The Islamic University of Gaza

Deanship of Research and Graduate Studies

Faculty of Education

Master of Curricula and Methodology

الجامعـــــــة الإســـلاميــة بغــزة

عمادة البحث العلمي والدراسات العليا

كليـــــــــة التـــربيـــــــــة

قسم المناهج وطرق التدريس

فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر

The Effectiveness of Using Flipped Classroom Based on Virtual Labs in Developing the Skills of Designing and Programming Arduino among Technology 11th Graders in Gaza

إِعدَادُ البَاحِثِ

وسام إسبيتان يوسف صلاح

إِشرَافُ

الدُكتُور/ منير سلمان حسن

قُدمَ هَذا البحثُ اِستِكمَالاً لِمُتَطلباتِ الحُصولِ عَلى دَرَجَةِ الْمَاجِستِيرِ
فِي المناهج وطرق التدريس بِكُليةِ التربية فِي الْجَامِعَةِ الإسلامِيةِ بِغَزة

نوفمبر/2017م – صفر/ 1439 هـ

إقـــــرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان:

فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر

The Effectiveness of Using Flipped Classroom Based on Virtual Labs in Developing the Skills of Designing and Programming Arduino among Technology 11th Graders in Gaza

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل الآخرين لنيل درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

I understand the nature of plagiarism, and I am aware of the University's policy on this.

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted by others elsewhere for any other degree or qualification.

Student's name:	وسام إسبيتان يوسف صلاح	اسم الطالب:
Signature:	وسام صلاح	التوقيع:
Date:	2017/11/14	التاريخ:

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية غزة
The Islamic University of Gaza

عمادة البحث العلمي والدراسات العليا هاتف داخلي 1150

الرقم Ref: ج س ع/35/

التاريخ Date: 2017/11/14

نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناءً على موافقة عمادة البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحة الباحث/ **وسام اسبيتان يوسف صلاح** لنيل درجة الماجستير في **كلية *التربية*/ قسم مناهج وطرق تدريس** وموضوعها:

فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر

وبعد المناقشة العلنية التي تمت اليوم الثلاثاء 25 صفر 1439هـ، الموافق 2017/11/14م الساعة الحادية عشرة صباحاً، في قاعة مؤتمرات مبنى القدس، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

د. منير سليمان حسن	مشرفاً و رئيساً	.....
أ.د. محمد عبد الفتاح عسقول	مناقشاً داخلياً	.....
د. سامح جميل العجرمي	مناقشاً خارجياً	.....

وبعد المداولة أوصت اللجنة بمنح الباحث درجة الماجستير في **كلية *التربية*/**قسم **مناهج وطرق تدريس**.

واللجنة إذ تمنحه هذه الدرجة فإنها توصيه بتقوى الله تعالى ولزوم طاعته وأن يسخر علمه في خدمة دينه ووطنه.

والله ولي التوفيق،،،

عميد البحث العلمي والدراسات العليا

أ.د. مازن اسماعيل هنية

ملخص الدراسة

هدف دراسة:

التعرف على فاعلية الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات برمجة وتصميم الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر.

أدوات الدراسة:

ولتحقيق الهدف من الدارسة قام الباحث بتصميم اختبار لقياس الجانب المعرفي، وبطاقة ملاحظة لقياس المهارات الادائية للطلبة.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الحادي عشر في مدرسة شهداء الزيتون الثانوية للبنين، (40) طالبا يمثلون المجموعة التجريبية و(40) طالبا يمثلون المجموعة الضابطة.

منهج الدراسة:

استُخدم المنهج الوصفي، والمنهج التجريبي في تطبيق الاختبار والمنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة في تطبيق بطاقة الملاحظة.

أهم نتائج الدراسة:

وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي.

أهم توصيات الدراسة:

وفي ضوء ما سبق من النتائج توصي هذه الدراسة بإجراء مزيد من الدراسات على استخدام التقنيات الحديثة في العملية التعليمية مثل الفصول المنعكسة والمختبرات الافتراضية في مختلف المواد الدراسية والتي قد تساهم في حل العديد من المشاكل.

كلمات مفتاحية: (الفصول المنعكسة، المختبرات الافتراضية، المهارات، التصميم، البرمجة، الأردوينو، طلاب الصف الحادي عشر).

Abstract

Objective of the study: This study aims at identifying the effectiveness of the flipped classrooms which are based on virtual labs in developing the skills of programming and designing the Arduino in the technology course of eleventh grade students.

Study Tools: To achieve the objective of the study, the researcher designed a test to measure the cognitive aspect, and an observation card to measure the performance skills of students.

The study sample: The study sample consisted of (80) students of the eleventh grade in the Al-Zaytoun Secondary School for Boys; (40) representing the experimental group and another (40) representing the control group.

Research methodology: In this study, the researcher used the descriptive approach, the experimental approach in the application of the test and the one-group semi-experimental method in the application of the observation card because of lack electrical equipment needed for applying the observation card. The observation card was applied to the experimental group using virtual laboratories.

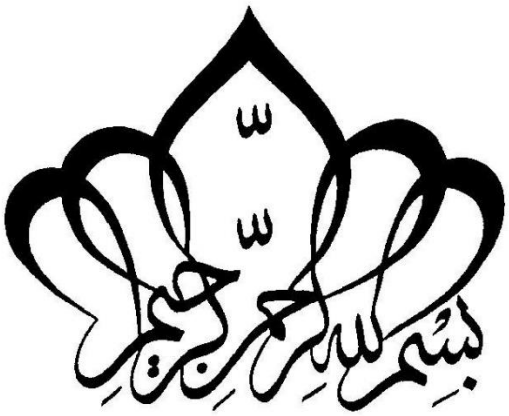
Main findings of the study: The study found significant differences at the level ($\alpha = 0.01$) between the mean scores of the students in the experimental group and the control group in the post-test in favor of the experimental group.

There are statistically significant differences at the level ($\alpha = 0.01$) between the mean scores of students in the pre-application and the post-application of the observation card in favor of the post-application.

The most important recommendations of the study:

In the light of the above findings, this study recommends further studies to be conducted on the use of modern techniques in the educational process such as flipped classes and virtual laboratories in various subjects, which may contribute to solving some problems such as lack of time in classrooms and lack of suitable teaching aids and the limited resources and materials especially in scientific experiments.

Keywords: (Flipped classes, virtual labs, skills, programming, designing, Arduino, eleventh grade students)



﴿ شَهِدَ اللَّهُ أَنَّهُ لَا إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ وَالْمَلَائِكَةُ وَأُولُو الْعِلْمِ قَائِمًا
بِالْقِسْطِ لَا إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ ﴾

[آل عمران: 18]

ألإهدَأءُ

إلى المعلم الأول ... معلم البشرية... إلى خير الأنام ... إلى حبيبي ونور عيني محمد عليه أفضل الصلاة واتم التسليم.

إلى سبب وجودي... إلى من ربياني وانا صغير ... من سهر علي وانا مريض... من كان بجانبي وانا ضعيف ... من ساعدني للوصول إلى ما انا عليه ... ابي الغالي وامي الحنون.

إلى شريكتي في حياتي ... إلى من وقفت بجانبي في طريقي وساعدتني وساندتني وتحملت المشقة معي... وتحملت مشقتي وكانت خير عونٍ لي... زوجتي الغالية.

إلى اخي الحنون اخواتي الغاليات وابنائي الاعزاء يا من كانوا معي في وقت الضيق وخير عون لي وساعدوني واعانوني.

إلى جميع اقاربي الذين أدين لهم بالكثير.

إلى من نهلنا من علمهم وارتوينا من عطائهم إلى من كانوا موجودين دائما لإرشادنا وتوجيهنا بصبر وبتواضع إلى من يحملون الرسالة أعضاء الهيئة التدريسية الكرام

إلى زملاء العمل وزملاء الدراسة والأصدقاء.

أهدي هذا العمل المتواضع راجيا من الله ان يكون حجرا يساعد في بناء دولتنا.

شكرٌ وتقديرٌ

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه كما ينبغي بجلال وجهه وعظيم سلطانه، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين النبي الأمي معلم الأمم والشعوب وبعد:

انطلاقا من قوله سبحانه وتعالى﴿ وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ ﴾وقول رسوله الكريم القائل (لا يَشْكُرُ اللَّهَ مَنْ لا يَشْكُرُ النَّاسَ) فإنه ليسعني في هذا المقام بأن أتقدم بالشكر الجزيل والعرفان إلى **مشرفي الدكتور منير سلمان حسن** لما قدمه لي من عون ومساعدة وعطاء ولم يبخل علي وكان منارة أنار لي طريق انجاز هذا البحث المتواضع.

كما واتقدم بالشكر الجزيل إلى اعضاء لجنة المناقشة الكرام على تكرمهم بالموافقة على المناقشة وإثراء البحث والحكم عليه وهم:

الدكتور

الدكتور

كما يشرفني أن أتقدم بالشكر الجزيل والعرفان إلى عمادة كلية التربية بالجامعة الإسلامية، وأعضاء الهيئة التدريسية في كلية التربية، على مساعدتهم لي أثناء دراستي لبرنامج الماجستير، كما وأتقدم بالشكر الجزيل والعرفان للسادة المحكمين لما قدموه من نصح وإرشاد وإثراء وتوجيهات قيمة لأدوات الدراسة كما وأتقدم بالشكر والعرفان للسادة في مديرية التربية والتعليم شرق غزة وللسادة في مدرسة شهداء الزيتون الثانوية لمساعدتهم في إتمام هذا البحث.

الباحث/ وسام إسبيتان صلاح

جدول المحتويات

إقـــرار.....أ

ملخص الدراسة.....ت

Abstract.....ث

ألإهدَاْءُ..... ح

شكرٌ وتقديرٌ..... خ

الفصل الأول.....2

1.1 مقدمة: 2

1.2 مشكلة الدراسة 6

1.3 فروض الدراسة.....6

1.4 أهداف الدراسة 7

1.5 أهمية الدراسة 7

1.6 حدود الدراسة 8

1.7 مصطلحات الدراسة: 8

الفصل الثاني 12

2.1 المحور الأول الفصول المنعكسة:.....12

2.1.1 ماهية الفصول المنعكسة:.....12

2.1.2 تعريف الفصول المنعكسة:.....15

2.1.3 دعائم الفصول المنعكسة.....17

2.1.4 عوامل لنجاح الفصول المنعكسة:.....17

2.1.6 أهمية استخدام الفصول المنعكسة:.....18

2.1.7 عوائق الفصول المنعكسة:.....21

2.1.8 سلبيات الفصول المنعكسة:..... 21
2.2 المحور الثاني المختبرات الافتراضية: 23
2.2.1 مفهومها:..... 23
2.2.2 تعريف المختبرات الافتراضية:..... 24
2.2.3 مبدأ عمل المختبرات الافتراضية:..... 25
2.2.4 المكونات الرئيسية للمختبرات الافتراضية:..... 26
2.2.5 خصائص المختبرات الافتراضية:..... 27
2.2.6 مميزات المختبرات الافتراضية: 28
2.2.7 عوائق المختبرات الافتراضية:..... 29
2.2.8 سلبيات المختبرات الافتراضية: 29
2.3 المحور الثالث تصميم وبرمجة الأردوينو 31
2.3.1 المهارة:..... 31
2.3.2 مهارة تصميم وبرمجة الأردوينو:..... 31
2.3.3 الأردوينو 31
الفصل الثالث 42
3.1.1 المحور الأول (دراسات تناولت الفصول المنعكسة)..... 42
3.1.2 التعقيب على دراسات المحور الأول 47
3.1.3 أهم ما استفاده الباحث من الدراسات السابقة في المحور الأول..... 48
3.2.1 المحور الثاني (دراسات تناولت المختبرات الافتراضية) 49
3.2.2 التعقيب على دراسات المحور الثاني..... 52
3.2.3 أهم ما استفاده الباحث من الدراسات السابقة في المحور الثاني 55
3.3.1 المحور الثالث (دراسات تناولت مهارات التصميم والبرمجة) 55

3.3.2 التعقيب على دراسات المحور الثالث 58
3.3.3 أهم ما استفاده الباحث من الدراسات السابقة في المحور الثالث 60
الفصل الرابع 64
4.1 منهج الدراسة: 64
4.2 متغيرات البحث 64
4.3 مجتمع الدراسة 65
4.5 تصميم بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية 65
4.5.1. مرحلة التقييم المدخلي:..... 68
4.5.2. مرحلة التهيئة:..... 68
4.5.3. مرحلة التحليل: 69
4.5.4. مرحلة التصميم التعليمي: 72
4.5.5. مرحلة الإنتاج:..... 78
4.5.6. مرحلة التقويم: 80
4.5.7. مرحلة التطبيق:..... 81
4.6 بناء أدوات الدارسة: 81
4.6.1 الاختبار التحصيلي لقياس مدى التحصيل المعرفي لدى الطلاب: 83
4.6.2. بطاقة الملاحظة 90
4.7 خطوات الدراسة: 95
الفصل الخامس 96
النتائج 96
5.1 الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة ونصه:..... 96

5.2 الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة ونصه:..... 96
5.3 الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة ونصه: 97
5.4 الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة ونصه:..... 101
التوصيات..... 106
المقترحات..... 107
المصادر والمراجع..... 109
أولا المراجع العربية: 109
ثانيا المراجع الأجنبية: 117
الملاحق 120

قائمة الجداول

جدول (4.1) تطابق تحليل المحتوى بين الباحث وزميل آخر 82

جدول (4.2) جدول المواصفات للاختبار 84

جدول(4.3) معامل الارتباط بين المحور والكل 86

جدول (4.4) درجة الصعوبة لأسئلة الاختبار 88

جدول (4.5) تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية 89

جدول(4.6) توزيع فقرات المحاور 91

جدول (4.7) معامل الارتباط بين الفقرة والمجال 92

جدول (4.8) اتفاق الملاحظين 94

الجدول(5.1) نتائج اختبار t-test لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في تطبيق الاختبار البعدي 98

جدول(5.2) مقايس حجم التأثير المقترح 99

جدول (5.3) قيمة t وقيمة $\eta 2$ و وحجم التأثير في تطبيق الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة 99

الجدول(5.4) المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري ودرجة t لعينتين مرتبطتين ومستوى الدلالة لدرجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة 102

جدول(5.5) مقايس حجم التأثير المقترح 103

جدول (5.6) قيمة t وقيمة $\eta 2$ وحجم التأثير في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة على المجموعة التجريبية 104

جدول بالاشكال التوضيحية

شكل(2.1) قلب دور الصف والبيت..... 13

شكل (2.2) أنشطة الفصول المنعكسة 14

شكل (2.3) جمع الفصول المنعكسة لمجموعة استراتيجيات 15

شكل (2.4) احد برامج المختبرات الافتراضية 24

شكل (2.5) بعض أنواع لوحات الأردوينو 35

شكل (2.6) لوحة الأردوينو (أونو)..... 37

شكل (2.7) برنامج برمجة الأردوينو 38

شكل (4.1) نموذج الدسوقي..... 67

شكل(4.2) النموذج المفهومي للبحث الحالي 70

شكل (4.3) نموذج الأنشطة التي قام الطالب بتنفيذها 75

الشكل (4.4) نموذج نقاط الصعوبة..... 75

شكل(4.5) البيئة التعليمية الالكترونية..... 77

الفصل الأول

الإطار العام للدارسة

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

1.1 مقدمة:

إن تقدم الأمم والشعوب يعتمد بالدرجة الأولى على تقدم قطاع التعليم، الأمر الذي يتطلب العمل على تحسين جودة مخرجات التعليم، ولن يحدث ذلك إلا من خلال مواكبة الثورة المعلوماتية والتكنولوجية التي اقتحمت شتى مجالات العصر لدرجة أنها أصبحت من أهم سماته. وهو ما يتماشى مع الاتجاهات التربوية الحديثة، حيث أكد المرادني (2011م، ص2) "أن التكنولوجيا ليست مجرد شيء يسد به منفذا في الحائط، فالتربويون يجدون أنفسهم اليوم على حافة ثورة في استخدام المستحدثات التكنولوجية من أدوات ووسائل ومصادر تعليمية في المؤسسات التعليمية المتولد عنه صياغة جديدة في الممارسات والطرق التعليمية داخل هذه المؤسسة." ،لذا كان لزاما علينا البحث عن بدائل جديدة، والاستفادة من المستحدثات التكنولوجية لحل المشاكل التي تواجهنا في العملية التعليمية للاستفادة فعليا من التكنولوجيا، بل وزيادة الفاعلية لما هو موجود لدينا حاليا، حيث يرى عبد العزيز (2013م،ص14) "أن التكنولوجيا ساهمت في تغيير دور المعلم – كأحد عناصر النظام التعليمي – من مجرد ناقل للمعلومات إلى معلم قادر على القيام بدور الميسر، والموضح، والمقوم، والمرشد، والمدرب، والمتحدي، والقائد البناء. كما ساهمت التكنولوجيا الرقيمة في تغيير دور المتعلم من مجرد متلق للمعارف إلى دور المتقصي، والباحث، والمكتشف، والخبير في بعض الأحيان".

ولقد اصبح من أهم معايير النجاح في النظم التعليمية الربط بين التقنيات والتكنولوجيا الحديثة والمخرجات المتوقعة من العملية التعليمة، ويؤكد على ذلك اندرسون وجاريسون (Andesron, Garrison,2003 , p45) بقولهم " إن الانطلاق من النتائج المرجوة من التعلم هو المفتاح الأساس لفهم العمليات والمفاهيم التعليمية، فليس المطلوب فقط استخدام التكنولوجيا الحديثة لمجرد استخدامها ولكن يجب معرفة ما المتوقع من نتائج العملية التعليمة وربطها مع الأساليب التكنولوجية والتقنيات المناسبة لها".

ولطالما ارتبط تطوير الأنظمة والاستراتيجيات التعليمة والتقنيات التعلمية بتطور التقنيات الحديثة، وحيث أن الاتجاهات التربوية الحديثة نادت بتغيير دور المتعلم من الدور السلبي إلى

الدور الإيجابي في العملية التعليمة، بل وعملت على تنمية الدور الفعال للمتعلم وزيادة نسبة مشاركته واعتماده على نفسه وأقرانه، لذلك ظهرت العديد من التقنيات التكنولوجية وبيئات التعلم الحديثة والتي جعلت المتعلم هو محور العملية التعليمة بدلا من المعلم وجعلت المعلم يقوم بدور المرشد والموجه لهذه العملية ومن أشهر هذه التقنيات أدوات التعليم الإلكتروني الذي بدأ ينتشر في العديد من المؤسسات التعليمة حيث يرى عزمي(2014،ص73) "أن الباعث الأول على استخدام التعليم الإلكتروني هو في المقام الأول مناسبته للطلاب. وعلى كل، فعندما استخدم الكومبيوتر في فتح آفاق جديدة خارج حوائط الفصول الدراسية التقليدية تزايدت الفرص الخاصة بالتعلم، وتزايدت الخبرات التعليمية، وتوفرت أساليب التواصل والمشاركة بين الطلاب والمعلمين داخل المجتمع الإلكتروني للتعلم عبر الشبكات".

وبنظرة فاحصة إلى واقعنا التعليمي وفي ظل معوقات تطبيق التعليم الإلكتروني من قلة الإمكانيات وعدم جاهزية البيئة اللازمة لتنفيذ التعليم الإلكتروني فإننا نجد في التعلم المدمج حلا مناسبا لتصويب المسار حيث تعتمد فلسفة التعليم المدمج على تطوير وتكييف أدوار المعلم والمتعلم في التعليم التقليدي وتدعيمها بالتعليم الإلكتروني وهذا ما يؤكد عليه المرادني(2011م،ص223)" أن التعليم المدمج هو التطور الأكثر طبيعية ومنطقية للأجندة التعليمية داخل المؤسسة التعليمية العربية، وهو يقترح حلا ممتازا لتحديثات تكييف التعليم والتطوير مع احتياجات المتعلمين، وهو يمثل فرصة لدمج التقدم التكنولوجي والابتكاري الذي يقدمه التعليم الإلكتروني مع التفاعل والمشاركة التي تقدم في أفضل صورها التعليم التقليدي ويمكن تعزيزيه ودعمه باستخدام الحكمة والاتصال المتبادل للمدربين الشخصيين".

وقد ظهرت الفصول المنعكسة كأحد مخرجات التعليم المدمج والتي تقوم فكرة عملها على عكس دور البيت والصف، فما يقوم به الطالب في الصف يصبح واجبات بيتية يطلب منه عملها في المنزل قبل الحصة الدراسية، ويصبح وقت الدرس للقيام بالواجبات والأنشطة والتي يفترض بالطالب عملها في البيت، وهذا يؤدي إلى زيادة الوقت المستفاد في الحصة الدراسية، كما تؤكد الكحيلي (2015، ص35) بأن الفصول المنعكسة توظف تكنولوجيا التعليم (الفيديو) في توصيل المحتوى الدراسي للطالب قبل الحصة الدراسية وخارجها لتوظيف وقت الحصة في حل الواجب المنزلي والممارسة الفعلية للمعرفة عبر الأنشطة المختلفة مع إمكانية تفعيل الوسائط الاجتماعية في التعلم، وهو أحد أنواع التعلم المدمج. وهنا أيضا يرى بيرجمان وسامس (Bergmann & Sams,2012, p25)"أن الفصول المنعكسة أحد المستحدثات الحديثة للتغلب على تقليدية التعليم

عبر الوصول إلى دمج التكنولوجيا بشكل فاعل لما تقدمة من إمكانات هائلة لتغيير أساليب واستراتيجيات التعليم والتعلم القائمة على الانترنت". لذلك تقوم هذا الدراسة على استخدام بيئة الفصول المنعكسة كحل مقترح للمشكلة البحثية الناتجة عن ضيق وقت الحصة الدراسية، حيث قامت وزارة التربية والتعليم في فلسطين بتطوير المنهاج الفلسطيني ليواكب التسارع المعرفي والانفجار التكنولوجي العالمي، وكان لمنهاج التكنولوجيا للصف الحادي عشر نصيب من عملية التطوير، فقد تم تطوير كتاب جديد لمواكبة التطور والتوجهات العالمية، فأدخلت الوزارة وحدة "الروبوت" إلى المنهاج حيث تمتاز هذه الوحدة بجمعها بين مهارات التصميم ومهارات البرمجة والعمليات المنطقية، فضلا على ما يشكله الروبوت من ثقل مهم في التقدم الصناعي والتكنولوجي في الدول المتقدمة، وتمتاز هذه الوحدة أيضا باعتمادها في تصميم الروبوت على لوحة الأردوينو فهي لوحة ذات نظام مفتوح وسهل الاستخدام ومناسب للمرحلة العمرية والخصائص النمائية لطلبة الصف الحادي عشر، كما أنها لا تحتاج لبعض التعقيدات المرافقة عن استخدام المتحكمات الأخرى المتوفرة، لكن ضعف الدخل في فلسطين أثر على الإمكانيات المتوفرة لقطاع التعليم، وبالتالي مازال قطاع التعليم في فلسطين لا يستطيع مجاراة التطورات التكنولوجية، وهذا ما أكده المرصد العربي للتربية (2012م)" إن قطاع التعليم في بلادنا العربية مازال يعاني من نقص الإمكانيات بصورة عامة حيث أنه لا يواكب التطورات العالمية من ناحية التكنولوجيا والتقنيات الحديثة، ما يُخشى منه أن تعمق هذه العوامل الفوارق الحالية بين الأنظمة التربوية وعجز عديد من الدول ضعيفة الدخل عن مواكبة عمليات تطوير التعليم" ، وهنا تبرز أهمية البحث عن حلول للحد من مثل هذه المشكلات وهو ما يقع على عاتق تكنولوجيا التعليم ومنتوجاتها ومستحدثاتها، وفي المشكلة البحثية لهذه الدراسة جاءت بيئة الفصول الافتراضية كحلا لما سبق من مشكلات ومعوقات، ولقد أكدت العديد من الدراسات فاعلية بيئة الفصول المنعكسة مثل دراسة الأمير(2017م) والتي أظهرت أهم نتائجها فاعلية الفصول المنعكسة في تنمية مهارة تصميم مدونة الكترونية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة بمكة المكرمة، كما وتوصلت دراسة حميد(2016م) إلى أن الفصول المنعكسة كانت فعّالة في تنمية مهارات تصميم صفحات الويب التعليمية لدى طالبات الجامعة الإسلامية، وكذلك توصلت دراسة الزين(2015م) إلى أن الفصول المنعكسة كان لها أثر إيجابي على التحصيل الاكاديمي لطالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن.

ولزيادة فاعلية الفصول المنعكسة، ولتعويض نقص الإمكانات الخاصة بموضوع الأردوينو بسبب منع الاحتلال من ادخال متحكم الأردوينو، كان لا بدّ من تدعيم بيئة الفصول المنعكسة

بالمختبرات الافتراضية لتعويض النقص في المعدات اللازمة لدراسة وحدة الروبوت والقائمة على تصميم الدوائر وربطها بمتحكم الأردوينو وبرمجتها بلغة الأردوينو، حيث أشار مازن بهذا الخصوص (2010م،ص209) "أن الشرح قد يتطلب استخدام بعض الأجهزة، والأدوات التي قد لا تكون متوفرة بالمدرسة، وفي بعض الأحيان الأخرى يتطلب الأمر تمثيل بعض الأشياء التي تحدث ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة أو الخوف من تلف أجهزة معينة أو أنها مكلفة، وفي جميع الأحوال يمكن استخدام المعمل الافتراضي للتغلب على مثل هذه المعوقات وذلك عن طريق عرض أشياء بأحجام مناسبة وقريبة من الواقع مع إحداث التغيرات التي عادة ما تحدث في الواقع بطريقة المحاكاة". وبذلك تكون فكرة عمل المختبرات الافتراضية على استخدام برامج محوسبة تعمل على استبدال الأدوات والمعدات المخبرية، بأدوات ومعدات مخبرية لتعويض النقص في الأدوات أو لتلافي خطورة بعض التجارب، بل وتمكين المتعلم من تنفيذ التجربة أكثر من مرة لحد الإتقان دون القلق من التكلفة المترتبة على تكرار التجربة. ولقد أكدت العديد من الدراسات فاعلية المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات والتحصيل الدراسي مثل دراسة السيالي(2014م) والتي توصلت إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب الصف الأول متوسط في مادة العلوم، كما وأثبتت دراسة القرشي(2013م) أن المختبرات الافتراضية كانت فعّالة في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة.

وتأسيسا على ما سبق فإن هذا البحث يحاول الوصول إلى مدى ملائمة بعض المستحدثات التكنولوجية وبيئات التعلم الحديثة لتكون أحد الحلول المقترحة لتجاوز بعض معيقات عملية التعليم ومدى التقدم الذي سيترافق مع استخدام هذه المستحدثات والبيئات في تطوير الأداء والمهارات المتوقعة كمخرجات لعملية التعليم، ولعل أهم المشاكل التي تتناولها الدراسة تتمثل في مشكلتين رئيسيتين وهما ضيق الوقت في الحصص الدراسية ، حيث أن المطلوب تنفيذه في الحصة الدراسية يشتمل على مهارات برمجية و تصميم للأردوينو وهو ما يشكل مشكلة من حيث ضيق وقت الحصة الدراسية، عوضا عن عدم توفر الإمكانات المادية والقطع اللازمة للوصول إلى مستوى المهارة المطلوبة لتصميم وبرمجة الأردوينو وهوما عايشه الباحث بنفسه كونه مدرسا لمقرر التكنولوجيا وما أجمع عليه زملاء العمل ومشرفي المبحث في وزارة التربية والتعليم ، ومن هنا ظهرت فكرة البحث الحالي وتعمقت لدى الباحث الرغبة الشديدة في البحث في بيئات التعليم الالكتروني والتعليم المدمج وتوظيف بعض المستحدثات التكنولوجية كالمختبرات الافتراضية لعلها

تقدم حلا يحد من هذه المشكلات وعليه فإن البحث يتناول فاعلية استخدام بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو.

1.2 مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما مهارات التصميم المراد تنميتها لدى طلاب الصف الحادي عشر؟

2- ما المهارات البرمجية في الأردوينو المراد تنميتها لدى طلاب الصف الحادي عشر؟

3- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لمهارات تصميم وبرمجة الأردوينو؟

4- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي في بطاقة ملاحظة لمهارات تصميم وبرمجة الأردوينو؟

1.3 فروض الدراسة

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو.

2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصـائية عند مسـتوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسـطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات تصـميم وبرمجة الأردوينو.

1.4 أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة الى تحقيق التالي:

1- تحديد قائمة بمهارات تصميم الدوائر الالكترونية في وحدة الروبوت والتحكم في مقرر التكنولوجيا للصف الحادي عشر.

2- تحديد قائمة بالمهارات الخاصة ببرمجة الأردوينو في وحدة الروبوت والتحكم في مقرر التكنولوجيا للصف الحادي عشر.

3- الوقوف على مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لمهارات تصميم وبرمجة الأردوينو.

4- الوقوف على مدى وجود فروق ذات دلالة إحصـائية بين متوسـطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لمهارات تصميم وبرمجة الأردوينو.

1.5 أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة فيما يلي:

1. تطبيق لمتغير لم تتم معـالجتـه جيـدا في التراث العملي التربوي وهو بيئـة الفصـــول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية وهي بيئة متنامية تحتاج للمزيد من البحث والدراسة.

2. الاســتفادة من نتائج البحث في إبراز الدور الفاعل لبيئات التعلم والتعليم وخصــوصــا الإلكترونية في تنمية مهارات تصــميم وبرمجة الأردوينو والتحصــيل المعرفي المرتبط بهذه المهارات لدى طلاب الحادي عشر في فلسطين.

3. تمثل الدراسة استجابة للاتجاهات التربوية المعاصرة والتي تعتمد على التعليم والتعلم الإلكتروني في الحد من بعض المشكلات التي تواجه العملية التعليمة.

4. تناولت الدراسة مقرر التكنولوجيا للصف الحادي عشر وفق المنهاج الجديد والذي اقر هذه السنة من العام الدراسي 2016-2017 وتناولت الدراسة وحدة الروبوت وهو من الموضوعات الجديدة ويحتاج إلى إمكانات مادية وإلكترونية غير متوفرة في الواقع عوضا عن أنها تحتاج لوقت طويل في دراستها في الفصول المدرسية فجاءت الدراسة بمعالجة جديدة للحد من هذه المشكلة.

1.6 حدود الدراسة

تقتصر حدود الدراسة على:

1- الوحدة الثانية من كتاب التكنولوجيا للصف الحادي عشر بعنوان " الروبوت ونظم التحكم".

2- طلاب الصف الحادي عشر في مدرسة شهداء الزيتون الثانوية للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم – شرق غزة.

3- الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2016 – 2017.

1.7 مصطلحات الدراسة:

تم تعريف مصطلحات الدراسة إجرائياً:

1- **بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية:** هي بيئة تعليمية تمكن المتعلم في البيت من الاطلاع على اساسيات برمجة وتصميم الأردوينو بطريقة التعلم الذاتي من خلال مشاهدة عروض الفيديو والعروض التقديمية والمناقشة عبر الإنترنت وتنفيذ تصميم الدوائر الإلكترونية المراد ربطها الأردوينو وبرمجتها من خلال المختبر الافتراضي (circuits.io) وتسجيل قائمة بالصعوبات التي واجهت المتعلم ليتم مناقشتها في الفصل العادي بوجود المعلم وإثراء ما تم من تعلم ذاتي وتوضيحه بشكل أوسع وتفاعلي.

2- **الأردوينو:** لوحة الكترونية تتكون من دارة الكترونية ومتحكم مفتوحة المصـدر يتم برمجتها عن طريق الكمبيوتر وهي مصـــممة لجعل عملية اســـتخدام الإلكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة.

3- **مهارة تصميم وبرمجة الأردوينو:** هي قدرة الطالب على تصميم وتركيب الدوائر الكهربائية بشــكل يؤدي إلى تنفيذ الوظيفة المطلوبة بشــكل جيد مع ربطها بلوحة الأردوينو ثم تزويد المبرمج (الطالب) للحاسوب بالأوامر البرمجية اللازمة لتنفيذ مسألة معينة (مشكلة معينة) دون أخطاء.

الفصل الثاني

الإطار النظري للدارسة

الفصل الثاني

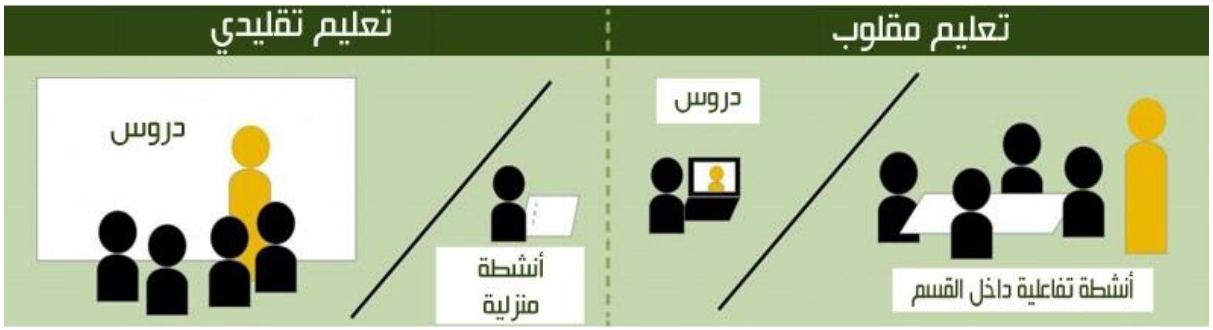
الإطار النظري للدارسة

يتناول الإطار النظري لهذه الدراسة ثلاث محاور رئيسية وهي: المحور الأول الفصول المنعكسة، المحور الثاني المختبرات الافتراضية، المحور الثالث مهارة تصميم وبرمجة الأردوينو.

