين الفرد والمؤسسات في التحكم عن بعد في الأشياء، لتنفيذ المهام المطلوبة بدقة، بالإضافة إلى التواصل الذكي بين مكونات هذه البيئة من خلال الحساسات الذكية المتصلة فيما بينها عبر الإنترنت، بالإضافة إلى تحرير الفرد من قيود الزمان والمكان فيما تتيح هذه البيئة له من إدارة مكوناتها والتحكم فيها عن بعد ودون تدخله المباشر. (على الأكلبي، 2017، 188)

ويؤكد شارنث وآخرون (Shrinath, et al,2017,1) أن إنترنت الأشياء يتيح العديد من الخدمات التعليمية منها الفصول الذكية، حيث تتيح هذه الفصول دمج التكنولوجيا الحديثة في بيئة الإنترنت.

* يجرى التوثيق في هذا البحث على نظام APA الإصدار السادس

وتساعد إنترنت الأشياء مستخدم هذه الفصول على التحكم في مكوناتها من الأدوات التكنولوجية بالإضافة إلى قدرتهم على إدارة التعلم الذكي من بعد بنجاح. بالإضافة إلى أن هذه البيئة تمكن المعلم والإدارة من إمكانية مراقبة حضور الطلاب في تلك الفصول من خلال الكروت الذكية التي تستخدم في الدخول لهذه البيئة وإظهار معلومات كاملة لكل طالب مستخدم سجل تجوله واستخدامه لمكونات هذه الفصول.

وقد أظهرت نتائج بعض الدراسات فاعلية بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء ومنها دراسة محمد الحارثي (2014) والتي توصلت إلى إبراز الحدود التي يمكن أن يتم في إطارها الاستفادة من إنترنت الأشياء في مجال التعليم، عن طريق دمجها مع نموذج ICampus ومختبرات المعيشة وتوضيح إطار دعم التعليم بالمؤسسات التعليمية من خلال مساعدة الطلاب والمدرسين والإداريين وغيرهم، للاستكشاف والتعلم والتفاعل مع المنظومة التعليمية في بيئة تعليمية ذكية، ودراسة بوجدانوفك وآخرون (2014) Bogdanovic, et al التي هدفت إلى تزويد طلاب الجامعة بالمعرفة حول مفاهيم إنترنت الأشياء، ودراسة سيمك وآخرون (2014) Simic, et al التي أوصت بتدريس مفاهيم إنترنت الأشياء، ودراسة بوجار Pujar (2015) التي أوصت بالاستفادة من إنترنت الأشياء في العملية التعليمية، ودراسة مرشد و وكيم (2018) Mershed and Wakim التي قدمت نظام يستخدم تطبيقات وأدوات إنترنت الأشياء لتعزيز عملية التعليم والتعلم.

ومن خلال استعراض نتائج الدراسات السابقة نجد أن معظم هذه الدراسات لم تتعرض إلى تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء، بالإضافة إلى توصيات معظمها باستخدام بيئات إنترنت الأشياء في التعليم.

وحيث أن برنامج أخصائي تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بجامعة دمياط يهدف إلى إكساب أخصائي تكنولوجيا التعليم مهارات تصميم بيئات التعلم الافتراضية، ومن ثم تنمية مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء، مع الأخذ في الاعتبار أن علم تكنولوجيا التعليم ومجالاته يتسم بالتطوير المستمر في ظل ما

يستحدث من مستحدثات تكنولوجياية، الأمر الذى يتطلب ضرورة إكساب أخصائي تكنولوجيا التعليم تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء للتعامل مع المستحدثات التكنولوجية من حيث تصميمها ونتاجها وادارتها واستخدامها. ومن ثم فقد هدف الباحثون إلى إعداد قائمة بمهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء اللازمة لطلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، وذلك لمواكبة التطورات التكنولوجية الحديثة، ورغبةً في إعداد جيل من أخصائي تكنولوجيا التعليم قادر على مواكبة التطورات المتلاحقة في مجال التعليم الإلكتروني.

مشكله البحث وأسئلته:

استشعر الباحثون مشكلة البحث الحالي من خلال:

1. الدراسة الإستكشافية التى أجراها الباحثون وتمثلت فى:

استبانة تم تعميمها على الطلاب بالفصل الدراسي الأول للعام الجامعى 2019/2018 واستهدفت مدى حاجة الطلاب إلى تصميم بيئات التعلم الافتراضية القائمة على إنترنت الأشياء ومدى المامهم بماهية إنترنت الأشياء، والمعايير الواجب مراعاتها عن تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء، والمهارات التى تمكنهم من تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء، والبرامج المختلفة التى يمكن من خلالها تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء، ومراحل تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء، ثم تطبيق الاستبانة على عدد (88) طالب بالفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم، واستغرق تطبيق الاستبانة يوم وباستخدام المعالجات الاحصائية المناسبة تبين الآتى:

- أشار (78) طالباً بنسبة (88.6%) من إجمالي العينة أنهم لا يعرفون ماهية إنترنت الأشياء.

- أشار (74) طالباً بنسبة (84.1%) من إجمالي العينة أنهم يفتقدون مهارات تصميم و انتاج بيئات تعلم قائمة على انترنت الأشياء.

- أشار (74) طالباً بنسبة (84.1%) من إجمالي العينة أنهم يفتقدون معايير تصميم و انتاج بيئات تعلم قائمة على انترنت الأشياء.

- أشار (75) طالباً بنسبة (85.2%) من إجمالي العينة أنهم فى حاجة للتعرف على لغات البرمجة المختلفة لتصميم بيئات تعلم قائمة على إنترنت الأشياء.
- أكد (68) طالباً بنسبة (77.2%) من إجمالي العينة على رغبتهم فى تعلم كيفية تصميم بيئات تعلم قائمة على إنترنت الأشياء.

2. نتائج الدراسات السابقة التى أظهرت نتائجها فاعلية استخدام إنترنت الأشياء فى التعليم ومنها : دراسة محمد الحارثى (2014)، دراسة وآخرون Bogdanovic, et al (2014)، دراسة سيمك وآخرون (2014) Simic, et al، دراسة بوجار (2015) Pujar، ودراسة مرشد و وكيم Mershed and Wakim (2018).

3. توصيات المؤتمرات التى أوصت بضرورة الاعتماد على إنترنت الأشياء وتوظيفه فى مجال التعليم بصفة عامة، وتعلم مهارات تصميم تلك البيئات بصفة خاصة، ومن هذه المؤتمرات مؤتمر تحدى مصر لإنترنت الأشياء (2017) بالإسكندرية، والمؤتمر الدولي لإنترنت الأشياء (IEEE GCIoT) بمكتبة الإسكندرية (2018) ، والمؤتمر السعودي الدولي لإنترنت الأشياء (2019) .

لذا تحددت مشكلة البحث الحالي فى العبارة التقريرية التالية " هناك حاجة إلى تحديد قائمة بمهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم"

سؤال البحث: ما المهارات اللازمة لتصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو لطلاب تكنولوجيا التعليم؟

هدف البحث:

هدف البحث الحالي إلى التوصل إلى قائمة بمهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو Arduino المطلوب تميمتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

تحددت أهمية البحث فيما يلي:

- تمثلت الأهمية النظرية في توضيح أهمية المهارات الخاصة بتصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- تمثلت الأهمية التطبيقية في الاستفادة من قائمة مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو Arduino في التعرف على المهارات المطلوب تنميتها لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم.

أداة البحث

تمثلت أداة البحث الحالي في استبانة لتحديد قائمة بمهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو Arduino المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

منهج البحث

اعتمد البحث الحالي على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك في عرض البحوث والدراسات السابقة وتحليلها من أجل اشتقاق مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

خطوات البحث

لقد اتبع الباحثون الخطوات التالية:

1. إعداد الأسس النظرية للبحث وذلك من خلال الإطلاع على الدراسات والأدبيات السابقة باللغتين العربية والإنجليزية المرتبطة بموضوع البحث بغرض إعداد استبانة لتحديد قائمة بمهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو Arduino المطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

2. عرض أداة البحث على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في تكنولوجيا التعليم، لاستطلاع آرائهم حولها.

3. إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء الخبراء والمتخصصين في المجال.
4. التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام برنامج أردوينو Arduino المطلوب تتميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
5. صياغة توصيات البحث للاستفادة من النتائج على المستوى التطبيقي.
6. تقديم مجموعة من المقترحات بالبحوث المستقبلية.

مصطلحات البحث:

تحددت مصطلحات البحث فيما يلي:

إنترنت الأشياء (Internet of Things -IOT)

عرفه ومرشد وكيم (Mershad & Wekam, 2018, 11) بأنه: " مجموعة من الأشياء المتصلة ببعضها مثل العلامات، أجهزة الاستشعار، مشغلات، أجهزة محمولة قادرة على التعاون لتحقيق هدف مشترك". ويعرف الباحثون إنترنت الأشياء إجرائياً بأنه: " مجموعة من المكونات المادية والبرمجية التي ترتبط معاً من خلال المستشعرات، تستخدم لتنمية مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء لدى الطلاب".

نظام الأردوينو (Arduino System)

عرفه عبد الله على (2012، 10) على أنه لوحة إلكترونية مفتوحة المصدر لتطوير الكثير من الأفكار والمشاريع المتعلقة بالتحكم الآلي بصورة سهلة وبسيطة عن طريق استخدام لغة برمجة مفتوحة المصدر تسمى Arduino C، ويتم برمجة اللوحة باستخدام برنامج خاص يسمى Arduino IDE، ويتميز هذا البرنامج بالبساطة والمرونة في التعامل، ويخلو من أي تعقيدات في المظهر العام، ويحتوي فقط على ما يحتاجه المبرمج.

ويعرف الباحثون نظام الأردوينو إجرائياً بأنه: " هو لوحة إلكترونية يتم برمجتها بأحد لغات البرمجة المخصصة لذلك للتحكم في بيئات التعلم من بعد".

الإطار النظري للبحث

مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء

يتناول الباحثون الإطار النظري للبحث من خلال عدد من المحاور، تتمثل في مفهوم بيئات التعلم الإلكترونية، خصائص بيئات التعلم الإلكترونية، مفهوم إنترنت الأشياء، الفكرة التي يقوم عليها، خصائصه، مميزاته، معوقاته، تطبيقاته في العملية التعليمية، دوافع استخدامه في العملية التعليمية، خطوات تصميم منظومات إنترنت الأشياء، مبررات اختيار نظام أردوينو Arduino، مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو Arduino، فاعلية تقنية إنترنت الأشياء، وفيما يلي توضيح هذه العناصر:

1. مفهوم بيئات التعلم الإلكتروني

يعرفها محمد عطية خميس (2003، 281) بأنها بيئات تعليمية توظف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتقوم على أساس الكمبيوتر والشبكات التعليمية والوسائل الإلكترونية، والتي من خلالها يمكن للمتعلمين المتباعدين من مشاهدة المحاضرات الإلكترونية وعروض الوسائل المتعددة والمناقشة والتفاعل مع المتعلمين الموجودين في محطات العمل الأخرى بالصوت والصورة، والمشاركة معاً وكأنهم موجودون تحت سقف واحد ويعملون كفريق عمل واحد لبناء تعلمهم الخاص تحت إشراف معلمهم.