2.1 المحور الأول الفصول المنعكسة:

2.1.1 ماهية الفصول المنعكسة:

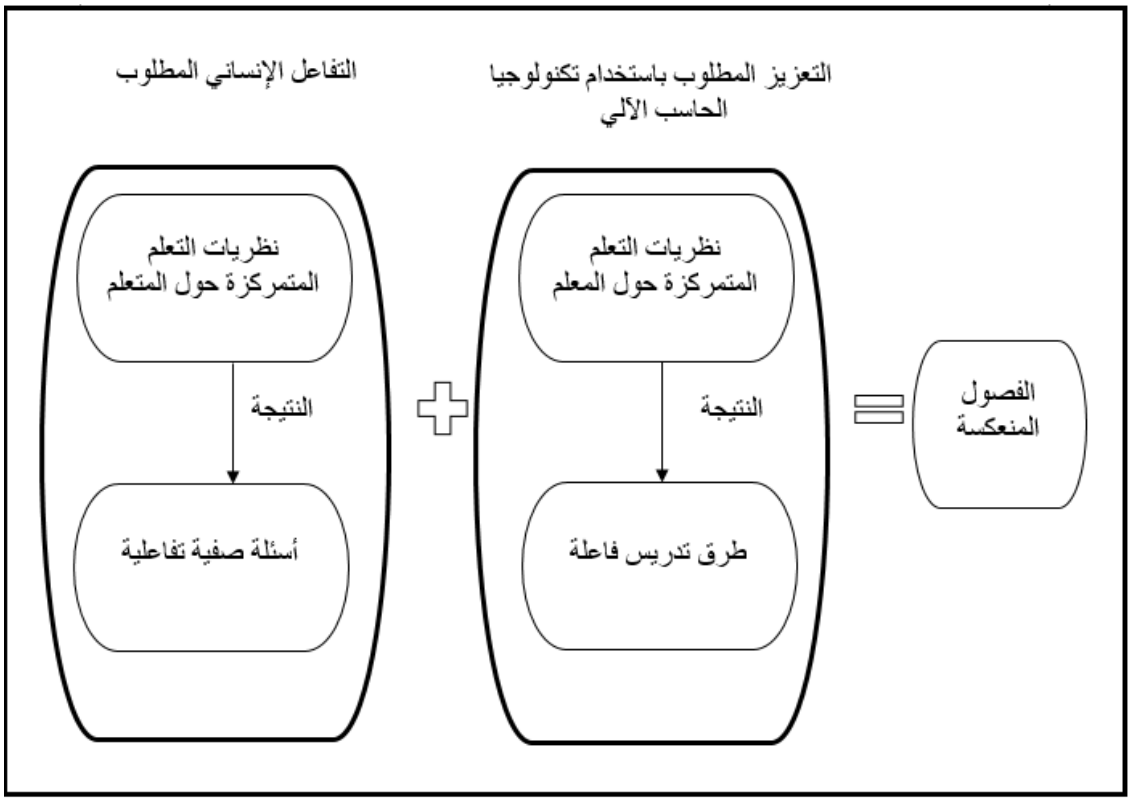
لقد استفاد التعليم من التطور التكنولوجي الهائل في القرن الواحد والعشرين وكان لظهور الحواسيب والانترنت وانتشارها، الأثرة الكبير في تطور التعليم فظهر التعليم الالكتروني والتعليم المدمج، كمخرجات او نواتج لانتشار التقنية الرقمية في العالم "حيث وجد أن الانترنت والتعليم الإلكتروني يستقطب اليوم اهتمام الناس كما يحدد النظرة العامة للتقنية التعليمية" (غاريسون و اندرسون، 2006م، ص 71)، ايضا كان للتطور المعرفي الأثر السلبي على العملية التعليمية من حيث الكم المعلوماتي الكبير والتي اصبح من خلاله زمن الحصة الدراسية غير مناسب للكم المعلوماتي الكبير، ومن هنا بدأت تتبلور فكرة الفصول المنعكسة، وعلى الرغم من أن الفصول المنعكسة مازالت تعتبر مفهوم حديث قيد التطوير والتشكيل حيث يعتبرها البعض استراتيجية والبعض يعرفها كبيئة تعلم، كما وظهر لها أكثر من اسم في العالم العربي فترجمها البعض إلى الفصول المنعكسة أو الصف المقلوب او التعلم المنعكس، لكنها في المحصلة تعتمد على فكرة مبسطة وهي كما يذكرها متولى (2015م) "أن ما تم عمله في البيت ضمن التعلم التقليدي يتم عمله خلال الحصة/المحاضرة الصفية وأن ما يتم عمله خلال الحصة/المحاضرة الصفية يتم عمله في البيت"، كما يوضحها الشكل (2.1).



شكل(2.1) قلب دور الصف والبيت

إن فكرة الفصول المنعكسة ببساطة هي عكس العملية التعليمية التقليدية من خلال عكس أو تبديل دور الصف والبيت حيث يقوم المعلم بتسجيل الحصة أو المحاضرة باستخدام برامج التسجيل والمونتاج وتصميم العروض التقديمية المختلفة ثم نشر الفيديو المسجل عبر شبكة الانترنت وعلى الطلاب أن يشاهد الفيديو في البيت كواجب منزلي وبذلك يكون دورهم في المدرسة تم تحقيقه في المنزل ، وعند ذهابهم إلى المدرسة يتم حل الأسئلة والتدريبات في الصف وبذلك يكون دورهم في المنزل تحقق في الصف، ومن شأن عملية التبديل هذه ان توفر في وقت الحصة الدراسية بشكل مناسب حيث يقول "بيرجمان وسامس" (Bergmann and Sams ,2012 p5,) لقد وجدنا أنه لدينا المزيد من الوقت للمختبر ومشاكل العمل، في الواقع لأول مرة في حياتنا المهنية، نفذنا الأشياء المطلوبة من الطلاب، وهم أكملوا جميع أعمالهم في الـ 20 دقيقة المتبقية من الحصة.

كما أشـــار "بيشـــوب وفيرلجير" (Verleger and Bishop, 2013) أن الفصـــول المنعكسة تحتوي على نوعين رئيسيين من الأنشطة التعليمية. أولها التعلم التفاعلي الجماعي بين الطلاب أثناء وقت المحاضـــرة، وثانيها التعلم الفردي الموجه خارج وقت المحاضـــرة عن طريق مشاهدة مقاطع الفيديو المسجلة للمحاضرات، والشكل (2.2) يوضح هذه الأنشطة.

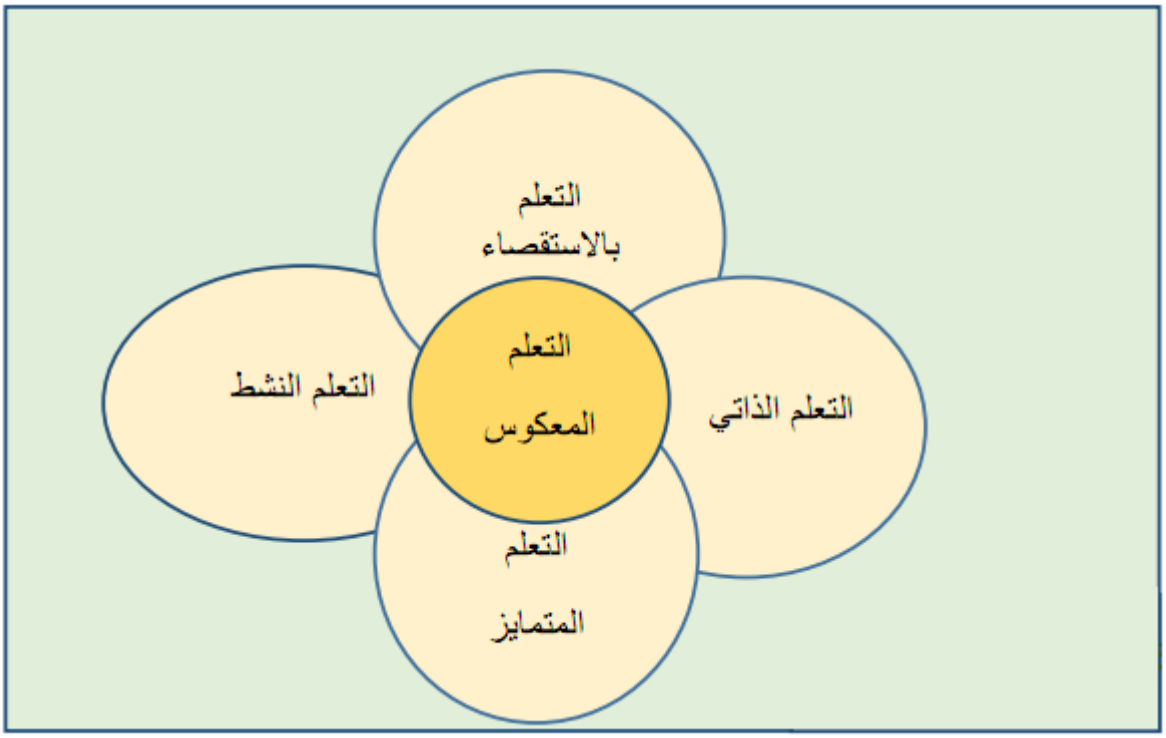


الشكل (2.2) أنشطة الفصول المنعكسة

وتعتبر الفصول المنعكسة أحد أنواع التعليم المدمج كما ترى الكحيلي (2015م، ص35) والشبلي (2017م) وبالتالي فإنها تشترك مع التعلم المدمج في فوائد التعليم المدمج ويعدد الرنتيسي و عقل (2013م، ص 211) والمرادني(20012م،ص233) هذه الفوائد والمزايا:

1- زيادة فاعلية التعلم.
2- يزيد إمكانات الوصول للمعلومات.
3- خليط ثري من التعلم المباشر والتعلم الالكتروني.
4- تحقيق الأفضل من حيث كلفة التطوير والوقت اللازم.
5- تحقيق أفضل النتائج في مجال العمل.
6- استخدام وسائل مختلفة مثل النص والصوت والصورة.
7- المداخل البديلة للتعلم والتقييم والاتصال والعمل مع المتعلمين.

أيضا يشير الشرمان (2015م، ص 166) أن التعلم المعكوس أسلوب أو نمط يجمع بين مجموعة من الاستراتيجيات كما بالشكل (2.3)



شكل (2.3) جمع الفصول المنعكسة لمجموعة استراتيجيات

وبناء عليه وظف الباحث في بيئة الفصول المنعكسة التي تم قام بتصميمها هذه الاستراتيجيات.

2.1.2 تعريف الفصول المنعكسة:

تنوعت تعريفات الفصول المنعكسة حسب بعض وجهات النظر فالبعض يرونها استراتيجية تعليمية والبعض يعرفها كبيئة تعليمية والبعض ينظر لها كنمط تعلم، ولكن يبقى أن الجميع يجمع على مجموعة من الأسس، ومن الجدير بالذكر أن الباحث يعرفها كبيئة تعليمية.

يعرفها الشرمان (2015م، ص 166) بأنها جزء من حركة واسعة يتقاطع فيها التعلم المدمج والتعلم بالاستقصاء وغيرها من استراتيجيات التدريس وأساليبه وأدواته المختلفة التي تسعى إلى المرونة وتفعيل دور الطالب وجعل التعلم أكثر متعة وتشويقاً.

وتعرفها الكحيلي (2015م، ص35) بأنها استراتيجية تعلم وتعليم مقصودة توظف تكنولوجيا التعليم (الفيديو) في توصيل المحتوى الدراسي للطالب قبل الحصة الدراسية وخارجها

لتوظيف وقت الحصة في حل الواجب المنزلي والممارسة الفعلية للمعرفة عبر الأنشطة المختلفة مع إمكانية تفعيل الوسائط الاجتماعية في التعلم، وهو أحد أنواع التعلم المدمج.

أما "بيرجمان وسامس" (Bergmann and Sams, 2012,p17) فيريان بأنها استبدال وقت الفصل الدراسي بالأنشطة التعليمية، ومساعدتهم على القيام بهذه الأنشطة كما لو كان وقت الدراسة الحقيقي.

وتعرفها قشطة(2016م) بانها عبارة عن استراتيجية تدريس حديثة تقوم فكرتها على قلب إجراءات التدريس بحيث يتم الاطلاع على الدروس ومحتواها في البيت ويخصص وقت الحصة للتطبيق واجراء الأنشطة بإشراف المعلم/ة.

في حين تعرفها الشعكة (2016م) بانها استراتيجية تدريسية يتم فيها استبدال دور المتعلم بين الغرفة الصفية والبيت، فالمتعلم يبدأ بالاطلاع على اساسيات الموضوع الدراسي المطلوب في البيت (التعلم الذاتي) عن طريق مشاهدة فيديو أو عرض تقديمي أو مناقشة عبر الانترنت، يلي ذلك إثراء ما تعلمه وتوضيحه بشكل أوسع وتفاعلي في الصف، وهذا يتيح للمتعلم الاعتماد عل نفسه.

ويعرفها "بيشوب وفيرلجير" (Bishop and Verleger, 2013) استراتيجية تعليمية توظف التعلم الغير متزامن عن طريق مشاهدة مقاطع فيديو مسجلة للمحاضرات والدروس، وتحفز الطالب على مشاهدتها كواجبات منزلية قبل الحضور في الفصل الذي يخصص زمنه للمشاركة بفعالية في أساليب حل المشكلات بشكل جماعي.

فيما يعرفها "شوانكل" (Schwankl, 2013) على أنها تقديم المعلومات المسجلة مسبقا من خلال محاضرات عبر الويب في وقت الحصة والقيام بالمهام في الفصل التقليدي.

وتأسيسا على ما سبق من تعريفات فإن الباحث يعرف الفصول المنعكسة بأنها: بيئة تعليمية تمكن المتعلم في البيت من الاطلاع على اساسيات برمجة وتصميم الأردوينو بطريقة التعلم الذاتي من خلال مشاهدة عروض الفيديو والعروض التقديمية والمناقشة عبر الإنترنت وتسجيل قائمة بالصعوبات التي واجهت المتعلم ليتم مناقشتها في الفصل العادي بوجود المعلم وإثراء ما تم من تعلم ذاتي وتوضيحه بشكل أوسع وتفاعلي.

2.1.3 دعائم الفصول المنعكسة

لنتأكد من تطبيق الفصول المنعكسة بالشكل الصحيح وبفاعلية وكفاءة نحتاج لدعائم ويحدد الشرمان(2015م) ومتولي (2015م) و ناجل (Nagel,2013) دعائم للفصول المنعكسة وهي:

1- توافر بيئة تعليمية مرنة:

فالبيئة الجامدة تعيق تطبيق الفصول المنعكسة حيث أن المعلم ربما يحتاج إلى إعادة ترتيب بيئة التعلم بشكل مستمر بما يتناسب مع المواقف التعليمية ومع مستوى الطلاب وحاجاتهم.

2- تغير في مفهوم التعلم:

وذلك بالانتقال من فلسفة مركزية التعلم حول المعلم كونه هو مصدر المعرفة لهذه المادة ليصبح المركز هو الطالب فيتحول الطالب من مُنتَج إلى محور مشارك في عملية التعلم.

3- التفكير الدقيق في تقسيم المحتوى وتحليله:

وذلك لتحديد ما سيتم تقديمة من المحتوى عن طريق التدريس المباشر وما من الممكن تقديمه للطلبة بطرق أخرى، بناءً على طبيعة المادة والطلاب.

4- توافر معلمين أكفاء ومدربين:

على عكس ما يتوقعه البعض فإن الحاجة إلى المعلم الكفوء والمدرب تصبح ملحة في الفصول المنعكسة. فهنا ليس الهدف الاستغناء عن المعلم، وإنما تزداد الحاجة لمعلمين قادرين على التعامل مع الفصول المنعكسة.

2.1.4 عوامل لنجاح الفصول المنعكسة:

يرى "بيرجمان وسامس" (Bergmann and Sams, 2012) و "ابيسكيرا و داسون" (Abeysekera & Dawson, 2014) أنه لنتأكد من نجاح الفصول المنعكسة فإننا يجب أن نحقق العوامل الآتية:

1- تغيير استراتيجيات ومفاهيم التعليم والتعلم المصاحبة.
2- لا يكفي عرض المحاضرة على الطلاب قبل المحاضرة بل يجب على المعلم الإعداد الجيد لها.

3- لا بد من توافر أسلوب عمل منظم لنتأكد أن الطالب يتعلم بشكل فردي وشخصي حسب قدراته الخاصة.

4- لابد من التأكد من تعلم الطلاب ما هو مطلوب منهم من خلال مناقشتهم أثناء وقت المحاضرة.

كما يضع "ابيسيكيرا وداسون" (Abeysekera and Dawson , 2014) شروط يجب مراعاتها أثناء تطبيق الفصول المنعكسة وهي:

- التغيير في كيفية استخدام الوقت داخل الصف.
- التغيير في كيفية استخدام الوقت خارج الصف.
- القيام بأنشطة كانت تعتبر من الواجبات المنزلية داخل الصف.
- القيام بالأنشطة التي كانت تعد صفية خارج وقت الصف.
- الأنشطة الصفية يجب أن تراعي تعلم الطالب الفاعل، والتعلم من الأقران، وكذلك أساليب حل المشكلات.
- يجب القيام بأنشطة تعليمية تسبق وقت المحاضرة أو الدروس الرسمي.
- يجب القيام بأنشطة تعليمية تلحق وقت المحاضرات أو الدروس الرسمي.
- يجب تفعيل دور التكنولوجيا وبخاصة استخدام الفيديو التعليمي.

وقد راعى الباحث العوامل السابقة عند تصميمه لبيئة الفصول المنعكسة حيث تم تجهبز طلاب المجموعة التجريبية على استخدام بيئة الفصول المنعكسة قبل بداية التجربة حيث تم تكليفهم بمشاهدة فيديوهات مسجلة قبل الحصة ومن ثم تكليفهم بمهام فردية وجماعية للقيام بها اثناء الحصة الدراسية ليتم التأكد من مشاهدتهم للفيديوهات المسجلة، وبذلك يكون المتعلم عند بداية التجربة تم إعداده بشكل مناسب ليتعامل مع بيئة الفصول المنعكسة بالشكل الصحيح.

2.1.6 أهمية استخدام الفصول المنعكسة:

يرى الشرمان (2015م، ص 184-192) و"بيرجمان وسامس" (Bergmann and Sams , 2012, p20-33)ان للفصول المنعكسة أهمية تبرر استخدامها في عملية التعليم هي:

1- التماشي مع لغة العصر الرقمي ولغة طلاب اليوم: اليوم ينمو الطلاب مع الانترنت، اليوتيوب، الفسيبوك، الماي سبيس، والمصادر الرقمية الأخرى، فالفصول المنعكسة تحاكي لغة الطلاب اليوم.

2- تساعد الطلاب المنشغلين: الطلاب اليوم منشغلين جدا، ولكن توافر مقاطع الفيديو على الإنترنت يساعدهم على مشاهدته في أي وقت يناسبهم.

3- تساعد الطلاب المكافحين أو المتعثرين : في الطريقة التقليدية الطلاب المتفوقين يحصلون على معظم الاهتمام، أما باقي الطلاب كانوا متسمعين سلبيين، لكن مع الفصول المنعكسة أصبح هناك وقت لمساعدة الطلاب الذين يعانون أكثر من غيرهم.

4- تساعد الطلاب من جميع الفئات على التفوق: معلمي التربية الخاصة يحبون هذه الطريقة، لأنه يتم تسجيل التعليمات، والطلاب ذوي الأقل تفوقا يستطيعون مشاهدتها عدة مرات بما يناسبهم، بدلا من تسجيل الملاحظات ومحاولة فهمها لاحقها وتوقيف المعلمين عدة مرات لمراجعتهم والتأكد من فهمهم بشكل صحيح.

5- تساعد الطلاب على التحكم في عملية الشرح: كمعلمين يكون لدينا منهج لتغطيته في وقت محدد، وقد لا يتمكن جميع الطلاب من تعلم المطلوب منهم، مع الفصول المنعكسة أصبح لديهم تحكم في عرض شرح المعلم (على الفيديو) حسب سرعة فهم الطلاب وفروقهم الفردية.

6- تزيد التفاعل بين المعلم والطالب: الدراسة عبر الانترنت رائعة، ولكنها لا تستطيع ان تحل تماما بدل الفصول العادية، الفصول المنعكسة غيرت مفهوم الدراسة عبر الانترنت، ودمجتها مع الفصول العادية حيث مازال الطلاب يذهبون إلى المدارس العادية ويتفاعلون مع المعلمين.

7- تسمح للمعلمين بمعرفة طلابهم بشكل أفضل: دور المعلمين ليس فقط تعليم المحتوى، ولكن أيضا الالهام والتشجيع وتوفير رؤيا للطلاب، يحدث هذا في سياق العلاقة بين المعلمين والطلاب، يحتاج الطلاب لنماذج إيجابية للكبار في حياتهم، تساعد الفصول المنعكسة في بناء علاقات أفضل مع الطلاب.

8- تزيد التفاعل بين الطالب والطالب: واحدة من أعظم فوائد الفصول المنعكسة هي زيادة التفاعل الكلي (التفاعل بين المعلم والطالب، والتفاعل بين الطالب والطالب)، لان دور المعلم انتقل من دور شارح فقط إلى مدرب تعليم، وعندما يعمل الطلاب على التمارين كمجموعات فهم يساعدون بعظهم ويتعلمون من بعضهم وتزيد ثقتهم ببعضهم.

9- تغيير الإدارة الصفية: في الطريقة التقليدية يوجد بعض الطلاب الذين لا يولى لهم اهتمام في الصف، وعادة يشكلون مصدر الهاء لزملائهم في الصف، ولكن مع الفصول المنعكسة تبخرت العديد من مشاكل إدارة الصف، لم يعد هؤلاء الطلاب يشكلون مصدر الهاء لزملائهم، لأن الوقت الدراسي يستخدم للقيام بالأنشطة العلمية أو العمل في مجموعات صغيرة، لذلك لم يعد هؤلاء الطلاب يجدون زملاء فارغين يلهونهم أو أنهم لم يعودوا يشعرون بالملل لانشغالهم بالأنشطة.

10- تغيير طريقة التواصل مع الأهل: كان في السابق يتم عمل اجتماعات تتمحور فيها أسئلة الأهل حول كيفية تصرف أبنائهم، ولكن مع الفصول المنعكسة أصبحت الأسئلة عن مدى تعلم الأبناء، وأصبح التركيز على ما من شأنه أن يساعد الأهل على أن يصبح أبنائهم متعلمين أفضل.

11- يزيد من شفافية الصف: في هذا العصر لا يثق الكثير بالمؤسسة التعليمية، ولكن من خلال نشر مقاطع الفيديو على شبكة الانترنت، فإن الأهل وغيرهم يستطيعون الوصل لمقاطع الفيديو هذه لمعرفة ما يقدم للطلاب.

12- تقنية كبيرة لتعويض غياب المعلمين: عند تسجيل الدروس على مقاطع فيديو ونشرها على الانترنت ببساطة أصبحت الدروس متاحة أمام الطلاب، فيشاهد الطلاب مقاطع الفيديو كما لو كان في الصف، وفي حال غياب المعلم يكون الطلاب حصلوا على الدرس في الوقت المخصص وكأن المعلم حاضر.

13- يتحمل الطلاب مسئولية تعلمهم بأنفسهم.

14- التركيز على مستويات التعليم العليا.

15- يعطي الطالب تغذية راجعة فورية ويقلل من الأداء الورقي للمعلم.

كما ويرى الباحث أن هناك مزايا أخرى للفصول المنعكسة وهي:

1- أنها تراعي الفروق الفردية، حيث أن كل طالب يستطيع التقدم في مشاهدة للفيديو وتعلمه للمادة التعليمية وفق سرعة فهمه لا وفق سرعة شرح المعلم.

2- لا تسبب الملل للطلاب المتفوقين من كثرة التكرار التي قد يقوم بها المعلم ليراعي الطلاب الأقل منهم في المستوى.

3- لا تشكل عبئ على المعلم لمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.

4- الطلاب الخجولين قد لا يطلبون تكرار الأجزاء المبهمة في الدرس أمام زملائهم ولكن يستطيعون في الفصول المنعكسة تكرار الفيديو حسب مستواهم مما قد يعزز ثقتهم في أنفسهم.

ولعل ما دفع الباحث لتوظيف بيئة الفصول المنعكسة كمعالجة لمشكلة البحث ما سبق من مميزات ومبررات حيث لامسها الباحث وعايشها اثناء عمله في التدريس.

2.1.7 عوائق الفصول المنعكسة:

وهي تشمل مجموعة من العوامل والأسباب التي قد تؤدي إلى التقليل من فوائد الفصول المنعكسة أو الحد منها وحتى إفشالها، ويرى متولي (2015م) والزين(2015م) بعض القضايا التي تؤخذ بين الاعتبار كي لا تقف عثرة امام الفصول المنعكسة وهي:

1- ضرورة التغيير في منهجية وعقلية المعلم.
2- ضرورة امتلاك المعلم للمهارات الخاصة بالتعامل مع البرامج لكي يتمكن من انتاج مواد للفصول المنعكسة.
3- ضرورة تقبل الطالب لتحمل مسؤولياته في التعلم والتخلي عن اعتماده على المعلم كما تعود في التعلم التقليدي.

2.1.8 سلبيات الفصول المنعكسة:

لا تخلو طريقة أو استراتيجية من بعض العيوب فالكمال صفة تفرد بها الخالق عز وجل، لنفسه والفصول المنعكسة كذلك تحتوي على سلبيات تطرقت لها الزين(2015م) وحسن(2015م) لربما أهمها:

1- تحتاج جهد من المعلم في الاعداد لتسجيل الفيديو والتعديل باستمرار عليه.
2- تحتاج لمعرفة المعلم بتقنيات التسجيل والتحرير والنشر والتي قد لا يمتلكها الكثير من المعلمين.
3- تحتاج لتوافر برامج وأجهزة التسجيل وإعداد الدرس عند المعلم.
4- تحتاج لتوفير الإمكانات والوسائل سواء في المنزل أو في المدرسة.
5- التحضير للدرس يحتاج لوقت إضافي أطول من المعلم.

6- تحتاج أن يتحمل الطالب المسؤولية في تعليم نفسه وإلا فشلة العملية.

ورغم العيوب سابقة الذكر إلا أن الباحث يجد أن هناك إمكانية للحد من هذه العيوب، حيث أن الباحث يعمل معلما لمقرر التكنولوجيا وبالتالي فهو على اطلاع مناسب على التقنيات التكنولوجية الحديثة، كما أن القناعة والإرادة لدى المعلم إذا كان يبحث عن تحقيق أهداف التعلم لدى الطلبة ستكون كافية لتذليل العقبات.

2.2 المحور الثاني المختبرات الافتراضية:

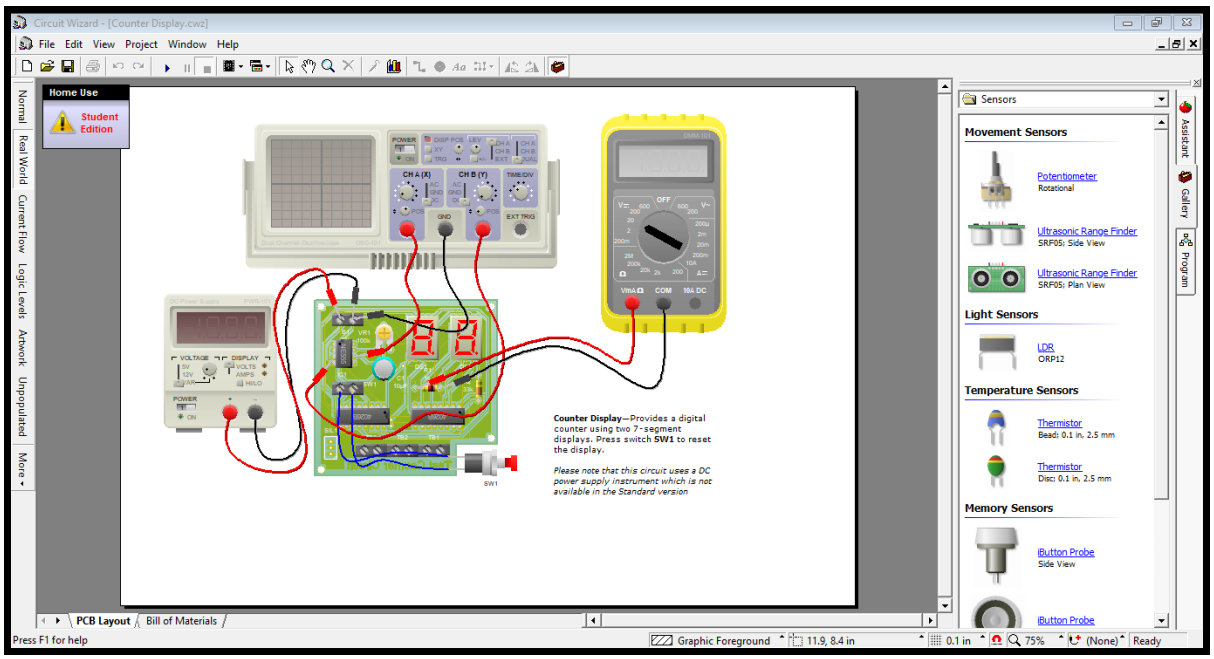
2.2.1 مفهومها:

تعتبر المختبرات الافتراضية احد مخرجات ما يعرف بالواقع الافتراضي والذي يعتبر بدروره أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم، والذي تقوم فكرته على انشاء واقع آخر يدمج بشكل افتراضي مصطنع في الواقع الفعلي لمحاكاة ظروف أو واقع أو تجارب اخرى بشكل افتراضي، حيث يعيش الشخص أو المتعلم في بيئة افتراضية يتفاعل معها من خلال حواسه من خلال برامج حاسوبية خاصة مع بعض الأجهزة الداعمة لها، وللواقع الافتراضي أهمية في التعليم حيث أنه يحاكي الواقع الحقيقي كما عرفها المرادني (2011م،ص 220) "بانها بيئة تفاعلية افتراضية مبرمجة تحاكي المعامل الحقيقية، وهي تمكن الطالب من اجراء تجارب معملية عن بعد بنفسه أو في مجموعة من الأفراد المتواجدين في أماكن مختلفة من خلال الويب"، كما و ترى خالد (2008م) "بأنه يمكن المتعلمين على حل مشكلات التعليم الحقيقية، حيث أنه يساعد في تخيل المشكلات وطرح الحلول وفهمها واستخدامها، كذلك يظهر الاشياء بالأبعاد الثلاثية، بداية من صفحات الكتب والخرائط التي تحتويها، حيث تشاهد المحتويات التعليمية بقياساته الثلاث الطول والعرض والارتفاع، ومن ثم يعيش المتعلم مع المعلومات في الثلاثي الأبعاد".

ويمكن اعتبار المختبرات الافتراضية أنها معامل أو مختبرات مبرمجة لتحاكي المختبرات الحقيقية، يمكن للمتعلم من خلالها اجراء التجارب العملية التي لا تتوفر لها الأدوات أو الخطرة أو المكلفة، ويمكن للطالب اجراء التجارب وتكرارها حتى يصل إلى المرحلة المناسبة من الإتقان، وذلك لتعويض نقص او غياب الأجهزة أو الأدوات اللازمة، او لتفادي التكلفة المادية المرتفعة أو المترتبة على التكرار، أو لتفادي خطورة إجراء التجربة، كما ويمكن للطالب من إجراء التجارب خارج المختبرات مثلا في المنزل حسب ما يحتاجه مما يساعد في زيادة الوقت المتوفر للطلاب لتعلم التجارب، وأيضا تساعد في حل مشكلة وجود اعداد كبيرة من الطلاب داخل الصفوف الدراسية، حيث يمكن للطلاب من حمل المختبرات الافتراضية في حواسيبهم إلى أي مكان آخر

بعكس المختبرات الفعلية والتي لا يمكن للطالب الا العمل في أوقات محددة، ومساحة محددة قد يشاركه فيها بعض الطلاب الاخرين نتيجة الازدحام في الصفوف الدراسية والمختبرات

ساعد التعلم بمساعدة الحاسوب على تسهيل فهم الطلبة للمفاهيم العلمية، وتوفير فرص التعلم الذاتي للتلاميذ، للوصول إلى المعرفة العلمية بأنفسهم، وهذا قد لا يحدث في المعمل الحقيقي حيث تقدم المعلومات جاهزة للتلاميذ، وساعد استخدام الحاسوب في إجراء التجارب العلمية المعلم



شكل (2.4) أحد برامج المختبرات الافتراضية

والمتعلم على إجراء التجارب الكيميائية بوقت قصير، وبطريقة توفر الأمن والسلامة، وبدقة علمية متناهية، وهذا يزيد من قدرة المتعلم على الملاحظة العلمية، وتنمية الميول والاتجاهات العلمية لديهم.(البشايرة، الفتينيات، 2009م).

2.2.2 تعريف المختبرات الافتراضية:

تعددت تعريفات المختبرات الافتراضية فقد عرفتها أما دار إبراهيم(2014م) بأنها بيئة تعلم وتعليم الكترونية، يتم من خلالها محاكاة المختبر الحقيقي والحصول على نتائج مشابهة للنتائج الحقيقية، وتهيئة التعامل بين المعلم والطالب من جهة وبين الطلبة من جهة أخرى.

بينما عرفها السيالي (2014م) بأنها بيئات تعليم وتعلم الكترونية افتراضية يتم من خلالها محاكاة مختبرات ومعامل العلوم الحقيقة وذلك بتطبيق التجارب العلمية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي، وتكون متاحة للاستخدام من خلال الأقراص المدمجة أو من خلال موقع على شبكة الانترنت، ذات مواصفات تقنية عالية في الحاسبات الآلية للتدريس وإجراء وعرض التجارب العلمية وتكرارها وتسهيل الاتصال بين المعلم والمتعلم وتهيئة بيئة تفاعلية بينهما وتنمية العمل الجماعي بين الطلاب.

وعرفها المرادني (2011م،ص 220) بانها بيئة تفاعلية افتراضية مبرمجة تحاكي المعامل الحقيقية، وهي تمكن الطالب من اجراء تجارب معملية عن بعد بنفسه أو في مجموعة من الأفراد المتواجدين في أماكن مختلفة من خلال الويب.

وتعرفها رضا(2010م) بيئة تعلم افتراضية توفرها برمجيات الحاسب الآلي، تتيح للمتعلمين الحرية في تصميم التجارب واختيار أدواتها وابتكار إجراءاتها حتى يتوصلوا إلى النتائج بأنفسهم.

أما خميس (2009م، ص 381) فعرفها بأنها برنامج كمبيوتري تفاعلي متعدد الوسائل، يوفر بيئة تعلم افتراضية مصطنعة بالكمبيوتر تحاكي المعامل الحقيقية، وتُمكن المتعلمين من استخدام الأدوات والأجهزة المعملية، وتداول الأشياء التي لا تدرك بالحواس المجردة كالذَّرة، وإجراء التجارب والفحوصات الصعبة والخطرة والنادرة في بيئة آمنة.

وعرفها زيتون (2005م، ص 165) بأنها بيئة تعلم وتعليم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلاب وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الانترنت وينضوي هذا الموقع عادة على صفحة رئيسية ولها عدد من الروابط أو الأيقونات (الأدوات) المتعلقة بالأنشطة المختبرية وانجازاتها وتقويمها.