ويعرفها وليد يوسف وآخرون (2016، 368) بأنها بيئات تعلم افتراضية من خلال الإنترنت تقوم بتوفير مجموعة من الأدوات لدعم العملية التعليمية كالتقييم، والاتصالات، وتحميل المحتوى، وتسليم أعمال الطلاب، وتقييم الأقران، والإدارة المجموعات الطلابية، وجمع وتنظيم درجات الطلاب، والقيام بالاستبيانات وأدوات تتبع ومراقبة ومن أمثلتها أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني، والشبكات الاجتماعية التعليمية.

ويرى الباحثون أن بيئات التعلم الإلكتروني هي بيئات تعلم افتراضية قائمة على الإنترنت تقوم بتوفير مجموعة من الأدوات لدعم العملية التعليمية، وتختلف هذه البيئات باختلاف المقررات والأهداف واختلاف خصائص المتعلمين، وتتيح هذه البيئة الوصول إلى المحتوى التعليمي في أي زمان ومن أي مكان.

2. خصائص بيئات التعلم الإلكتروني

يذكر محمد عطية خميس (2015،37) الخصائص التي تتميز بها بيئات التعلم الإلكتروني متمثلة في:

- **الإتاحة والوصول:** أن يستطيع المتعلم الوصول إلى البيئة بسهولة، وتكون هذه البيئة متاحة في أي وقت للمتعلمين.
- **الموثوقية:** أن تعمل البيئة بشكل سليم، وتتيح للمتعم استخدامها بدون أى مشكلات.
- **التشغيل البيئي:** يمكن تشغيل البيئة على جميع المتصفحات ونظم التشغيل.
- **الأمن والأمان:** أن تكون البيئة آمنة، ويثق فيها المتعلم، ولا يسمح لغير المرخص لهم بإجراء أى تعديلات أو حذف المتعلمين، ومنع المشكلات واكتشاف الأخطاء، وإرسال الرسائل والتحذيرات.
- **حسن المظهر:** يكون مظهر واجهة التفاعل ساراً مبهجاً.
- **السهولة والوضوح:** تتميز البيئة بواجهة تفاعل رسومية سهلة وبسيطة وواضحة.
- **التفاعلية:** أن يتفاعل المتعلمين مع النظام من خلال البيئة مثل: إجراء الاختبارات وتحميل الواجبات، والتفاعل مع المحتوى ومع المعلم.
- **الثبات والاتساق:** أن تكون البيئة ثابتة ومتسقة.
- **البنية:** أن تكون بنية البيئة واضحة وسهلة الفهم.
- **الفاعلية ودعم عملية التعلم:** أن تقدم البيئة المواد التعليمية وأنشطة التعلم بما يتناسب مع حالة المتعلمين.

- **التخصيص:** يقصد بها قدرة النظام على التخصيص، والمرونة، والتكيف مع حاجات المتعلمين الفردية، بحيث يمكن تخصيص النظام وإعداداته وتغيير الخصائص المهمة فيه وفق حاجات المتعلمين.
 - **المرونة والتكيف:** يقصد بها قدرة النظام على التكيف مع المتطلبات وحاجات المؤسسة التعليمية وحاجات المتعلمين الفردية.
 - **الشفافية:** أن تسمح البيئة للمتعلمين بمعرفة تقدمهم في التعلم وتقديراتهم.
 - **التحكم:** أن تسمح البيئة للمتعلم بالتحكم في تعلمه.
 - **القابلية للإستخدام:** يقصد بها قدرة المتعلمين على استخدام البيئة بأقل قدر من التعليمات والتوجيهات، وتشمل القابلية للإستخدام: الفاعلية التعليمية، والرضا، والتكلفة، والعائد.
 - **الترقية:** يقصد بها أن يكون النظام قادراً على خدمة أعداد كثيرة من الطلاب والمؤسسات التعليمية بكفاءة وفاعلية.
 - **الاستقرار:** يقصد بها أن يكون النظام قادراً على الاحتفاظ بمستوى ثابت من البنية التحتية، التي يمكنها مقابلة الزيادة المستمرة في أعداد الطلاب والحاجات التعليمية المستجدة.
- وتعد بيئات التعلم الافتراضية هي أحد أنواع بيئات التعلم الإلكتروني، وتحتوي على العديد من التطبيقات المتمثلة في المعامل الافتراضية، والألعاب الافتراضية، والمكتبات الإلكترونية وغيرها من التطبيقات، ونظراً لمواكبة المستجدات التكنولوجية فتعتبر بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء هي أحد التطبيقات المستحدثة لبيئات التعلم الافتراضية.

3. مفهوم إنترنت الأشياء

تعد تقنية إنترنت الأشياء ثورة المعلومات الرابعة، بعد الكمبيوتر، وشبكة الإنترنت وشبكة الاتصالات المتنقلة، بحيث تمتلك كل الأشياء في حياتنا القدرة على الاتصال ببعضها البعض وإرسال وإستقبال البيانات لأداء وظائف محددة من خلال الشبكة. (وسام مصلح، 2019، 3)

وعرفها ليو اكسيوكوينج (Liu Xueqing,2011,9) على أنها ربط جميع أنواع الكائنات من خلال تحديد ترددات الراديو وغيرها من أجهزة الاستشعار لتحقيق التحديد الذكي والادارة، فتشير تقنية إنترنت الأشياء إلى نوع من الشبكة لربط أى شيء بالإنترنت من خلال أجهزة استشعار المعلومات لإجراء تبادل المعلومات والاتصالات من أجل تحقيق الإدراكات الذكية وتحديد المواقع والتتبع والمراقبة والإدارة.

ويرى أحمد عبدالله (2019،3) أن تقنية إنترنت الأشياء هي مجموعة من الكيانات أو الأجهزة الذكية الموصولة بالإنترنت والتي يمكنها التفاعل فيما بينها أو التفاعل مع الإنسان للقيام بمجموعة من المهام المنوطة بها، بينما يرى ويلسون ألكسندرا (Nelson Alexandra,2018,10) أن إنترنت الأشياء هي استخدام الأجهزة المتصلة الذكية للحصول على بيانات مجمعة عن طريق جهاز إستشعار مدمج، وتستخدم تقنية إنترنت الأشياء وسائل تواصل مثل شبكة إستشعار لاسلكية وأجهزة مادية لتوصيل الأجهزة مع بعضها وتوصيلها لشبكة الإنترنت.

ويعرفها جمال الدهشان (2019، 6) بأنها مفهوم متطور لشبكة الإنترنت بحيث تمتلك كل الاشياء في حياتنا قابلية الاتصال بالإنترنت أو ببعضها البعض لإرسال واستقبال البيانات لأداء وظائف محددة من خلال الشبكة، ويفترض بهذه التكنولوجيا أن تجعل حياتنا أبسط عن طريق ربط العديد من الأشياء المتنوعة والمتعددة عبر وسائط استشعار، والتحكم بها من خلال الإنترنت.

وتذكر نهى طه (2018، 6) أن إنترنت الأشياء هي اندماج الأشياء المادية في الإنترنت بتضمين شرائح ذكية لتصبح الأشياء قادرة على الاتصال مما يجعلها عنصر مشارك بشكل نشط في الحياة اليومية والتفاعل معها بشكل ذكي عبر الإنترنت، بينما عرفها روب فان كريننبرج (Rob Van Kranenberg,2008,2) على أنها بنية تحتية لشبكة عالمية ثالثة تتكون من مجموعة من الأشياء المادية، وتستخدم مجموعة من الواجهات الذكية المتكاملة فى شبكة المعلومات.

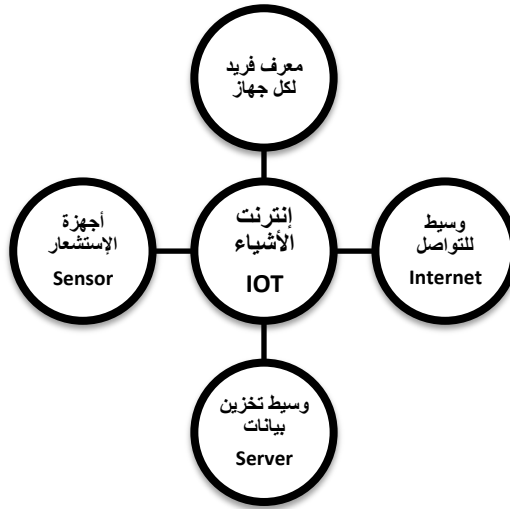
وتعرف خولة العامرى (2019، 5) الأشياء على أنها كل طرفية أو جهاز يمكن تعريفه من خلال إضافة عنوان الإنترنت (IP) مثل: جهاز الكمبيوتر والهاتف الذكي والسبورة الذكية، و يذكر كريستيان توما وأخرون (Cristian (2013,22) , et al , toma, أنه فى عام 2020 سوف يرتبط أكثر من 50 مليار جهاز(شئ) بالإنترنت، وتصبح تقنية إنترنت الأشياء هيه التقنية السائدة. ويعرف الباحثون تقنية إنترنت الأشياء على أنها مجموعة من المكونات المادية التى يتم برمجتها وترتبط معاً من خلال المستشعرات لتحقيق هدف مشترك.

4. الفكرة يقوم عليها إنترنت الأشياء التى

يذكر أحمد عبدالله (3،2019) ورياض عبدمازيم ودجاميل تاندجو (Riad Abdmeziem ؛ Djamel Tandjaoui,2014,4) أن تقنية إنترنت الأشياء تقوم على ربط الكيانات والأشياء مع بعضها من خلال معرف لكل منها سواء كانت هذه الكيانات هواتف ذكية أو أجهزة كمبيوتر أو أجهزة إلكترونية كالتلفزيونات الذكية والنضارات الافتراضية، وتتصل هذه الكيانات والأشياء بالإنترنت، ولديها القدرة على الاستشعار ونقل البيانات والتفاعل مع بعضها أو مع الأشخاص. ويشير أن التقنية المعتمدة فى إنترنت الأشياء تشمل عدة عناصر منها كما يتضح

فى شكل (1)

- شريحة تعريف لكل جهاز أو كيان سيكون متصل بالإنترنت.
- أجهزة استشعار لكل جهاز أو كيان.
- شبكة إنترنت للتوصيل بين الأجهزة والكيانات.
- وسيط لتخزين البيانات المجمع من الكيانات والأجهزة لتحليلها والتحكم بها.



شكل (1) العناصر القائم عليها تقنية إنترنت الأشياء

ويستخلص الباحثون فكرة عمل إنترنت الأشياء أنها تقوم على ربط الأشياء مع بعضها البعض من خلال شريحة تعريف لكل جهاز، وترتبط هذه الأشياء معاً من خلال شبكة الإنترنت، وتحتاج لوسيط تخزين ليقوم بحفظ واسترجاع البيانات والمعلومات المجمعة عن طريق المستشعرات.

5. خصائص إنترنت الأشياء

- تمتلك تقنية إنترنت الأشياء العديد من الخصائص ، ويعرض موقع الأيسكوب (i-scoop,2018) سبع خصائص مهمة لإنترنت الأشياء كما يتضح فى شكل (2) :
- **الاتصالية (Connectivity)** : تكون الاجهزة وأنظمة الإستشعار متصلة مع بعضها البعض من خلال الإنترنت أو أى شبكة أخرى.
- **التواصلية (Communication)**: توصيل الأجهزة حتى تتمكن من توصيل البيانات وتحليلها.
- **التخاطب (Intelligence)**: هو جانب الإدراك الذى تقدمه أجهزة إنترنت الأشياء، وذلك من خلال الاستشعار عن بعد وجمع البيانات التى يتم تحليلها.