2.2.3 مبدأ عمل المختبرات الافتراضية:

فكرة عمل المختبرات الافتراضية تعتمد على الواقع الافتراضي والتعليم الافتراضي حيث حدد المهدي (2008م، ص 74) مجموعة من المبادئ هي:

1. تسعى المعامل الافتراضية ثلاثية الأبعاد إلى بناء عوالم افتراضية، وذلك من أجل محاكاة الواقع، أو إقامة عوالم خيالية رقمية مبنية على الوسائط المتعددة يستغرق فيها المتعلم ليمارس الخبرات التي يصعب عليه ممارستها في العالم الحقيقي.
2. تجاوز الواقع الحقيقي دخولا إلى عالم خيالي وكأنه الواقع، فهي تم إنشاؤها لتكون بديل للواقع صعبة الوصول أو الخطرة مثل البراكين.
3. فردية التعلم والحرية للمتعلم: حيث يمكن لكل متعلم أن يتعلم بمفرده، بحسب ما يملكه من مقومات وما يحتاجه من متغيرات مطلوبة لإحداثها.
4. استمرارية التعليم: وذلك طريق إتاحة التعلم مدى الحياة والذي يعتبر ضرورة ملحة لا يمكن الاستغناء عنها في إطار ما يفرضه العصر الحالي من متطلبات ومتغيرات جديدة، حيث يمكن لأي فرد أن يلتحق بها حسب الوقت الذي يناسب ظروفه.
5. إزالة الحواجز الزمانية والمكانية في الأنظمة التعليمية القديمة، والتأكيد على استمرارية التعلم مدى الحياة، وتنوع الأساليب والوسائل، واتساع نطاق التعليم للجميع.
6. التعليم عن بعد: عن طريق الاعتماد على وسائل جديدة وطرق حديثة في التعليم تعبر عن روح العصر ومتطلباته، والتخلص من النمط التقليدي للتعليم.
7. الاعتماد على التكنولوجيا التي تستخدم الكمبيوتر في توليف خبرة حسية تجعل المتعلم لا يستطيع التمييز بين الخبرة الافتراضية والخبرة الحقيقية.
8. تعبر معامل العلوم في فلسفتها عن محور مهم في مجال الوسائط المتعددة، فهي تستخدم تطبيقات متعددة مثل محاكاة وضع قائم أو خلق عوالم خيالية وذلك من خلال تجارب مختلفة.

2.2.4 المكونات الرئيسية للمختبرات الافتراضية:

حدد السعدي (2011م) أربعة مكونات رئيسية للمختبرات الافتراضية وهي:

1- أجهزة الحاسب الآلي :وتتمثل في أجهزة حاسوب شخصية مرتبطة بشبكة الإنترنت.
2- البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي: وتتمثل في برامج المحاكاة والمصممة من قبل متخصصين في هذا المجال ويجب أن تكون هذه البرامج مشوقة وجذابة.
3- برامج المشاركة والإدارة: وهى تتعلق بكيفية أداء التجارب من التلاميذ والباحثين، حيث تقوم هذه البرامج الخاصة بتسجيل التلاميذ في البرنامج المعملي، وتحديد الشروط الواجبة لكل مستخدم للعمل في التجارب المختلفة، وتسجيل الوقت المستغرق لأداء تجربة ما،

ويمكن لقسم من البرامج متابعة نتائج التجربة التي قام بها التلميذ، ومقارنتها مع نتائج تجربة معيارية سابقة.

4- الأجهزة الملحقة :وهي أجهزة علمية ومعملية متصلة بالشبكة الحاسوبية، مثل أجهزة تصوير الرنين المغناطيسي، ووسائل جمع البيانات من الأقمار الاصطناعية أو أجهزة يلبسها المتعلم لينغمس في البيئة الافتراضية: كالقفاز، والنظارة، وقبعة الرأس، وغيرها.

2.2.5 خصائص المختبرات الافتراضية:

يرى السعدي (2011م) انه يمكن تلخيص خصائص المختبرات الافتراضية في:

- الانغماس أو الاستغراق :ويعني الإحساس بالتواجد داخل بيئة ما وربما يكون الانغماس ذهنياً، أو الإحساس بالاحتواء والتضامن مع البيئة، وربما يكون الانغماس مادياً وهو دخول الفراغ مادياً عن طريق وسائط تتفاعل مع حواس الإنسان باستخدام التقنية.
- المحاكاة: وتتم عن طريق برامج تختص بتمثيل ظروف معينة يصعب ويستحيل مشاهدتها في الواقع، ويراد معايشتها لدراستها والتعلم منها، وهي تغني عن التجارب التي يصعب إجراؤها في معمل المدرسة لخطورتها أو لارتفاع تكاليفها أو لصعوبتها، أو لعدم توفر المعمل المناسب، كما أن برامج المحاكاة تسمح للتلميذ أن يحاكي الظواهر الطبيعية التي يتعذر مراقبتها مباشرة في الطبيعة.
- التفاعلية: وتبدأ التفاعلية في معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد باستعمال أدوات تفاعلية ترسل وتستلم المعلومات، ويتم التعامل الفعلي مع الأشياء الافتراضية باستخدام أجهزة عديدة تتيح البناء والتشغيل والتحكم في هذا العالم الافتراضي المصنوع، والتأثير فيه عن طريق السمع والرؤية وتكنولوجيات أخرى.
- الاصطناعية :يتفاخر بعض المصممين بأن الشيء المصطنع يحاكي الواقعي تماماً، فليس عيباً أن يكون الشيء مصطنعاً، فكل عوالم الواقع الافتراضي مصطنعة، ومع ذلك فإنها تستخدم لكي تجلب المنفعة والسعادة لمستخدمها، وتعد الاصطناعية التي تميز معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد هي سبيله للتميز .
- الفردية :يتم من خلال برمجيات الكمبيوتر مراعاة قدرات المتعلمين المختلفة في التعليم والتعلم، ومراعاة الفروق الفردية بينهم، وهذا ما تؤكد عليه نظريات علم النفس في التعليم والتعلم، ويتم ذلك من خلال تكرار العرض أكثر من مرة، واستخدام وسائط متعددة في توضيح موضوعات التعلم منها السمعية، ومنها البصرية، ومنها ما هو خليط بين الاثنين.

2.2.6 مميزات المختبرات الافتراضية:

تناولت بعض الدراسات مميزات استخدام المختبرات الافتراضية مثل دراسة (الحجيلي، 2010م) و (الشايع، 2006م) ووضعت مميزات للمختبرات الافتراضية هي:

1- القدرة على جمع وعرض البيانات وقت حدوثها الفعلي.
2- تعويض النقص الحاصل في بعض التجهيزات المختبرية.
3- تمني قدرة الطلاب على قراءة الرسوم البيانية والجداول.
4- تقديم التغذية الراجعة الفورية حيث تظهر نتائج التجارب بشكل فوري وبالتالي يستطيع الطالب التعرف على مستوى تحصيله العلمي.
5- يعزز مختبر العلوم المحوسب من قدرة الطالب على استيعاب المفاهيم العملية والعملية.
6- توفر (50%-75%) من زمن تنفيذ التجارب بالمقارنة مع المعمل التقليدي.

كما وعدد زيتون (2005م، ص 166) وخميس (2009م، ص 382) بعض من مزيا المختبرات الافتراضية:

1- مرونة الاستخدام من قبل التلاميذ، حيث يمكنهم من أداء الأنشطة المعملية في أي وقت وفي أي مكان وبأي سرعة.
2- تقليل وقت التعلم الذي يقضيه التلاميذ في المعمل المعتاد.
3- تقديم التغذية الراجعة المناسبة للمتعلمين عن أدائهم المعملي.
4- جعل العمل المعملي أكثر متعة وإثارة للتلاميذ ويعمل على زيادة دافعيتهم.
5- تقليل التكلفة المادية حيث لا تتطلب المعامل الافتراضية إنشاء بنية تحتية.
6- إمكانية وسهولة متابعة إنجاز التلاميذ وتوجيههم.
7- تنمية اتجاهات التلاميذ والأساتذة الإيجابية نحو هذه التكنولوجيا.
8- توفير فرص الأمان عند إجراء التجارب الخطرة، وتقليل المخاطر التي قد يتعرض لها التلاميذ نتيجة تنفيذ التجارب بشكل مباشر.
9- إتاحة الفرصة للتلاميذ لممارسة الموقف عملياً، كدراسة تركيب المفاعل النووي، ومشاهدة حركة الجزئيات أثناء التفاعل الكيميائي.

10- إتاحة الفرصة للتلاميذ للتعلم الفردي، وتحمل مسؤولية تعلمهم مما يتيح فرصة تنمية مجموعة من المهارات العلمية الأساسية، مثل التميز والملاحظة والقياس والتقدير والمعالجة والتخطيط والتطبيق والتفسير.

ولعل هذه المميزات هي ما دفعت الباحث لمناسبتها كجزء من المعالجة للمشكلة البحثية، حيث وجد الباحث انها قد تكون تعويضا مناسبا عن نقص الأدوات والمعدات اللازمة والتي نتجت عنها مشكلة البحث.

2.2.7 عوائق المختبرات الافتراضية:

ويحدد زيتون (2005م، ص 165-166) بعض المعوقات التي تحد من استخدام هذه التقنية في:

1. تتطلب أجهزة حاسب آلي ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.
2. تحتاج تصميمها وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج وخبراء المادة الدراسية وعلماء النفس.
3. ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية في التعامل معها.
4. نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمعلم والزملاء.

وقد عمل الباحث عن تلافي المعوقات المذكورة حيث استفاد الباحث من مختبر الحاسوب المجهز في المدرسة، واعتمد على بيئة مختبرات افتراضية جاهزة (circuits.io) بدلا من تصميم بيئة مختبرات افتراضية مما يسبب ارهاقا وتكلفة.

2.2.8 سلبيات المختبرات الافتراضية:

لا تخلو طريقة أو نظام من عيوب، وهذا يشمل المنظومة التعليمية كما يرى كيلير وكيلير (Keller & Keller, 2005)) إلى أنه لا يوجد نظام تعليمي خالي من العيوب والنقص، وأفضل تعليم هو أن يشمل مجموعة متنوعة من البرامج التعليمية، ولذلك يجب تشجيع المعلمين على أن يتبعوا أكثر من طريقة في تعليم التلاميذ، وبالرغم من الخبرات التي يوفرها المعمل الافتراضي، إلا أنه يعتمد تماماً على الكمبيوتر، فيتم التضحية بجوانب كثيرة عند إجراء التجارب المعملية مثل: اللمس والحركة والتذوق وشم رائحة المواد الكيمائية المستخدمة في التجربة.

وأشار زيتون (2005م، ص 166) و الكلثمي (2009م) إلى مجموعة من العيوب والسلبيات التي تعوق استخدام هذه التقنية، وتتمثل في الآتي:

1- نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمعلم والزملاء.

2- يحتاج تصميمها وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج وخبراء في المادة الدراسية وعلماء النفس وغيرهم وهو ما قد لا يتوافر في بعض المؤسسات التعليمية.

3- ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية في التعامل معها.

4- مهارات الاتصال والعمل الجماعي من خلال هذه المعامل لن تنافس المهارات الاجتماعية المكتسبة من التجربة الحقيقية.

5- صعوبة تأسيس معمل افتراضي يتضمن كل الإمكانات التي يحتاجها التلاميذ في المعمل الحقيقي.

6- من المحتمل انحصار عمل التلاميذ في التجارب المحددة المبرمجة في برنامج المعمل الافتراضي فقط.

7- الجلوس أمام الحاسوب له مخاطره الصحية على بصر التلميذ وهيكله العظمي مما يتطلب الانتباه لذلك والوقاية منه.

8- الواقع الموهوم المبهر الذي يقدمه الحاسوب في كثير من الأحيان قد يحول بين التلميذ وبين الاقتراب من طبيعة الحياة الواقعية، وهو ما يتجسد في حالة من الإحباط في التعامل مع الواقع الحقيقي والهروب منه إلى عالم الحاسوب المبهر.

وقد عمل الباحث على التقليل من هذه السلبيات في دراسته حيث عمد إلى استخدام المختبر الافتراضي (circuits.io) وهو متوفر على الانترنت ولا يحتاج إلى برمجيات خاصة أو أجهزة ذات مواصفات او خاصة.

2.3 المحور الثالث تصميم وبرمجة الأردوينو

2.3.1 المهارة:

يقصد بالمهارة عدة معان مرتبطة، منها: خصائص النشاط المعقد الذي يتطلب فترة من التدريب المقصود، والممارسة المنظمة، بحيث يؤدى بطريقة ملائمة، وعادة ما يكون لهذا النشاط وظيفة مفيدة، وتعرفها الفتلاوي (2006م) بأنها: القدرة على أداء عمل معين بدقة وإتقان، كما تعرف أيضا بأنها سلسلة من الخطوات، أو الحركات، أو الإجراءات التي تكون قابلة للملاحظة المباشرة، وغير المباشرة، وللقياس وللإعادة والتكرار عن الحاجة.

ويعرفها اللقاني والجمل(2003،ص310) بأنها "الأداء السهل الدقيق، القائم على الفهم لما يتعلمه الإنسان حركيا وعقليا، ومع توفير الوقت والجهد والتكاليف.

2.3.2 مهارة تصميم وبرمجة الأردوينو:

يعرفها الباحث اجرائيا بأنها قدرة الطالب على تصميم وتركيب الدوائر الكهربائية بشكل يؤدي إلى تنفيذ الوظيفة المطلوبة بشكل جيد مع ربطها بلوحة الأردوينو ثم تزويد المبرمج (الطالب) للحاسوب بالأوامر البرمجية اللازمة لتنفيذ مسألة معينة (مشكلة معينة) دون أخطاء.

2.3.3 الأردوينو

أولا التعريف: يعرفه بانزي (Banzi, 2011, p. 1): هو منصة حاسوبية مفتوحة المصدر قائمة على أساس مدخلات بسيطة.

وتعرفه موسوعة ويكيبيديا (ويكيبيديا، 2017م) هي عبارة عن لوحه تطوير إلكترونية Development Board تتكون من دارة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق على لوحة واحدة يتم برمجتها عن طريق الكمبيوتر وهي مصممة لجعل عملية استخدام الإلكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة.

ويعرفه موقع الأردوينو الخاص بالشركة (arduino,2017)هو منصة إلكترونية مفتوحة المصدر تعتمد على الأجهزة والبرمجيات سهلة الاستخدام.

ويعرفه الباحث اجرائيا لوحة الكترونية تتكون من دارة الكترونية ومتحكم مفتوحة المصدر يتم برمجتها عن الطريق الكمبيوتر وهي مصممة لجعل عملية استخدام الإلكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة.

ثانيا: ماهية الأردوينو:

أصبحت اليوم الأجهزة الكهربائية والإلكترونية جزء لا يتجزأ من الحياة اليومية، ولا يكاد يخلو مكان من هذه الأجهزة، بسيطة كانت أو معقده، ولا تستغرب أن المتحكمات قد غزت هذه الأجهزة، فأغلب الأجهزة التي حولنا تحتوي على المتحكمات القيقة الساعات، التلفونات، الكاميرات، المايكروويف، السيارات، لعب الأطفال وإلخ جميعها تحتوي على متحكمات بسيطة أو معقده.

ظهرت فكرة الأردوينو نتيجة الحاجة إلى تحويل المتحكمات الدقيقة إلى شكل ابسط يمكن التعامل معه دون التعقيدات المرافقة للمتحكمات الأخرى، من أجل تسهيل التعامل معه في جميع المنتجات التكنولوجية التي تعتمد على المتحكمات في إدارة عملياتها وتنفيذ مهاراتها، بحث يمكن للمبتدئين من التعامل معه، وأيضا تساعد المحترفين على انجاز المطلوب منه بشكل كامل.

وهنا يذكر عبد الله (2012م) "مما يجعل التوجه نحو الأردوينو أنه يمكن الاطلاع والتعديل على التصميمات الهندسية والشفرات المصدرية لكل من لوحات الأردوينو المختلفة بما يتناسب معك".

ثالثا: ظهور المتحكمات:

ظهرت المتحكمات microcontrollersكتطور للمعالجات المصغرة عند استخدامها في بعض التطبيقات وكخطوة في طريق زيادة التكامل (أي وضع عناصر يتزايد عددها و/أو تعقيدها في منطقة تتناقص مساحتها)، فقد كانت المعالجات بالإضافة إلى ذاكرة خارجية وتجهيزات إضافية مساندة على شكل عناصر منفصلة هي المستخدمة عادة في أنظمة التحكم والقياس وغيرها، وربط هذه المكونات، أما المتحكمات فهي محاولة ناجحة لتطوير معالجات مبسطة وأكثر ملائمة لأغراض محددة عندما يكون الحجم والتكلفة واستهلاك الطاقة (أو على الأقل بعض

منها)عوامل مهمة في حين لا توجد حاجة لقوة معالجة كبيرة. أدى تطور الدارات المتكاملة إلى ظهور جيل خاص من الدوائر الإلكترونية يسمى المتحكمات الدقيقة، وهي أشبه بكومبيوتر مصغر قابل للبرمجة لأداء مجموعة من الوظائف (عبد الله،2012م).

وهنا يذكر بسيوني (2004م) انه بظهور المتحكمات الدقيقة انتشرت صناعتها واستخداماتها في كل مجالات التحكم بما توفره من إمكانيات ومزايا باعتبارها دائرة كمبيوتر مجمعة على شريحة واحدة.

رابعا: كيفية عمل المتحكم:

المتحكم الدقيقmicrocontroller عبارة عن قطعة إلكترونية رقمية صغيرة تم اخترعها بعد الكمبيوترات التي تقوم بتخزين البرامج ويقوم المتحكم الدقيق بحفظ مجموعة من التعليمات بداخله والتي تسمى برنامج والتي يكون من السهل التعديل فيها بدلا من إعادة تغيير الأسلاك والتوصيلات كما كان متبع قديما.

تتميز المتحكمات الدقيقة أيضا بإمكانية التغير والتعديل في أي وقت، بكل بساطة لو اردت ان تغير شيئا في مشروعك يمكنك ذلك بالتعديل في السطور البرمجية وإعادة وضع الأوامر الجديدة على المتحكم الدقيق (عبد الله ،2012م).

فالمتحكم الدقيق هو عبارة عن معالج دقيق تم تطويره بحيث تم وضع جميع المكونات في شريحة واحدة مدمجة بحيث يحتوي على وحدة معالجة وذاكرة قراءة فقط وذاكرة خاصة للبيانات ومداخل ومخارج البيانات.

خامسا: مكونات المتحكم الدقيق:

يذكر بسيوني (2004م، ص6) مكونات للمتحكم الدقيقي هي:

أ-المعالج:

في المتحكمات الدقيقة يوجد معالج واحد يقوم بجميع العمليات المنطقية، إدخال وإخراج البيانات وجميع العمليات الحسابية الأخرى.

ب-الذاكرة:

كما يوجد في المتحكم الدقيق نوعين من الذاكرة لتخزين البيانات والبرمجة الخاصة بالمتحكم.

جـ_ وحدات الإدخال والإخراج:

وتستخدم للإدخال إلى المتحكم والإخراج منهم واخذ إشارات منه.

سادسا: مميزات الأردوينو:

يوجد العديد من المتحكمات الأخرى ولكن ما يميز الأردوينو عن المتحكمات الدقيقة الأخرى كما حددها عبد الله (2012م) وأردوينو (arduino,2017) ما يلي:

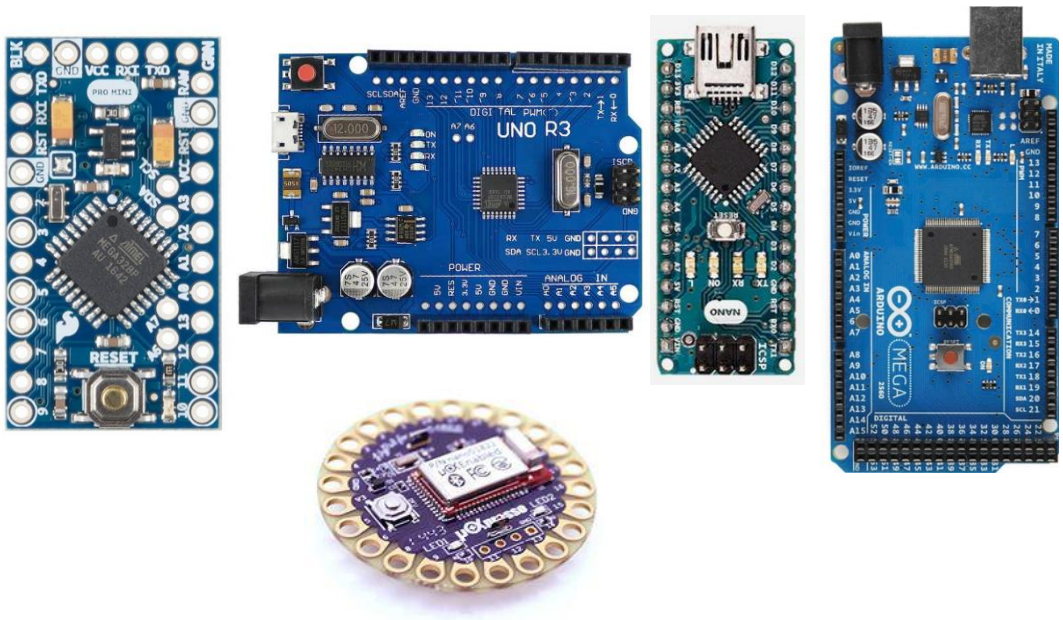
1- البساطة: حيث أن الأردوينو مصمم ليلبي احتياجات الجميع من المبتدئين والهواء وحتى المحترفين.
2- الثمن: حيث يعتبر ثمن اللوحة في متناول الجميع.
3- متعدد المنصات: حيث يمكن تشغيل برنامج برمجة الأردوينو على منصات مختلفة مثل الويندوز والماك واللينكس عكس معظم المتحكمات الأخرى والتي تعمل على الوندوز فقط.
4- بئته البرمجية سهلة وبسيطة: تم تصميم بيئته البرمجية لتكون سهلة ومناسبة للمبتدئين وثابته للمحترفين.
5- مفتوح المصدر بشقيه المادي والبرمجي: حيث أن لغة برمجته مبنية على لغة C ومتاح للجميع التعديل عليها، ومكوناته المادية ومخططاتها متاحة للجميع.
6- لا يحتاج لتعقيدات لبرمجته: تحتاج معظم المتحكمات الأخرى لتوصيلات معينة ولغات خاصة بها لبرمجتها وبيئات البرمجة الخاصة بها تكون عادة غالية الثمن، على عكس الأردوينو فيمكن توصيله ببساطة بواسطة كابل USB بالحاسوب ومن ثم برمجته من خلال برنامج الأردوينو وهو برنامج مجاني.

سابعا: أنواع لوحات الأردوينو:

تم انتاج مجموعة مختلفة من لوحات الأردوينو كما أوردتها الشركة المصنعة(Arduino,2017) وعبد الله(2012م) مثل:

- Arduino UNO
- Arduino Mega
- Arduino Nano
- Arduino Mini
- Arduino Lilypad
- Arduino Demulive

والتي تظهر في الشكل (2.5)



شكل (2.5) بعض أنواع لوحات الأردوينو

وتختلف هذه اللوحات عن بعضها في ناحية عدد المداخل والمخارج والتي تحدد عدد الأجهزة أو العناصر التي سيتم توصيلها معها، وعدد الحساسات، ونوع المتحكم الدقيق، ولكنها تعمل جميعا على نفس المبدأ ونفس لغة البرمجة، واللوحة اليتي سيتم التعامل معها في هذه الدراسة هي Arduino UNO.

ثامنا: المكونات المادية للوحة الأردوينو:

لوحة الأردوينو تعمل على تنفيذ التعليمات البرمجية التي تكتب، اللوحة يمكنها فقط التحكم والاستجابة من خلال إشارات كهربائية، لذلك يتم ارفاق مكونات محددة لها لتمكينها من التفاعل مع العالم الحقيقي، هذه المكونات يمكن أن تكون أجهزة استشعار التي تحول بعض جوانب العالم الحقيقي إلى إشارات كهربائية، أو المحركات التي تحصل على الكهرباء من اللوحة، وتشمل أيضا مفاتيح التبديل، وأجهزة قياس السرعة، وأجهزة الاستشعار عن بعد بالموجات فوق الصوتية. (Margolis, 2011, p. 2) .

ويمكن أن تحدد المكونات المادية الأهم للوحة الأردوينو (أونو) بالتالي كما أورده عبد الله (2012م) وشركة اردوينو (arduino,2017):

1- متحكم دقيق من نوع ATAMega324: وهو المسؤول عن التحكم في جميع العناصر وتحليل العمليات وإعطاء الاستجابة المناسبة.
2- عدد 14 مدخل ومخرج (طرف) رقمي: ويتم وصل العناصر الكهربائية والالكترونية التي سيتم التعامل معها في التصميم، ويكون نوع الإشارة الكهربائية المرسلة والمستقبلة من وإلى هذه الأطراف إشارة كهربائية رقمية Digital، والجدير بالذكر أن الأطراف 3،5،6،9،11 يمكنها من ارسال إشارة كهربائية تماثلية في بعض الحالات ويتم التحكم فيها برمجيا.
3- عدد 6 مداخل (طرف) تماثلي: وتم توصيل العناصر الكهربائية والالكترونية التي سيتم استقبل الإشارات الكهربائية منها وتكون الإشارة الكهربائية تماثلية Analog.
4- مدخل USB: يستخدم لتوصيل اللوحة مع جهاز الحاسوب لاستقبال البرجمة، وكما يستخدم لاستقبال التيار الكهربائي اللازم لتشغيل اللوحة.
5- مدخل للتيار الكهربائي: يستخدم لاستقبال التيار الكهربائي اللازم لتشغيل اللوحة.
6- ذاكرة : تستخدم لتخزين البرمجة والبيانات بمساحة 32KB.

7- مخارج للتيار الكهربائي: يوجد مخارج للتيار الكهربائي V5 و V3.3 و GND والتي تستخدم لتوصيل التيار الكهربائي للعناصر الأخرى في التصميم.

8- مفتاح إعادة التشغيل: يستخدم لعمل إعادة تشغيل للوحة مع مسح البرنامج الأخير في حالة وجود أي خطأ.

والشكل (2.6) يظهر شكل لوحة الأردوينو (أونو).

الشكل (2.6) لوحة الأردوينو (أونو)

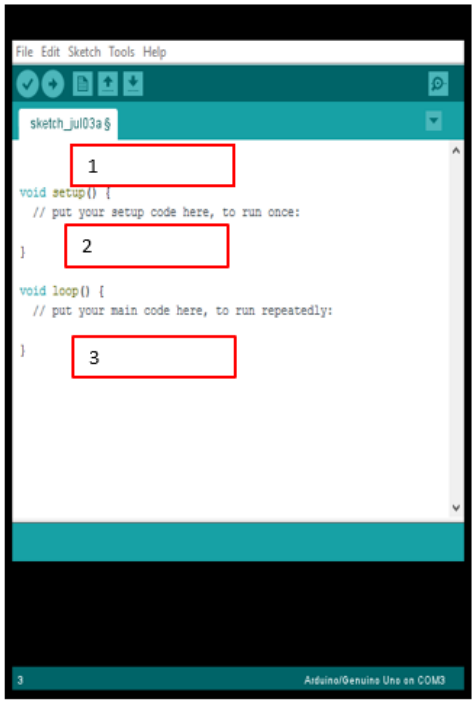
تاسعا: برمجة الأردوينو:

يتم انشاء برامج البرمجيات وتسمى سكتش sketche، على جهاز الحاسوب وتسمى بيئة التنمية المتكاملة الأردوينو integrated development environment (IDE) ، وبيئة التنمية المتكاملة تمكنك من كتابة وتحرير التعليمات البرمجية وتحويل التعليمات البرمجية إلى تعليمات يفهمها الأردوينو، وبيئة التنمية المتكاملة أيضا تنقل تلك التعليمات إلى لوحة الأردوينو(عملية تسمى التحميل Uploading). (Margolis,2011,p2)

تم تطوير لغة برمجة الأردوينو من لغة C وأصبحت لغة الأردوينو هي Ardunio C ويتم كتابة الأوامر البرمجية الخاصة بها في برنامج برمجة الأردوينو ، وعند كتابة الأوامر الخاصة

بالبرمجة يمكن تقسيم منطقة كتابة الأوامر البرمجية إلى ثلاث مناطقة أساسية كما في الشكل (2.7)

1- منطقة تعريف المتغيرات.
2- منطقة تعريف حالة الأطراف.
3- منطقة كتابة العمليات المتكررة.



شكل (2.7) برنامج برمجة الأردوينو

يسمى كود الأردوينو او البرنامج المكتوب بالسكتش (sketch) (Margolis,2011,p9) حيث تتم العملية بتحويل السكتش إلى تعليمات تفهمها اللوحة وبعدها يتم رفعها إلى لوحة الأردوينو.

وهنا يذكر الباحث أن من أهم ما يجعل لوحة الأردوينو مناسبة لطلبة الصف الحادي عشر

- سهولة كتابة البرمجة الخاصة بها ورفعها على اللوحة.

- لا تحتاج لمكونات خاصة للتعامل معها، بل حتى أن البرمجيات اللازمة للتعامل معها تقتصر على برنامج مجاني يسهل على الطالب الحصول عليه.
- يمكن تعديل وتبديل وحذف البرنامج (sketch) من لوحة الأردوينو.

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل بعض الدراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع الدراسة، حيث ساهمت هذه الدراسات في إثراء الدراسة الحالية، والاسترشاد بالدراسات السابقة في الدراسة الحالية، وقد قام الباحث بتقسيم الدراسات السابقة إلى ثلاثة محاور:

- المحور الأول دراسات تناولت الفصول المنعكسة
- المحور الثاني دراسات تناولت المختبرات الافتراضية
- المحور الثالث دراسات تناولت تصميم وبرمجة الأردوينو

3.1.1 المحور الأول (دراسات تناولت الفصول المنعكسة)

1- **دراسة الأمير (2017م):** هدفت الدراسة إلى التعرف على اثر استراتيجية الصف المقلوب عبر الويب في تنمية مهارات تصميم مدونة إلكترونية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة بمكة المكرمة. ولتحقيق أهداف هذه الدراسة قامة الباحثة باستخدام المنهج شبه التجريبي حيث تمثلت عينة الدراسة من (54) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط الموهوبات بمكة المكرمة وتكونت المجموعة التجريبية من(27) طالبة والتي درسن باستخدام استراتيجية الصف المقلوب عبر الويب في تنمية مهارات تصميم مدونة الكترونية، وتكونت المجموعة الضابطة من (27) طالبة والاتي درسن بالطريقة التقليدية. وقامت الباحثة لتحقيق اهداف الدراسة باستخدام مجموعة من الأدوات وهي اختبار معرفي لمهارات تصميم مدونة الكترونية، وبطاقة ملاحظة للأداء المهاري المرتبط بتصميم المدونة تكون من (30) فقرة وبطاقة ملاحظة. ثم استخدمت الباحثة معادلة ايتا لحساب حجم الأثر واختبار t-test، حيث توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة احصائيا بين التطبيق القبلي والبعدي للاختبار وبطاقة الملاحظة لصالح البعدي.

2- **دراسة الشعكة (2016م):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استراتيجيتي التعلم المدمج والتعلم المعكوس في تحصيل طلبة الصف السابع في مادة العلوم ومقدار احتفاظهم بالتعلم مقارنة بالطريقة الاعتيادية، ولتحقيق اهدافي هذه الدراسة استخدم الباحثة المنهج شبه التجريبي حيث تكونت عينة الدراسة من (133) طالب من طلاب مدرسة

الطيبة الإعدادية حيث تم اختيار المدرسة بالطريقة القصدية، ثم تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين درست إحداهما باستخدام استراتيجية التعلم المعكوس والأخرى درست باستخدام استراتيجية التعلم المدمج ومجموعة ضابطة واحدة درست باستخدام الطريقة التقليدية، ثم قامت الباحثة ببناء اختبار تحصيلي تم تطبيقه على عينة الدراسة وبعد رصد النتائج وتحليلها بينت النتائج وجود فروق دالة احصائيا لمتوسط الدرجات لصالح المجموعة التي درست باستخدام استراتيجية التعلم المدمج بمقارنة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية الفصول المنعكسة.

3- **دراسة حميد (2016م):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مدى فاعلية بيئة الفصول المنعكسة والفصول المدمجة في تنمية مهارات تصميم صفحات الويب التعليمية لدى طالبات كلية التربية بالجامعة الإسلامية واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي في تحليل المنهج لوضع قائمة بالمهارات المطلوبة، كما استخدمت المنهج التجريبي في تطبيق الدراسة على عينة الدراسة، حيث استخدمت عينة عشوائية من طالبات الجامعة الإسلامية من كلية التربية (59) ، ولتحقيق الهدف من الدراسة قامت الباحث ببناء أدوات الدراسة والتي تمثلت في اختبار معرفي في المهارات ،وبطاقة ملاحظة ، توصلت الدراسة لوجود فروق دالة احصائيا بين متوسطات الدرجات لصالح المجموعتين التجريبيتين في الاختبار المعرفي وبطاقة الملاحظة.

4- **دراسة قشطة (2016م)** : هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر توظيف استراتيجية التعلم المنعكس في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير التأملي بمبحث العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي. ولتحقيق الهدف من هذه الدراسة استخدمت الباحثة عينة دراسية تكونت من (80) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي تم توزيعهن على شعبتين بصورة عشوائية، تكونت المجموعة الضابطة من (42) طالبة درسن بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية والتي تكونت من (38) طالبة درسن باستخدام استراتيجية التعلم المنعكس، ولتحقيق اهداف هذه الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي والمنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الباحثة أدوات للدراسة تمثلت في أداة تحليل للمحتوى، ودليل المعلم في التعلم المنعكس، واختبار للمفاهيم العلمية وأخيراً اختبار لمهارات التفكير التأملي، وبعد التأكد من الصدق والثبات للاختبارين تم تطبيق أدوات الدراسة على العينة وبعد اجراء رصد النتائج وتحليلها احصائيا تم التوصل إلى نتائج وهي وجود فروق دالة

احصائيا بين متوسطات درجات الطالبات في اختبار المفاهيم واختبار التفكير التأملي لصالح المجموعة التجريبية.

5- **دراسة الأحول (2016م):** هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية المهارات النحوية التي ارتآها الباحث لازمة لفهم اللغة العربية وانتاجها، ولتحقيق الهدف من الدراسة استخدم الباحث مجموعة من الأدوات والتي تمثلت في قائمة بالمهارات النحوية اللازمة للطلاب موزعات على محورين وهما مهارات نحوية لازمة لفهم اللغة، ومهارات لغوية لازمة لانتاج اللغة، ودليل معلم مرتكز على استراتيجية التعلم المقلوب، وأخيرا اختبار للمهارات النحوية ممثلا في محورين: الفهم والإنتاج، وتكونت عينة الدراسة من مجموعة من طلاب الصف الثاني بالمرحلة الثانوية مكونة من (57) طالبا، تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية تكونت من (29) طالبا درسوا باستخدام استراتيجية التعلم المقلوب، وأخرى ضابطة تكونت من (27) طالبا والذين درسوا بالطريقة التقليدية، وتوصل الباحث لنتائج وهي التحسن في أداء المجموعة التجريبية بمقارنتها بالمجموعة الضابطة من حيث الفروق الإحصائية الدالة في الاختبار لصالح المجموعة التجريبية.

6- **دراسة الزين (2015م):** وهدفت إلى التعرف على النموذج التصميمي المستخدم في تطبيق استراتيجية التعلم المقلوب، وعلى أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في التحصيل الأكاديمي لطالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، وتم اجراء هذه الدراسة على عينة من (77) طالبة من طالبات كلية التربية في تخصص التربية الخاصة، واستخدمت الباحثة في دراستها المنهج شبه التجريبي حيث تم تقسيم العينة إلى مجموعتين ضابطة والتي تكونت من (42) طالبة درسن باستخدام الطريقة التقليدية ومجموعة تجريبية تكونت من (35) طالبة درسن باستخدام استراتيجية التعلم المقلوب، ولتحقيق الهدف من الدراسة اعدت الباحثة اختبار لقياس تحصيل الطالبات في وحدة الويب 2 في مقرر تقنية التعلم وتكون الاختبار من (15) فقرة شملت مفردات الوحدة يهدف إلى تحديد مستويات الطالبات في المجموعتين قبليا وبعديا، بعد جمع النتائج وتحليلها أظهر النتائج وجود فروق ذات دلالة في متوسطات درجات الطالبات مما يؤكد على فاعلية التعلم المقولب في تنمية التحصيل الأكاديمي لدى الطالبات.

7- **دراسة الزهراني (2015م):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استراتيجية الفصل المقلوب على تحصيل عينة من طلاب كلية التربية للمهارات المعرفية بجامعة الملك عبد العزيز في إطار مقرر التعليم الإلكتروني، ولتحقيق الهدف من هذه الدراسة استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (62) طالبا تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما مجموعة ضابطة تكونت من(33) طالب درست بالطريقة التقليدية والأخرى تجريبية تكونت من(29) طالب درست باستخدام استراتيجية الفصل المقلوب، وأعد الباحث اختبارا تحصيليا، وأشارت النتائج إلى أنه لا يوجد أثر لتوظيف استراتيجية الصف المقلوب على مستوى تحصيل الطلاب عند مستويي(التذكر والفهم)، بينما أشارت إلى أنه كان لهذه الاستراتيجية أثر على مستوى تحصيل الطلاب عند المستويات العليا (التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم).

8- **دراسة هارون وسرحان (2015م):** هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية نموذج التعلم المقلوب في التحصيل والأداء لمهارات التعلم الإلكتروني لدى طلبة كلية التربية. ولتحقيق اهداف الدراسة استخدم الباحثان المنهج التجريبي مع القياس القبلي والبعدي، حيث تكونت عينة الدراسة من طلاب كلية التربية المستوى الثالث في جامعة الباحة وعددها (115) طالبا، تم تقسيمهم بالطريقة العشوائية إلى مجموعتين، تجريبية تكونت من(55) طالبا تم تدريسهم مقرر تطبيقات التعلم الإلكتروني باستخدام نموذج التعلم المقلوب، ومجموعة ضابطة تكونت من (60) طالبا تم تدريسهم بالطريقة التقليدية، وتمثلت أدوات الدراسة في: اختبار تحصيلي وبطاقة ملاحظة الأداء لمهارات التعلم الإلكتروني أعدهما الباحثان، وتوصلت الدراسة إلى نتائج في وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي وبطاقة ملاحظة أداء المهارات لصالح المجموعة التجريبية.

9- **دراسة براون (BROWN، 2015):** هدفت الدراسة إلى التركيز على فاعلية الفصول المنعكسة على أداء طلبة البيولوجيا في الجامعة بالمقارنة مع الطريقة التقليدية، حيث تم تدريس طلبة الشعبة (Fall 2012) بالطريقة التقليدية وطلبة الشعبة (Fall 2013) باستراتيجية الفصول المنعكسة، وتم تقييم أداء الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية، تم تحديد تصورات الطلبة بالنسبة لاستراتيجية الفصول المنعكسة بواسطة الاختبار. وتوصلت الدراسة إلى أن أداء الطلبة في الشعبة (Fall 2013) أفضل في الاختبار النصفي، لكن لم يكن هناك فروق بين الشعبتين في الاختبار النهائي، كما أن أداء الشعبة (Fall

2013) كان أفضل في بعض المجالات مثل فك تشفير المادة الكيميائية وتحديد الصبغة الجزئية، كما أن طلاب الشعبة (Fall 2013) كانوا اقل طلبا للدروس الخاصة بالمقارنة مع طلبة الشعبة التقليدية. وأظهرت الدراسة ان طلبة الفصول المنعكسة يفضلون الاستراتيجية بسبب قدرتهم على إعادة الفيديو وتسيير الدرس وفق سرعة استيعابهم الخاصة وسهولة الدراسة للامتحانات.

10- **دراسة اوفرماير (Overmyer، 2014)** : هدفت الدراسة إلى بيان أثر استخدام الفصول المنعكسة في تنمية التحصيل الأكاديمي لدى طلاب الجامعة، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي في تحقيق الهدف، وتم اختيار عينة من طلاب جامعة كولورادو بالولايات المتحدة ممن يدرسون مقرر الجبر، وكان حجم العينة (301) قسموا إلى مجموعة تجريبية تكونت من(136)طالبا تم تدريسهم لمقرر الجبر باستخدام الفصول المنعكسة، ومجموعة ضابطة تكونت من (165) طالبا تم تدريسهم نفس المقرر بالطريقة التقليدية. ولتحقيق اهداف الدارسة استخدم الباحث اداتان هما: اختبار التحصيل الأكاديمي في الجبر، ومقياس الاستعداد للتعلم الجبر، وبعد التأكد من صدقهما وثباتهما قام الباحث بتطبيق الاختبارين قبل التجربة وبعد التجربة، توصل الباحث إلى نتيجة أن المجموعة التجريبية تفوقت على المجموعة الضابطة في درجات التحصيل الدراسي، وذلك بسبب أثر الفصول المنعكسة على تحصيل الطلاب.

11- **دراسة ساندرس (Saunders، 2014)**: هدفت هذه الدراسة إلى بيان أثر الفصول المنعكسة على تحصيل الطلاب ومهارات التفكير الناقد في الرياضيات في المرحلة الثانوية، حيث تكونت عينة الدراسة من (58) طالبا وطالبة من طلاب الصف الحادي عشر مقسمين على مجموعتين وتم توزيع الطلاب والطالبات حسب الجنس بين المجموعات بالتساوي، ولتحقيق اهداف الدراسة استخدم الباحث أدوات الدراسة والتي تمثلت في: اختبار لقياس التحصيل الأكاديمي ومهارات التفكير، وتم استخدام t test لإيجاد نتيجة التحصيل ومهارات التفكير الناقد، وتوصلت الدراسة أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي.

3.1.2 التعقيب على دراسات المحور الأول

يلاحظ ان هناك تزايد في الدراسات على موضوع الفصول المنعكسة في مختلف الدول، وربما تكون هذه إشارة على ما تحتويه الفصول المنعكسة من مزايا، تساعد وتساند عمليتي التعليم والتعلم، ودور الفصول المنعكسة في زيادة الدافعية نحو التعلم لدى الطلاب وزيادة مشاركاتهم في العملية التعليمية حيث أن كل طالب يسير أثناء تعلمه في المنزل وفق سرعة استيعابه، مما يوفر الوقت لدى الطالب ولدى المعلم في الصف العادي.

أولاً: الهدف العام:

تشترك الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في الهدف وهو فاعلية الفصول المنعكسة على الأداء المهاري للطلاب مثل دراسة الأمير (2017م) ودراسة حميد(2016م) و دراسة قشطة (2016م) و دراسة الأحول (2016م)، أما دراسة الشعكة (2016م) ودراسة الزين (2015م) ودراسة الزهراني (2015م) ودراسة هارون وسرحان (2015م) ودراسة اوفرماير (Overmyer، 2014) ودراسة ساندرس(Saunders، 2014) ودراسة برون (BROWN، 2015) فكان هدفها قياس فاعلية الفصول المنعكسة على التحصيل.

ثانياً: منهجية الدراسة:

اشتركت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في منهجية الدارسة حيث استخدمت كلا من دراسات: الأمير (2017م) ودراسة الشعكة (2016م) ودراسة الزين (2015م) ودراسة الزهراني (2015م) ودراسة اوفرماير (Overmyer، 2014) ودراسة ساندرس(Saunders، 2014) المنهج شبه التجريبي واختلفت الدراسة الحالية مع دراسات كلا من دراسة حميد (2016م) ودراسة قشطة (2016م) حيث استخدمتا الباحثتين المنهج التجريبي والوصفي أما دراسة الأحول (2016م) ودراسة برون(BROWN، 2015) فاستخدما المنهج التجريبي.

ثالثاً: عينة الدراسة:

تنوعت عينة الدراسة في الدراسات السابقة حيث استهدفت كلا من دراسات الأمير (2017) ودراسة الشعكة (2016م) ودراسة قشطة (2016م) ودراسة الأحول (2016م) ودراسة ساندرس(Saunders، 2014) طلبة المدراس أما دراسة حميد (2016م) ودراسة الزين

(2015م) ودراسة الزهراني (2015م) ودراسة هارون و سرحان (2015م) ودراسة برون (BROWN، 2015) ودراسة اوفرماير (Overmyer، 2014) فاستهدفت الطلبة الجامعيين.

رابعاً: الأدوات المستخدمة

تنوعت أدوات الدراسة بين الدراسات السابقة فنرى دراسة الشعكة (2016م) ودراسة الزين(2015م) ودراسة الزهراني (2015م) ودراسة برون (BROWN، 2015) اقتصرت أدوات دراستهم على الاختبار التحصيلي، وتتوافق كلا من دراسة الأمير (2017م) ودراسة حميد (2016م) ودراسة هارون و سرحان (2015م) مع الدراسة الحالية في استخدام اداتي الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة، أما دراسة كلا من الأحول (2016م) ودراسة اوفرماير (Overmyer، 2014) ودراسة ساندرس (Saunders، 2014) فاستخدمت اداتي الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه، واستخدمت دراسة قشطة (2016م) أدوات تحليل المحتوى واختبار مفاهيم واختبار اتجاهات تفكير.

خامساً: النتائج

تنوعت أيضاً النتائج في الدراسة السابقة حيث وجدت كلا من دراسة (الأمير، 2017) ودراسة (الشعكة، 2016) ودراسة (حميد، 2016) ودراسة (قشطة، 2016) ودراسة (هارون و سرحان، 2015)وجود فروق لصالح الفصول المنعكسة ووجدت دراسة (الأحول، 2016) ودراسة (الزين، 2015) أن الفصول المنعكسة لها أثر فعال أما دراسة (الزهراني، 2015) فوجدت أن الفصول المنعكسة ليس لها أثر على الأهداف في المستويات الدنيا (تذكر، فهم) ووجود أثر للفصول المنعكسة عند المستويات المعرفية العليا أما دراسة (Overmyer، 2014) ودراسة (BROWN، 2015) ودراسة (Saunders، 2014) فلم تجد فاعلية للفصول المنعكسة.

3.1.3 أهم ما استفاده الباحث من الدراسات السابقة في المحور الأول

- إعداد دليل المعلم.
- تحديد معالم البيئة التعليمية الخاصة بالفصول المنعكسة.
- اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة.

3.2.1 المحور الثاني (دراسات تناولت المختبرات الافتراضية)

1- **دراسة جامباري، اوبيلودان، كاويو (GAMBARI, OBIELODAN, & KAWU, 2017)** هدفت الدراسة إلى بيان أثر المختبرات الافتراضية على مستوى التحصيل والجنس لطلاب الكيمياء وطريقة التعلم (فردي ، تعاوني) في المدارس الثانوية في مدينة مينا في نيجيريا، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (120) طالبا وطالبة تم تقسيمهم حسب المستوى والجنس، تم اختيار (60) طالبا و(60) طالبة بشكل عشوائي، ولتحقيق الهدف من الدارسة استخدم الباحثون أداة الاختبار لجمع البيانات حيث تكون الاختبار من (20) فقرة اختيار من متعدد، توصلت الدراسة إلى نتائج أهمهاوجود فروق ذات دالة احصائيا لصالح الطلاب في التعلم التعاوني بالمقارنة بالتعلم الفردي بالمختبرات الافتراضية، ووجود فروق دالة بين الطلاب حسب الجنس في التعلم الفردي بالمختبرات الافتراضية، وعدم وجود فروق دالة بين الطلاب حسب الجنس في التعلم التعاوني بالمختبرات الافتراضية وعدم وجود فروق دالة بين درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي بناءا على مستوى الطلاب (مرتفع، متوسط ، ضعيف).

2- **دراسة الحسن (2015م):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية المعمل الافتراضي في تدريس الجانب التطبيقي لمادة الكيمياء بالصف الثاني الثانوي، وتكونت عينة الدراسة من (225) طالبا وطالبة لتمثل المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وعدد (7) من المعلمين والمعلمات بالمرحلة الثانوية تم اجراء مقابلة معهم لاستطلاع أرائهم حول استخدام المعمل الافتراضي في تدريس الكيمياء، ثم قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي لباب " التحليل الكيفي" واتبعت الباحثة المنهج التجريبي بالإضافة إلى المنهج الوصفي التحليلي، وقد توصلت الدراسة إلى نتيجة عدم تأثير استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل الأكاديمي للطلاب مقارنة بالطريقة التقليدية، كما توصلت الدراسة إلى وجود زيادة طفيفة في التحصيل الأكاديمي للطالبات عند استخدام المعمل الافتراضي أكثر من الذكور وأن المعمل الافتراضي يعطي نتائج أفضل في المدارس النموذجية أكثر من المدارس الجغرافية.

3- **دراسة دار ابراهيم (2014م):** هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس مقارنة بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق الهدف من الدراسة استخدمت الباحثة مجموعتين(40) طالبة تكونت المجموعة الضابطة من (20) طالبة درسن بالطريقة

التقليدية وتجريبية(20) طالبة درسن بالمختبر الافتراضي ، كما استخدمت الباحثة لتحقيق الهدف من الدراسة مجموعة من الأدوات: اختبار لقياس عمليات العلم، واختبار آخر لقياس المفاهيم العلمية، واستخدمت المقابلة مع الطالبات لمعرفة وجهات نظرهم حول استخدام المختبرات الافتراضية وبعد جمع البيانات وتحليلها توصلت الدراسة إلى نتائج تشير بوجود فروق بين متوسطي علامات المجموعتين على اختبار عمليات العلم يعزى لاستخدام المختبرات الافتراضية.

4- **دراسة السيالي (2014م):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام المعلم الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب الصف الأول متوسط في مادة العلوم، واتبع الباحث في دراسته المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، حيث قام بتقسيم العينة بالطريقة العشوائية التي تكونت من (62) طالبا من مدرسة حسان بن ثابت المتوسطة بمدينة الطائف إلى مجموعتين الأولى مجموعة تجريبية تكونت من (30) طالبا تم تدريسهم تجارب الوحدة التعليمية باستخدام برنامج حاسوبي قائم على الوسائط المتعددة وأخرى ضابطة تكونت من (32) طالبا تم تدريسهم التجارب بالطريقة التقليدية بالمختبر المدرس، حيث قام الباحث أولا بتحليل الوحدة واستخدم أداة بطاقة الملاحظة لتحقيق هدف الدراسة وتوصلت الدراسة إلى نتائج أهمها: وجود فروق دالة لصالح المجموعة التجريبية ولصالح التطبيق البعدي للبطاقة.

5- **دراسة الجهني (2014م):** هدفت هذه الدراسة إلى الوقوف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية في التدريس بالمرحلة الثانوية المتعلقة بالبيئة المدرسية والمعلمين والطلاب ومقررات العلوم وبرمجيات شركة كروكودايل، كما وهدفت إلى التعرف على اتجاهات المشرفين والمعلمين حول استخدام المعامل الافتراضية، وللإجابة على أسئلة الدارسة استخدم الباحث اداتين هما الاستبانة للكشف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية ومقياس اتجاه للكشف عن اتجاه المشرفين والمعلمين نحوها، وتكونت عينة الدراسة من (20) مشرفا، و(133) معلما من منطقة المدينة المنورة. وبعد جمع البيانات وتحليلها توصلت الدراسة إلى نتائج أن معوقات استخدام المعامل الافتراضية هي أولا عدم وجود عدد كافي من الكمبيوترات وثانيا قلة برامج التدريب وثالثا ارتفاع عدد الطلاب في الصف ورابعا التركيز على التجارب في المعمل الحقيقية وخامسا عدم توافر نسخ متعددة من برمجيات شركة كروكودايل في المدارس الثانوية. كما وجدت الدراسة ووجود اتجاه إيجابي

لدى المشرفين والمعلمين نحو استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم. ووجود فروق دالة بين المشرفين والمعلمين حول معوقات استخدام المعامل الافتراضية.

6- **دراسة اياس و تاتلي** (Ayas and Tatli,2013): هدفت الدراسة إلى اختبار فاعلية المختبرات الافتراضية للكيمياء على التحصيل للطلبة، حيث تكونت العينة من (90) طالباً من ثلاث شعب مختلفة من الصف التاسع شعبة كعينة ضابطة تم تدريسهم بالطريقة التقليدية وشعبتين كعينة تجريبية تدريسهم باستخدام المختبرات الافتراضية، واستخدمت الدراسة الاختبار لجمع البيانات بواسطة اختبار قبلي وبعدي في وحدة من مقرر الكيمياء، وتوصلت الدراسة إلى ان المختبرات الافتراضية فعالة بشكل مقارب للمختبرات الحقيقية من حيث تعرف الطلاب على الأدوات المخبرية والتحصيل الدراسي.

7- **دراسة القرشي (2013م)**: هدفت هذه الدراسة لبيان أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة ولتحقيق اهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي، وقد بلغ عددهم (54) طالبا مقسمين إلى مجموعتين مجموعة تجريبية تكونت من (26) طالبا تم تدريسهم باستخدام تقنية المختبرات الافتراضية، ومجموعة ضابطة تكونت من (28) طالباً تم تدريسهم باستخدام المعامل التقليدية، كما واعد الباحث اختبار كأداة للدارسة، وبعد جمع البينات وتحليلها توصلت الدراسة إلى نتيجة بعدم وجود فروق دالة في الاختبار التحصيلي المعرفي عند مستوى التذكر، ووجود فروق دالة لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي المعرفي عند مستويي الفهم والتطبيق، ووجود فروق دالة لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي عند المستويات الثلاثة مجتمعة.

8- **دراسة الحافظ وأمين (2012م)**: هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي، حيث تكون مجتمع الدراسة من طلاب المرحلة المتوسطة، وتم اختيار مدرسة عامر عبد الله المتوسطة للبنين كعينة للمدارس بطريقة قصدية، كما تم استخدام الأسلوب العشوائي في اختيار شعبتين من طلاب الصف الأول المتوسط كعينة ضابطة تكونت من(15) طالب درست بالطريقة التقليدية والأخرى تجريبية تكونت من (15) طالب درست باستخدام المختبر الافتراضي، ثم قام الباحثان بإعداد اختبارين للتحصيل في الفيزياء والكيمياء، كما واستخدما مقياس قوة ملاحظة، وبعد جمع البيانات

وتحليلها توصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعتين في اختبار التحصيل للفيزياء. ووجود فروق دالة احصائيا لصالح التجريبية في اختبار التحصيل للكيمياء. وعدم وجود فروق دالة بين المجموعتين في تنمية قوة الملاحظة.

9- **دراسة تيوسوز (TÜYSÜZ, 2010):** هدفت الدراسة إلى بيان أثر المختبرات الافتراضية على زيادة التحصيل لدى طلاب الصف التاسع في مادة الكيمياء، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي في تحقيق الهدف من الدراسة حيث شملت عينة الدراسة (341) طالب تم تقسيمهم إلى مجموعة ضابطة وعددها (167) تم تدريسهم بالطريقة التقليدية ومجموعة تجريبية وعددها (174) تم تدريسهم باستخدام المختبرات الافتراضية، واستخدم الباحث أداتين لجمع البيانات فقد استخدم الاختبار لقياس التحصيل واستخدم مقياس الاتجاه لقياس اتجاه الطلاب نحو. وقد توصل الباحث إلى أن هناك فاعلية لاستخدام المختبرات الافتراضية على زيادة التحصيل وتحسين الدافعية للطلاب نحو تعلم الكيمياء حيث وجد الطلاب انها مسلية وممتعة.

10- **دراسة الشهري (2009م):** هدفت هذه الدراسة لدراسة اثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة، استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي وتكونت عينة الدراسة من (68) طالبا مقسما إلى مجموعتين: تجريبية وعددها (34) طالبا تم تدريسهم باستخدام المختبرات الافتراضية، وضابطة وعددها (34) طالبا تم تدريسهم باستخدام المختبر التقليدي. واستخدم الباحث أداتين الأولى بطاقة الملاحظة للمهارات المعملية، والثانية استبانة لقياس الاتجاه. وبعد جمع النتائج وتحليها توصلت الدراسة الى النتائج وجود فروق دالة بين المجموعتين في مهارات التشريح والفسيولوجيا وعدم وجود فروق بين المجموعتين في مهارات المورفولوجيا ووجود فروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب قبل استخدام المختبرات الافتراضية وبعد استخدامها.

3.2.2 التعقيب على دراسات المحور الثاني

تناولت العديد من الدراسات تقنية المختبرات الافتراضية، ولم تقتصر الدراسات في الدول الأقل امتلاكا للإمكانيات التقنية بتوفير المختبرات الفعلية بل تعداها لدول قادرة على توفير المختبرات العادية، وهذا يدل على ما يميز تقنية المختبرات الافتراضية فهي بديل عن المختبرات

العادية في حالة عدم توفرها، وبديل عنها في حال توفرها وصعوبة التعامل معها (كبعض التجارب الخطرة) وأخيرا لزيادة دافعية المتعلمين نحو عملية التعلم، فهي تساعد المتعلم على الاستكشاف دون خوف بل وتمكن المتعلم من اصطحاب المختبر كاملا معه بشكل افتراضي إلى المنزل.

أولاً: الهدف العام:

هدفت بعض الدراسات السابقة لقياس أثر المختبرات الافتراضية على التحصيل مثل دراسة جامباري، اوبيلودان، كاويو (KAWU, OBIELODAN, GAMBARI, 2017) ودراسة الحسن (2015م) ودراسة القرشي (2013م) ودراسة تيوسوز (TÜYSÜZ,2010) ودراسة اياس وتاتلي(Ayas, Tatli,2013)، واشتركت بعض الدراسات مع الدراسة الحالية في الهدف منها وهو فاعلية المختبرات الافتراضية مثل دراسة السيالي (2014م) ودراسة الشهري (2009م)، وهدفت دراسة الحافظ و أمين (2012م) لبيان أثر المختبرات الافتراضية في تنمية قوة الملاحظة لدى الطلاب، وبالنسبة لمعوقات استخدام المختبرات الافتراضية فكانت الهدف من دراسة الجهني (2014م)، أما دراسة دار ابراهيم (2014م) فهدفت إلى تقصى أثر المختبرات الافتراضية في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم

ثانياً: منهجية الدراسة:

اشتركت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في منهجية البحث حيث استخدمت كلا من دراسات جامباري، اوبيلودان، كاويو (GAMBARI, OBIELODAN, & KAWU, 2017) ودراسة اياس وتاتلي (Tatli , Ayas 2013) ودراسة تيوسوز (TÜYSÜZ,2010) ودراسة الشهري (2009م) ،اما دراسة الحسن (2015م) فاستخدمت المنهج التجريبي والوصفي التحليلي ، أما دراسة القرشي (2013م) ودراسة الحافظ و أمين (2012م) فاستخدمت المنهج التجريبي، في حين استخدمت دراسة السيالي (2014م) المنهج التجريبي القائم على المنهج شبه التجريبي، واستخدمت دراسة الجهني (2014م) المنهج الوصفي.

ثالثاً: عينة الدراسة:

اختلفت عينات الدراسة في الدراسات السابقة بحيث شملت على نوعيات مختلفة من العينات، حيث استهدف كلا من دراسات (GAMBARI، OBIELODAN، و KAWU، 2017)

ودراسة (دار ابراهيم، 2014) ودراسة (السيالي، 2014) ودراسة (Tatli و Ayas، 2013) ودراسة (القرشي، 2013) ودراسة (الحافظ و أمين، 2012) ودراسة تيوسوز (TÜYSÜZ، 2010) ودراسة (الشهري، 2009) طلبة المدارس واختلف المراحل المستهدفة من طلاب المراحل المتوسطة والثانوية وحتى الصف الخامس، اما دراسة (الجهني، 2014) فقد استهدفت فئة المعلمين والمشرفين التربويين اما دراسة (الحسن، 2015) فاستهدفت الطلاب والمعلمين.

رابعاً: الأدوات المستخدمة

تنوعت واختلف أدوات الدراسة المستخدمة في الدراسات السابقة حسب الهدف من الدارسة حيث استخدمت بعض الدراسات الاختبار مثل دراسة جامباري، اوبيلودان، كاويو (GAMBARI, OBIELODAN, & KAWU, 2017) ودراسة اياس وتاتلي (Ayas, Tatli,2013) ودراسة القرشي (2013م)، واستخدمت دراسة الحسن (2015م) ودراسة دار ابراهيم (2014م)الاختبار والمقابلة، واقصرت دراسة السيالي (2014م) على استخدام بطاقة الملاحظة، في حين استخدمت دراسة الجهني (2014م) اداتي الاستبانة ومقياس الاتجاه، واستخدمت دراسة الحافظ و أمين (2012م) مقياس قوة الملاحظة واختبارين، واستخدمت دراسة تيوسوز(TÜYSÜZ,2010) اداتي الاختبار ومقياس الاتجاه، في حين استخدمت دراسة الشهري (2009م) اداتي بطاقة الملاحظة والاستبانة.

خامساً: النتائج

خلصت الدراسة السابقة إلى بعض النتائج حيث وجدت دراسات كلا من دراسة دار ابراهيم (2014م) ودراسة السيالي (2014م) ودراسة تيوسوز(TÜYSÜZ,2010) ودراسة الشهري (2009م) أن للمختبرات الافتراضية أثر وفاعلية على التحصيل وعلى الأداء المهاري، أيضا دراسة جامباري، اوبيلودان، كاويو (GAMBARI, OBIELODAN, & KAWU, 2017) فقد وجودت أن للمختبرات الافتراضية أيضا فاعلية ولكن قام البحث أيضا بمقارنة الجنس والتعليم الفردي والجماعي إضافة للمختبرات الافتراضية، أما دراسة الحسن (2015م) ودراسة اياس وتاتلي (Ayas, Tatli,2013) فلم تجد فروق ذات دلالة لاستخدام المختبرات الافتراضية، فيما توصلت دراسة الحافظ و أمين (2012م) إلى أن المختبرات الافتراضية كان لها أثر في التحصيل لمادة الكيمياء ولكن لم يكن لها اثر في التحصيل في مادة الفيزياء أو تنمية قوة الملاحظة لدى الطلاب،

فيما توصلت دراسة القرشي (2013م) إلى ان المختبرات الافتراضية لم تكن فعالة عند المستويات المعرفية الدنيا فيما كانت فعالة عن المستويات المعرفية العليا.

3.2.3 أهم ما استفاده الباحث من الدراسات السابقة في المحور الثاني

- كيفية دمج تقنية المختبرات الافتراضية مع بيئة التعليم والتعلم.
- اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة.

3.3.1 المحور الثالث (دراسات تناولت مهارات التصميم والبرمجة)

1- **دراسة (مقاط، 2016م):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر توظيف المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات تصميم الدوائر المنطقية في التكنولوجيا لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة، واستخدم الباحث أدوات في دراسته تمثلت في اختبار معرفي لقياس المهارات المعرفية، وبطاقة ملاحظة لقياس المهارات الأدائية. وتكونت عينة الدراسة من (71) طالباً من كعينة قصدية قسمت لمجموعتين احداهما ضابطة (35) طالب والتي درست بالطريقة التقليدية والأخرى تجريبية (36) طالب والتي درست باستخدام المحاكاة الحاسوبية، ولتحقيق اهداف الدراسة اتبع الباحث المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، وتوصلت الدراسة إلى نتائج أهمها: وجود فروق دالة احصائيا في تطبيق الاختبار المعرفي لصالح المجموعة التجريبية ووجود فروق دالة احصائيا في تطبيق بطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية.

2- **دراسة الحلو (2016م):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم المدمج في تنمية مهارات برمجة قواعد البيانات لدى معلمي التكنولوجيا بالمرحلة الأساسية بغزة، واستخدم الباحث أدوات في دراسته تمثله في أداة قياس الاحتياجات التدريبية للوقوف على احتياجات المعلمين، واختبار معرفي لقياس المهارات المعرفية، وبطاقة ملاحظة لقياس المهارات الأدائية، وتكونت عينة الدراسة من (30) معلما ومعلمة من معلمي التكنولوجيا في مديرية التربية والتعليم شرق غزة كعينة قصدية، واتبع الباحث المنهج الوصفي، والمنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة. وتوصلت الدراسة إلى نتائج أهمها وجود فروق دالة احصائيا في تطبيق الاختبار المعرفي لصالح المجموعة التجريبية، وجود فروق دالة احصائيا في تطبيق بطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية.

3- **دراسة أبو منسي (2016م):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية المحاكاة الإلكترونية في تنمية مهارات التحكم المنطقي البرمجي لدى طلبة المهن الهندسية بكلية فلسطين التقنية، وقد واستخدم الباحث المنهج التجريبي في الكشف عن فاعلية المحاكاة الإلكترونية، وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة ملاحظة لقياس مهارات التحكم المنطقي البرمجي، وبعد التأكد من صدقها وثباتها، تم تطبيقها على عينة الدراسة المكونة من (60) طالبا من طلاب المهن الهندسية تخصص (التركيبات الكهربائية والصيانة الإلكترونية)، حيث تم تقسيم كل تخصص إلى مجموعتين عشوائيا أحدهما ضابطة وتتكون من (15) طالبا، والأخرى تجريبية وتتكون من (15) طالبا لكل تخصص، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها توجد فروق دالة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لمهارات التحكم المنطقي البرمجي لصالح المجموعة التجريبية، يحقق برنامج المحاكاة الإلكترونية فاعلية بمعدل الكسب(بلاك >1) في بطاقة ملاحظات التحكم المنطقي البرمجي لدى طلاب المهن الهندسية بكلية فلسطين التقنية والتي بلغت 1.43.

4- **دراسة عمر (2016):** هدفت الدراسة إلى علاج ضعف مهارات البرمجة الشيئية ببرنامج فيجوال بيسك دوت نت لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي وكذلك الكشف عن اثر استخدام برنامج مقترح قائم على النظم الخبيرة في تنمية تلك المهارات، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي في دراستها، وتكونت عينة الدراسة من (60) تلميذة من تلميذات الصف الثالث الإعدادي تم اختيارهن بطريقة عشوائية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى تجريبية (30) تلميذة تم تدريسهم باستخدام البرنامج والأخرى ضابطة (30) تلميذة تم تدريسهم بالطريقة العادية ، واعدت الباحثة اختبار تحصيلي وبطاقة ملاحظة لجمع البيانات، وتوصلت الدراسة إلى أن البرنامج القائم على النظم الخبيرة كان فعالا في تنمية مهارات البرمجة.

5- **دراسة ماسون (Mason 2013):**هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التدريب العملي لتعليم إدارة وتطوير برمجيات قواعد البيانات في جامعة ريجيس، حيث استخدم الباحث عينة تكونت من (33) طالبا من طلاب الدراسات الفنية(CPS)، مع التكنولوجيا الموجهة في الجامعة الأمريكية، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة تجريبية واحدة، واستخدم بطاقة الملاحظة لقياس أداء الطلبة في إدارة وتطوير

برمجيات قواعد البيانات، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق في متوسط درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي.

6- **دراسة النجار (2012م):** هدف البحث إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على تقنية ويب 2.0 في تنمية مهارات البرمجة ومهارات ما وراء المعرفة اللازمة لمعملي الكمبيوتر، والاحتياجات التدريبية اللازمة لهم من هذه المهارات، وتحديد صورة الاستراتيجية المقترحة القائمة على تقنية ويب 2.0 في تنمية مهارات البرمجة ومهارات ما وراء المعرفة، وكذلك تحديد العلاقة بين مهارات البرمجة ومهارات ما وراء المعرفة، والتعرف على مدى استمرارية تأثير الاستراتيجية المقترحة في تنمية هذه المهارات، وتم تطبيق أدوات البحث على عينة مكونة من 26 معلما ومعلمة من معلمي الكمبيوتر بالحلقة الإعدادية بمحافظة المنوفية، وتوصل الباحث إلى أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات معلمي الكمبيوتر في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة ومقياس مهارات ما وراء المعرفة في اتجاه التطبيق البعدي، وأن هناك علاقة ارتباط موجبة ذات دلالة إحصائية بين معلمي الكمبيوتر على بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة ودرجاتهم على مقياس مهارات ما وراء المعرفة، وأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات معلمي الكمبيوتر في التطبيقين البعدي والتتبعي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة ومقياس مهارات ما وراء المعرفة، وأن هناك أثراً إيجابياً ذا دلالة إحصائية لاستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على تقنية ويب 2.0 في تنمية مهارات البرمجة ومهارات ما وراء المعرفة لمعلمي مادة الكمبيوتر بالحلقة الإعدادية.