- **الإجرائية (Action):** تعتبر أهم الخطوات حيث أنها تقوم برصد الظاهرة ومناقشتها متعمدة على البيانات التي تم تجميعها سابقاً، كما يحدث مثلاً في قرارات تغير درجة الحرارة.
- **التفاعلية (Ecosystem):** توفير البيئة المناسبة لتواجد هذه التقنية، وذلك عن طريق توفير شبكة الإنترنت لكل شيء واختيار المنصة المناسبة.



شكل (2) خصائص إنترنت الأشياء

ويذكر فريدمان مارتن وكرستيان فلوركمير (Friedemann Mattern and Christian Floerkemeier, 2010, 3) بعض خصائص تقنية إنترنت الأشياء

متمثلة في:

- **واجهات المستخدم Interfaces:** يمكن للأشياء الذكية التواصل مع الأشخاص بطريقة مناسبة سواء بشكل مباشر أو غير مباشر.
- **التعريب Localization:** تدرك الأشياء الذكية موقعها الفعلي، أو يمكن تحديد موقعها وتعتبر شبكة الهاتف المحمول هي تقنيات مناسبة لتحقيقها.
- **معالجة المعلومات المضمنة Embedded Information Processing:** تتميز الكائنات الذكية بمعالج أو متحكم، بالإضافة إلى سعة التخزين، وهذه الموارد يمكن استخدامها لمعالجة معلومات المستشعر وتفسيرها.
- **الاستشعار Sensing:** الأشياء تجمع المعلومات حول محيطها باستخدام أجهزة الاستشعار.

- **التعريف Identification:** الكائنات قابلة للتعريف عن طريق وسيط قارىء مثل RFID أو جهاز محمول .
- **التواصل والتعاون Communication and Cooperation:** الكائنات لديها القدرة على التواصل مع موارد الإنترنت أو حتى مع بعضها البعض للاستفادة من البيانات والخدمات وتحديث حالتهم.
- **قابلية التعامل Addressability:** داخل إنترنت الأشياء ، يمكن تحديد موقع الكائنات عبر خدمات الاكتشاف أو البحث أو الاسم ، وبالتالي يتم استجوابها عن بُعد.
- ويستخلص الباحثون خصائص إنترنت الأشياء فى عدة نقاط متمثلة فى:
- **الذكاء Intelligence:** تتمتع الاجهزة والأشياء التى تستخدم فى إنترنت الأشياء بقدر من الذكاء الاصطناعى لتتمكن من التواصل مع بعضها البعض.
- **الاستشعار Sensing:** قدرة الأشياء على الاحسس والشعور بما حولها.
- **التفاعلية Interactivity:** قدرة الأشياء على التفاعل مع بعضها البعض.
- **الاتصال Connevtivity:** قدرة الأشياء على الاتصال مع بعضها البعض.

6. مميزات إنترنت الأشياء

تعتبر إنترنت الأشياء أهم مستحدثات تكنولوجيا المعلومات، يليها شبكة الإنترنت والاتصالات المتنقلة، ولكن تقنية إنترنت الأشياء أكثر ذكاء وشمولية لما لها من مميزات عديدة. (Deeksha Jain,et al, 2012,1)

ويذكر على الإكلبي (2019،13) أن تقنية إنترنت الأشياء تتميز بالكثير من المميزات منها :

- توفير الوقت والجهد والمال حيث تمكن الأفراد والمنظمات في التحكم عن بعد بالأشياء لتنفيذ المطلوب منها بدقة، وتستطيع الأشياء أن تفاهم من خلال المستشعرات التي تتصل فيما بينها عبر الإنترنت.
- تحرير الإنسان من قيود الزمان والمكان وذلك من خلال إدارة الأشياء والتحكم بها من خلال شبكة الإنترنت دون الحاجة لتواجده في نفس المكان وفى أى وقت.

- تخفيض التدخل البشري و بالتالى خفض نسبة الأخطاء.
 - زيادة الإنتاجية.
 - إتخاذ القرارات الفعالة.
- وأكد بارتل كاير (Partel Keyur, 2016, 123) ولاثيكا (Lathika, 2016,3) على أن المميزات الأساسية لتقنية إنترنت الأشياء هي:
- **الترابط : (Interconnectivity)** يمكن ربط أى شيء مع البنية التحتية.
 - **الخدمات المتعلقة بالأشياء : (Things-related Services)** توفر تقنية إنترنت الأشياء الخدمات المتعلقة بالأشياء ضمن قيود الأشياء المادية والأشياء الافتراضية المرتبطة بها.
 - **عدم التجانس : (Heterogeneity)** تكون الأجهزة الموجودة في إنترنت الأشياء متنوعة تتفاعل النفاعل مع الأجهزة الأخرى أو منصات الخدمة عبر شبكات مختلفة.
 - **مقياس هائل : (Enormous Scale)** سيكون عدد الأجهزة التي يجب إدارتها والتي تتواصل مع بعضها البعض على الأقل من حيث الحجم، أكبر من الأجهزة المتصلة بالإنترنت الحالي.
 - **الاتصال : (Connectivity)** إمكانية الوصول إلى الشبكة والتوافق معها. ويذكر جمال الدهشان (2019،23) العديد من مميزات تقنية إنترنت الأشياء في مجال التعليم، ويوضحها من ثلاث جوانب:
- أولاً: بالنسبة للطلاب
- تعمل على تسهيل عملية التعلم ، فمن خلال تقنية إنترنت الأشياء يستطيع الطلاب باستخدام هواتفهم الذكية أن يحصلوا على المزيد من المعلومات حول ما تعلموه.
 - يستطيع الطلاب الدراسة من أى مكان فى العالم وفى أى وقت.
 - تسمح تقنية إنترنت الأشياء للطلاب بتتبع تقدم التعلم وتقييم أدائهم ونتائجهم.
- ثانياً: بالنسبة للمعلمين

- يستخدم المعلم أدوات إنترنت الأشياء لتصميم محتوى للطلاب وإرساله إليهم مباشرة عبر هواتفهم الذكية.
- تسمح للمعلم بمتابعة حضور الطلاب بالنسبة للطلاب الذين لا يحضرون، ومتابعتهم بشكل فردي من خلال النظام عبر الإنترنت.
- تتيح للمعلم بالمزيد من الحرية، فلا يهم أين أنت فيمكنك متابعة طلابك من خلال النظام من بعد.

ثالثاً: بالنسبة لمديرى المدارس

- تسمح للمدير بمراقبة الفصول الدراسية وأى غرفة أخرى داخل المدرسة.
- تتيح للمدير المراقبة بالفيديو من خلال هاتفه الذكي.
- تساعد المدير على مراقبة نظام التهوية واستشعار الحرائق داخل المدرسة، لبتأكد من رعاية الطلاب والحفاظ على سلامتهم.
- واستخلص الباحثون مميزات إنترنت الأشياء فى النقاط التالية:
- سهولة التحكم فى جميع الاجهزة حولنا.
- توفير الوقت والجهد والمال.
- تعزيز انتاجية الموظفين.
- القدرة على الوصول إلى المعلومات من أى مكان وفى أى وقت ومن أى جهاز.
- تقليل الحاجه إلى التدخل البشرى.

7. معوقات إنترنت الأشياء

ويذكر بارتل كاير (Partel Keyur,2016,129) وأندرو ويتمور (AndrewWhitmore, 2015,5) العديد من المعوقات والتحديات عند تطبيق تقنية إنترنت الأشياء فى ومنها:

- **التكلفة مقابل الاستخدام** : (Cost versus Usability) إرتفاع تكلفة المكونات المطلوبة لدعم القدرات مثل آليات الاستشعار والتعقب والتحكم.
- **إدارة البيانات** : (Data Management) كبر حجم البيانات التى تم توليدها فى مجتمع إنترنت الأشياء لذلك التعامل مع هذه البيانات لا بد أن يكون أمراً حاسماً.

• مسائل طاقة مستوى الجهاز : (Device Energy Level Issues) أحد التحديات الأساسية لإنترنت الأشياء في كيفية ربط الأشياء بطريقة قابلة للتشغيل المتبادل مع مراعاة قيود الطاقة، مع العلم أن الاتصال هو أكثر المهام استهلاكاً للطاقة على الأجهزة.

ويشير رينيه (Rainie, 2014,25) أنه يوجد عدة معوقات أخرى لإنترنت الأشياء وهي:

- استخدام إنترنت الأشياء يتسبب في إفشاء أو إتاحة بعض المعلومات.
 - الظروف التي تطرأ وتؤدي إلى انقطاع أو ضعف اتصال الأشياء ببعضها.
 - اختراق الشبكات والتحكم في الأشياء من قبل آخرين.
 - المؤسسات التعليمية غير مؤهلة لتفعيل تطبيقات إنترنت الأشياء لعدم جاهزية البنية التحتية.
 - التكلفة المالية الباهظة لاستخدام تقنية إنترنت الأشياء.
 - صعوبة القيام بأعمال الدعم الفني وتدريب الموظفين.
- ويوضح جمال الدهشان (2019،33) العديد من المعوقات التي نواجهها عن استخدام تقنية إنترنت الأشياء منها:
- الأمان والموثوقية: فيمكن اختراق النظام لسرقة البيانات من عليه أو تدمير النظام.
 - المعايير: فلا يوجد معيار شامل وأوحد لاستخدام تقنية إنترنت الأشياء.
 - الخصوصية: لابد من توفير نظام يحافظ على خصوصية المستخدمين وسرية معلوماتهم الشخصية.
 - قصور التشريعات : يستدعي عند تطبيق هذه التقنية سن القوانين لتستوعب أثر هذه الخدمات في بعدها الاجتماعي.

- التحديات الاجتماعية والصحية والنفسية: عندما يعتمد الأشخاص على التكنولوجيا التي تقوم بتبسيط كل شيء يجعل الشخص يتحرك بصعوبة مما يساعد على إصابته بمشاكل صحية خطيرة.
- عند تطبيق تقنية إنترنت الأشياء ستختفى الكثير من الوظائف والاعتماد على التكنولوجيا بدلاً من الأشخاص لإدارتها.

- واستخلص الباحثون مميزات إنترنت الأشياء في النقاط التالية:
- سهولة الحياة التي تقدمها إنترنت الأشياء، يجعل من الصعب العودة الى الحياة الطبيعية من جديد.
- التكلفة الباهظة التي يسببها نظام إنترنت الأشياء في حالة عطله.
- اختراق شبكة إنترنت الأشياء تؤدي الى فقد الكثير من المعلومات والبيانات.
- اختفاء الكثير من الوظائف.

8. تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم

تحتاج المؤسسات التعليمية والجامعية إلى التطوير المستمر لتواكب المستجدات التقنية، فتأتى ثورة إنترنت الأشياء Internet of Things لتقدم شكلاً جديداً لخدمات وتطبيقات الإنترنت في البيئة التعليمية، لتحديث نقلة نوعية في أسلوب ونوع الخدمات التي تقدمها، ولذلك بدأ المجلس الأعلى للجامعات المصرية بتوجيه الجامعات بإنشاء أقسام الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، وضرورة إعداد الطالب المصري لدراسة الذكاء الاصطناعي وتنمية مهاراته العلمية ليساهم في بناء تطوير العملية التعليمية. (جمال الدهشان، 2019، 8).

وتذكر جابريلا كيريكوفا وآخرون (Gabriela Kiryakova, et al, 2017, 3) أن المدارس الذكية والجامعات الذكية إحدى تطبيقات تقنية إنترنت الأشياء في التعليم، حيث أنها تتجاوز مفاهيم الفصول التفاعلية التقليدية، ويتم استخدام إنترنت

الأشياء بواسطة المزيد من المؤسسات التعليمية، فيستخدم الطلاب أجهزة المحمول والحاسب الألى الخاص بهم لتنفيذ التدريب كجزء من الأنشطة اليومية والوصول إلى البيئة التعليمية وموارد التعلم والأنشطة، وتسمح تقنية إنترنت الأشياء بصنع الظروف المثلى للتعلم.