7- **دراسة الشيخي (2011م):** هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية برنامج حاسوبي تعليمي في تعليم مهارات البرمجة بلغة فيجوال بيسك. نت لطلاب المرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة بالمملكة العربية السعودية، وأستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي على مجموعتين متكافئتين من طلاب الصف الثالث الثانوية، حيث بلغة عينة الدراسة (68) طالبا. وقد اعد الباحث برنامج حاسوبي تعليمي ووحدة تدريسية بعنوان البرمجة بلغة فيجوال بيسك. نت واختبار تحصيلي، وقد أثبت الدراسة وجود فروق بين متوسطي درجات الاختبار التحصيلي واختبار المجال العملي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بضرورة عقد دورات تدريبية وورش عمل لمشرفي الحاسب الآلي بوزارة التربية والتعليم بهدف تدريبهم على إنشاء وتصميم البرامج التعليمية، وكيفية الاستفادة منها في ميدان التربية والتعليم

8- **دراسة عابد (2007م):** هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات البرمجة لدى معلمي التكنولوجيا بغزة. وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي لتحليل وحدة الخوارزميات وبرمجة الحاسوب، كما استخدم المنهج البنائي لبناء البرنامج التدريبي المقترح، فيما استخدم المنهج التجريبي لمعرفة فاعلية البرنامج المقترح على عينة مكونة من (20) معلم ومعلمة. وقد استخدم الباحث الأدوات التالية: اختبار معرفي لقياس مستوى اكتساب المعلومات العلمية لمهارة البرمجة وبطاقة الملاحظة لقياس مستوى المهارة العملية للبرمجة، وقد توصل الباحث إلى فاعلية البرنامج المقترح لتنمية مهرات البرمجة لدى معلمي التكنولوجيا بغزة. وقد أوصى الباحث بضرورة الاهتمام بالحاسوب وعلى وجه الخصوص البرمجة.

3.3.2 التعقيب على دراسات المحور الثالث

تبرز أهمية التصميم والبرمجة في المقدرة على التحكم بالشكل المطلوب سواء بالحاسوب أو الدارات الكهربائية لتنفيذ عمليات أو أوامر محددة، وهي تكسب المتعلم فضلا عن الخبرات التصميمية والبرمجية القدرة على التفكير المنطقي المرتب لحل المشكلات، ولذى كان لها نصيب من الدراسات السابقة لما لها من أهمية.

أولاً: الهدف العام:

هدفت دراسة مقاط (2016م) للتعرف على أثر المحاكاة على التصميم ،أما دراسة أبو منسي (2016م) للتعرف على أثر المحاكاة على تنمية مهارات التحكم المنطقة البرمجي، فيما هدفت دراسة الحلو (2016م) ودراسة النجار (2012م) إلى التعرف على اثر استراتيجيتين مختلفتين على مهارة البرمجة، اما دراسة عمر (2016م) فهدفت إلى علاج ضعف مهارات البرمجة ، وهدفت دراسة ماسون (Mason 2013)إلى التعرف على أثر التدريب العملي لتعليم إدارة وتطوير برمجيات قواعد البيانات ،فيما هدفت دراسة الشيخي (2011م) لقياس فاعلية برنامج حاسوبي على تعليم مهارات البرمجة، وأخيرا هدفت دراسة عابد (2007م) على دارسة أثر برنامج تدريبي لزيادة مهارة البرمجة.

ثانياً: منهجية الدراسة:

استخدمت دراسات كلا من دارسة الحلو (2016م) ودراسة النجار (2012م) ودراسة الشيخي (2011م) المنهج شبه التجريبي، أما دراسة أبو منسي (2016م) ودراسة عابد (2007م) و دراسة ماسون (Mason 2013) فاستخدمت المنهج التجريبي، في حين استخدمت دراسة مقاط(2016م) المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، واعتمدت دراسة عمر(2016م) المنهج شبه التجريبي والمنهج الوصفي.

ثالثاً: عينة الدراسة:

تنوعت عينات الدراسة في الدراسات السابقة فاستهدفت دراسة الحلو(2016م) ودراسة النجار(2012م)، ودراسة عابد(2007م) فئة المعلمين، وتكونت عينة الدراسة لكلا من دراسات مقاط(2016م) ودراسة عمر (2016م) ودراسة الشيخي(2011م) من طلبة المدارس الثانوية والاعدادية، اما دراسة أبو منسي (2016م) و دراسة ماسون (Mason 2013) فقد استهدف طلبة الكلية.

رابعاً: الأدوات المستخدمة

تنوعت واختلف أدوات الدراسة المستخدمة في الدراسات السابقة حسب الهدف من الدارسة حيث استخدمت بعض الاختبار وبطاقة الملاحظة مثل دراسة مقاط(2016م) ودراسة الحلو(2016م) ودارسة عمر (2016م) ودراسة عابد (2007م) أما دراسة النجار(2012م) فاستخدمت بطاقة الملاحظة ومقياس مهارات، واقتصرت دراسة الشيخي (2011م) على استخدام أداة الاختبار، أيضا دراسة أبو منسي (2016م) و دراسة ماسون (Mason 2013) فاقتصرت على بطاقة الملاحظة.

خامساً: النتائج

خلصت الدراسة السابقة بعض النتائج حيث وجدت دراسة مقاط (2016م) أن المحاكاة الحاسوبية كان لها اثر في مهارات تصميم الدوائر الكهربائية، ووجدت دراسة الحلو(2016م) ان البرنامج التدريبي القائم على التعلم المدمج كان فعالا في تنمية الأداء والتحصيل لدى المعلمين في برمجة قواعد البيانات، وتوصلت دراسة عمر(2016م) أن البرنامج القائم على النظم الخبيرة

كان فاعلا في تنمية مهارات البرمجة، أما دراسة ماسون (Mason 2013) فتوصلت إلى فاعلية الممارسة العملية في إدارة وتطوير برمجيات قواعد البيانات، وتوصلت دراسة النجار(2012م) إلى ان الاستراتيجية المقترحة القائمة على ويب 2.0 ساهمة في تنمية مهارات البرمجة ومهارات ما وراء المعرفة لمعلمي الكمبيوتر، وتوصلت دراسة (الشيخي2011م) أن البرنامج الحاسوبي التعليمي ساهم في تعليم مهارات البرمجة لطلاب المرحلة الثانوية، وخصلت دراسة عابد(2007) أن البرنامج التدريبي المقترح ساهم في تنمية مهارات البرمجة لدى معلمي التكنولوجيا.

3.3.3 أهم ما استفاده الباحث من الدراسات السابقة في المحور الثالث

- اختيار وبناء أدوات الدراسة.
- ربط المحتوى من حيث البرمجة والتصميم مع الأدوات.
- اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة.

الفصل الرابع

إجراءات الدراسة

الفصل الرابع

إجراءات التجربة وأدواتها

يتناول الفصل الرابع الخطوات المتبعة في تصميم البيئة التعليمية وانتاجها، والكيفية التي تم بناء أدوات الدراسة وخطوات ضبط الأدوات، والخطوات المتبعة في التجربة الاستطلاعية والتجربة الأساسية.

4.1 منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي في تطبيقه لبطاقة الملاحظة واستخدم الباحث المنهج التجريبي في تطبيقه للاختبار.

حيث نتجت مشكلة الدراسة نتيجة لعدم توافر متحكم الأردوينو المقرر في منهاج التكنولوجيا وبالتالي عدم تمكن الطلبة من تنفيذ التصاميم المطلوبة وبرمجتها فضلا عن ضيق الوقت المتاح في الحصة الدراسية، لذلك اقترح الباحث حلا متمثلا في الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية، والتي سيتم تطبيقها على مجموعة تجريبية واحدة، وبالتالي المنهج المتبع في الدراسة هو المنهج شبه التجريبي، حيث لا يمكن من توفير عينة ضابطة فعلية، والتي يجب ان تدرس بالطريقة التقليدية والمتمثلة في التجريب باستخدام متحكمات الأردوينو الغير متوفرة نظرا لمنع الاحتلال من أدخالها فضلا على عدم توافر الإمكانات المادية لشرائها وتوفيرها بأعداد مناسبة للطلاب داخل الصف لذا تم استخدام المنهج شبه التجريبي في تطبيق بطاقة الملاحظة، كما تم استخدام المنهج التجربي القائم على مجموعتين ضابطة وتجريبية في تطبيق الاختبار المعرفي وذلك لامكانية توفير مجموعة ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية للجانب المعرفي.

4.2 متغيرات البحث

المتغير المستقل

يشمل هذا البحث على متغير مستقل هو (بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية).

المتغير التابع

أما المتغير التابع فهو (مهارة تصميم وبرمجة الأردوينو).

4.3 مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الحادي عشر في قطاع غزة للعام الدراسي 2016-2017.

4.4 عينة الدراسة:

اختار الباحث مدرسة شهداء الزيتون الثانوية للبين بطريقة قصدية كون الباحث يعمل معلما في هذه المدرسة مما يسهل على الباحث تنفيذ ومتابعة إجراءات الدراسة، ثم اختار عينة الدراسة من طلاب الصف الحادي عشر حيث تم اختيار شعبتين دراسيتين من طلاب الصف الحادي عشر بطريقة عشوائية بسيطة عن طريق القرعة، ثم تم تعيين احدى الشعبتين كمجوعة تجريبية بالطريقة العشوائية البسيطة أيضا عن طريق القرعة تكونت من (40) طالبا، والأخرى كمجموعة ضابطة تكونت من(40) طالبا.

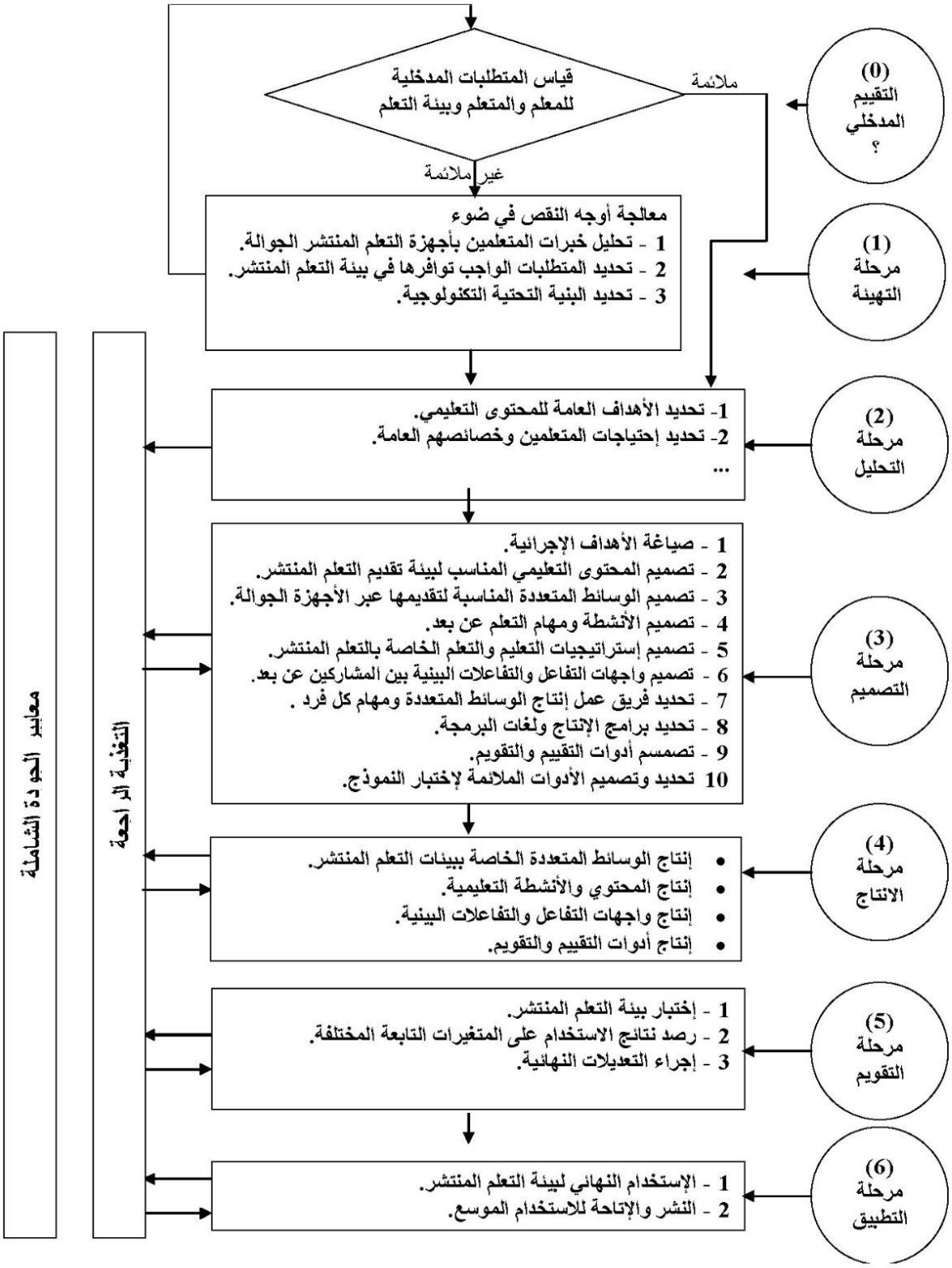
4.5 تصميم بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية

لبناء بيئة فصول منعكسة مناسبة وذات فعالية فإن المطلوب هو تصميها بشكل يتناسب مع خصائص الفئة المستهدفة وهم طلبة الصف الحادي عشر، لذلك قام الباحث بالاطلاع على الأدب التربوي وبعض الدراسات السابقة وفي ضوء ذلك قام الباحث بدراسة بعض النماذج التصميمية وقد تبنى الباحث نموذج (الدسوقي، 2013م، ص116) بعد دراسته شرح للدكتور إبراهيم الدسوقي صاحب النموذج عن ما في هذا النموذج بعض المزايا والتي قد تختلف عن نماذج أخرى وهي (الدسوقي، 2017م):

- أنه نموذج حديث ومناسب لطبيعة الدراسة الحالية
- يختلف عن النماذج الأخرى بأنه لا يركز فقط على مرحلة التصميم بل يركز أيضا على مراحل أخرى مثل التحليل والتقويم

- يحتوي على مرحلة التقييم المدخلي والتي تسعى للتأكد من توافر عناصر محددة في بيئة التعليم والتعلم وكذلك مهارات وقدرات كلا من المعلم والمتعلم والتي بغيابها قد لا تقوم المنظومة بما هو مستهدف منها.
- أن مرحلة التطبيق يسبقها التقييم لكي نطمئن على المنتج ككل.
- مرونة التعديل والحذف والاضافة لعناصر وخطوات كل مرحة من مراحل النموذج.

والشكل (4.1) يوضح نموذج الدسوقي المتبع



شكل (4.1) نموذج الدسوقي

4.5.1. مرحلة التقييم المدخلي:

إن مرحلة التقييم المدخلي هدفها تحديد المتطلبات المدخلية الواجب توافرها لكل من المعلم والمتعلم والبيئة التعليمية والتي سيتم بناء المراحل التالية تباعا لما يتم تحديده.

1. **المعلم:** حيث أن المعلم هو الذي سيقوم بتنفيذ البيئة من ناحية الإعداد والتنفيذ لذا يجب ان يكون لديه مهارة التعامل مع الأجهزة الذكية مثل الهاتف الذكي أو الحاسوب وشبكة الإنترنت وتصميم الصفحات الالكترونية وإنتاج ومعالجة الفيديو وبرامج تصميم الفيديو ومهارة رفع الملفات على الانترنت (التخزين السحابي) ومهارة تصميم الدارات الكهربائية وبرمجة الأردوينو.
2. **المتعلم:** حيث أن المتعلم وعملية التعلم الناتجة لديه هو جوهر العملية التعليمية فلابد من امتلاكه مهارات تساعده على الاستفادة من البيئة التعليمية لتحقيق الهدف المرجو لذلك يجب أن يمتلك مهارة التعامل مع الأجهزة الذكية (الحاسوب أو الهاتف الذكي أو الأجهزة اللوحية) والولوج لشبكة الانترنت، وفتح المواقع ورفع وتحميل الملفات من الإنترنت.
3. **بيئة التعلم:** لابد من أن تتوافر فيها عناصر بيئة التعليم والتعلم بما يتناسب مع الاحتياجات المدخلية لكل من المعلم والطالب من المحتوى وأجهزة حاسوب او هواتف ذكية واتصال بالأنترنت.

4.5.2. مرحلة التهيئة:

وتتضمن هذه المرحلة على مجموعة الخطوات التالية:

1- **تحليل خبرات المتعلمين بالتعامل مع الكمبيوتر والإنترنت:** يجب أن يكون الطلاب ممن لديهم الحد الأدنى المقبول من متطلبات الدراسة عبر الانترنت وهي أن يكون لكل طالب إمكانية الوصول إلى جهاز متصل بالإنترنت ويفضل أن يكون جهاز حاسوب، وأن يكون لدى الطالب مهارة استخدام الانترنت، لذلك بعد اختيار طلاب الصف الحادي عشر 2 تم التأكد من إمكانية وصولهم إلى جهاز متصل بالإنترنت.

2- **تحديد المتطلبات الواجب توفرها في بيئـة التعلم:** تحتاج بيئة التعليم والتعلم الالكتروني عبر الويب إلى:

- محتوى الكتروني قائم على الويب.
- بيئة الكترونية تشمل على أجهزة ذكية متصلة بالإنترنت.

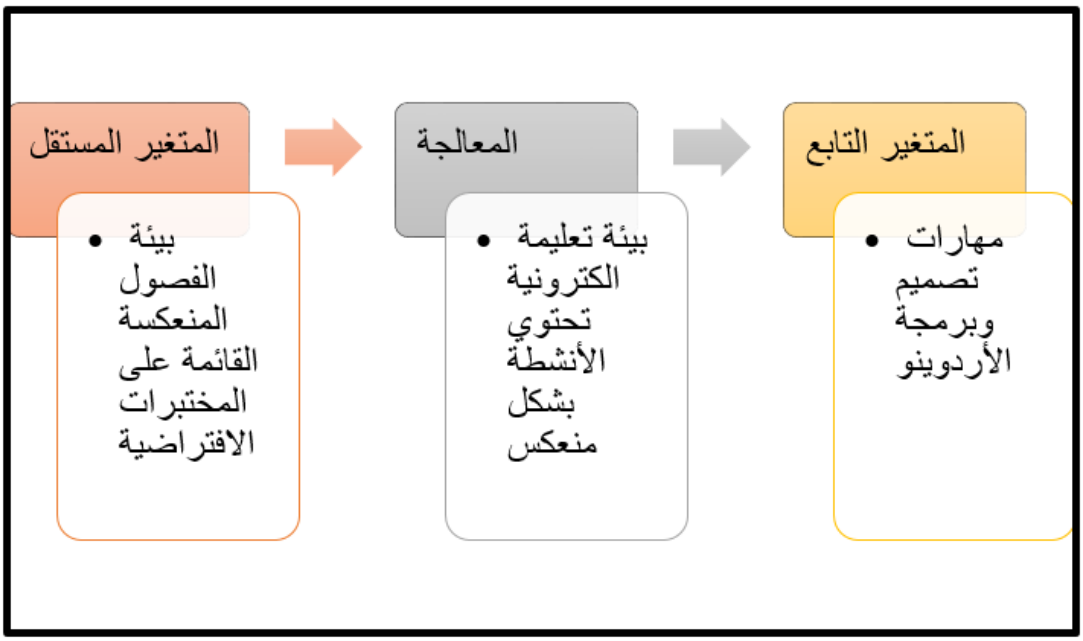
3- **تحديد البنية التحتية التكنولوجية الرقمية:** تهدف هذه الخطوة لدراسة الموارد والإمكانيات والمحددات الإدارية والتعليمية المتاحة، ثم تحديد البرامج والأجهزة اللازمة لإنتاج المحتوى في ضوئها سيتم انتاج المحتوى الخاص ببيئة التعلم وتمثلت في: المتطلبات الفتية حيث تم الإنتاج باستخدام برنامج معالج النصوص M.S Word وبرنامج العروض التقديمة M.S Power Point وبرنامج التسجيل من على سطح المكتب Camtasia Studio 8 وبرنامج مونتاج الفيديو VSDC Free Video Editor موقع www.rcuits.io كمختبر افتراضي لإنتاج الدارات الكهربائية برنامج Aurdino لبرمجة لوحة الأردوينو. أما الأجهزة والمعدات: توفر أجهزة ذكية للوصول إلى الفيديو في المنزل وأجهزة حاسوب لتصميم وإنتاج الدارات الكهربائية في المنزل، كما وتم توفير مختبر الحاسوب للوصول إلى الانترنت وتصميم الدارات الكهربائية وانتاجها وبرمجتها باستخدام الأردونو اثناء تنفذ الأنشطة في المدرسة.

4.5.3. مرحلة التحليل:

1- تحديد الأهداف العامة للمحتوى الدراسي:

لابد من تحديد الهدف العام والذي في ضوئه ستتم عملية الدارسة حتى لا تكون باقي الخطوات عشوائية، وقد قال أحد المربين في هذا الخصوص:" إذا لم تكن متأكدا من المكان الذي تسير إليه، فإنك ستصل إلى مكان آخر" (سعادة، 2001م، ص 38)

إن الهدف العام من تصميم البيئة التعليمية هو قياس أثر الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية على تنمية مهارة تصميم وبرمجة الأردوينو لذلك فإن الهدف العام من تصميم البيئة التعليمية هو تنمية المهارات والتحصيل في تصميم وبرمجة الأردوينو، ويوضح الشكل (4.2) النموذج المفهومي للبحث الحالي والذي يوضح المعالجة المستخدمة على المتغيرات المستقلة والتابعة.



شكل(4.2) النموذج المفهومي للبحث الحالي

وبناءً على ما سبق تم تحديد الهدف العام من البيئة التعلمية ألا وهو تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو، لبناء الدارات وبرمجتها للتحكم في النواتج حسب ما هو مطلوب

2- تحديد محتوى الوحدة الدراسية:

محتوى الوحدة الدراسية سيكون هو الدروس في كتاب التكنولوجيا والتي تتناول موضوع الأردوينو، لذلك قام الباحث بتحليل هذا الجزء من الكتاب للوقوف على المحتوى والأهداف التعليمية المرجوة.

وبناء على ذلك تم تحديد الهدف العام للمحتوى التعليمي وهو(تصميم وبرمجة الأردوينو)

ويتفرع منه اهداف رئيسة وهي:

- مهارات التعامل مع المكونات المادية للوحة الأردوينو
- مهارات التعامل مع المكونات البرمجية للوحة الأردوينو
- مهارات برمجة الأردوينو

- أساسيات تصميم وتجميع العناصر والدوائر الكهربائية

3- تحليل المهمات التعليمية

استخدمت هذه الدارسة أسلوب تحليل المهام لتقديم وصف هيكلي للمحتوى بحيث يتضمن: الموضوعات والمفاهيم والعناوين، بحيث يتم تحليل هذه المهام إلى خطوات تسلسلية حيث تم تحليل المهمات إلى مهمتين أساسيتين تحتويان على بعض المهام الفرعية والتي بدورها تحتوي المهام المطلوبة على شكل نقاط محددة وكانت المهام الرئيسة والفرعية هي:

أولاً: يكتسب الأساسيات المتعلقة بالمكونات المادية والبرمجية للوحة الأردوينو

أ – يعدد المكونات المادية للوحة الأردوينو

ب- يعدد مكونات بيئة برمجة الأردوينو.

جـ- يبرمج لوحة الأردوينو.

ثانياً: يكتسب الأساسيات المتعلقة بتصميم الدارات الكهربائية:

أ- يكتسب بعض أساسيات تصميم وتجميع العناصر الكهربائية

ب – يصمم بعض الدارات الكهربائية

جـ – يربط الدارات الكهربائية بلوحة الأردوينو

ولكل مهمة من المهمات السابقة مجموعة من المهام الفرعية، وقد قام البحث بإعداد قائمة بالمهام الرئيسية والمهام الفرعية.

4- تحليل دور المعلم والمتعلم

قام الباحث بعمل دليل للمعلم موضحا فيه المهام المطلوبة ودور المعلم ودور المتعلم في الصف وكذلك دور المعلم ودور المتعلم في المنزل وفق خطوات محددة ومتتالية كما حدد الأهداف المطلوب تحقيقها في نهاية كل نشاط .

5- تحليل خصائص واحتياجات المتعلمين

الهدف من التحليل هو معرفة المتعلمين وخصائصهم واحتياجاتهم لذى كان لابد من تحديد خصائص الفئة المستهدفة وبالتالي الوقوف على ما لديهم وكيف يمكن التعامل معهم.

ويتميز طلاب المرحلة الثانوية بنمو الذكاء بشكل سريع وسرعة التحصيل ونمو القدرة على تعلم واكتساب المعلومات كما التفكير والقدرة على حل المشكلات واستخدام الاستدلال والاستنتاج وإصدار الاحكام.

لذلك قام الباحث بمراعاة هذه الخصائص عند تصميم البيئة كما حاول الاستفادة من بعض الخصائص مثل تحمل المسؤولية ونمو الذكاء وقدرتهم على حل المشكلات في زيادة فاعلية البيئة.

4.5.4. مرحلة التصميم التعليمي:

و تهدف هذه المرحلة إلى إعداد الوصف الهيكلي للمادة الدراسية، والتي يتم من خلالها وصف الأسس والمعايير التربوية والفنية والإجرائية، والتي تكفل أن تحقق البيئة التعليمية الهدف المرجو منها، وتشمل هذه المرحلة على الخطوات التالية:

1- صياغة الأهداف الإجرائية:

قام الباحث بتحديد الأهداف الإجرائية المتوقعة بعد اجتياز المتعلم للخبرات التعليمية المضمنة في البيئة التعليمية، حيث أن تحديد الأهداف الإجرائية يساعد الباحث في:

- وضح مخطط منظم يشكل تمهيدا لعملية التعليم واساسا لها.
- تحديد الناتج النهائي من العمل بشكل واضح دون الخوض في تفسيرات مختلفة.
- تساعد في بناء البيئة التعليمية بشكل عملي يناسب المتعلم لتحقيق الأهداف المرجوة.
- تساعد في عملية القياس والتقييم.

وبناء على ما سبق تمت صياغة الأهداف الإجرائية للجانب المعرفي بناء على تحليل المادة العلمية في الكتاب المقرر لطلاب الصف الحادي عشر

2- تصميم المحتوى التعليمي المناسب لبيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية

قام الباحث بتحليل الجزء المقرر من كتاب التكنولوجيا للصف الحادي عشر المتعلق بموضوع البحث الحالي وعلى ضوء المهام التعليمية الأساسية التي تم تحديدها والتي يمكن تقسيمها إلى الموضوعات الأساسية التالية:

- المكونات المادية للوحة الأردوينو.
- مكونات بيئة برمجة الأردوينو.
- برمجة الأردوينو.
- اساسيات بناء الدارات الكهربائية.
- تصميم الدرات الكهربائية.
- ربط الدرات بلوحة الأردوينو.

وقد راعى الباحث عند بناء البيئة التعليمية أنه سيتناول العناصر السابقة من خلال بيئة التعلم والمستخدم فيها الفصول المنعكسة أي ان المحتوى التعليمي وطريقة عرضه ستتناسب مع الفصول المنعكسة وسيكون على المتعلم الاستفادة من المختبرات الافتراضية في دراسته للمحتوى التعليمي.

3- تصميم الوسائط المتعددة المناسبة لتقديمها عبر الأجهزة الذكية:

الوسائط المتعددة هي نتاج دمج مجموعة من وسائط الصوت والصور والفيديو والكلمات لينتج عنها الوسائط المتعددة والتي تتميز بسهولة وسرعة نقل الأفكار بسبب دمجها لأكثر من وسيط.

ويرى (عزمي، 2001م، ص 237) أنه عند تصميم الوسائط المتعددة الكمبيوترية في مجال التعليم ينبغي مراعاة ما يلي:

- وضع زمان عرض الإطار تحت تحكم المتعلم مع الإرشاد.
- وضع تتابع المحتوى تحت تحكم المتعلم.
- وضع عدد محاولات التدريب تحت تحكم البرنامج.

- وضع تقديم التغذية الراجعة تحت تحكم المتعلم مع الإرشاد.
- تجنب وضع عدد محاولات التدريب تحت تحكم المتعلم، أو تحت تحكم المتعلم مع الإرشاد.
- تجنب وضع تقديم التغذية الراجعة تحت تحكم المتعلم.

وقد راعى الباحث ما سبق أثناء التصميم وقام بتصميم الوسائط المتعددة من خلال تسجيل سطح المكتب للكمبيوتر باستخدام برنامج Camtasia Studio موضحا خطوات بناء الدارات وتصميمها وبرمجتها بالاردوينو من خلال الموقع CIrcuits.io والذي يمثل المختبر الافتراضي، وبتسجيل الشرح الصوتي اثناء التصميم والبرمجة، ثم إضافة بعض الصور أو الأشكال التمييزية والنصوص البرمجية، وعمل تركيز على الأجزاء المهمة في الشاشة حسب الحاجة، ثم قام برفعها على موقع youtube.com وربطها بالبيئة التعليمية لعرضها على الطلاب.

4- تصميم الأنشطة التعليمة ومهام التعلم عن بعد:

حيث أن الدراسة قائمة أصلاً على الفصول المنعكسة والتي تعتمد على تبديل دور الصف إلى المنزل فإن المهام والأنشطة التعليمية سوف تمارس من المتعلم في المنزل وليس في الصف أي أن التعلم هنا يبدأ عن بعد، لذلك تم تصميم الأنشطة والفيديوهات التعليمية والمهام التي يجب على الطلاب مشاهدتها وانجازها عند دراستهم وذلك لاكتسابهم المهارات والخبرات اللازمة لتحقيق مخرجات عملية التعليم المطلوبة، بحيث تشمل الدروس داخل المحتوى على الأنشطة المطلوبة واسئلة محددة (اقل من أربعة أسئلة) للتفكير ،وتم عمل نموذج الكتروني مرفق يقوم الطالب بإرسال الأنشطة التعليمية التي أنجزها عبر هذا النموذج ويوضح الشكل (4.3) نموذج الأنشطة التي قام الطالب بتنفيذها، كما وتم عمل نموذج الكتروني خاص بالصعوبات التي قد تواجه الطالب وذلك كتغذية راجعة ويوضح الشكل (4.4) نموذج نقاط الصعوبة، وتم عرض الفيديوهات على مجموعة من المحكمين لأخذ رأيهم والأخذ بالتعديلات على الفيديوهات.

شكل (4.3) نموذج الأنشطة التي قام الطالب بتنفيذها

الشكل (4.4) نموذج نقاط الصعوبة

5- تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم:

استراتيجية التعلم هي خطة المعلم لتسيير عملية التعليم والتعلم وهي ركيزة مهمة في عملية التعلم لذلك راعى الباحث عن تصميم البيئة التعليمية ان تكون مبنية على استراتيجيات تعليمية متعددة حيث استخدم استراتيجية التعلم بالاستقصاء واستراتيجية التعلم الذاتي واستراتيجية التعلم النشط واستراتيجية التعليم التعاوني، واستراتيجية التعلم المتمايز وارتكزت هذه الاستراتيجيات عموما على الفصول المنعكسة في طريقة تقديمها للمادة التعليمية.

6- تصميم واجهة التفاعل الخاص بالبيئة

لواجهة التفاعل الخاصة بالبيئة أهمية خاصة فهي تعتبر الوسيط بين الطلاب والبيئة التعليمية، فهي تجمع بين مكونات بناء البيئة التعليمية والعمليات فيها وتساعده على الوصول إلى محتوياتها من خلال الروابط والرموز الموجودة في هذه البيئة، وبالتالي يجب التركيز على أن تكون ذات تصميم جيد ومناسب تراعى فيه المواصفات الفنية والخصائص النمائية للطلاب حتى تحقق الهدف المطلوب منها وهو مساعدة الطالب على استخدام البيئة والوصول إلى المحتويات بشكل سهل ومناسب وجذاب.

وتم تصميم واجهة التفاعل بشكل بسيط وسهل يساعد الطالب على التجول في البيئة دون تعقيدات فنية

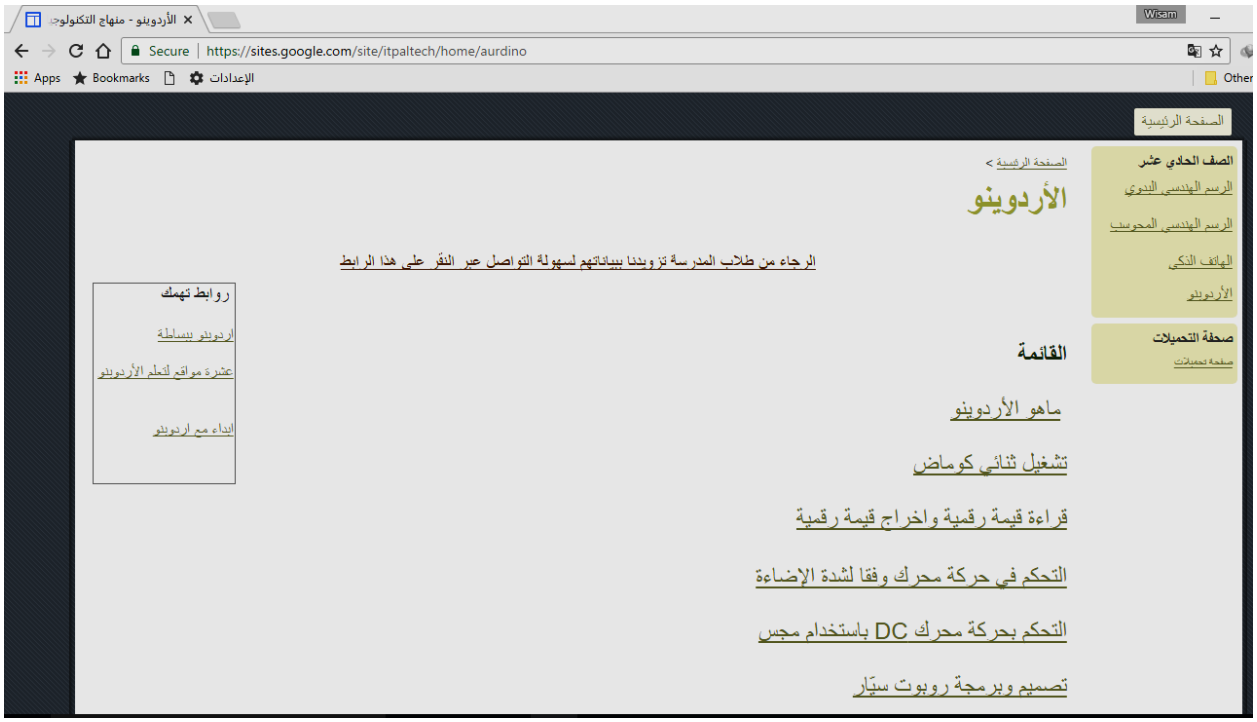
حيث احتوت على الروابط المهمة للطالب بشكل متسلسل ابتداء من الروابط الداخلية للإبحار داخل البيئة التعليمة او الروابط الخارجية المساندة لها ويمكن الرجوع لواجهة التفاعل للبيئة المقترحة للدراسة من خلال الرابط:

(https://sites.google.com/site/itpaltech/home/aurdino) وقد تم تصميم البيئة باستخدام google sites والتي تمتاز بـ:

- إمكانية انشاء جداول البيانات، التقويمات...
- يمكن رفع الملفات (ملفات برمجية، تكاليف ...) كمرفقات.
- البحث داخل الموقع عن محتوى محدد.
- القدرة على الدخول على الموقع من الكمبيوتر أو الهاتف الذكي.