ويؤكد شارنث وآخرون (Shrinath, et al,2017,20) أنه يوجد الكثير من تطبيقات إنترنت الأشياء التى تساهم فى تطوير العملية التعليمية منها:

- **الفصول الذكية:** تستطيع تقنية إنترنت الأشياء التحكم فى مكونات الفصول الذكية من الأدوات الإلكترونية مثل: الشاشة الرقمية وجهاز الإسقاط والأجهزة التى تدعم الإنترنت مما يحقق التعلم الذكي بنجاح.
- **إثبات الحضور:** يتم إثبات حضور كل طالب من خلال تطبيق سحابة مخصص باستخدام البيانات التى تم جمعها من خلال قارئ RFID أو الماسح الضوئى لمعلومات كل طالب.

ويشير أحمد عبدالله (2019،5) أنه يوجد الكثير من التطبيقات التى يمكن

الاستفادة منها فى المكتبات ومنها:

- **إتاحة مصادر المكتبة للطلاب:** حيث يعطى للطلاب أرقام تعريف افتراضية والتي تمكنهم من الدخول للمكتبة من خلال تطبيق موجود على هواتفهم الذكية، وذلك للبحث عن موضوع ما أو عنوان ما، فيقوم التطبيق بتوجيه الطالب إلى مكان الكتاب داخل المكتبة وكيفية الوصول له من خلال خريطة المكتبة.
- **إدارة مقتنيات المكتبة:** يمكن من خلالها معرفة عدد الطلاب المترددين على قسم محدد فى المكتبة، وتحديد الأقسام الأكثر زيارة، لتطوير المقتنيات بداخلها من خلال ربط حساسات الحركة بالتطبيق الخاص بالمكتبة وتحليل تلك البيانات.
- **اقتراحات المصادر والمراجع:** تستخدم تقنية إنترنت الأشياء بيانات الطلاب وتقترح عليهم مصادر ومراجع مشابهة لعملية البحث التى قام بها عن طريق ارسال اشعارات له عند وصوله للمكتبة مرة أخرى من خلال تطبيق الهاتف الذكى

- تحديد مواقع المصادر: عند دخول الطالب للمكتبة يتم إشعاره من خلال تطبيق المكتبة بأماكن تواجد الكتب على الرفوف وأماكن تواجدها خارج الرفوف وكيفية الوصول لها.
- استشعار الحرائق: من خلال حساسات الحرائق الموجودة داخل المكتبات ومتصلة بالإنترنت، فيمكن التحكم في هذه المخاطر من خارج المكتبة.
- التحكم في الطاقة: من خلال تطبيق المكتبة يمكن التحكم في الإضاءة ومكيفات الهواء وأجهزة الحاسب الألى.
- واستخلص الباحثون تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم متمثلة فيما يلي:
- ادارة الفصول الذكية: وتشمل التحكم فى السبورات الذكية، والاجهزة اللوحية، والطابعات، والكتب الالكترونية، وبطاقات هوية الطلاب.
- استشعار الحرائق: داخل المعامل والقاعات والفصول الدراسية عن طريق اجهزة استشعار الحرائق ومستشعرات حرارة الغرفة.
- أقفال الابواب اللاسلكية: تستطيع التحكم فى ابواب المؤسسات التعليمية من بعد.

9. دوافع استخدام إنترنت الأشياء فى العملية التعليمية

1.9. دوافع من قبل أعضاء هيئة التدريس

يذكر مرشد و وكيم (Mershad & Wakim, 2018,24) أن تقنية إنترنت الأشياء ستشارك في توفير طرق تدريسية مختلفة يستخدمها المعلم لتحسين عملية شرح المفاهيم المتعددة للطلاب وذلك عن طريق ربط وحدات إنترنت الأشياء بالواقع المرغوب محاكاته، وبذلك يسهل على الطالب استيعاب المفاهيم والموضوعات المختلفة باستخدام تقنيات الواقع الافتراضى.

ووضح الإكلبي (2017،10) أن تقنية إنترنت الأشياء ستساهم بقوة في خدمة البحث العلمي وتكوين مجموعات للتعاون البحثي، وذلك عن طريق تحديد هوية الشخص وأماكن نظرائه الذين يشاركونه الاهتمامات والتوجهات البحثية، أو أقرانه في القسم الأكاديمي أو التخصص العلمي، وذلك عن طريق تواصلهم دون وجود معرفة سابقة بينهم.

2.9. تقبل الطالب لإنترنت الأشياء في العملية التعليمية

توفر تقنية إنترنت الأشياء الكثير من التسهيلات للطلاب أثناء مسيرته التعليمية ليساعده في تخفيف العبء عليه واستغلال وقته تحديداً داخل المكتبة، حيث أن المكتبة تعتبر المرجع الرئيسي للطلاب، وتعد تلك الحاجات التي تلبيها تقنية إنترنت الأشياء سبب رئيسي لقبول الطلاب لتقنية إنترنت الأشياء.

حيث يذكر الأكلبي (20، 2017) التي تناول فيها تطبيق إنترنت الأشياء في مؤسسات المعلومات بأن تقنية إنترنت الأشياء تمكن الطالب من تحميل خريطة موقع الكتاب الذي يبحث عنه من الفهرس الآلي، كما تمكنه من الحصول على الكتاب في الرف الموجود به وذلك عن طريق خاصية تتبع الأشياء، كما تمكنه من الاستعارة والاعارة الذاتية بدون الحاجة إلى مختص المعلومات الموجود بالمكتبة، وذلك بواسطة الأجهزة التي توفرها المكتبة أو من خلال تطبيقات يقوم الطالب بتحميلها في هاتفه الذكي، وسيستطيع الطالب التحكم في درجة حرارة وإضاءة المكان في المكتبة عن طريق تطبيق المكتبة، ويمكن للطلاب حجز الكتب التي وهو خارج المكتبة باستخدام تطبيق المكتبة وتحديد العناوين والمواضيع التي يرغب استعارتها، ويتم تحديد موقع استلامها وإرسالها للطلاب.

ويرى الباحثون أن من دوافع استخدام إنترنت الأشياء أن تقنية إنترنت الأشياء هي أحد المستحدثات التكنولوجية التي تساعد الطلاب على تعلم أشياء جديدة، وتتيح أدوات للطلاب والمعلمين لمشاركة المستندات ومصادر التعلم عبر الإنترنت، ومساعدة المعلمين على تنظيم موارد الطلاب من بعد، وتساهم أيضاً في التخلص من المهام اليومية البسيطة لتقوم بها الآلات، وتساعد تطبيقات إنترنت الأشياء على جعل الواقع العملي لمؤسسات التعليم مواكباً للتطورات التكنولوجية الحديثة.

10. خطوات تصميم منظومات إنترنت الأشياء

لتصميم أجهزة ومنظومات إنترنت الأشياء نستخدم بعض الدوائر الإلكترونية التي تكون وسيط بين الحاسب الآلي والأجهزة الطرفية التي تريد أن تضمنها في مشروع معين وكمثال على ذلك إن أردت أن تبني منظومة مراقبة الحرارة داخل

المعمل الدراسي ففتحناج لمتحسس الحرارة وللتحكم في الأجهزة نحتاج إلى إحدى الطريقتان:

1. ربط الدائرة الإلكترونية بالحاسب الآلي عن طريق كتابة برامج داخل الحاسب الآلي للتحكم بالأجهزة بحيث يقوم البرنامج باستلام قراءة محددة من المتحسس و إرسال إشارة لإغلاق أجهزة الكمبيوتر في حال ارتفاع درجة حرارة المعمل ولك هذه الطريقة ليست عملية وذلك لأنها تعنى أن الحاسب الآلي يجب ان يبقى مشتغلاً طيلة الوقت مما يعني استهلاك طاقة أكبر واستهلاك لموارد الجهاز بشكل مستمر ولذا فالبديل لذلك هو النوع الآخر.

2. استخدام منصات متحكّمات دقيقة التي توفر بيئة لكتابة برامج صغيرة للتحكم بأجهزة أخرى مثل

- الأردوينو (Arduino): هو منصة مفتوحة المصدر تتكون من متحكم دقيق و بيئة تطوير لكتابة البرمجيات للتحكم بالبورد والأجهزة المتصلة به للتحكم بالعديد من الأجهزة واستقبال المدخلات من مختلف أنواع المتحسسات، ورغم أن الأردوينو لا يمتلك نفس إمكانيات الحاسب الآلي لكنه ممتاز لتطبيقات إنترنت الأشياء والتطبيقات التي تتطلب أقل استهلاك من الطاقة ويتم برمجته عن طريق الربط بينه وبين الحاسب الآلي.

- الراسبرى باى (Raspberry Pi): وهو جهاز كمبيوتر صغير منخفض التكلفة يتم ربطه بشاشة الحاسب الآلي أو التلفزيون، ويستخدم لوحة المفاتيح والفأرة كما فى الحاسب العادى تماماً، ويقوم بأعمال الحاسب الآلي مثل تصفح الإنترنت، وإدارة الملفات والجدول، والطباعة، ولعب ألعاب الفيديو. (مصطفى لطيف، 40، 2017)

ويستخلص الباحثون خطوات تصميم منظومات إنترنت الأشياء فى خطوتين وهم: ربط اللوحة الإلكترونية بالحاسب الآلي، ثم برمجة هذه اللوحة عن طريق أحد المنصات الخاصة بإنترنت الأشياء.

11. مبررات اختيار نظام أردوينو Arduino

على الرغم من أنه يوجد الكثير من الأنظمة الخاصة بإنترنت الأشياء مثل: Raspberry Pi and Parallax، وتتميز بإمكانيات قوية ولكن ما يميز الأردوينو البساطة حيث أنه مصمم ليناسب احتياجات الجميع، ويعتبر أقل ثمناً مقارنةً مع الألواح الأخرى فلا يتجاوز سعره \$50، بالإضافة أنه متعدد المنصات حيث إنه برنامج له القدرة على التعامل مع جميع أنظمة التشغيل مثل: الويندوز windows، الماك Mac OS، اللينكس Linux ولكن أغلب المتحكمات الإلكترونية الأخرى تعمل على نظام التشغيل ويندوز فقط، ويتميز أيضاً بأنه نظام سهل وبسيط مصمم ليكون سهل للمبتدئين وثابت ومتاح للجميع لتحميله وبإمكان المبرمجين التعديل عليه وفق احتياجاتهم. (عبد الله على، 2012، 11)

ويرى الباحثون أن نظام أردوينو يتميز عن غيره من الأنظمة نظراً لسهولة استخدامه، وسهولة برمجته، وأنه يعمل على جميع أنظمة التشغيل، وكثرة استخدامه في العديد من المشاريع والتطبيقات جعل له مستودع كبير من الدعم.

12. مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو

يعرف الباحثون مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء إجرائياً بأنها مجموعة من المهارات الرئيسة والفرعية والأداءات التي تمكن طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم من استخدام أدوات نظام أردوينو Arduino، وقد قام الباحثون بالاطلاع على الأدبيات وثيقة الصلة بنظام أردوينو Arduino لاشتقاق مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء، حيث استفاد منها الباحثين في إعداد أداة البحث، والتي سيتم تناولها بالتفصيل على النحو التالي:

- المهارة الرئيسة الأولى: تنزيل بيئة التطوير (Arduino IDE) على الحاسب الشخصي وتتكون من مهارتان فرعتان هما تحميل برنامج (Arduino- IDE)، وتنصيب برنامج (Arduino- IDE).

- المهارة الرئيسة الثانية : التعامل مع الواجهة الرئيسية لبرنامج **Arduino IDE** وتتكون من خمس مهارات فرعية هما التعرف على قائمة **File**، التعرف على قائمة **Tools**، التعرف على قائمة **Sketch**، التعرف على قائمة **Edit**، والتعرف على شريط الأدوات.
- المهارة الرئيسة الثالثة : التعامل مع بيئة التطوير **(Arduino IDE)** عبر الإنترنت **Online** وتتكون من ثلاث مهارات فرعية هما إنشاء حساب على موقع **Arduino**، إنشاء ملف جديد، وفتح مشروع موجود.
- المهارة الرئيسة الرابعة : توصيل لوحة **Arduino-UNO** بالكمبيوتر وتتكون من ثلاث مهارات فرعية هما توصيل لوحة أردوينو بالكمبيوتر، تحديد رقم المنفذ المتصل بلوحة الأردوينو، واختيار اللوحة المستخدمة من خلال بيئة التطوير **(Arduino- IDE)**.
- المهارة الرئيسة الخامسة : تصميم تجارب عملية باستخدام **Arduino** وتتكون من تسع مهارات فرعية هما تجهيز أسلاك التوصيل، تشغيل دايود ضوئي **Blinking Led**، تشغيل دايود ضوئي عن طريق الضغط على مفتاح سويتش، تشغيل دايود ضوئي باستخدام مفاتيح **ON/OFF**، تشغيل دايود ضوئي عن طريق استقبال أمر من الحاسب الألي، استخدام حساس الحرارة وارسال درجة الحرارة إلى الحاسب الألي، تصميم مشروع التحكم في البوابات الإلكترونية، تصميم مشروع قفل للباب يعمل بواسطة الهاتف الذكي، والتحكم في أي جهاز إلكتروني داخل البيئة التعليمية بواسطة الهاتف الذكي.

13. فاعلية تقنية إنترنت الأشياء في تنمية مخرجات التعلم

أظهرت نتائج بعض الدراسات فاعلية تقنية إنترنت الأشياء لتنمية مخرجات التعلم منها دراسة عبير الكندي وآخرون (2019) التي أكدت أن تقنية إنترنت الأشياء تساهم في خدمة البحث العلمي وتكوين مجموعات التعاون البحثي لمشاركة التوجهات البحثية، وأشارت النتائج أن تقنية إنترنت الأشياء توفر طرق تدريسية متعددة، وأن تقنية إنترنت الأشياء تساهم بشدة في تسهيل شرح المفاهيم المتنوعة

للطلاب وربط وحدات إنترنت الأشياء بالواقع المراد محاكاته، وأثبتت النتائج أن تقنية إنترنت الأشياء توفر وقت المعلم من خلال: السرعة في تسجيل الحضور واستلام التكاليف والواجبات من الطلاب، وأن تقنية إنترنت الأشياء تساعد الطلاب في فهم واستيعاب المقرر الدراسي بشكل أفضل، وتؤكد على أن وجود بنية تحتية مؤهلة لاستخدام إنترنت الأشياء سيسهل من العملية التعليمية، وأن استخدام أجهزة وتطبيقات إنترنت الأشياء في العملية التعليمية يساعد في تنظيم وقت الطالب وتخفيف العبء والجهد عليه.

و دراسة كلادهار وسوماسيخارا (2017) and Somasekhara and Kaladhar تؤكد على أن تقنية إنترنت الأشياء هي التقنية الشاملة في السيناريو الحالي ويمكن ربط مكونات المكتبة المتنوعة، فتربط الإنسان بالإنسان، وتربط الأشياء بالإنسان، وتربط الأشياء بالأشياء دون أي تدخل بشري.

وأثبتت دراسة سيف الجابري (2019) أن التحول الرقمي وإنترنت الأشياء والحوسبة السحابية اتجاه عام للمجتمعات وتوجه خاص للمكتبات ومراكز المعلومات، وأن تقنية إنترنت الأشياء تلعب دوراً مهماً في تطوير المكتبات ومراكز المعلومات وذلك من خلال: مساهمه إنترنت الأشياء في خدمة البحث العلمي، وإمكانية تعقب الكتب والمجلات التي يتم فقدها داخل المكتبة، وإمكانية تحميل خريطة موقع الكتاب.

وهدفت دراسة أحمد ماجد (2019) إلى إنشاء مكتبة ذكية متكاملة من خلال العمل على أتمتة المكتبة من ثلاثة جوانب رئيسية وهي البناء الذكي والأنظمة الذكية التي تنظم مبنى المكتبة وأداء المكتبة بصورة، وأوصت هذه الدراسة على تبني آليات متطورة للتخطيط والتنفيذ الفعلي لتقنيات إنترنت الأشياء، وزيادة الدراسات والأبحاث الخاصة بتكنولوجيا إنترنت الأشياء في مجال المكتبات وخدمة مجتمع العلم والمعرفة، والسعي لتأسيس مشاريع مكتبات ذكية.

وقدمت دراسة ناج وآخرون (2016) Nag,et al نهجاً جديداً لتطوير مرافق المكتبات الأكاديمية بالاعتماد على تقنية إنترنت الأشياء وتوفير نظام ملائم

للطلاب، وأوضحت هذه الدراسة تاريخ إنترنت الأشياء وعلاقتها بالحوسبة السحابية وارتباطهم بالمكتبات وجواني تطبيقهم فيها، وتغطي هذه الدراسة أيضا تكنولوجيا " المراه السحرية" وهي عبارة عن كاميرا وجهاز استشعار مزود بتقنية الواي فاي تتيح التفاعل بين الأشخاص وأجهزة الكمبيوتر، والتي يمكن تطبيقها على معلومات متنوعة مثل التعرف على موقع مصادر المعلومات، ومراجعة المحتويات.

واستعرضت دراسة جان نولن (2016) Jan Nolin تأثير إنترنت الأشياء على الإنترنت المستقبلي وأهمية دمج تطبيقات إنترنت الأشياء مع الذكاء الاصطناعي، بينما اكتشفت دراسة جيم هاهن (2017) Jin Hahn دور إنترنت الأشياء في خدمات الموقع للمكتبات عبر تغطية الهاتف المحمول. وصممت دراسة ما (2015) Ma نموذج شبكة مكتبة رقمية تعتمد على تطبيقات إنترنت الأشياء، بينما ناقشت دراسة زاهو (2016) Zaho مميزات المكتبة الذكية وتأثير إنترنت الأشياء على ادارة خدمات المكتبات، واقتربت دراسة ما (2011) Ma نظام لإدارة المكتبات باستخدام تكنولوجيا إنترنت الأشياء، وطورت دراسة بيفن رينولد وجوشى رانى Pavin Renold & Joshi Rani (2013) نظام مزود بتقنية موجات التردد اللاسلكي لتحديد المشكلات في المكتبات مثل ادارة الجرد، وسوء تنظيم الصفوف، وتشجيع الوصول السهل إلى الكتب والمراجع.

وتستعرض دراسة شامبراسد بوجار واخرون Shamprasad Pujar (2015) الإمكانيات الهائلة لتقنية إنترنت الأشياء التي تقدمها للمكتبات حيث إنها قادرة على إضافة المزيد من القيمة المضافة إلى خدماتها من خلالها وتقديم تجربة مكتبة ذكية للطلاب، كما أن أخصائي المكتبات متوافقون مع هذا التوجه في المكتبات بسبب استخدام تقنيات RFID الذى يقوم بالتفاعل مع الآلات والعلامات وتحديثات نظم إدارة المكتبة مع حركة الكتب بالمكتبة، إلا أن إنترنت الأشياء تفوق عليه الذى يتفاعل مع كل شيء أو كائن كالكتاب مثلا.

واقترحت دراسة رافيل جلافو (2017) Rafael Glavo نموذجاً جديداً للطاقة يستخدم في المكتبات إستناداً إلى تكنولوجيا إنترنت الأشياء، بينما استعرضت دراسة بيتر فيرنانديز (2015) Peter Fernandez مفهوم مكتبة الأشياء، وتأثير تقنية إنترنت الأشياء على المكتبات، كما صممت دراسة جانج ياو ولو سونغ (2014) Guang Yao & Lu Song نظاماً ذكياً للتحكم في الإضاءة داخل المكتبات باستخدام تقنية إنترنت الأشياء.

واستعرضت دراسة زينب الطيب (2019) مجالات التنفيذ العملي لتطبيقات إنترنت الأشياء في مؤسسات المعلومات وأهم الإمكانيات اللازمة لتطبيق هذه التقنية لتحقيق أكبر استفادة من مزايا هذه التقني، تحويل مباني مؤسسات المعلومات الحالية إلى مباني مؤسسات معلومات ذكية قادرة وقابلة لتنفيذ تطبيقات إنترنت الأشياء بالجودة والمستوى المطلوب لتواكب متطلبات العصر الحالي. وأوضحت دراسة ياره القناوى (2019) واقع استخدام إنترنت الأشياء في بعض المكتبات المصرية كما يتضح بالجدول (1):

جدول (1) واقع استخدام إنترنت الأشياء في بعض المكتبات المصرية

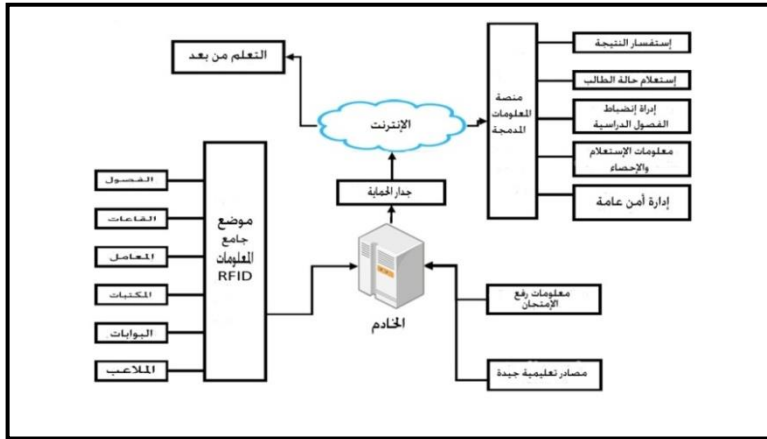
م	المكتبة	النظام الألى	عدد الاجهزة المتصلة
1	مكتبة الجامعة الامريكية	Sierra	329
2	المكتبة المركزية بجامعة القاهرة	Millennium	250
3	مكتبة مصر العامة	Semphony	120
4	مكتبة القاهرة الكبرى	Koha	30
5	المكتبة القومية الزراعية	Koha	50
6	دار الكتب والوثائق القومية	Semphony	56

وتقترح دراسة جوستيفو جونزالز وآخرون (2008) Gustavo Gonzalez,et al نظام قائم على تقنية إنترنت الأشياء التي سيتم تقديمها في مساحات التعلم معتمدة على استخدام NFC لتمكن التنقل والتفاعل داخل المساحات المادية، وتقترح أربعة نماذج وهي : النموذج الأول: ملاحظة للمس الذي يجسد الحاجة

الأساسية للتواصل بين الطلاب والمعلمين ومساحة التغطية مثل مكتب المعلم، والنموذج الثاني يسمى خزانة اللمس وهو يمثل الحاجة إلى البحث عن الأشياء المادية في الواقع العالم والفضاء لتغطية مثل المختبر، والنموذج الثالث هو لمس الحرم الجامعي ويعتبر تقريب مبكر للتفاعل بين مباني الحرم الجامعي والطلاب، والنموذج الرابع هو لوحة NFC التفاعلية التي تمثل التفاعل الأساسي للطلاب مع قاعة الدراسة.