- النقاش الإلكتروني من خلال التعليقات.
- لا تحتوي على إعلانات تجارية
- لا تحتوي على محتويات تشتت الانتباه

وتم تصميم واجهة التفاعل الرئيسة بحيث تحتوي على روابط الانتقال بين شاشات عرض المحتوى الداخلي بسهولة وتزويد الشاشة الرئيسة بروابط أساسية تساعده للانتقال بين المحتوى للبيئة التعليمية وبين الروابط الخارجية لبيئة المختبرات الافتراضية والنماذج والأمثلة كما هو في الشكل (4.5)



شكل(4.5) البيئة التعليمية الالكترونية

وبنفس المواصفات تم تصميم شاشات لعرض المحتوى والتي تميزت باحتوائها على الفيديوهات التعليمة ورابط لتنفيذ الأنشطة العملية على موقع www. circuits.io والذي مثل المختبرات الافتراضية بحيث يمكن للطالب من مراجعة تصميم الدارة من خلال الموقع واحتوت الشاشات التعليمية على مرفقات تحتوي الكود البرمجي للدارات وكما وزودت الشاشات بنموذج

صعوبات تساعد الطلاب على التوصل مع المعلم في حال واجهتهم بعض الصعوبات أو الأسئلة التي تحتاج لأجوبة.

وروعي عند تصميم الشاشات المواصفات التالية:

- وجود روابط تسهل عملية الانتقال بين الشاشات داخل البيئة.
- وجود روابط تسهل الانتقال إلى المحتويات الخارجية.
- حجم الشاشة يكون مناسب لأجهزة الحاسوب ومرن لعرضه على شاشات الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية.
- حجم الخط للنص العادي 16 وحجم الخط للعناوين 18 نقطة.
- تضمين الشاشات روابط لعرض الفيديوهات التعليمية داخل الشاشة دون الحاجة للانتقال إلى موقع youtube.com مع إمكانية الانتقال حسب الحاجة.

7- تصميم أدوات التقييم:

تم تصميم أدوات تقييم وهي اختبار تحصيلي بعد دراسة المحتوى وهي عبارة عن أسئلة اختيار من متعدد وبطاقة ملاحظة لمهارات التصميم والبرمجة، وسيتم التطرق لطريقة بناء هذه الأدوات وضبطها واجازتها لاحقاً.

4.5.5. مرحلة الإنتاج:

تشمل هذه المرحلة انتاج المواد وتنفيذ الخطة حيث تم انتاج المواد التعليمية وهي انتاج الفيديو من خلال تسجيل عمليات تصميم وبرمجة الدارات باستخدام الأردوينو، وتدعيمها بالصور والصوت حسب الحاجة، ثم تصميم الدارات وبرمجتها باستخدام الأردوينو.

1- انتاج الوسائط المتعددة:

حيث أن البحث مرتكز على الفصول المنعكسة فهو يعتمد بشكل كبير على إنتاج الفيديوهات التعليمية حيث قام الباحث بإعداد الوسائط المتعددة وذلك من خلال بناء الدارات الكهربائية باستخدام موقع circuits.io والذي يمثل مختبر افتراضي لبناء الدارات ثم قام بتسجيل عملية بناء الدارات باستخدام برنامج Camtasia Studio وتمت إضافة بعض النصوص الثابتة والأشكال التميزية والهندسية لتمييز العناصر والأكواد واستخدام مؤثرات مناسبة واضافة بعض

الصور الثابتة بعد تحميلها من الانترنت حسب الحاجة ودمجها مع الفيديو بواسطة برنامج VSDC Free Video Editor.

2- انتاج المحتوى والأنشطة التعليمية:

قام الباحث بإدراج المحتوى التعليمي والأنشطة التعليمية المطلوبة حسب المقرر في الكتاب المدرسي من حيث:

- التمييز بين العناصر الكهربائية.
- كيفية توصيلها بالشكل المناسب والصحيح.
- بناء الدارات الكهربائية.
- كتابة الأكواد البرمجية المطلوبة.
- تشغيل الدارة لتؤدي الوظيفة المطلوبة.

3- إنتاج واجهات التفاعل والتفاعلات البيئية:

قام الباحث ببناء واجهات التفاعل مستخدما google sites لبناء الصفحات الالكترونية والتي ستحتوي المادة التعليمية وقام بربط الواجهات مع موقع circuits.io الخاص ببناء الدارات وربطها أيضا مع موقع youtube.com والذي يحتوي على الفيديوهات التعليمية كما وتم ربطه أيضا مع نماذج لاستقبال البيانات والأنشطة التي يقوم الطلاب بتنفيذها.

4- إنتاج أدوات التقييم والتقويم:

اعتمد الباحث لتقويم وتقييم الطلاب والأنشطة المطلوبة على مجموعة من المعايير من حيث

- الدقة.
- البساطة.
- قلة الأخطاء أو انعدامها.
- تنفيذ ما هو مطلوب.

ثم قام بتزويد الطلاب بنموذج يقوم الطالب من خلاله بإرسال رابط أنشطة لتصميم وبرمجة الأردوينو والتي يقوم الطالب بتنفيذها من خلال موقع CIRCTS.IO حيث يتم تقييم منتجات الطلاب والتأكد من عمل التصميم بالشكل المطلوب.

4.5.6. مرحلة التقويم:

أهمية هذه المرحلة هي تقويم البيئة التعليمية ومحتواها بعد الانتهاء من عملية الإنتاج المبدئي والتأكد من مدى صلاحيتها ومناسبتها للطلاب وذلك من خلال:

1- اختبار بيئة التعليم:

تهدف هذه المرحلة للتأكد من مناسبة البيئة للغرض الذي أنشئت من أجله، حيث تم عرض البيئة التعليمية على قائمة من السادة المحكمين للتأكد من مدى صلاحيتها وكفاءتها ومناسبتها للفئة المستهدفة، ومدى وضوح الصفحات ومحتوى الصفحات وطريقة الانتقال بين الصفحات، ومدى مناسبة الفيديوهات التعليمية ووضوحها ودرجة وضوح الصوت والتسلسل في عرض المعلومات ومناسبة المؤثرات على الفيديو مثل التركيز الضوئي والصور التي تم اضافتها على الفيديوهات وأشكال التمييز، كما وتم عرض البيئة على مجموعة من طلاب الصف الحادي للتأكد من مناسبتها لخصائص الطلبة والأجهزة التي سيتعامل الطلاب من خلالها مع البيئة وكيفية استقبال الطلبة لهذه البيئة والانتقال داخلها .

2- رصد النتائج:

تم اخذ الملاحظات من السادة المحكمين وفي ضوء ما اتفق عليه السادة المحكمين، وفي ضوء التغذية الراجعة من الطلاب الذين تم عرض البيئة عليهم، تم عمل مجموعة من التعديلات التي سيتم عملها على البيئة.

3- إجراء التعديلات النهائية:

بعد أخذ الملاحظات من السادة المحكمين والتغذية الراجعة من بعض الطلاب تم تعديل البيئة حسب الملاحظات التي تم الاتفاق عليها والتغذية الراجعة لتكون انسب ما يمكن للطلاب

وخصائصهم وامكانيات الأجهزة سواء الحواسب او الهواتف الذكية التي سيتعامل من خلالها الطلبة مع البيئة كما وتم الأخذ في الحسبان سرعات الإنترنت المتوسطة والبطيئة.

4.5.7. مرحلة التطبيق:

بعد الانتهاء من المراحل السابقة والتأكد من ان البيئة التعليمية أصبحت جاهزة للتداول بين طلاب الصف الحادي عشر تم إتاحة البيئة لطلاب الصف الحادي عشر (المجموعة التجريبية).

4.6 بناء أدوات الدارسة:

لبناء أدوات الدراسة وبيئة الفصول المنعكسة قام الباحث بتحليل الجزء المقرر من كتاب التكنولوجيا للصف الحادي عشر المتعلق بموضوع الدراسة تحت العناوين التالية (لوحة الأردوينو وتطبيقاتها، تصميم وبرمجة روبوت سيّارة) حيث يشمل على جزئية برمجة وتصميم الأردوينو المتغير التابع في الدراسة

لذلك قام الباحث بتحليل هذا الجزء لاستخراج الأهداف التعليمية والتي في ضوئها سيتم تحديد مهارات التصميم والبرمجة المطلوبة من الطلاب والتي في ضوئها سيتم عمل الدروس التعليمية، وللتأكد من ثبات عملية التحليل طلب الباحث من محلل آخر إعادة التحليل دون اطلاع المحلل الثاني على تحليل الباحث ثم قام الباحث بحساب عدد مرات الاتفاق بين التحليلين وكانت النتائج كما بالجدول(4.1)

جدول (4.1) تطابق تحليل المحتوى بين الباحث وزميل آخر

الدرس	المحلل	معرفة	فهم	تطبيق	تحليل	تركيب	تقويم	المجموع
لوحة الأردوينو وتطبيقاتها	الأول	8	3	11	4	7	2	35
	الثاني	9	3	11	5	6	2	36
	عدد الاتفاق	8	3	11	4	6	2	35
	الثبات	%94	%100	%100	%80	%92	100	%98.5
تصميم وبرمجة روبوت سيارة	الأول	3	4	4	3	1	3	18
	الثاني	3	3	4	3	1	3	17
	عدد الاتفاق	3	3	4	3	1	3	17
	الثبات	%100	%75	%100	%100	%100	%100	%97

استخدم الباحث معادلة هولستي لحساب ثبات التحليل كما أوردها (طعيمة، 2004م، ص 226):

عدد العبارات المتفق عليها × 2

ثبات التحليل = ———————————————————

عدد العبارات في المرة الأولى + عدد العبارات في المرة الثانية

وباستخدام معادلة هولستي يتبين أن ثبات التحليل بلغ 97% مما يدل على ارتفاع معامل الثبات لتحليل المحتوى، وبعد أن اطمئن الباحث على ثبات التحليل تم استخراج قائمة بمهارات التصميم وقائمة بالمهارات البرمجية المطلوبة تنميتها لدى الطلاب.

ثم بدأ الباحث ببناء اداتي البحث كما يلي:

4.6.1 الاختبار التحصيلي لقياس مدى التحصيل المعرفي لدى الطلاب:

إن الهدف من الاختبارات هي الوقوف على ما تم تحقيقه من أهداف العملية وما مدى اكتساب الطالب لهذه الأهداف. ولضمان أن يقيس الاختبار ما وضع لأجله قام الباحث بالخطوات التالية لتصميم الاختبار:

1- الهدف من الاختبار
2- جدول المواصفات
3- صياغة الاختبار
4- صدق الاختبار
5- ثبات الاختبار

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

تم تحديد الهدف من الاختبار بقياس الجانب المعرفي من تصميم وبرمجة الأردوينو من كتاب التكنولوجيا المقرر للصف الحادي عشر

ب- جدول المواصفات:

تم تحديد جدول المواصفات كما في الجدول (4.2)

جدول (4.2) جدول المواصفات للاختبار

المحور	المحاور الفرعية	تذكر رقم السؤال	فهم	تطبيق	تحليل	المجموع	النسبة
الأساسيات المتعلقة بالمكونات المادية والبرمجية للوحة الأردوينو	يكتسب بعض مهارات التعامل مع المكونات المادية	1،14،24 25،	12			5	%16.1
	يكتسب بعض مهارات التعامل مع المكونات البرمجية (بيئة برمجة الأردوينو)	5،10،21 29،	19			5	%16.1
	يكتسب بعض مهارات برمجة الأردوينو			2،6،11 17،20، 23،26، 28،		8	%25.8
يكتسب الأساسيات المتعلقة تصميم الدارات الكهربائية	يتعرف على بعض أساسيات تصميم وتجميع العناصر الكهربائية	15،3	18			3	%9.6
	يصمم بعض الدارات الكهربائية		16،27	7،8	4،9،13 22،31	9	%29
	يربط الدارات الكهربائية بلوحة الأردوينو			30		1	%3.2
	المجموع	10	5	11	5	31	%100
	النسبة	%32	%16	%36	%16		%100

جـ- صياغة الاختبار:

قام الباحث بإعداد فقرات الاختبار وتكونت من (31) فقرة من نوع اختبار من متعدد لكل فقرة(4) بدائل أحد البدائل فقط صحيح، والبدائل الأخرى غير صحيحة يجب على الطالب اختيار البديل الصحيح فقط وأن يكون لكل فقرة اختيار لبديل واحد فقط من البدائل الأربعة.

الصورة شبه النهائية للاختبار:

بعد الانتهاء من وضع الاختبار بالصورة الأولية لقياس الجانب المعرفي في مهارة تصميم وبرمجة الأردوينو اتبع الباحث الخطوات التالية:

د-تحديد صدق الاختبار:

ان الهدف من تحديد صدق الاختبار هو التأكد من أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه وبالتالي الاطمئنان على ان الدرجات الناتجة من الاختبار يمكن بناء تفسيرات معينة، لذلك قام الباحث بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المختصين بلغ عددهم (10) محكمين والواردة أسمائهم في ملحق رقم (4) للأخذ بآرائهم حول:

- صحة الاختبار لغوياً.
- مدى تمثيل الاختبار للوحدة موضوع القياس.
- مدى ملائمته للطلبة المختبرين.
- صحة البدائل ومناسبتها.

وبعد الأخذ بملاحظات المحكمين وبالتشاور مع المشرف تم إجراء التعديلات المناسبة على فقرات الاختبار

العينة الاستطلاعية:

قام الباحث بتطبيق الاختبار على صف دراسي آخر احتوى على (36) طالب من طلبة الصف الحادي عشر يمثلون العينة الاستطلاعية وحيث أن الكتاب المقرر لم يدرس سابقا ذلك تعذر إيجاد عينة استطلاعية من طلاب سبق دراستهم للمقرر فتم التشاور مع المشرف والقبول بهم كعينة استطلاعية، وتم حساب:

- زمن الاختبار
- ثبات الاختبار
- معامل الصوبة والسهولة
- صدق الاتساق الداخلي للاختبار

زمن الاختبار

تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية بزمن مفتوح، وبتسجيل الوقت المستغرق لأول تسليم خمسة طلاب وآخر خمسة طلاب ثم حساب متوسط الزمن اللازم للاختبار واضافة حوالي 5 دقائق لقراءة تعليمات الاختبار فإن الزمن الكلي للاختبار =35 دقيقة.

صدق الاتساق الداخلي

وللتأكد من صدق الاتساق الداخلي للاختبار تم تحليل نتائج اختبار العينة الاستطلاعية وتم حساب معامل الارتباط بين درجة المجال والدرجة الكلية للاختبار، حيث ان العينة الاستطلاعية لم تدرس سابقا الكتاب المقرر لأنه طرح لأول مرة وبعد التشاور مع المشرف تم الاتفاق على الاكتفاء بحساب معامل ارتباط درجة المجال مع الدرجة الكلية وذلك لربط المجال وليس الفقرات (والتي قد تكون لم يسبق للطالب درساتها قبل ذلك) وبالتالي تكون النتائج أقرب للواقع، والجدول (4.3) يوضح معامل ارتباط كل مجال مع الدرجة الكلية

جدول(4.3) معامل الارتباط بين المحور والكل

مسلسل	المحور	معامل الارتباط	الدلالة
1	المكونات المادية للأردوينو	.774**	دالة عند 0.01
2	بيئة برنامج الأردوينو	.652**	دالة عند 0.01
3	برمجة الأردوينو	.555**	دالة عند 0.01
4	اساسيات تصميم وتجميع الدارات الكهربائية	.860**	دالة عند 0.01

يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط لكل المستويات دالة احصائياً عند 0.01 ما يعني أن الاختبار يتمتع بدرجة مطمئنة من الصدق الداخلي.

وبذلك يكون الاختبار المعرفي المعد جاهزاً للتطبيق.

ثبات الاختبار

للتأكد من ثبات الاختبار تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية، وذلك بتجزئة الاختبار إلى نصفين (فقرات فردية وفقرات زوجية) ثم حساب معامل الثبات حسب المعادلة

$$\text{ر}1 = \frac{2 \times \text{ر}}{1 + \text{ر}}$$

حيث ر1: معامل الثبات المصحح، ر: معامل الثبات النصفي (عباس وآخرون، م2007، ص 226)

وتم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية باستخدام حزمة البرمجة الإحصائية SPSS وكان معامل الثبات = 843. وتم حسابه أيضاً باستخدام معادلة كورنباخ وكان معامل ألفا=843.

وهذه النتائج تدل على أن الاختبار يتمتع بمستوى عالٍ من الثبات.

معامل الصعوبة والسهولة

تقاس سهولة أو صعوبة فقرات الاختبار بحساب متوسط الإجابات الصحيحة أو الخاطئة وفق المعادلة

عدد الإجابات الخاطئة

معامل الصعوبة= ——————————

عدد الإجابات الكلي للفقرة

والجدول (4.4) يظهر درجة الصعوبة لأسئلة الاختبار

الجدول (4.4) درجة الصعوبة لأسئلة الاختبار

السؤال	الصعوبة	السؤال	الصعوبة	السؤال	الصعوبة
1	.5294	12	.7353	23	.8235
2	.9118	13	.5588	24	.8529
3	.2647	14	.6471	25	.4706
4	.7059	15	.6765	26	.8235
5	.8824	16	.4118	27	.7941
6	.7941	17	.7941	28	.7647
7	.8235	18	.5882	29	.8235
8	.8235	19	.3235	30	.8824
9	.4118	20	.7941	31	.6471
10	.7059	21	.8529	متوسط	.6945
11	.9412	22	.4706	الصعوبة	

وبتطبيق المعادلة وجد الباحث أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (0.27، 0.94) ومتوسط الصعوبة = 0.6954 .

وكانت درجة الصعوبة للأسئلة (2 ، 5 ، 11 ،30) مرتفعة حيث تم الإبقاء على السؤالين رقم (2 ، 11) بعد التشاور مع المشرف حيث أن السؤالين كانا في موضوع البرمجة

وهو موضوع جديد تماما على الطلاب لم يتم دراسته سابقا وللسؤالين أهمية في الدراسة فتم الإبقاء عليهم.

معامل التمييز:

تم حساب معامل التمييز من خلال المعادلة:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة في الفئة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في الفئة الدنيا}}{\text{عدد افراد المجموعتين}}$$

وبعد حساب معامل التمييز حسب المعادلة تراوح معامل التمييز بين (0.25 و 0.78) وهنا اطمئن الباحث على معامل التمييز

تكافؤ المجموعتين:

تم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي والجدول التالي يوضح التكافؤ بين المجموعتين

الجدول (4.5) تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى الدلالة
ضابطة	40	9.5	2.6	.867	.305
تجريبية	40	10.1	3.74		

يتضح من الجدول ان قيمة t= 0.867 ومستوى الدلالة sig= 0.305 وحيث ان مستوى الدلالة sig اكبر من (0.05) اذا فهي غير دالة مما يدل على تكافؤ طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي لمهارات تصميم وبرمجة الأردوينو.

4.6.2. بطاقة الملاحظة

تعتبر بطاقة الملاحظة من أهم أساليب جميع البيانات فهمي كما تساعد على ملاحظة السلوك أو العمليات التي يقوم بها الأفراد في البيئة وملاحظتها بشكل مباشر.

لذى فقد قام الباحث بإعداد بطاقة الملاحظة لقياس مهارة تصميم وبرمجة الأردوينو لدى طلبة الصف الحادي عشر حسب الخطوات التالية والتي حددتها (وديدري، 2000م، ص321):

- تحديد مجال الملاحظة وبيان زمانها ومكانها وفقا لأهداف الدراسة.
- إعداد بطاقة الملاحظة لتسجيل المعلومات التي يلاحظها الباحث.
- أن يتأكد الملاحظة من صدق ملاحظته.
- أن يتم تسجيل ما يلاحظه في أثناء الملاحظة.

وعليه فقد قام الباحث بالخطوات بالتسلل السابق لإعداد بطاقة الملاحظة:

أ- تحديد مجال الملاحظة وبيان زمانها ومكانها وفقا لأهداف الدراسة:

تحدد مجال الملاحظة في ملاحظة المهارات الأدائية لطلبة الصف الحادي عشر في مهارة تصميم وبرمجة الأردوينو في مدرسة شهداء الزيتون الثانوية للبين والتابعة لوزارة التربية والتعليم للعام الدراسي 2016-2017.

ب-إعداد بطاقة الملاحظة لتسجيل المعلومات التي يلاحظها الباحث:

ولإعداد بطاقة الملاحظة قام الباحث بالخطوات التالية:

- تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة.
- إعداد بطاقة الملاحظة.
- صدق بطاقة الملاحظة.
- ثبات بطاقة الملاحظة.

1- الهدف من بطاقة الملاحظة:

حدد الباحث الهدف من بطاقة الملاحظة في قياس مدى امتلاك مهارة تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلبة الصف الحادي عشر.

2- إعداد بطاقة الملاحظة:

بعد اطلاع الباحث على الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع مشكلة الدراسة قام الباحث بإعداد بطاقة الملاحظة بشكل أولي وبناءا على تحليل المحتوى للجزء المرتبط بموضوع مشكلة الدراسة في كتاب التكنولوجيا المقرر وقد شملت بطاقة الملاحظة على (33) فقرة موزعة على أربعة محاور كما يظهر في الجدول (4.6) حيث أعطيت كل فقرة وزن مدرج ثلاثي(ضعيف، متوسط، جيد).

جدول(4.6) توزيع فقرات المحاور

مسلسل	المحور	عدد الفقرات	النسبة
1	المكونات المادية للأردوينو.	4	12.1%
2	بيئة برنامج الأردوينو.	10	30.3%
3	برمجة الأردوينو.	10	30.3%
4	أساسيات تصميم وتجميع الدارات الكهربائية	9	27.2%
المجموع		33	100%

3- صدق البطاقة:

أ. صدق المحكمين:

تم عرض بطاقة الملاحظة على مجموعة من السادة المحكمين المختصين في تكنولوجيا التعليم، حيث تم آخذ آرائهم وملاحظاتهم على البطاقة وهل الفقرات مناسبة وواضحة وصحيحة لغوياً، وبعد الأخذ بملاحظاتهم ومراجعة المشرف تم عمل التعديلات المناسبة.

ب. صدق الاتساق الداخلي:

للتحقق من صدق الاتساق الداخلي تم تطبيق البطاقة على عينة استطلاعية من طلاب الصف الحادي عشر (كما تم الإشارة سابقا لم يدرس الطلاب المادة سابقاً لأن الكتاب المقرر نسخة جديدة يتم طرحها لأول مرة) وتم حساب معامل الارتباط (بيرسون) بين كل فقرة ومجالها باستخدام حزمة البرنامج الاحصائي SPSS والجدول (4.7) يوضح معاملات الارتباط بين الفقرة ومجالها.

جدول (4.7) معامل الارتباط بين الفقرة والمجال

المحور	م	معامل الارتباط	المحور	م	معامل الارتباط
مهارات التعامل مع المكونات المادية للوحة الأردوينو	1	.883**	مهارات برمجة الأردوينو	من 15-24	
	2	.844**			1.00*
	3	.883**			
	4	.758**			
مهارات التعامل مع المكونات البرمجية للوحة الأردوينو (بيئة برمجة الأردوينو)	5	.556*	أساسيات تصميم وتجميع العناصر والدوائر الكهربائية	25	.779**
	6	.561*		26	.758**
	7	.644**		27	.615**
	8	.979**		28	.686**
	9	.788**		29	.615**
	10	.854**		30	.556*
	11	.644**		31	.542*
	12	.844**		32	.568*
	13	.649**		33	.757**
	14	.845**			

ونلاحظ أن جميع الفقرات دالة ونلاحظ أن فقرات المحور (مهارات برمجة الأردوينو) كانت جميعها دالة عند 1.00 حيث تمثل مهارات تدرس بشكل فعلي للطلاب لأول مرة فكان

أداء جميع الطلبة ضعيف، وبناءا على نتائج الارتباط في المحور تم القبول بصدق الاتساق الداخلي للبطاقة.

4-ثبات البطاقة:

تم حساب ثبات البطاقة باستخدام التجزئة النصفية ومعامل ألفا كرونباخ

معال الثبات بالتجزئة النصفية 955.

معامل ألف كرونباخ 925.

نلاحظ أن كلا المعاملين مناسبين وبذلك اطمئن الباحث على ثبات البطاقة.

5- اتفاق الملاحظين:

للتأكد من ثبات الملاحظين من خلال ثبات التحليل عبر الأفراد، قام الباحث بتطبيق بطاقة الملاحظة على مجموعة من الطلاب (10) طلاب، وبالاستعانة بزميل آخر لحساب معامل الاتفاق.

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

وقام الباحث بحساب نسبة الاتفاق بين نتائج التحليل مع زميله فكانت حسب الجدول (4.8):

جدول (4.8) اتفاق الملاحظين

الطالب	مرات الاتفاق	مرات الاختلاف	النسبة المئوية
الأول	28	5	84.85%
الثاني	30	3	90.91%
الثالث	29	4	87.88%
الرابع	31	2	93.94%
الخامس	32	1	96.97%
السادس	30	3	90.91%
السابع	31	2	93.94%
الثامن	29	4	87.88%
التاسع	31	2	93.94%
العاشر	32	1	96.97%
المجموع (الثبات الكلي)			91.8%

من الجدول السابق نجد أن أعلى نسبة للاتفاق بين الملاحظين كانت (96.6 %) وأقل نسبة للاتفاق (8.84%) ونسبة الثبات الكلي هي (91.8%) وبما أن نسبة الاتفاق تزيد عن (80%) فإننا نقبل بثبات الملاحظين.

جـ-أن يتأكد الملاحظة من صدق ملاحظته:

تم حساب صدق بطاقة الملاحظة من حيث: صدق المحكمين وصدق الاتساق الداخلي لها كما أظهر الباحث سابقا.

د-أن يتم تسجيل ما يلاحظه في أثناء الملاحظة:

اعتمد الباحث على تسجيل النقاط للملاحَظين أثناء الملاحظة بشكل مباشر اثناء تأدية الاختبار العملي لأداء المهارات في تصميم وبرجمة الأردوينو.

4.7 خطوات الدراسة:

- اطلاع الباحث على الأدب التربوي المتعلق بمتغيرات الدراسة وإعداد الإطار النظري الخاصة بالدراسة.
- تحليل الكتاب المقرر للوقوف على قائمة المهارات والمعارف المطلوبة.
- إعداد الاختبار المعرفي
- إعداد بطاقة الملاحظة للمهارات الأدائية.
- تطبيق الاختبار المعرفي على عينة استطلاعية (40) طالب، وبطاقة الملاحظة على عينة استطلاعية (10) طلاب.
- التحقق من صدق وثبات كلا من الاختبار المعرفي وبطاقة ملاحظة المهارات الأدائية.
- تطبيق الاختبار القبلي على العينة التجريبية
- تطبيق بطاقة الملاحظة على العينة التجريبية.
- تطبيق الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية على العينة التجريبية في تدريسهم للجزء المقرر من الكتاب المدرسي.
- تطبيق الاختبار المعرفي البعدي على العينة التجريبية.
- تطبيق الاختبار المعرفي البعدي على عينة ضابطة للاطمئنان على النتائج
- تطبيق بطاقة الملاحظة البعدية على العينة التجريبية.
- اجراء المعالجة الإحصائية المناسبة للحصول على النتائج.

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

النتائج

في هذا الفصل تم الإجابة عن أسئلة الدراسة من خلال استعراض أهم النتائج التي توصلت إليها الدارسة بناء على المعالجات الإحصائية المناسبة على البيانات التي تم جمعها من خلال أدوات الدراسة.

5.1 الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة ونصه:

ما مهارات التصميم المراد تنميتها لدى طلاب الصف الحادي عشر؟

وللإجابة على هذا السؤال قام الباحث بالرجوع إلى الدراسات السابقة حول تصميم الدوائر الكهربائية، ومن ثم قام بتحليل الجزء المقرر من كتاب التكنولوجيا للصف الحادي عشر والمتعلق بالدراسة، وبعد التأكد من التحليل من خلال ثبات التحليل تم الخروج بقائمة بمهارات التصميم المراد تنميتها لدى طلاب الصف الحادي عشر والملحق رقم (9) يوضح قائمة المهارات التي تم التوصل لها.

5.2 الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة ونصه:

ما مهارات البرمجية في الأردوينو المراد تنميتها لدى طلاب الصف الحادي عشر؟

وللإجابة على هذا السؤال قام الباحث بالرجوع إلى الدراسات السابقة حول موضوع البرمجة، ومن ثم قام بتحليل الجزء المقرر من كتاب التكنولوجيا للصف الحادي عشر والمتعلق بالدراسة، وبعد التأكد من التحليل من خلال ثبات التحليل تم الخروج بقائمة بالمهارات البرمجية في الأردوينو المراد تنميتها لدى طلاب الصف الحادي عشر والملحق رقم(10) يوضح قائمة المهارات التي تم التوصل لها.

5.3 الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة ونصه:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار للجانب المعرفي لمهارات تصميم وبرمجة الأردوينو؟

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بالتحقق من صحة الفرضية القائلة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار للجانب المعرفي لمهارات تصميم وبرمجة الأردوينو؟.

للتحقق من هذه الفرضية تم استخدام اختبار t (لمجموعتين مستقلتين) للفرق بين متوسطات الدرجات في الاختبار البعدي بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة وكانت النتائج كما في الجدول (5.1).

الجدول(5.1) نتائج اختبار t-test لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في تطبيق الاختبار البعدي

المستوى	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ن	درجات الحرية	اختبار t	مستوى الدلالة
التذكر	التجريبية	8.60	0.744	ن$_1$=40	78	25.631	دالة عند 0.01
	الضابطة	2.78	1.230	ن$_2$=40			
فهم	التجريبية	4.20	0.966	ن$_1$=40	78	11.181	دالة عند 0.01
	الضابطة	1.78	0.974	ن$_2$=40			
تطبيق	التجريبية	9.10	1.236	ن$_1$=40	78	21.273	دالة عند 0.01
	الضابطة	3.20	1.244	ن$_2$=40			
عليا	التجريبية	4.38	0.705	ن$_1$=40	78	17.875	دالة عند 0.01
	الضابطة	0.95	0.986	ن$_2$=40			
المجموع الكلي	التجريبية	26.28	2.810	ن$_1$=40	78	29.376	دالة عند 0.01
	الضابطة	8.70	2.534	ن$_2$=40			
t_{cirti} =1.99							

يتضح من الجدول السابق أن قيمة t المحسوبة أكبر من قيمة t الجدولية والتي تساوي(1.99) في جميع المستويات والدرجة الكلية عند مستوى دلالة (α = 0.01) وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الفروق بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار، وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل وهو (**توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ 0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار للجانب المعرفي لمهارات تصميم وبرمجة الأردوينو**) .

ولحساب حجم الأثر تم استخدام مربع ايتا حسب المعادلة التالية (أبو دقة، صافي، 2013،ص41)

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

والجدول (5.2) يمثل المرجع المقترح لتحديد مستويات حجم التأثير بالنسبة لكل مقياس من مقايس حجم التأثير

جدول(5.2) مقايس حجم التأثير المقترح

درجة التأثير	صغير	متوسط	كبير
مربع ايتا	0.01	0.06	0.14

ويوضح الجدول (5.3) حجم التأثير للمتغير المستقل (الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية) على المتغير التابع(التحصيل المعرفي لمهارة برمجة وتصميم الأردوينو)

جدول (5.3) قيمة t وقيمة η^2 و وحجم التأثير في تطبيق الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة

المستوى	درجة الحرية df	قيمة t	قيمة η^2	حجم التأثير
تذكر	78	25.631	0.89	كبير
فهم	78	11.181	0.62	كبير
تطبيق	78	21.273	0.85	كبير
عليا	78	17.875	0.80	كبير
الدرجة الكلية	78	29.376	0.92	كبير

وهنا نلاحظ أن حجم التأثير كبير وهذا يدل على أن الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية كان لها تأثير كبير وفعال على تحصيل الطلبة.

ويمكن تفسير النتائج السابقة بما يلي:

1- استخدام بيئة الفصول المنعكسة ساهم على الاستفادة بشكل أفضل من وقت الحصة مما زاد من وقت المناقشة مع الطلاب الذي انعكس بشكل ايجابي على نتائج الاختبار.
2- استخدام الفيديو ساعد الطلاب بشكل كبير على التعلم حسب الحاجات الفردية للطلاب فكل طالب يتحكم في العرض بما يناسبه.
3- استخدام الطلاب للمختبرات الافتراضية ساعدهم في اجراء عمليات التصميم والبرمجة بشكل يحاكي الواقع مما ساهم في زيادة معرفتهم بعمليات التصميم والبرمجة الأمر الذي ساهم في زيادة تحصيلهم.
4- استخدام الطلاب للمختبرات الافتراضية يتفوق على استخدامهم للمختبرات الحقيقية بإمكانية إعادة تجارب التصميم والبرمجة لأكثر من مرة دون خوفهم من زيادة التكاليف المادية بل وإمكانية اجراء عمليات التصميم والبرمجة في المنزل الأمر الذي لا يمكن تنفيذه في المختبرات الحقيقية ساهم في زيادة الفهم واجادتهم لعمليات التصميم والبرمجة وزيادة التحصيل.
5- دور الطالب الإيجابي وتحويل الطالب إلى شريك في العملية التعليمية زاد من دافعية الطالب نحو عملية تعلمه.
6- تبادل الآراء بين الطلاب وعملهم في مجموعات الأمر الذي ساهم بشكل مباشر في تطوير خبرات الطلاب.
7- وجود بيئة تعليمية الكترونية ساعدت الطلاب على الاستفادة من الوقت، بل وأصبح الطالب يختار الوقت الملائم له عكس الفصول التقليدية التي تقيد الطالب بوقت معين ربما لا يتناسب دائما مع ظروفه المختلفة.
8- استخدام الباحث في تصميم البيئة لنموذج الدسوقي والذي يمتاز بالتركيز على مراحل التصميم والتحليل والتقويم كما ويحتوي على مرحلة التقييم المدخلي وقد ساعد هذا النموذج على بناء بيئة تعليمية مناسبة.