وعرضت دراسة أندرو سيمث وآخرون (Andrew Smith, et al (2011) سيناريو يجعل الطفل يتعلم من تجربة الحياة الحقيقية عن طريق الاستفادة من مصادر المعلومات المتوفرة بحرية، والتي يمكن توزيعها من خلال تقنية إنترنت الأشياء، بينما هدفت دراسة كورنيلو تركو وكريستينا تركو (Corneliu Turcu and Cristina Turcu (2018,1) إلى اعتماد تقنية إنترنت الأشياء في صناعة التعليم العالي.

وصممت دراسة لينا لاي وبنجفي زاهو (Lina Li and Pengfei Zhao (2014) نظاماً قائم على التعليم من بعد باستخدام تقنية إنترنت الأشياء حيث يتلقى الطلاب التعلم من خلال أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الطرفية، ويشارك المعلومات الخاصة بالطلاب في الوقت الفعلي عن طريق استخدام تكنولوجيا RFID التي تمكن المعلمين من الحصول على اسم الطالب والتخصص والصف وحضور الصف الدراسي وقدراتهم من بعد ودون الحاجة إلى إدخالها من قبل الطالب، ويقوم أيضاً على الإدارة المبسطة للفصول الدراسية، ومن خلاله يمكن تقييم الطلاب تقييم موضوعي كما يتضح في شكل (3).



شكل (3) نظام لإدارة الأشياء (الفصول، المعامل، المكتبات، البوابات، الملاعب) بكلية الهندسة المعمارية

إجراءات البحث

قام الباحثون بإعداد استبانة لتحديد المهارات الرئيسة والفرعية ومؤشرات الأداء اللازمة لتنمية مهارات تصميم بيانات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو Arduino، وقامو بالتحقق من صدق الاستبانة، ثم قامو بإجراء المعالجة الإحصائية، وذلك للتوصل إلى الصورة النهائية من قائمة المهارات المطلوب تنميتها لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية.

إعداد استبانة بمهارات تصميم بيانات التعليم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو Arduino والمطلوب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية:

قام الباحثون بإعداد استبانة لتحديد المهارات الرئيسة والفرعية ومؤشرات الأداء اللازمة لتنمية مهارات تصميم بيانات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو Arduino، وذلك وفقاً للخطوات التالية:

1. تحديد الهدف من الاستبانة : تمثل الهدف من إعداد الاستبانة التوصل إلى قائمة بالمهارات الرئيسة والفرعية والأداءات الإجرائية اللازمة لتنمية مهارات تصميم بيانات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو Arduino لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية.

2. تحديد المهارات التي تضمنتها الاستبانة : تم تحديد المهارات التي تضمنتها الاستبانة من خلال دراسة وتحليل الدراسات والأدبيات السابقة، وتم صياغة المهارات التي تم التوصل إليها على هيئة مهارات رئيسة تتضمن كل منها عدداً من المهارات الفرعية، وعدداً من الأداءات لكل مهارة فرعية، وبذلك أصبحت قائمة المهارات في صورتها المبدئية تتكون من (5) مهارات رئيسة، (22) مهارة فرعية، و(162) مؤشر أداء، كما يتضح في جدول (2).

جدول (2) المهارات الرئيسية والفرعية وعدد الأداءات السلوكية للمهارات الفرعية لنظام

أردوينو Arduino

عدد الأداءات	المهارات الفرعية	المهارة الرئيسية
5	1- تحميل برنامج (Arduino IDE)	تنزيل بيئة التطوير على (Arduino IDE) الحاسب الشخصي
3	2- تثبيت برنامج (Arduino IDE)	
9	1- التعرف على قائمة File	التعامل مع الواجهة الرئيسية للبرنامج
2	2- التعرف على قائمة Tools	
4	3- التعرف على قائمة Sketch	
6	4- التعرف على قائمة Edit	
6	5- التعرف على شريط الأدوات	
13	1- إنشاء حساب على موقع Arduino	التعامل مع بيئة التطوير عبر (Arduino IDE) الإنترنت Online
3	2- إنشاء ملف جديد	
3	3- فتح مشروع موجود	
3	1- توصيل لوحة أردوينو بالكمبيوتر	توصيل لوحة Arduino-UNO بالكمبيوتر
5	2- تحديد رقم المنفذ المتصل بلوحة الأردوينو	
7	3- اختيار اللوحة المستخدمة من خلال بيئة التطوير (Arduino IDE)	
3	1- تجهيز أسلاك التوصيل	

12	2- تشغيل دايود ضوئي Blinking LED	تصميم تجارب عملية باستخدام Arduino
12	3- تشغيل دايود ضوئي عن طريق الضغط على مفتاح سويتش	
8	4- تشغيل دايود ضوئي باستخدام مفتاحين ON/OFF	
14	5- تشغيل دايود ضوئي عن طريق استقبال أمر من الحاسب الألي	
9	6- استخدام حساس الحرارة وإرسال درجة الحرارة إلى الحاسب الألي	
12	7- تصميم مشروع التحكم في البوابات الإلكترونية	
12	8- تصميم مشروع قفل للباب يعمل بواسطة الهاتف الذكي	
11	9- التحكم في أي جهاز إلكتروني داخل البيئة التعليمية بواسطة الهاتف الذكي	

إجازة الاستبانة : حيث تم عرض الاستبانة بما تضمنته من مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو والمطلوب تتميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية في صورتها المبدئية على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ومجال الحاسبات والمعلومات ملحق (2)، وذلك للتأكد من موضوعيتها وصدقها وثباتها، ومدى إمكانية حذف أي عبارات منها أو الإضافة عليها أو تعديلها، وقد أرفق الباحثون بالاستبانة خطاباً للسادة المحكمين يوضح فيه الهدف من الاستبانة، ومكوناتها، وطلب منهم الاطلاع على الاستبانة لإبداء الرأي فيها من حيث: أهمية كل مهارة، تعديل أو إضافة أو حذف ما يروونه مناسباً، وقد تم حساب نسبة استجابة السادة المحكمين على مقياس ثلاثي متدرج، يبدأ بأهمية المهارة بدرجة كبيرة، ثم بدرجة متوسطة، وينتهي بعدم أهمية المهارة.

المعالجة الاحصائية: حيث تم معالجة البيانات إحصائياً، وذلك من خلال حساب نسبة الاتفاق باستخدام معادلة كوبر لحساب ثبات القائمة والتي تنص على :




$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات الاختلاف}} \times 100$$

3. وبعد دراسة آراء السادة المحكمين وتوجيهاتهم تم إعادة صياغة بعض العبارات، كما تم حساب نسبة استجابتهم على الاستبانة وما تتضمنه من مهارات رئيسية، وفرعية وأداءات إجرائية، وكانت قيمتها 100 % حيث اتفق جميع المحكمين على أهمية المهارات الرئيسية والفرعية والأداءات الخاصة بها، وتم تعديل الصياغة في بعض العبارات، وبذلك أصبحت قائمة المهارات في صورتها النهائية، كما يتضح في جدول (3).

جدول (3) القائمة النهائية للمهارات الرئيسية والفرعية وعدد الأداءات السلوكية للمهارات الفرعية لنظام أروينو Arduino

المهارة الفرعية	الأداءات السلوكية
المهارة الرئيسية الأولى: تنزيل بيئة التطوير (IDE) Arduino على الحاسب الشخصي	
1- تحميل برنامج (Arduino IDE)	1-1- يدخل على الموقع الرسمي للأروينو www.arduino.cc
	1-2- يختار قائمة Software
	1-3- يختار كلمة Download
	1-4- يقوم بإختيار نظام التشغيل المناسب لجهازه.
	1-5- يثبت البرنامج بعد أن ينتهي من التحميل .
2- تثبيت برنامج (Arduino IDE)	1-2- يضغط بالزر الأيمن على الملف المضغوط الذي تم تحميله.
	2-2- يختار أى برنامج فك للضغط بالجهاز الخاص به مثل: .7ZIP
	2-3- يضغط على ملف Arduino.exe.
المهارة الرئيسية الثانية: التعامل مع الواجهة الرئيسية للبرنامج	
1- التعرف على قائمة	1-1- يضغط على New لفتح برنامج جديد.
	1-2- يضغط على Open لفتح برنامج سابق.

File	1-3- يضغط على Examples لفتح أمثلة مجموعة كبيرة من الأوامر.
المهارة الفرعية	الأداءات السلوكية
	1-4- يضغط على Save لحفظ البرنامج.
	1-5- يضغط على Save as لحفظ البرنامج بإسم آخر.
	1-6- يضغط على Upload لتحميل البرنامج للوحة الأردوينو.
	1-7- يضغط على Page setup لفتح إعدادات الصفحة.
	1-8- يضغط على Print لطباعة البرنامج.
	1-9- يضغط على Quit لإغلاق البرنامج.
2- التعرف على قائمة Tools	2-1- يضغط على Board لإختيار نوع لوحة الأردوينو التي يستخدمها.
	2-2- يضغط على Serial Port لإختيار المنفذ المتصل بلوحة الأردوينو.
3- التعرف على قائمة Sketch	3-1- يضغط على Verify لتصحيح الكود.
	3-2- يضغط على Show Sketch Folder لإظهار مكان حفظ البرنامج.
	3-3- يضغط على Add File لإضافة ملف برمجي إلى البيئة التطويرية.
	3-4- يضغط على Import Library لإضافة مكتبة لأي ملحق من ملحقات الأردوينو.
المهارة الرئيسية الثالثة : التعامل مع بيئة التطوير (Arduino IDE) عبر الإنترنت Online	
	1-1- يدخل على الموقع الرسمي للأردوينو www.arduino.cc
	1-2- يختار قائمة Software
	1-3- يختار كلمة Online Tools.
	1-5- يختار اختيار Create A New Account
	1-6- يقوم بادخال اسم المستخدم و كلمة المرور و البريد

الإلكتروني الخاص به.	1- إنشاء حساب على موقع Arduino	
1-7- يضغط على الاختيار التالي:		
√ I Confirm to have read the privacy policy and to accept the Terms of service		
1-8- يضغط على I'm not a robot		
1-9- يضغط على زر Create Account		
1-10- يدخل على الإيميل الشخصي الخاص به.		
1-11- يفتح الإيميل المرسل من Arduino Account		
1-12- يضغط على الرابط المرفق بالإيميل لتفعيل الحساب على موقع Arduino.		
1-13- يختار Web Editor .		
2-1- يضغط على الرمز التالي  .		2- إنشاء ملف جديد
2-2- يضع اسم للملف.		
2-3- يضغط على زر Ok.		
3-1- يضغط على الرمز  .		3- فتح مشروع موجود
3-2- يضغط على زر IMPORT.		
3-3- يدرج المشروع من جهاز الحاسب الألي الخاص به.		
4-1- يضغط على Cut لقص نص محدد.	4- التعرف على قائمة Edit	
4-2- يضغط على Copy لنسخ نص محدد.		
الأداءات السلوكية	المهارة الفرعية	
4-3- يضغط على Paste للصق نص محدد.		
4-4- يضغط على Select All لتحديد جميع النصوص.		
4-5- يضغط على Comment/Uncomment لتحويل أو إلغاء ملاحظة من نص		
4-6- يضغط على Find للبحث عن كلمة يمكن إستخدامها.		
5-1- يضغط على  لفحص الكود في حال وجود أخطاء		