وتتفق النتائج مع دراسة الأمير (2017) ودراسة العشكة (2016) ودراسة حميد(2016) ودراسة قشطة (2016) ودراسة الأحول (2016) ودراسة الزين (2015) ودراسة هارون

وسرحان(2015) ودراسة دار إبراهيم (2014) ودراسة السيالي (2014) ودارسةOvermyer (2014) ودراسة (TÜYSÜZ، 2010) ودراسة (الشهري، 2009) والتي اكدت على الدور الفعال للفصول المنعكسة والدور الفعال أيضا للمختبرات الافتراضية في الاختبار التحصيلي.

5.4 الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة ونصه:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بالتحقق من صحة الفرضية القائلة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي والتطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة لمهارات تصميم وبرمجة الأردوينو.

للتحقق من هذه الفرضية تم استخدام اختبار t للفرق بين متوسطات الدرجات في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة على المجموعة التجريبية وكانت النتائج كما في الجدول (5.4)

الجدول(5.4) المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري ودرجة t لعينتين مرتبطتين ومستوى الدلالة لدرجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة

المستوى	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	اختبار t	مستوى الدلالة
مهارات التعامل مع لوحة الأردوينو	القبلي	1.07	0.162	39	46.473	دالة عند 0.001
	البعدي	2.84	0.201			
مهارات التعامل مع المكونات البرمجية للوحة الأردوينو (بيئة برمجة الأردوينو)	القبلي	1.00	0.16	39	64.366	دالة عند 0.001
	البعدي	2.80	0.179			
مهارات برمجة الأردوينو	القبلي	1.00	0.16	39	47.334	دالة عند 0.001
	البعدي	2.71	0.231			
اكتساب بعض أساسيات تصميم وتجميع العناصر والدوائر الكهربائية	القبلي	1.05	0.118	39	56.766	دالة عند 0.001
	البعدي	2.82	0.168			
المجموع الكلي	القبلي	1.02	0.05	39	67.794	دالة عند 0.001
	البعدي	2.78	0.164			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة t المحسوبة أكبر من قيمة t الجدولية والتي تساوي(1.697) في جميع المستويات والدرجة الكلية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$) وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الفروق بين درجات الطلاب في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لبطاقة الاختبار، وبذلك نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل،

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي والتطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة لمهارات تصميم وبرمجة الأردوينو.

ولحساب حجم الأثر تم استخدام مربع ايتا حسب المعادلة التالية (أبو دقة، صافي، 2013،ص36)

$$\eta^2 = \frac{t}{\sqrt{n}}$$

والجدول(5.5) التالي يمثل المرجع المقترح لتحديد مستويات حجم التأثير بالسنبة لكل مقياس من مقايس حجم التأثير

جدول(5.5) مقايس حجم التأثير المقترح

درجة التأثير	صغير	متوسط	كبير
مربع ايتا	0.01	0.06	0.14

وبعد أن قام الباحث بحساب حجم الأثر والجدول (5.6) يوضح حجم الأثر بواسطة η^2.

جدول (5.6) قيمة t وقيمة η^2 وحجم التأثير في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة على المجموعة التجريبية

المستوى	درجة الحرية	قيمة t	قيمة η^2	حجم التأثير
مهارات التعامل مع لوحة الأردوينو	39	46.473	7.44	كبير
مهارات التعامل مع المكونات البرمجية للوحة الأردوينو (بيئة برمجة الأردوينو)	39	64.366	10.31	كبير
مهارات برمجة الأردوينو	39	47.334	7.58	كبير
اكتساب بعض أساسيات تصميم وتجميع العناصر والدوائر الكهربائية	39	56.766	9.09	كبير
المجموع الكلي	39	67.794	10.86	كبير

وهنا نلاحظ أن حجم التأثير كبير وهذا يدل على أن الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية كان لها تأثير كبير وفعال على المهارات الأدائية للطلبة.

ويمكن تفسير النتائج السابقة بما يلي:

1- استخدام بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية ساعد الطلاب على اصطحاب المختبرات الافتراضية إلى منازلهم مما زاد من وقت التدريب لدى الطلاب الأمر الذي ساهم في زيادة مهاراتهم في التصميم والبرمجة.
2- استراتيجية التعليم الفردي المتبعة في بيئة الفصول المنعكسة ساعدة الطلاب على العمل وفق قدراتهم الفردية الأمر الذي ساهم في مساعدتهم على اكتساب مهارات التصميم والبرمجة.

3- المختبرات الافتراضية ساعدت من خلال محاكاتها للواقع في تطوير مهارات التصميم والبرمجة للطلاب حيث لا يعتمد الطالب على الحفظ بل يمارس هذه المهارات رغم عدم توفر الأدوات فعليا.

4- وجود بيئة تعليمية الكترونية ساعدت الطلاب على الاستفادة من الوقت، بل وأصبح الطالب يختار الوقت الملائم له عكس الفصول التقليدية التي تقيد الطالب بوقت معين ربما لا يتناسب دائما مع ظروفه المختلفة.

5- استخدام الباحث لنموذج الدسوقي في تصميم البيئة والذي يمتاز بالتركيز على مراحل التصميم والتحليل والتقويم كما ويحتوي على مرحلة التقييم المدخلي وقد ساعد هذا النموذج على بناء بيئة تعليمية مناسبة.

وتتفق النتائج مع ودراسة حميد(2016) ودراسة قشطة (2016) ودراسة هارون وسرحان(2015) ودراسة السيالي (2014) ودراسة (TÜYSÜZ، 2010) ودراسة (الشهري، 2009) و دراسة (القرشي، 2013) والتي اكدت على الدور الفعال للفصول المنعكسة والدور الفعال أيضا للمختبرات الافتراضية في تطوير الأداء المهاري.

التوصيات

بناء على النتائج السابقة فإن الباحث يقترح التوصيات التالية:

1- الاهتمام بتوظيف بيئات التعلم الإلكترونية والمدمجة القائمة على المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمة لما لها من نتائج إيجابية في العملية التعليمية وتماشيها مع العصر الحديث.

2- توظيف المستحدثات التكنولوجية وتطبيقات الويب 2.0 في تنمية العملية التعلمية للحد من بعض المشكلات التي تواجه الواقع التعليمي.

3- تصميم بيئات تعلم الكترونية وتوظيفها في العملية التعليمية من قبل المعلمين.

4- توظيف التعلم المدمج، وتوسيع أبعاد الدمج لتشمل المقررات والاستراتيجيات والأنشطة والإجراءات.

المقترحات

1- اجراء المزيد من الدراسات على استخدام الفصول المنعكسة في مختلف التخصصات للوقوف عل الفائدة من استخدامها.

2- اجراء المزيد من الدراسات على المستحدثات التكنولوجية الحديثة مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز والمختبرات الافتراضية ومدى وملاءمتها لتعويض النقص في الأدوات والمواد اللازمة لبعض المواد الدراسية.

3- إجراء المزيد من الدراسات حول بيئات الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تخصصات مختلفة مثل الفيزياء والكيمياء للوقوف على الفائدة من استخدامها.

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

أولا المراجع العربية:

القرآن الكريم

الأحول، أحمد. (2016م). أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية المهارات النحوية والاتجاه نحو المقرر لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*،55(1)،41-67.

الأمير، هالة. (2017م). *اثر استراتيجية الصف المقلوب عبر الويب في تنمية مهارات تصميم مدونة إلكترونية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة بمكة المكرمة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الاميرة نورة بنت عبد الرحمن، المملكة العربية السعودية.

برهوم، اماني. (2013م). *اثر استخدام اسلوب التعليم المدمج على التحصيل و تنمية مهارات استخدام المستحدثات التكنولوجية المتضمنة في مساق تكنولوجيا التعليم لدى طالبات كلية التربية بالجامعة الاسلامية – غزة*(رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية ،غزة.

بسيوني، عبد الحميد.(2004م). *تطبيقات المتحكمات الدقيقة(د.ط)*.القاهرة: دار الكتب العلمية.

البشايرة، زيد، والفتينات، نضال(2009م). أثر استخدام برنامج تعليمي محوسب في إجراء التجارب الكيميائية في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الكيمياء وعلوم الأرض. *مجلة جامعة دمشق.2*(25)،405-442.

ثقه، ايمان. (2011م). *اتجاهات معلمات ومشرفات الكيمياء نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية وبعض مطالبها في مدينة مكة المكرمة*(رسالة ماجسير غير منشورة). جامعة أم القرى،المملكة العربية السعودية.

الحازمي ، احمد. (2010م). *المعامل الافتراضية في تدريس العلوم*. الرياض: مكتبة الرشيد.

الحافظ ،محمود ، و أمين ،أحمد. (2012م). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي، *المجلة الدولية التربوية المتخصصة،1*(8)،459-478.

الحجيلي ،عبد العزيز. (2010م). فاعلية استخدام المختبر المحوسب لتدريس الفيزياء في تنمية عمليات العلم لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمدينة المنورة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس،14*(2)،225-262.

الحسن ،عبير. (2015م). فاعلية المعمل الافتراضي في تدريس العملي لمادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية.1 (1)،140-148.*

حسن، منير. (2014م). *اثر التفاعل بين استراتيجية التعليم والتعلم الإلكتروني وأسلوب التعلم في تنمية الأداء المهاري والتحصيل المعرفي لمقرر تكنولوجيا التعليم للطلبة المعلمين بكلية التربية بغزة* (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة قناة السويس، جمهورية مصر العربية.

حسن، نبيل(2015م). فاعلية التعلم المعكوس القائم على التدوين المرئي في تمنية مهارات تصميم الاختبارات الإلكترونية لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة أم القرى.*دراسات عربية في التربية وعلم النفس،61*(1)،113-176.

الحصري، أحمد(2002م).أنماط الواقع الافتراضي وخصائصه وآراء الطلاب المعلمين في بعض برامجه المتاحة عبر الانترنت. *مجلة تكنولوجيا التعليم. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، 2*(1)،1- 38.

الحلو، اسماعيل. (2016م). *فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم المدمج في تنمية مهارات برمجة قواعد البيانات لدى معلمي التكنولوجيا بالمرحلة الأساسية بغزة*(رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية،غزة.

حميد،آمال. (2016م). *فاعلية الفصول المنعكسة والفصول المدمجة في تنمية مهارات تصميم صفحات الويب التعليمية لطالبات كلية التربية بالجامعة الاسلامية بغزة*(رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية،غزة.

الجهني ،عبد الله. (2014م). *معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها* . جامعة طيبة،المملكة العربية السعودية.

خالد، جميلة. (2008م). *اثر استخدام بيئة تعلم افتراضية في تعليم العلوم على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس*(دراسة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية،نابلس.

خميس، محمد. (2009م). *تكنولوجيا التعليم التعلم*، ط2. القاهرة: دارالسحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

الدسوقي،محمد(2013م). *قراءات في المعلوماتية والتربية*، ط3. حلوان:كلية التربية، جامعة حلوان.

---------. (2017م). تصميم وانتاج بيئات التعليم والتعلم الالكتروني. تاريخ الاطلاع 21 فبراير 2017، الموقع: (http://emag.mans.edu.eg/index.php?sessionID=39&id=495&task=show&page=news)

دار إبراهيم، ياسمين. (2014م). *أثر استخدام المختبر الافتراضي لتجارب العلوم في تنمية عمليات العلم واكتساب المفاهيم لدى طالبات الصف الخامس في فلسطين*(رسالة ماجستير غير منشورة). نابلس: جامعة النجاح

أبو دقة، سناء، و صافي، سمير(2013). *تطبيقات عملية باستخدام (الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية) في البحوث التربوية*، دط. غزة: مكتبة آفاق.

رضا، حنان. (2010م). فاعلية استخدام المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العملي لدى طالبات كلية التربية . *مجلة التربية العملية*، *6*(13)،91-130.

الرنتيسي، محمود ، و عقل، مجدي. (2013م). *تكنولوجيا التعليم (النظرية والتطبيق العملي)*، ط2. غزة: مكتبة آفاق.

الزهراني، عبد الرحمن. (2015م). *فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مستوى التحصيل المعرفي لمقرر التعليم الإلكتروني لدى طلاب علية التربية بجامعة الملك عبد العزيز* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الملك عبد العزيز ،المملكة العربية السعودية.

زيتون،حسن. (2005م). *رؤية جديدة في التعليم – التعلم الإلكتروني (المفهوم – القضايا – التطبيق – التقييم)،ط1*. الرياض: الدار الصوتية للنشر والتوزيع.

الزين، حنان. (2015م). اثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في التحصيل الاكاديمي لطالبات كلية التربية بجامعة الأمير نور بنت عبد الرحمن.*المجلة الدولية التربوية المتخصصة،4(1)*، 117-186.

السيالي، حاتم. (2014م). *اثر استخدام المعلم الافتراضي في تنمية المهارات العملية لدى طلاب مادة العلوم للصف الأول متوسط* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى.

سعادة، جودة. (2001م). *صياغة الأهداف التربوية والتعليمية* ،ط1. عمان: دار الشروق.

السعدي ، السعدي. (2011م). فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً لدى تلاميذ المرحلة الثانوية.*مجلة كلية التربية بأسيوط، 27*(2)،448-497.

الشايع، فهد. (2006م). واقع استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في المرحلة الثانوية واتجاهات معلمي العلوم نحوها. *مجلة جامعة الملك سعود- العلوم التربوية*،(19)،441-498

الشبلي،الهام. (2017م). فاعلية برنامج تدريسي قائم على استراتيجية الصفوف المقلوبة في تنمية كفايات التقويم وعادات العقل لدى الطالبة المعلمة في جامعة الإمام محمد بن سعود الأسلامية. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 13(1)،99-118.

الشرمان، عاطف. (2015م). *التعليم المدمج والتعلم المعكوس،ط1*. عمان: دار الميسرة.

الشرهان، جمال. (2000م). *الوسائل التعليمية ومستجدات تكنولوجيا التعليم*.ط1. الرياض :مطابع الحميضي.

الشعكة، هناء. (2016م). *أثر استراتيجيتي التعلم المدمج والتعلم المعكوس في تحصيل طلبة الصف السابع في مادة العلوم ومقدار احتفاظهم بالتعلم* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الأوسط، الأردن.

الشهري ،على. (2009م). *اثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة*(دراسة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى،المملكة العربية السعودية.

الشيخي، موسى. (2011م). *فاعلية برنامج حاسوبي تعليمي مقترح لإكاسب طلاب المرحلة الثانوية مهارات البرمجة بلغة فيجوال بيسك.نت* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى،المملكة العربية السعودية.

صادق، آمال ، وأبو حطب، فؤاد. (1994م). *علم النفس التربوي*. ط4. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

صالح ، منى. (2013م). امكانية تطبيق بيئة تعليم افتراضية في المؤسسات التعليمية. *مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة* ، (عدد خاص بمؤتر الكلية)،476-491.

عابد ،عطايا. (2007م). *فاعلية برنامج مقترح لتمنية مهارات البرمجة لدى معلمي التكنولوجيا بغزة*(دراسة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية،غزة .

عبد العزيز، حمدي (2013). *التعليم الإلكتروني الفلسفة –المبادئ –الادوات –التطبيقات*. القاهرة: دار الفكر.

عبد الله، عبدالله(2012م). *أردوينو ببساطة*. [نسخة الكترونية].تاريخ الاطلاع :24، فبراير، 2017:الموقع :
http://simplyarduino.com/%D9%83%D8%AA%D8%A7%D8%A8-%D8%A7%D8%B1%D8%AF%D9%88%D9%8A%D9%86%D9%8/8-%D8%A8%D8%A8%D8%B3%D8%A7%D8%B7%D8%A9/

عبد الناصر، نعمات. (2007م). التخطيط لاستخدام الواقع الافتراضي كوسيط إتصالي للتعليم المفتوح والتعلم من بعد في جامعة أسيوط "دراسة ميدانية". *مجلة كلية التربية بأسوان*، (21)، 150- 213.

عزمي، نبيل.(2014م). *تكنولوجيا التعليم الإلكتورني*.ط2. القاهرة: دار الفكر العربي.

-------. (2001م). *التصميم التعليمي للوسائط المتعددة*. المنيا: دار الهدى للنشر والتوزيع.

عمر، سعاد. (2016م). برنامج مقترح قائم على النظم الخبيرة لتنمية مهارات البرمجة الشيئية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى. جامعة الفيوم.

غاريسون ،د.ر ، و اندرسون ،تيري.(2006م). *التعليم الالكتروني في القرن الواحد والعشرون إطار عمل للبحث والتطبيق*، (ترجمة محمد الأبرش)، ط1. المملكة العربية السعودية: مكتبة العكيبان.(العمل الأصلي نشر في عام 2003م).

الفتلاوي ، سهيلة. (2006م). المنهاج التعليمي والتدرس الفعال. ط1. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

فهمي، أمين، وعبد الصبور، مني(2001م). *المنحنى المنظومي في مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية*.القاهرة: دار المعارف.

السليتي، فراس. (2008م). *استراتيجيات التعلم والتعليم النظرية والتطبيق،ط1*. عمان: عالم الكتب الحديث.

القرشي، صالح. (2013م). *أثر استخدام المعامل الافتراضية في تدريس وحدة من مقرر العلوم على التحصيل الدراسي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة*(رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى.

قشطة، آية. (2016م). *أثر توظيف استراتيجية التعلم المنعكس في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير التأملي بمحبث العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي*(رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية،غزة.

الكحيلي، ابتسام (2015م). *فاعلية الفصول المقلوبة في التعلم*،(د.ط).السعودية: مكتبة دار الزمان.

الكلثمي ،علي. (2009م). *أثر استخدام المختبرات الإفتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة*(رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى،المملكة العربية السعودية.

اللقاني، احمد ،والجمل، علي(2003). معجم *مصطلحات التربوية المعرفي في المناهج وطرق التدريس*،ط3. القاهرة:عالم الكتب.

مازن، حسام الدين(2010م). *استراتيجات حديثة في تعلم وتعلم الحاسب الألي،ط1*. كفر الشيخ:العلم والايمان للنشر والتوزيع.

متولي ،علاء الدين. (2015م، 8-9 اغسطس). *توظيف استراتيجية الفصل المقلوب في عمليتي التعليم والتعلم*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العملي السنوي الخامس عشر. جمهورية مصر العربية: جامعة عين شمس.

المرادني، محمد (2011م). *مستحدثات في تكنولوجيا التعليم*،(د.ط).جامعة قناة السويس.

المرصد العربي للتربية. (2012م). التعليم في الوطن العربي. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، المرصد العربي للتربية– ادارة التربية.

مطير، محمد. (2015م). *فاعلية توظيف التعليم المدمج في تمية التفكير الاستدلالي بمبحث التربية الاسلامية لدى طلاب الصف الحادي عشر*(دراسة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

مقاط، كاظم. (2016م). *أثر توظيف المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات تصميم الدوائر المنطقية في التكنولوجيا لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة* (دراسة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية،غزة.

المهدي، مجدي. (2008م). *التعليم الافتراضي : فلسفته، مقوماته، فرص تطبيقه*.ط1.الاسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

هارون، الطيب ، و سرحان، عمر. (2015م، 12–15 ابريل). *فاعلية نموذج التعلم المقلوب في التحصيل والأداء لمهارات التعلم الالكتروني لدى طلبة البكالوريوس بكلية التربية* . المؤتمر الدولي الأول لكلية التربية (التربية آفاق مستقبلية) مركز الملك عبد العزيز الحضاري.

أبو منسي، مراد. (2016م). *فاعلية المحاكاة الإلكترونية في تنمية مهارات التحكم المنطقي البرمجي لدى طلاب المهن الهندسية بكلية فلسطين التقنية* (دراسة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية،غزة.

النجار، محمد. (2012م). *اثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على تقنية ويب 2.0 في تنمية مهارات البرمجة ومهارات ما وراء المعرفة لدى معلمي مادة الكمبيوتر بالحلقة الإعدادية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة القاهرة، جمهورية مصر العربية.

ويكيبيديا.(2017م). *الفصول المنعكسة*، تاريخ الاطلاع :8 فبراير 2017 الموقع : https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D8%B1%D8%AF%D9%8

8%D9%8A%D9%86%D9%88#.D8.AA.D8.A7.D8.B1.D9.8A.D8.AE

ثانيا المراجع الأجنبية:

Arduino.(2017). Arduino UNO, Retrieved February 14,2017, from: APA Style: (https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3)

Abeysekera .L ,& Dawson. P .(2014, November) .*Motivation and cognitive load in the filpped classroom:definition, rationale and a call for research* .igher Education Research and Developmen.New York University,USA.

Bergmann ,Jonathan ,& Sams ,Aaron .(2012) .*Flip YOUR Classroom Reach Every Student in Every Class Every Day(1st ed)* .United States of America: Courtney Burkholder.

Bishop ,J. L ,& Verleger, M. A .(2013, June 23-26*) The Flipped Classrom:A survey of research.*Paper presented at 120 ASEE annual conference and exposition. American Society for Engineering Education,USA.

Garrison ,D.R ,Terry Andesron.(2003) .*A Framework for Research and Practice (1st ed).* New York: Routledge.

GAMBARI ,Amosa &., OBIELODAN, O.O., KAWU, H .(2017) . EFFECTS OF VIRTUAL LABORATORY ON ACHIEVEMENT LEVELS AND GENDER OF SECONDARY SCHOOL CHEMISTRY STUDENTS IN INDIVIDUALIZED AND COLLABORATIVE SETTINGS IN MINNA, NIGERIA .*Journal of New Horizons in Education January*.7(1),86-102.

Gerald Robert Overmyer .(2014) .*THE FLIPPED CLASSROOM MODEL FOR COLLEGE ALGEBRA: EFFECTS ON STUDENT ACHIEVEMENT*(Unpublished Master's Thesis) .Colorado State University,USA.

H.E Keller, E.E Keller .(2005) .*Making Real Virtual Labs* .Hermosa Beach, CA, USA : *The Science Education Review*, 4.(1)

KILEY BROWN .(2015) .*EVALUATING STUDENT PERFORMANCE AND PERCEPTIONS IN A FLIPPED INTRODUCTORY UNDERGRADUATE BIOLOGY CLASSROOM* . University of Massachusetts Boston,USA.

Lage ,Maureen ، &Platt ,Glenn, &Treglia, Michael .(2000) .*Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment* .Journal of Economic Education.

Mason, R. (2013). *A Database Practicum for Teaching Database Administration and Software Development*. Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, 12, 159-168.

Massimo Banzi .(2011) .*Getting Started with Arduino(2nd Edition)* . Sebastopol , CA,USA :O'Reilly Media, Inc.

Michael Margolis .(2011) .*Arduino Cookbook.First Edition* .Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.

Nagel, D. (2013, June 18). The 4Pillars of the Flipped Classroom, The

Journal, Transforming Education Through Technology. Retrieved February 14,2017, from: APA Style: (https://thejournal.com/articles/2013/06/18/report-the-4-pillars-of-the-flipped-classroom.aspx)

Saunders ,Marita .(2014) .*THE FLIPPED CLASSROOM: ITS EFFECT ON STUDENT ACADEMIC ACHIEVEMENT AND CRITICAL THINKING SKILLS IN HIGH SCHOOL MATHEMATICS* (Unpublished Master's Thesis) .Liberty University,USA.

Schwankl, E. (2013). *Flipped classroom: Effects on achievement and student perception* (Unpublished Master's Thesis), University of Massachusetls Boston, USA.

Tatli, Z., & Ayas, A. (2013). Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement. *Educational Technology & Society*, 16 (1), 159–170.

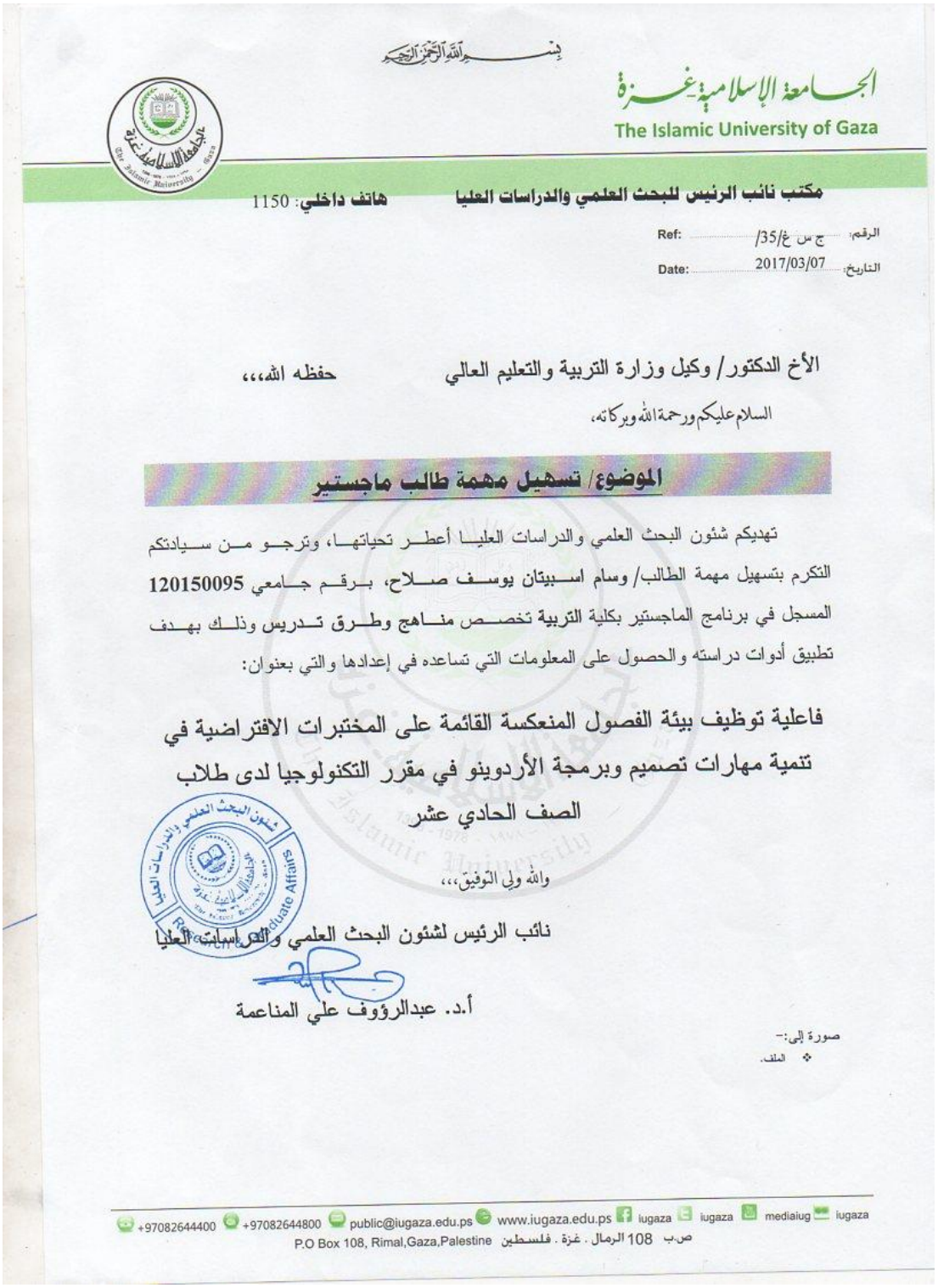
TÜYSÜZ ,Cengiz .(2010) .The Effect of the Virtual Laboratory on Students 'Achievement an Attitude in Chemistry, *International Online Journal of Educational Sciences* ,2(1),37-53.

Won Sung Sohn .(2014) .*Design and Evaluation of Computer Programming Education Strategy using Arduino* .Korea: Gyeongin National University of Education.

الملاحق

ملحق رقم (1)

كتاب تسهيل مهمة موجه من الجامعة الإسلامية – غزة إلى وزارة التربية والتعليم العالي



بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية غزة
The Islamic University of Gaza

مكتب نائب الرئيس للبحث العلمي والدراسات العليا هاتف داخلي: 1150

الرقم: ج س غ/35/ Ref:
التاريخ: 2017/03/07 Date:

الأخ الدكتور/ وكيل وزارة التربية والتعليم العالي حفظه الله،،،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

الموضوع/ تسهيل مهمة طالب ماجستير

تهديكم شئون البحث العلمي والدراسات العليا أعطر تحياتها، وترجو من سيادتكم التكرم بتسهيل مهمة الطالب/ وسام اسبيتان يوسف صلاح، برقم جامعي **120150095** المسجل في برنامج الماجستير بكلية التربية تخصص مناهج وطرق تدريس وذلك بهدف تطبيق أدوات دراسته والحصول على المعلومات التي تساعده في إعدادها والتي بعنوان:

فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر

والله ولي التوفيق،،،

نائب الرئيس لشئون البحث العلمي والدراسات العليا

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة

صورة إلى:-
- الملف.

+97082644400 +97082644800 public@iugaza.edu.ps www.iugaza.edu.ps iugaza iugaza mediaiug iugaza
ص.ب 108 الرمال . غزة . فلسطين P.O Box 108, Rimal,Gaza,Palestine

ملحق رقم (2)

كتاب تسهيل مهمة موجه من وزارة التربية والتعليم العالي إلى مديرية شرق غزة

State of Palestine
Ministry of Education & Higher Education
General Directorate of Educational planning

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
الإدارة العامة للتخطيط التربوي

الرقم: و.ت.غ مذكرة داخلية ( )
التاريخ: 2017/03/7
الموافق: 8 جمادي آخر، 1438هـ

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مأمورية أرشيف التعليم العام
- 7 -03- 2017
وارد 1015 الرقم صادر

المحترم
السيد/ مدير التربية والتعليم- شرق غزة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

الموضوع/ تسهيل مهمة بحث

نهديكم أطيب التحيات، ونتمنى لكم موفور الصحة والعافية، وبخصوص الموضوع أعلاه، يرجى تسهيل مهمة الباحث/ وسام اسبيتان يوسف صلاح والذي يجري بحثاً بعنوان :

" فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر"

وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في كلية التربية الجامعة الإسلامية بغزة تخصص مناهج وطرق تدريس، في تطبيق أدوات البحث على عينة من طلاب الصف الحادي عشر بمديريتكم الموقرة، وذلك حسب الأصول.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،،،

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

أ. رشيد محمد أبو جحجوح
نائب مدير عام التخطيط التربوي

نسخة:
- السيد/ وكيل وزارة التربية والتعليم العالي المحترم.
- السيد/ وكيل الوزارة المساعد للشئون للتعليم العالي المحترم.
- الملف.

Abeer Al Ashqar

غزة: (08-2641295 -2641297) فاكس: (08-2641292)
Gaza: (08-2641295 - 2641297) Fax:(08-2641292)
Email: info@mohe.ps

ملحق رقم (3)

كتاب تسهيل مهمة موجه من مديرية التربية والتعليم شرق غزة إلى مدرسة شهداء الزيتون الثانوية للبنين

State of Palestine
Ministry of Education & Higher Education
Directorate of Education\East Gaza

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية والتعليم / شرق غزة

قسم التخطيط والمعلومات

اليـوم: الثلاثاء ١٥ جمادى الآخرة ١٤٣٨ هـ
الموافق: ١٤ مـــــــــــارس/آذار ٢٠١٧م.

السيد/ مدير مدرسة شهداء الزيتون الثانوية للبنين حفظه الله ورعاه،،

تحية طيبة وبعد،،

الموضوع/ تسهيل مهمة بحث

بداية نهديكم أطيب التحيات، وندعو لكم بموفور الصحة والعافية. وبالإشارة إلى الموضوع أعلاه، فإنه لا مانع لدينا من تسهيل مهمة الباحث/ **وسام اسبيتان يوسف صلاح**، والذي يجري بحثا بعنوان:

"فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر"

وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير من كلية التربية في الجامعة الإسلامية بغزة تخصص مناهج وطرق تدريس، ومساعدته في تطبيق أدوات البحث على عينة طلبة الصف الحادي عشر بمديريتكم الموقرة، وذلك حسب الأصول.

واقبلوا فائق الاحترام والتقدير،،،

م. أشرف حسني فروانة
رئيس قسم التخطيط والمعلومات

أ. أشرف رياض حرز الله
/ مدير التربية والتعليم

ملحق رقم (4)

قائمة بأسماء السادة المحكمين

م	الاسم	المؤهل العلمي	مكان العمل
1.	د. محمد عسقول	دكتوراه– تكنولوجيا التعليم	الجامعة الإسلامية
2.	د.مجدي عقل	دكتوراه– تكنولوجيا التعليم	الجامعة الإسلامية
3.	د.محمود أبو عودة	دكتوراه– تكنولوجيا التعليم	الجامعة الإسلامية
4.	د.محمود برغوث	دكتوراه– تكنولوجيا التعليم	الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا
5.	د.فؤاد عياد	دكتوراه– تكنولوجيا التعليم	جامعة الأقصى
6.	د.أحمد حرب	دكتوراه– تكنولوجيا التعليم	جامعة الأقصى
7.	د.عطايا عابد	دكتوراه– تكنولوجيا التعليم	مشرف مبحث التكنولجيا بوزارة التربية والتعليم
8.	أ.اسماعيل الحلو	ماجستير– مناهج وطرق تدريس	مشرف مبحث التكنولجيا بوزارة التربية والتعليم
9.	أ.أمجد الصباغ	ماجستير– مناهج وطرق تدريس	معلم مبحث التكنولوجيا بوزارة التربية والتعليم
10.	أ.حازم كحيل	ماجستير– مناهج وطرق تدريس	معلم مبحث التكنولوجيا بوزارة التربية والتعليم

ملحق رقم (5)

تقييم الاختبار التحصيلي

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد / _____ ،،، حفظه الله

الموضوع : تحكيم اختبار ، بطاقة ملاحظة

تحية طيبة وبعد، حيث يقوم الباحث بإعداد بحث للحصول على درجة الماجستير في مناهج وطرق التدريس بعنوان

فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر.

تحت إشراف /

د. منير سلمان حسن

ولهذا الغرض قام الباحث بإعداد اختبار. لذا كلنا أمل في سيادتكم أن تتفضلوا بقبول إبداء رأيكم الخاص في هذا الاختبار.

مع أمكانية الحذف أو التعديل أو الإضافة كما ترونه مناسبا.