كتابية.	
5-2- يضغط على  لفحص الكود ثم رفعه إلى الأردوينو.	5- التعرف على شريط الأدوات
5-3- يضغط على  لفتح صفحة جديدة فارغة.	
5-4- يضغط على  لفتح كود مخزن سابقاً.	
5-5- يضغط على  لحفظ الكود الحالي.	
5-6- يضغط على  لفتح شاشة السيربال.	
المهارة الرئيسية الرابعة: توصيل لوحة Arduino-UNO بالكمبيوتر	
1-1- يوصل لوحة اردوينو بالكابل.	1- توصيل لوحة أردوينو بالكمبيوتر
1-2- يدخل الطرف الآخر في فتحة USB في الحاسب الالى.	
1-3- يتأكد من ظهور الرسالة التالية	
	
للتأكد من أن اللوحة متصلة برقم المنفذ.	
2-1- يضغط على قائمة Start.	2- تحديد رقم المنفذ المتصل بلوحة الأردوينو
2-2- يضغط بالزر الأيمن على كلمة Download	
2-3- يضغط على كلمة Device Manager	
2-4- يضغط على كلمة Ports (COM &LPT)	
2-5- يضغط على كلمة Arduino Uno (COM35)	
3-1- يضغط على قائمة Start.	3- إختيار اللوحة المستخدمة من خلال بيئة التطوير (Arduino IDE)
3-2- يفتح برنامج Arduino.	
3-3- يضغط على قائمة Tools.	
3-4- يختار Board.	
3-5- يختار Arduino Uno.	
أو بعد الضغط على قائمة Tools:	
3-6- يختار Serial Port .	
3-7- يختار COM35.	
المهارة الرئيسية الخامسة: تصميم تجارب عملية باستخدام Arduino	

1-1- يستخدم قطعة من كابل Cat5 المستخدم فى وصلات شبكات الحاسب الألى.	1-- تجهيز أسلاك التوصيل
1-2- يستخدم قشارة الأسلاك وقص واحد سم من الجهتين للسلك المراد تجهيزه.	
الأداءات السلوكية	المهارة الفرعية
1-3- يكرر نفس العملية و لكن بأطوال مختلفة للحصول على مجموعة أسلاك جاهزة للإستخدام.	2- تشغيل دايود ضوئى Blinking LED
1-2- يحدد مكونات التجربة.	
2-2- يطبع ورقة المساعدة لترشد لكيفية وضع مكونات التجربة على لوحة التجارب	
2-3- يضع ورقة المساعدة فوق اللوحة.	
2-4- يثبت الورقة باستخدام 4 وصلات pin-header.	
2-5- يوصل المكونات الإلكترونية فوقها.	
2-6- يفتح بيئة التطوير Arduino IDE.	
2-7- يفتح ملف جديد من شريط الأوامر السريعة.	
2-8- يكتب الأوامر البرمجية.	
2-9- يضغط على زر التأكد Verify فى شريط الأوامر السريعة 	
2-10- ينتظر حتى تظهر رسالة فى الأسفل تخبره بأن البرنامج أنتهى من تجهيز الكود.	
2-11- يتأكد أن كابل الأردوينو متصل بالحاسب الألى.	
2-12- يضغط على زر رفع Upload.	
3-1- يحدد مكونات التجربة.	
3-2- يضع سويتش على لوحة التجارب.	
3-4- يوصل إحدى طرفيه بالمدخل 5v بإستخدام سلك على لوحة أردوينو.	
3-5- يوصل الطرف الأخر بمقاومة 10 كيلو أوم.	

3-6- يوصل من نفس النقطة سلك للمدخل رقم 2 على أردوينو بورد.	3- تشغيل دايمود ضوئي
3-7- يوصل طرف المقاومة الثاني بالمدخل الأرضي.	عن طريق الضغط على
3-8- يفتح بيئة التطوير Arduino IDE.	مفتاح سويتش
3-9- يفتح ملف جديد من شريط الأوامر السريعة.	
3-10- يتكب الأوامر البرمجية.	
3-11- يضغط على زر التأكد Verify.	
3-12- يضغط على زر رفع Upload	
4-1- يحدد المكونات المستخدمة في التجربة.	
4-2- يضع عدد 2 سويتش على لوحة التجارب.	
4-3- يقوم بتوصيل بقية المكونات على لوحة أردوينو.	
4-4- يفتح بيئة التطوير Arduino IDE.	
4-5- يفتح ملف جديد من شريط الأوامر السريعة.	4- تشغيل دايمود ضوئي
4-6- يتكب الأوامر البرمجية.	باستخدام مفاتيح
4-7- يضغط على زر التأكد Verify.	ON/OFF
4-8- يضغط على زر رفع Upload.	
الأداءات السلوكية	المهارة الفرعية
5-1- يقوم بتحديد المكونات المستخدمة في التجربة.	
5-2- يوصل المكونات على لوحة أردوينو.	
5-3- يفتح بيئة التطوير Arduino IDE.	
5-4- يفتح ملف جديد من شريط الأوامر السريعة.	
5-5- يتكب الأوامر البرمجية.	
5-6- يضغط على زر التأكد Verify.	
5-7- يضغط على زر رفع Upload.	
5-8- يضغط على زر Serial Monitor الموجود في شريط الأوامر السريعة.	5- تشغيل دايمود ضوئي
	عن طريق إستقبال أمر من

5-9- يكتب رقم 1 فى شريط أعلى الصفحة.	الحاسب الألى
5-10- يضغط على زر Send.	
5-11- يلاحظ تشغيل الدايبود الضوئى.	
5-12- يكتب مرة أخرى رقم صفر فى الشريط أعلى الصفحة.	
5-13- يضغط زر Send.	
5-14- يلاحظ إطفاء الدايبود الضوئى.	
6-1- يقوم بتحديد مكونات التجربة.	6- استخدام حساس الحرارة وإرسال درجة الحرارة إلى الحاسب الألى
6-2- يوصل حساس الحرارة بلوحة التجارب.	
6-3- يقوم بتوصيل بقية المكونات على لوحة أردوينو.	
6-4- يفتح بيئة التطوير Arduino IDE.	
6-5- يفتح ملف جديد من شريط الأوامر السريعة.	
6-6- ينكب الأوامر البرمجية.	
6-7- يضغط على زر التأكيد Verify.	
6-8- يضغط على زر رفع Upload.	
6-9- يضغط على زر Serial Monitor الموجود فى شريط الأوامر السريعة.	
7-1- بتحديد مكونات التجربة.	7- تصميم مشروع التحكم فى البوابات الإلكترونية
7-2- يوصل محرك SERVO بلوحة الأردوينو.	
7-3- يقوم بتوصيل بقية المكونات على بلوحة أردوينو.	
7-4- يفتح بيئة التطوير Arduino IDE.	
7-5- يضغط على Sketch من شريط القوائم.	
7-6- يضغط على Import Library.	
7-7- يضغط على Add Library.	
7-8- يضيف مكتبة Servo الى البرنامج.	
7-9- يفتح ملف جديد من شريط الأوامر السريعة.	
7-10- ينكب الأوامر البرمجية.	
7-11- يضغط على زر التأكيد Verify.	

7-12- يضغط على زر رفع Upload.	
الأداءات السلوكية	المهارة الفرعية
8-1- تحديد مكونات التجربة.	8- تصميم مشروع قفل للباب يعمل بواسطة الهاتف الذكي
8-2- يوصل المكونات على لوحة أردوينو.	
8-3- يفتح بيئة التطوير Arduino IDE.	
8-4- يفتح ملف جديد من شريط الأوامر السريعة.	
8-5- ينكب الأوامر البرمجية.	
8-6- يضغط على زر التأكيد Verify.	
8-7- يضغط على زر رفع Upload.	
8-8- يربط الهاتف بالبلوتوث.	
8-9- يضع كلمة المرور 0000.	
8-10- تحميل تطبيق ArduDroid على الهاتف.	
8-11- يضغط على حرف F لفتح القفل من خلال الهاتف.	
8-12- يضغط على حرف S لإغلاق القفل من خلال الهاتف.	
9-1- تحديد مكونات التجربة.	9- التحكم فى أى جهاز إلكترونى داخل البيئة التعليمية بواسطة الهاتف الذكي
9-2- يوصل البلوتوث بلوحة الأردوينو.	
9-3- يوصل باقى المكونات على لوحة أردوينو.	
9-4- يفتح بيئة التطوير Arduino IDE.	
9-5- يفتح ملف جديد من شريط الأوامر السريعة.	
9-6- ينكب الأوامر البرمجية.	
9-7- يضغط على زر التأكيد Verify.	
9-8- يضغط على زر رفع Upload.	
9-9- يربط الهاتف بالبلوتوث.	
9-10- يضع كلمة المرور 1234.	
9-11- تحميل تطبيق Arduino Bluetooth Control على الهاتف.	

توصيات ومقترحات

- فى ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج، يوصى الباحثون بالأتى:
- تطبيق قائمة المهارات فى تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء باستخدام نظام أردوينو Arduino.
 - تطوير مقرر بيئات التعلم الافتراضية لىتضمن مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- أحمد عبدالله (2019). إنترنت الأشياء فى المكتبات ومؤسسات المعلومات. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر السنوى الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربى، الإمارات، أبوظبي.
- أحمد ماجد (2019). إنترنت الأشياء ودوره فى نكاء المكتبات. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر السنوى الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربى، الإمارات، أبوظبي.
- جمال الدهشان (2019). توظيف إنترنت الأشياء فى التعليم: المبررات، المجالات، التحديات . *المجلة الدولية للبحوث فى العلوم التربوية* ، يوليو 49-92.
- جمال الشرفاوى (2005). تنمية مفاهيم التعليم والتعلم الإلكتروني ومهاراته لدى طلاب كلية تربية بسلطنة عمان. *مجلة كلية التربية بجامعة المنصورة*.
- حسام مازن (2006). *تكنولوجيا المعلومات ووسائطها الإلكترونية*. مصر: مكتبة نهضة مصر.
- خولة العامرى، وهاجر السلطى، وشيماء الشعيبى (2019). *مكتبات الأطفال ومجالات الإفادة من إنترنت الأشياء*. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر السنوى الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربى، الإمارات، أبوظبي.
- زينب الطيب (2019). إنترنت الأشياء ومؤسسات المعلومات: نحو جيل مبتكر من خدمات المعلومات الذكية. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر السنوى الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربى، الإمارات، أبوظبي.

- سيف الجابري، إيمان العلوي (2019). إنترنت الأشياء وتطبيقاتها في المكتبة الذكية. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي، الإمارات، أبوظبي.
- عبد الله على (2012). *أردوينو ببساطة*. موقع كتب عربية حره. <https://librebooks.org/simply-arduino>
- عبير الكندي، ومنيرة الذهلي، وهند الفارسي (2019). التقبل التكنولوجي لإنترنت الأشياء في العملية التعليمية بقسم دراسات المعلومات بجامعة السلطان قابوس. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي، الإمارات، أبوظبي.
- على بن ذيب الأكلبي (2017، يونيو). تطبيقات إنترنت الأشياء في مؤسسات المعلومات. *مجلة الإتحاد العربي للمكتبات و المعلومات* ، 161-180.
- على بن ذيب الأكلبي (2019). العائد من تطبيقات إنترنت الأشياء على العملية التعليمية. *المجلة الدولية للبحث في العلوم التربوية، المجلد الثاني - العدد الثالث*.
- محمد بن عطية الحارثي (2014). إطار مقترح لتطبيق إنترنت الأشياء في المؤسسات التعليمية. *مجلة الدراسات التربوية و الإنسانية، كلية التربية جامعة دمنهور، المجلد السادس - العدد الرابع - الجزء الرابع*.
- محمد عطية خميس (2003). *عمليات تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: مكتبة دار الكلمة.
- محمد عطية خميس (2015). *مصادر التعلم الإلكتروني - الجزء الأول*. الأفراد والوسائط. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.
- مصطفى لطيف (2017). *مدخل إلى إنترنت الأشياء (الجزء الثاني)* . مدونة مصطفى صادق. <https://www.wordpress.com0www.mustafasadiq.com>
- نهى طه (2018، أكتوبر). ثورة إنترنت الأشياء الرقمية وتوظيفها في العملية التعليمية بجامعة الطائف: دراسة تحليلية. *تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث*، 309-330.

- وسام مصلح (2019). تقنية إنترنت الأشياء: الطريق للتحويل للمكتبات الذكية. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر السنوى الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربى، الإمارات، أبوظبي.
- وليد يوسف، عبد الله قطب، محمد حامد (2016). نمط الدعم التعليمى فى بيئات التعلم الإلكترونية وأثره فى تنمية التحصيل المعرفى والأداء المهارى لمقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. . تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية. 357-415.
- ياره الفناوى (2019). تطبيقات إنترنت الأشياء فى بعض المكتبات المصرية : دراسة تحليلية ورؤية مستقبلية. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر السنوى الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربى، الإمارات، أبوظبي.

ثانيا: المراجع الاجنبية

- Abdmeziem,R and Tandjaoui,D (2014). Internet of Things: Concept, Building blocks, Applications and Challenges. *Journal of Cornell University*.
- Bogdanovic,Z ,Simic,k ,Milutinovic,M ,Radenkovic,B & Zrakic,M (2014). A Platform For Learning Internet of Things. *International conference e-Learning*
- Fernandez, P (2015). Through the looking glass: Thinking through the internet of things. *Library hi tech news*. 32(5). PP 4- 7.
- Galvo, J. R (2017). Energy system Retrofit in public services building. *Manager of Environment al Quality*. 28(3) . PP 302 -314.
- Gonzalez,G, Organero,M and Kloos,C (2008) . Early Infrastructure of an Internet of Things in Spaces for Learning . *Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*.
- Hahn, J (2017). The internet of things: Mobile technology & location services in libraries. *library technology reports*. 53(1) . PP 5 – 28.
- i-scoop (2018) .What is the Internet of Things? Internet of Things definitions Retrieved from i-scoop.eu: <https://www.i-scoop.eu/internet-of-things/>
- Jain,D, Krishna,V and Saritha,V (2012). A Study on Internet of Things based Applications. *Journal of Cornell University*.
- Kiryakova,G, Yordanova,L amd Angelova,N (2017) .Can we make Schools and Universities smarter with the Internet of Things?. *TEM Journal*. 6(1) . pp 80-84.
- Kranenburg, R.V(2008) . The Internet of Things: A Critique of Ambient Technology and the All-Seeing Network of RFID. *Institute of Network Cultures*.
- Lathika,K (2016) . Internet of Things (IOT) - Applications and challenges. *International Journal of Scientific Research and Modern Education (IJSRME)*.

- Liu Xueqing, Scheng Wenwen (2011). Application on Internet of Things Technology using in Library management. Available On : [https://link.springer.com/chapter/ 10.1007/978-3-642-20370-1_64](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-20370-1_64)
- Lu,L and Zhao,P (2014) . Application of the Internet of things in Colleges' management. *Advanced Materials Research*. pp.736-741.
- Ma, L (2011). Research and Design of study room Manage in University library based on internet of things. *IEEE*, New York. PP 4033 – 4050.
- Ma, L (2015). Digital Library Network based on the internet of things. *Electronic & Information Science*, pp 231 – 234.
- Mattern,F and Floerkemeier,C (2010) . From the Internet of Computers to the Internet of Things.*Springer*. pp 242-259.
- Mershad,K & Wakim,P. (2018). A Learning Management System Enhanced with Internet of Things Applications. *Journal of Education and Learning*.7(3).
- Nag, Ashwini, Khaiser (2016). Internet of Things Application on Academic Libraries. *International Journal of Information Technology and Library Science*.5(1).Available On: https://www.ripublication.com/ijitls16/ijitlsv5n1_01.pdf.
- Nelson Alexandra (2018). Library of things (IOT). An Ur BAN System Model for recon ceptualizing the role & Specialization of public libraries in the digital age university of north Carolina, Muster, pp 1- 37.
- Nolin, J (2016). The internet of things and convenience. *Internet Research*.26(2). pp 360 – 370.
- Partel Keyur,Scholar PG.(2016). Internet Of Things: Definition, characteristics, architecture, enabling Technologies ,applications and future challenges.*IJESC*. 6(5) .pp 6120-6130 Available On : [http://ijesc.org/upload/8e9af2eca2e1119b895544fd60c3b857.Internet%20of%20Things%20Definition,%20Characteristics,%20Architecture,%20Enabling%20Technologies,%20Application%20 &%20Future%20Challenges.pdf](http://ijesc.org/upload/8e9af2eca2e1119b895544fd60c3b857.Internet%20of%20Things%20Definition,%20Characteristics,%20Architecture,%20Enabling%20Technologies,%20Application%20&%20Future%20Challenges.pdf) Visit On : 02/08/2018.

- Perera,C ,Zaslavsky,A ,Liu,C ,Campton,M ,Christen,P & Georgak,D.(2014). Sensor Search Technique for Sensing as a Service Architecture for the Internet of Things. *IEEE*. 14(2). 406-420.
- Pujar,Shamprasad,Salyanaray Ana,K.V.(2015). *Internet Of Things and Libraries. Annals of library and Information Studies*. 62(1).Available On : https://www.researchgate.net/publication/286224381_Internet_of_things_and_libraries
- Rainie, L.(2014). The Internet of Things And what it mean for librarians. *Research Center Internet Project*.
- Renold, P & Rani,J (2013). An internet based RFID library Management System. *IEEE*. pp 932 – 936.
- Shrinath et al .(2017) . IOT Application in Education. *International Journal of Advance Research and Development* .2(6). Available online at www.ijarnd.co
- Simic,K ,Vujin,V ,Labus,A ,Stepanic,D & Stevanovic,M.(2014). Designing Environment for Teaching Internet of Things. *International Conference e-Learning*.
- Smith,A, Marais,M and N Dlodlo (2011) . Internet of things considered in context of the classroom of the future. Retrieved from ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/277233627_Internet_of_things_considered_in_context_of_the_classroom_of_the_future/
- Toma,C, Ciurea,C and Ivan,I (2013) . Approaches on Internet of Things Solutions. *Journal of Mobile, Embedded and Distributed Systems*. 5(3).pp: 124-129.
- Turcu,C and Turcu,C (2018) . Industrial Internet of Things as a Challenge for Higher Education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications(IJACSA)*. 9(11)
- Whitmore,A, Agarwal,A and Xu,L (2015) . The Internet of Things-A survey of topics and trends.*Springer Science*. pp 261-274.

- Yao, G & Song ,L. (2014). Design of Library lighting energy saving system based on internet of things. *Applied Mechanics and materials*. pp 1690 – 1693.
- Zhao, X (2013). The Research & Construction of Wisdom Campus Based on the (IOT). *IEEE*. pp 162 – 166.

Summary of the Research
Skills of designing learning environments based on
Internet of Things by using the Arduino system for
instructional technology students
at faculty of education

Prepared By:
Esraa Elmohamadi Ahmed

Teaching Assisstant at Instructional Technology Department
Prof: Amany Mohamed Awad Prof: Mohamed Abdelrazek Shamma
Professor of Instructional Technology Assistant Professor of Instructional
Technology

The Current research aimed at identifying the list of skills needed to design learning environments based on the Internet of things by using the Arduino system for instructional technology students at faculty of education. To achieve this goal, the researchers have prepared a questionnaire to determine the list of skills needed to design learning environments based on the Internet of things, Therefore, the researchers prepared a questionnaire to determine a list of the skills under study in the current research. The questionnaire was approved by presenting it to the arbitrators who specialized in instructional technology, computer science and information systems, then making the required adjustments, and they reached to the final picture of the list of skills, which included (5) major skills, (22) minor skills, and (162) performance indicators.

Keywords: Designing-Learning Environments- Internet of Things (IOT) - Instructional Technology Arduino System.



كلية التربية

قسم تكنولوجيا التعليم

ملحق (1)

استبانة استطلاع مدى احتياج طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية لاكتساب

مهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء

عزيزي الطالب/ة: تقوم الباحثة بإجراء دراسة إسكتشافية بهدف التعرف على مدى احتياج طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة دمياط لمهارات تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء، و المطلوب منك قراءة الأسئلة والإجابة عليها بدقة وفقاً لما يتوفر لديك من معلومات ومهارات خاصة بموضوع الدراسة.

الاسم:.....	الفرقة:.....
-------------	--------------

م	العبارة	نعم	لا
1	هل تعرف ما هية إنترنت الأشياء؟		
2	هل أنت على دراية بالمعايير الواجب مراعاتها عند تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء؟		
3	هل لديك مهارات يمكنك من تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء؟		
4	هل أنتجت بيئة تعلم قائمة على إنترنت الأشياء من قبل؟		
5	هل تعرف البرامج المختلفة التي يمكن من خلالها تصميم بيئات تعلم قائمة على إنترنت الأشياء؟		
6	هل أنت في حاجة الى تصميم بيئات تعلم قائمة على إنترنت الأشياء؟		
7	هل تعرف مراحل تصميم بيئات تعلم قائمة على إنترنت الأشياء؟		
8	هل ترغب في تعلم كيفية تصميم بيئات التعلم القائمة على إنترنت الأشياء؟		

ملحق (2)

قائمة بأسماء السادة المحكمين

م	الاسم	الدرجة العلمية والوظيفية
1	أ. د. الشحات سعد عثمان	أستاذ تكنولوجيا التعليم كلية التربية- جامعة دمياط
2	أ.د. اسماعيل محمد اسماعيل حسن	أستاذ تكنولوجيا التعليم كلية التربية- جامعة المنصورة
3	أ.م.د. سهير حمدى فرج	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد كلية التربية- جامعة دمياط
4	أ.م.د. ريهام محمد الغول	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد كلية التربية- جامعة المنصورة
5	أ.م.د. رشا أحمد ابراهيم	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد كلية التربية- جامعة المنصورة
6	أ.م.د. رشا حمدى هداية	أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد كلية التربية- جامعة المنصورة
7	د. أماني سمير عبد الوهاب	مدرس تكنولوجيا التعليم كلية التربية- جامعة دمياط
8	د. سارة السيد المتولى	مدرس علوم الحاسب كلية الحاسبات والمعلومات- جامعة المنصورة
9	د. سارة شاكر الهيشى	مدرس نظم المعلومات كلية الحاسبات والمعلومات- جامعة المنصورة
10	د. فاطمة الزهراء أحمد الجمل	مدرس تكنولوجيا المعلومات كلية الحاسبات والمعلومات- جامعة المنصورة
11	م. محمد ناجى عبد الحى	مدير مشروعات التعليم الإلكتروني بشركة دلتا سوفت لبرمجيات التعليم الإلكتروني - المنصورة