مع الشكر الجزيل لجهودكم

وتفضلوا بقبول الاحترام والتقدير

الباحث/وسام إسبيتان صلاح

1-المتحكم الدقيق في لوحة الأردوينو(أونو) من نوع:

أ- Cor i5 ™ 5120M ب- Atmega 328 جـ- LM324 د-UART

2- لإرسال إشارة من الطرف (4) نستخدم الجملة التالية:

أ- lEGSEND(4,high); ب- digtalWrite(4,HIGH); جـ- PinlWrite(4=high); د- SendSignal(4,HIGH);

3- يشير الرمز إلى :

أ- عنصر مستقطب ب- مستقبل أشعة تحت حمراء جـ- عنصر غير مستقطب د- باعث أشعة تحت حمراء

4- عند خروج العجل الايسر للروبوت على الخط الأسود فإن حالة المجسات :

أ-

L	M	R
0	1	1

ب-

L	M	R
0	1	0

جـ-

L	M	R
1	0	1

د-

L	M	R
1	1	0

5-من أقسام برنامج الأردوينو:

أ- شريط التنسيق ب- شريط الأوامر السريعة جـ- شريط الأكواد د- كل ما سبق

6- أحد الجملة التالية صحيحة لتعريف متغير:

أ- Int Led=13 ب- Int led ==13 جـ- int led = 13; د- Int led == 13;

7- لضبط حساسية المستشعرات في الروبوت السيار نستخدم

أ- مستشعرات شديدة الحساسية ب- مقاومة متغيرة جـ- ترانزستور LM35 د- مقاومة مناسبة

8- ما يتم توصيله بعد الثنائي الباعث للضوء عادة :

أ- مقاومة ثابتة ب- مقاومة ضوئية جـ- مقاومة متغيرة د-مقاومة حرارية

9- في حالة أن المحرك الأيمن متوقف والأيسر يعمل فإن حركة الروبوت

أ- يتجه ناحية اليمين ب- يتجه ناحية اليسار جـ- تتحدد الحركة حسب المجسات د- تتحدد حسب دارة السائق

10- الأردوينو يعتبر:

أ- نظام تجاري المصدر ب- شقه البرمجي مفتوح المصدر جـ- يحتوي وحدة معالجة مركزية د- أ+ب

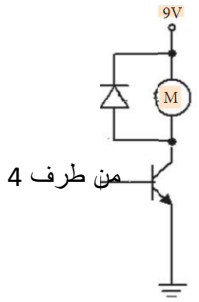
11- لإعطاء وقت إنتظار مدته 5 ثواني نستخدم الأمر:

أ- Delay(5); ب- Delay(50); جـ- Delay(500); د- Delay(5000);

12- تختلف المداخل الرقيمة عن التماثلية في لوحة الأردوينو في:

أ- العدد ب- نوع الإشارة جـ- أ+ب د- ليس مما سبق

13- الخطأ في التصميم المرفق هو :



أ- تم وصل المجمع مع الخط السالب

ب- تم وصل الثنائي بشكل معكوس

جـ- تم وصل الترانزستور دون مقاومة تحميه

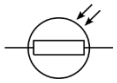
د- تم وصل المحرك مع تيار مستمر وليس متناوب

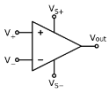
14 لوحة الأردوينو عبارة عن:

أ- نظام حاسوبي صغير ومتكامل　　ب- نظام مفتوح المصدر　　جـ- تتكون من دارة الكترونية　　د- كل ما سبق

15- يرمز للمقارن التماثلي بالرمز:

أ-

ب- 

جـ- 

د-

16- عند عكس اقطاب المحرك الكهربائي:

أ- يبقى ثابتا　　ب- يتغير اتجاه دورانه　　جـ- لا يتأثر　　د- تزداد سرعة دورانه

17- يكتب الأمر int ldr=9; :

أ- أعلى void setup()　　ب- داخل void setup()　　جـ- أعلى void loop()　　د- خارج void loop()

18من العناصر غير المستقطبة:

أ- المقاومة　　ب- الثنائي الباعث للضوء　　جـ- الترانزستور　　د- المقارن

19- برنامج يستخدم لعمل محاكاة للدوائر الإلكترونية:

أ- الرسام　　ب- AutoCad　　جـ- Proteus　　د- Photoshop

20- أحد الجمل الشرطية الآتية صحيحة:

أ- if(digtalRead(ldr))==HIGH　　ب- if(digtalRead(ldr)=HIGH

جـ- if digtalRead(ldr)==HIGH　　د- if(digtalRead(ldr)==HIGH)

21- للتأكد من خلو البرنامج من الأخطاء نختار

أ- Sketch→Verify ب- Verify → Sketch جـ- Tools → Sketch د- Tools → Verify

22- لاستبدال المحرك DC بمحرك 220 فولت فإنه يلزم

أ- مصدر طاقة مناسب ب- تغيير نوع الترانزستور جـ- أ+ب د- لا يمكن ذلك

23- لتحديد وظيفة الطرف led كمخرج نستخدم الجملة البرمجية :

أ- PINMODE(led, OUTPUT); ب- pinMode (led, OUTPUT);

جـ- LEGMODE(led, output); د- legMode (led, OUTPUT);

24- من مكونات لوحة الأردوينو(أونو):

أ- مصدر طاقة ب- 14مدخل ومخرج رقمي جـ- ذاكرة 32K د- كل ما سبق

25-نظام يمكن تعديله وتطويره من قبل المطورين حول العالم

أ- نظام تجاري ب- نظام مفتوح المصدر جـ- نظام غير احتكاري د- ليس مما سبق

26- وظيفة الجملة البرمجية digtalWrite(9,LOW); :

أ- إيقاف الإشارة عن الطرف ب-استقبال الإشارة من الطرف جـ- تحديد نوع الإشارة د- تغيير نوع المدخل

27-يعتبر العنصر LM35 :

أ- مضخم إشارة ب- مقاومة حرارية جـ- مجس حراري د- مقارن تماثلي

28- وظيفة الأمر If digitalread led == HIGH;

أ- فحص حالة الإدخال ب- فحص حالة الرجل جـ- فحص درجة الإشارة د- الجملة خاطئة

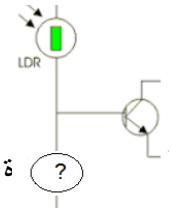
29- تتميز الأكواد الخاصة بالأردوينو أنها تشبه

أ- لغة C++ ب- لغة الجافا جـ- لغة خاصة د- لغة البايثون

30- يمكن توصيل العنصر التالي في أحد الأطراف التماثلية في الأردوينو:

أ- مقاومة ضوئية ب- مقارن تماثلي جـ- ثنائي ضوئي د- مستقبل أشعة تحت حمراء

31- العنصر المجهول في الدارة المرفقة :



أ- مقاومة ضوئية ب- مقاومة حرارية جـ- مقاومة ثابتة د- ة

المحور	المحاور الفرعية	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	المجموع	النسبة
		رقم السؤال					
الأساسيات المتعلقة بالمكونات المادية و البرمجية للوحة الأردوينو	يكتسب بعض مهارات التعامل مع المكونات المادية	1،14،24 25،	12			5	%16.1
	يكتسب بعض مهارات التعامل مع المكونات البرمجية (بيئة برمجة الأردوينو)	5،10،21 29،	19			5	%16.1
	يكتسب بعض مهارات برمجة الأردوينو			2،6،11 17،20، 23،26، 28،		8	%25.8
يكتسب الأساسيات المتعلقة تصميم الدارات الكهربائية	يتعرف على بعض أساسيات تصميم وتجميع العناصر الكهربائية	15،3	18			3	%9.6
	يصمم بعض الدارات الكهربائية		16،27	7،8	4،9،13 22،31	9	%29
	يربط الدارات الكهربائية بلوحة الأردوينو			30		1	%3.2
	المجموع	10	5	15	5	31	%100

ملحق رقم (6)

تحكيم بطاقة الملاحظة

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد / _____ ،،، حفظه الله

الموضوع : تحكيم اختبار ، بطاقة ملاحظة

تحية طيبة وبعد، حيث يقوم الباحث بإعداد بحث للحصول على درجة الماجستير في مناهج وطرق التدريس بعنوان

فاعلية توظيف بيئة الفصول المنعكسة القائمة على المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات تصميم وبرمجة الأردوينو في مقرر التكنولوجيا لدى طلاب الصف الحادي عشر

تحت إشراف /

د. منير سلمان حسن

ولهذا الغرض قام الباحث بإعداد بطاقة ملاحظة. لذا كلنا أمل في سيادتكم أن تتفضلوا بقبول إبداء رأيكم الخاص في بطاقة الملاحظة هذه.

مع أمكانية الحذف أو التعديل أو الإضافة كما ترونه مناسبا.

مع الشكر الجزيل لجهودكم

وتفضلوا بقبول الاحترام والتقدير

الباحث/وسام إسبيتان صلاح

م	الأهداف السلوكية	مستوى الأداء			النسبة المئوية
		جيد	متوسط	ضعيف	
	أ- مهارات التعامل مع المكونات المادية للوحة الأردوينو				
1	يفرق بين المداخل التماثلية والمداخل الرقمية في لوحة الأردوينو من حيث المكان على اللوحة				
2	يوصل الدارة الكهربائية بأرجل اللوحة حسب مخطط الدارة				
3	يأخذ جهد كهربائي مناسب من لوحة الأردوينو				
4	يوصل الدارة الكهربائية بالخط السالب للوحة الأردوينو				
	ب- مهارات التعامل مع المكونات البرمجية للوحة الأردوينو (بيئة برمجة الأردوينو)				
5	يشغل برنامج الأردوينو				
6	يختار نوع لوحة الأردوينو من البرنامج				
7	يحدد رقم المخرج COM من البرنامج				
8	ينشئ ملف جديد				
9	يحفظ الملف الذي تم إنشاءه				
10	يكتب جملة تعريف المتغيرات في مكانها الصحيح				
11	يكتب جمل تعريف حالة التشغيل في مكانها على البرنامج				
12	يكتب الجمل التكرارية في مكانها على البرنامج				
13	يتأكد من خلو البرنامج من الأخطاء				
14	يحّمل الكود إلى لوحة الأردوينو				
	جـ- مهارات برمجة الأردوينو				
15	يعرّف المتغيرات بشكل صحيح				
16	يحدد جملة تعريف حالة التشغيل بشكل سليم				
17	يحدد الجمل التكرارية بشكل صحيح				

18 يرسل إشارة إلى طرف PIN الإخراج المحددة في لوحة الأردوينو

19 يستقبل إشارة من طرف PINالادخال المحددة في لوحة الأردوينو

20 يكتب الكود البرمجي الخاص بوقت الانتظار المناسب لعمل عنصر الدارة

21 يستخدم الجملة الشرطية if في البرمجة

22 يحدد الخطأ في أوامر البرمجة

23 يستنتج وظيفة بعض الأكواد

24 يكتب البرنامج المناسب حسب مخطط الدارة الكهربائية

ملحق رقم (7)

الاختبار في صورته النهائية

اختبار

عزيزي الطالب...

الاختبار التالي تم اعداده لقياس التحصيل في جانب مهارات برمجة وتصميم الأردوينو، لذى تفضل بقراءة تعليمات الاختبار قبل البدء في الإجابة على فقرات الاختبار:

4- يتكون الاختبار من 29 سؤال اختيار من متعدد.
5- لكل سؤال أربعة خيارات اختار واحدة فقط.
6- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة من الخيارات الأربعة.
7- زمن الاختبار 40 دقيقة فقط.

الباحث / وسام إسبيتان صالح

إشراف/د. منير سلمان حسن

1-المتحكم الدقيق في لوحة الأردوينو(أونو) من نوع:

أ- Cor i5 ™ 5120M ب- Atmega 328 جـ- LM324 د-UART

2- لاعطاء إشارة من الطرف (4) نستخدم الجملة التالية:

أ- lEGSEND(4,high); ب- digtalWrite(4,HIGH); جـ- PinlWrite(4=high); د- SendSignal(4,HIGH);

3- يشير الرمز إلى :

أ- مقاومة ضوئية ب- مستقبل أشعة تحت حمراء جـ- عنصر غير مستقطب د- باعث أشعة تحت حمراء

4- أي حالة مجسات من التالية يتوقف فيها العجل الأيسر للروبوت السيّار :

أ-			ب-			جـ-			د-		
L	M	R	L	M	R	L	M	R	L	M	R
1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1

5- أحد الجملة التالية صحيحة لتعريف متغير:

أ- Int Led=13 ب- Int led ==13 جـ- int led = 13; د- Int led == 13;

6- لضبط حساسية المستشعرات في الروبوت السيار نستخدم

أ- مستشعرات شديدة الحساسية ب- مقاومة متغيرة جـ- ترانزستور LM35 د- مقاومة مناسبة

7- لحماية الثنائي الباعث للضوء نستخدم :

أ- مقاومة ثابتة ب- مقاومة ضوئية جـ- مقاومة متغيرة د-مقاومة حرارية

8- في حالة أن المحرك الأيمن متوقف والأيسر يعمل فإن حركة الروبوت

أ- يتجه ناحية اليمين ب- يتجه ناحية اليسار جـ- تتحدد الحركة حسب المجسات د- تتحدد حسب دارة السائق

9-من سمات الأردوينو:

أ- نظام تجاري المصدر ب- شقه البرمجي مفتوح المصدر جـ- يحتوي وحدة معالجة مركزية د- لايمكن تعديل تصميمه

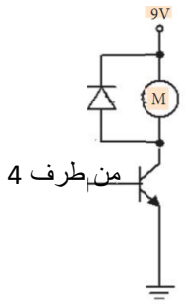
10- لإعطاء وقت إنتظار مدته 5 ثواني نستخدم الأمر:

أ- Delay(5); ب- Delay(50); جـ- Delay(500); د- Delay(5000);

11- تختلف المداخل الرقيمة عن التماثلية في لوحة الأردوينو في كل ما يأتي ما عدا:

أ- العدد ب- نوع الإشارة جـ- أمكانية استخدامها كمخرج د- شكل المدخل

12- الخطأ في التصميم المرفق هو :



أ- تم وصل المجمع مع الخط السالب

ب- تم وصل الثنائي بشكل معكوس

جـ- تم وصل الترانزستور دون مقاومة تحميه

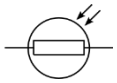
د- تم وصل المحرك مع تيار مستمر وليس متناوب

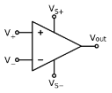
13- ليس من خائص لوحة الأردوينو:

أ- نظام حاسوبي صغير ومتكامل　　ب- نظام مفتوح المصدر　　جـ- تتكون من دارة الكترونية　　د- تحتوي على RAM

14- يرمز للمقارن التماثلي بالرمز:

أ-

ب- 

جـ- 

د-

15- عند عكس اقطاب المحرك الكهربائي:

أ- يبقى ثابتا　　ب- يتغير اتجاه دورانه　　جـ- لا يتأثر　　د- تزداد سرعة دورانه

16- يكتب الأمر int ldr=9; :

أ- أعلى void setup()　　ب- داخل void setup()　　جـ- أعلى void loop()　　د- خارج void loop()

17من العناصر غير المستقطبة:

أ- المقاومة　　ب- الثنائي الباعث للضوء　　جـ- الترانزستور　　د- المقارن

18- برنامج يستخدم لعمل محاكاة للدوائر الإلكترونية:

أ- الرسام　　ب- AutoCad　　جـ- Proteus　　د- Photoshop

19- أحد الجمل الشرطية الآتية صحيحة:

أ- if(digtalRead(ldr))==HIGH　　ب- if(digtalRead(ldr)=HIGH

جـ- if digtalRead(ldr)==HIGH　　د- if(digtalRead(ldr)==HIGH)

20- للتأكد من خلو البرنامج من الأخطاء نختار

أ- Sketch→Verify ب- Verify → Sketch جـ- Tools → Sketch د- Tools → Verify

21- لاستبدال المحرك DC بمحرك 220 فولت فإنه يلزم

أ- مصدر طاقة مناسب ب- تغيير نوع الترانزستور جـ- كتابة الكود المناسب د- مقاومة متغيرة

22- لتحديد وظيفة الطرف led كمخرج نستخدم الجملة البرمجية :

أ- PINMODE(led, OUTPUT); ب- pinMode (led, OUTPUT);

جـ- LEGMODE(led, output); د- legMode (led, OUTPUT);

23- ليس من مكونات لوحة الأردوينو(أونو):

أ- مصدر طاقة ب- 14مدخل ومخرج رقمي جـ- ذاكرة 32K د- مقاومة متغيرة

24-نظام يمكن تعديله وتطويره من قبل المطورين حول العالم

أ- نظام تجاري ب- نظام مفتوح المصدر جـ- نظام غير احتكاري د- نظام مشفر

25- وظيفة الجملة البرمجية digtalWrite(9,LOW); :

أ- إيقاف الإشارة عن الرجل ب-استقبال الإشارة من الرجل جـ- تحديد نوع الإشارة د- تغيير نوع المدخل

26-يعتبر العنصر LM35 :

أ- مضخم إشارة ب- مقاومة حرارية جـ- مجس حراري د- مقارن تماثلي

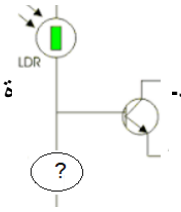
27- وظيفة الأمر If digitalread led == HIGH;

أ- فحص حالة الإدخال ب- فحص حالة الرجل جـ- فحص درجة الإشارة د- الجملة خاطئة

28- تتميز الأكواد الخاصة بالأردوينو أنها تشبه

أ- لغة C++ ب- لغة الجافا جـ- لغة خاصة د- لغة البايثون

29- العنصر المجهول في الدارة المرفقة :



أ- مقاومة ضوئية ب- مقاومة حرارية جـ- مقاومة ثابتة د- مقاومة

ملحق رقم (8)

بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية

م	الأهداف السلوكية	مستوى الأداء			النسبة المئوية
		جيد	متوسط	ضعيف	
	أ- مهارات التعامل مع المكونات المادية للوحة الأردوينو				
1	يفرق بين المداخل التماثلية والمداخل الرقمية في لوحة الأردوينو من حيث المكان على اللوحة				
2	يوصل الدارة الكهربائية بأرجل اللوحة حسب مخطط الدارة				
3	يأخذ جهد كهربائي مناسب من لوحة الأردوينو				
4	يوصل الدارة الكهربائية بالخط السالب للوحة الأردوينو				
	ب- مهارات التعامل مع المكونات البرمجية للوحة الأردوينو (بيئة برمجة الأردوينو)				
5	يشغل برنامج الأردوينو				
6	يختار نوع لوحة الأردوينو من البرنامج				
7	يحدد رقم المخرج COM من البرنامج				
8	ينشئ ملف جديد				
9	يحفظ الملف الذي تم إنشاءه				
10	يكتب جملة تعريف المتغيرات في مكانها الصحيح				
11	يكتب جمل تعريف حالة التشغيل في مكانها على البرنامج				
12	يكتب الجمل التكرارية في مكانها على البرنامج				
13	يتأكد من خلو البرنامج من الأخطاء				
14	يحّمل الكود إلى لوحة الأردوينو				
	جـ- مهارات برمجة الأردوينو				
15	يعرّف المتغيرات بشكل صحيح				

16 يستخدم الأمر pinMode بشكل صحيح

17 يضع الأوامر المطلوبة في منطقة التكرار بشكل صحيح

18 يرسل إشارة إلى طرف PIN الإخراج المحددة في لوحة الأردوينو

19 يستقبل إشارة من طرف PINالادخال المحددة في لوحة الأردوينو

20 يكتب الكود البرمجي الخاص بوقت الانتظار المناسب لعمل عنصر الدارة

21 يوظف الجملة الشرطية if في البرمجة بشكل مناسب

22 يحدد الخطأ في أوامر البرمجة

23 يستنتج وظيفة بعض الأكواد

24 يكتب البرنامج المناسب حسب مخطط الدارة الكهربائية

ملحق رقم (9)

قائمة بمهارات التصميم المراد تنميتها

م	المهارات
.1	التعامل مع لوحة التجارب Breadboard
.2	التفريق بين خطوط توصيل العناصر وخطوط توصيل الطاقة في لوحة التجارب
.3	التفريق بين خطي الطاقة الموجبة وخطي الطاقة السالبة في لوحة التجارب
.4	تركيب العناصر على اللوحة بشكل صحيح
.5	توصيل العناصر مع بعض حسب المخطط
.6	ربط لوحة التجارب مع لوحة الأردوينو
.7	التفريق بين المداخل التماثلية والمداخلة الرقمية في لوحة الأردوينو
.8	ربط خطوط توصيل الطاقة في لوحة التجارب مع أطراف الطاقة في لوحة الأردوينو
.9	توصيل العناصر الكهربائية في لوحة التجارب بشكل آمن وصحيح
.10	تحديد العناصر الكهربائية التي تحتاج حماية
.11	تحديد احتمالات التلف التي تواجهها العناصر حسب المخطط
.12	تحديد نواع الحماية المناسبة للعناصر الكهربائية
.13	توصيل الحماية مع العنصر بالشكل المناسب
.14	التعرف على العناصر من خلال رموزها

15. توصيل العناصر في الدارة الكهربائية وفق المخطط

16. التفريق بين العناصر القطبية والعناصر الغير قطبية

17. قراءة مخرجات الدارة الكهربائية باستخدام أجهزة القياس المناسبة

18. تعديل مخطط دائرة كهربائية حسب الحاجة

19. ضبط حساسية دارة استقبال إشارة ضوئية

20. تجميع الدارة الكهربائية لمداخل الروبوت

21. استخدام الدارة المتكاملة LM324 كمقارن

22. تجميع الدارة الكهربائية لمخارج الروبوت

23. استخدام مصدرين مختلفين للجهد في الدارة الكهربائية

ملحق رقم (10)

قائمة بالمهارات البرمجية المراد تنميتها

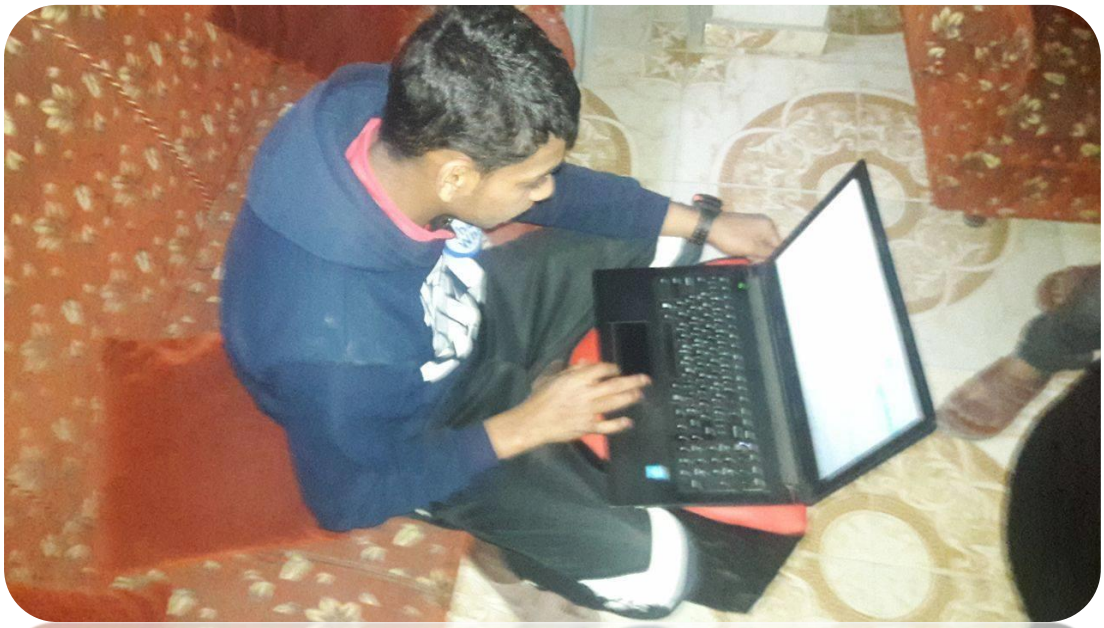
م	المهارات
1	مهارة تحميل وتنصيب البرنامج
	تحميل البرنامج من موقع الشركة
	تنصيب البرنامج على الحاسوب
	تعريف لوحة الاردوينو على الحاسوب
2	مهارة التعامل مع برنامج برمجة الاردوينو
	فتح البرنامج
	فتح ملف جديد
	فتح ملف محفوظ
	حفظ الملف الحالي
	اختيار نوع لوحة الاردوينو
	اختيار منفذ com للوحة الاردوينو
	التأكد من خلو البرنامج من الأخطاء
	تحميل البرنامج إلى لوحة الأردوينو
3	مهارة تعريف المتغيرات
	تعريف المتغيرات في المكان الصحيح

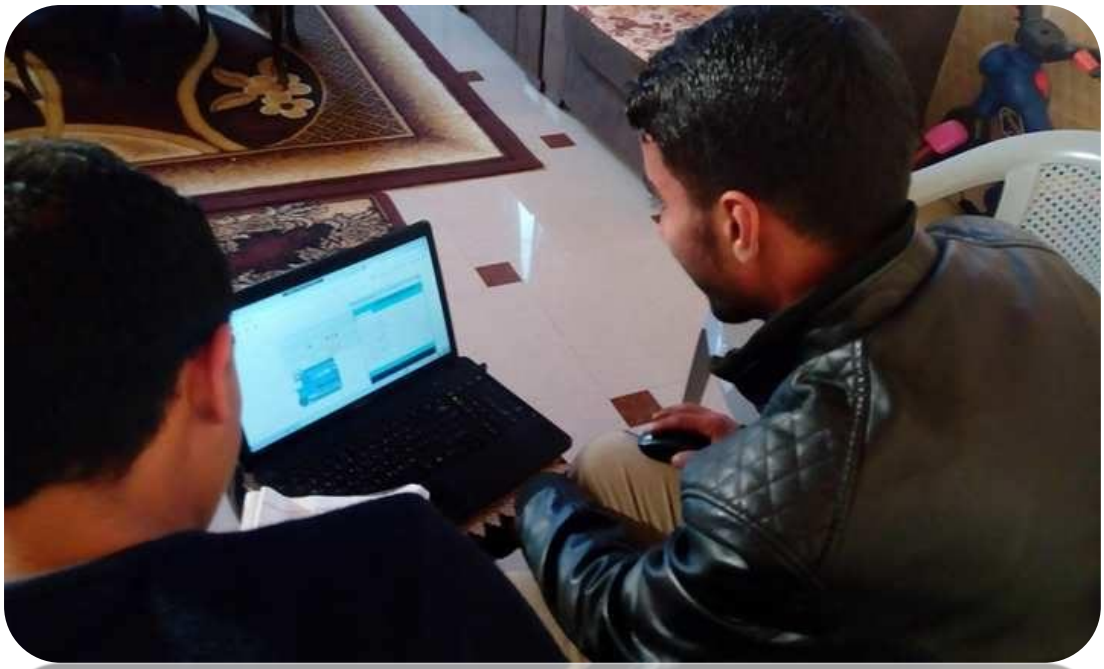
	كتابة جملة تعريف المتغيرات بالشكل الصحيح
	استدعاء المتغيرات بشكل صحيح
4	مهارة تعريف حالة طرف الاردوينو
	كتابة جملة التعريف في المكان الصحيح
	كتابة الأمر pinMode() بالشكل الصحيح
	تحديد حالة طرف الأردوينو كمدخل INPUT أو كمخرج OUTPUT
	تحديد حالة الطرف من خلال مخطط الدارة الكهربائية
5	مهارة إعطاء وقت انتظار
	كتابة الأمر delay() بالشكل الصحيح
	كتابة وقت الانتظار المطلوب بوحدة الملي ثانية بالشكل الصحيح
	كتابة امر الانتظار في المكان الصحيح
م	**المهارات**
6	مهارة استقبال إشارة رقمية من طرف
	كتابة جملة الاستقبال digtalRead() بالشكل الصحيح
	تحديد طرف الاستقبال من لوحة الاردوينو
	تحديد طرف الاستقبال من خلال مخطط الدارة الكهربائية
7	مهارة ارسال إشارة رقمية من طرف
	كتابة جملة ارسال الإشارة dititalWrite() بالشكل الصحيح

8	ارسال إشارة من خلال طرف باستخدام HIGH
	إيقاف الإشارة عن طرف باستخدام LOW
	مهارة استخدام الجملة الشرطية if
	كتابة الجملة الشرطية if بالشكل الصحيح
	استخدام المعاملات داخل الجملة الشرطية بالشكل الصحيح
	استخدام الحالة else حسب الحاجة بالشكل الصحيح

ملحق رقم (11)

صور من التدريب

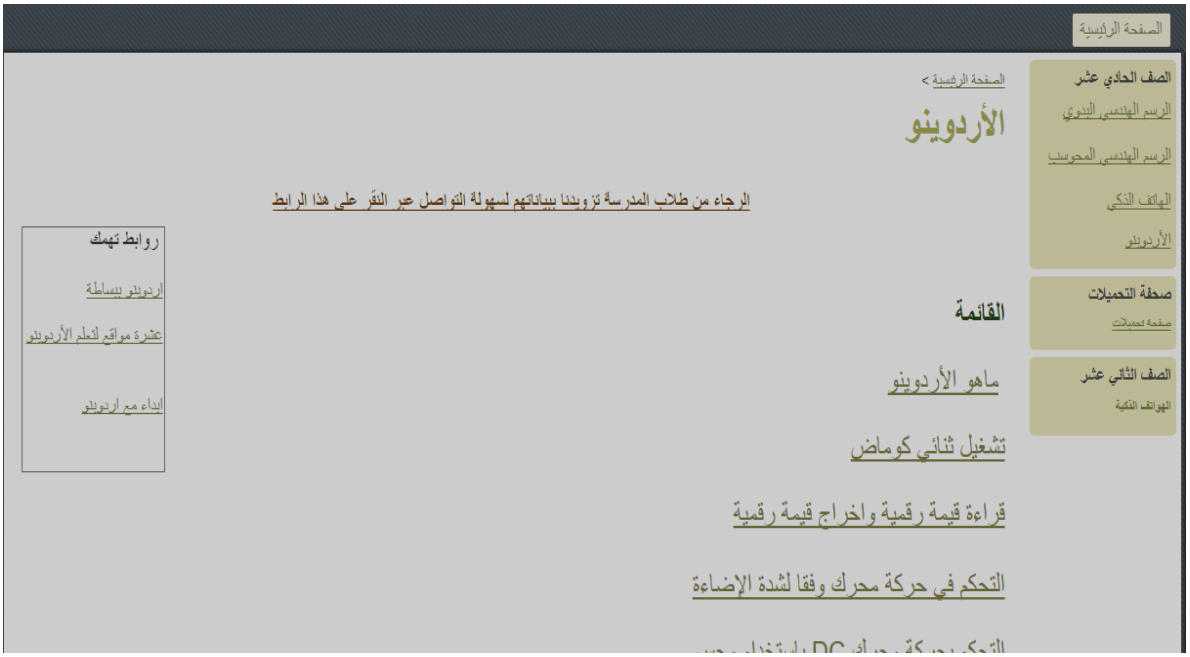




ملحق رقم (12)

رسم كروكي للموقع الالكتروني

الشاشة الرئيسية للموقع



فيديو تعليمي

ملحق رقم (13)

دليل المعلم

عنوان الدرس: لوحة الأردوينو وتطبيقاتها

الخبرات السابقة: النظام مفتوح المصدر، المعالجات والمتحكمات

الوسائل التعليمية: الحاسوب، السبورة الذكية، شبكة الانترنت، لوحة الأردوينو

الزمن: حصتان

الهدف	الإجراءات والانشطة		التقويم
	في المنزل	في المدرسة	
يعرف لوحة الأردوينو	دور المعلم يوضح في خصائص وسمات لوحة الأردوينو	دور المعلم *عرف لوحة الأردوينو مبرزا أهم سماتها "يستمع للتعريف مع التعديل عليه إن لزم" *عرف النظام مفتوح المصدر * ما أهمية المتحكم في لوحة الأردوينو	لماذا نستخدم لوحة الأردوينو دون غيرها من المتحكمات؟

	دور المتعلم يقوم بتحديد اهم سمات لوحة الأردوينو	دور المتعلم يعطي تعريف لوحة الأردوينو يعطي تعريف النظام مفتوح المصدر يوضح أهمية المتحكم في لوحة الأردوينو	
يعدد استخدامات الأردوينو	دور المعلم يعدد استخدامات الأردوينو مع دعمها بالصور	دور المعلم * عدد استخدامات الأردوينو * ماذا يعني انترنت الاشياء	هل يمكن التحكم في ستائر منزلك وانت في العمل؟
	دور المتعلم يبحث عن تفاصيل لاستخدامات الأردوينو	دور المتعلم يعدد استخدامات لوحة الأردوينو مع الشرح يعرف انترنت الاشياء	
	دور المعلم	دور المعلم	

يعدد أنواع من لوحات الأردوينو	يعدد أنواع الأردوينو مع دعمها بالصور	* اذكر أهم الفروق بين أنواع لوحات الأردوينو وبعض من نقاط التشابه	بالرجوع إلى محركات البحث أن تذكر أنواع أخرى من لوحات الأردوينو
	دور المتعلم الانتباه لهذه الأنواع وأشكالها وأحجامها والفروق بينها	دور المتعلم يحدد أهم الفروق بين لوحات الأردوينو وبعض من نقاط التشابه	
يفرق بين المداخل التماثلية والمداخل الرقمية	دور المعلم يعدد المعلم المكونات المادية للوحة الأردوينو مع التركيز في الشرح والصورة على المكونات	دور المعلم * ما نوع المتحكم في لوحة الاردوينو * قارن بين المداخل التماثلية والرقمية من حيث العدد واستخدامها ونوع الإشارة الكهربائية التي تتعامل معها	لو أردنا توصيل LM35 في أي من المداخل يمكن توصيله؟ ولماذا؟
	دور المتعلم	دور المتعلم يذكر نوع المتحكم في لوحة الاردوينو	

	يقوم المتعلم بتعداد المكونات وملاحظتها والتركيز على شكلها وموقعها في اللوحة	يقوم ببناء جدول المقارنة على ملاحظته لمكونات لوحة الأردوينو	

عنوان الدرس: عمل ثنائي كوماض

الخبرات السابقة: المكونات المادية والبرمجية للوحة الأردوينو، بناء الدارات الكهربائية البسيطة

الوسائل التعليمية: الحاسوب، السبورة الذكية، شبكة الانترنت، لوحة الأردوينو

الزمن: حصة واحدة

الهدف	الإجراءات والانشطة		التقويم
	في المنزل	في المدرسة	
يفتح مشروع جديد	دور المعلم • يوضح خطوات • تشغيل البرنامج • فتح ملف جديد • اختيار نوع لوحة الأردوينو ثم يشرح تقسيم منطقة كتابة الكود	دور المعلم • يطلب من الطلاب تشغيل البرنامج • يطلب من الطلاب كتابة المشروع وحفظه • يتابع مع الطلاب الخطوات	اذكر على شكل خطوات كيفية حفظ المشروع الحالي وفتح مشروع جديد

	دور المتعلم • على المتعلم تشغيل البرنامج وثم فتح ملف جديد	دور المتعلم • يقوم بتشغيل البرنامج وفتح ملف جديد بعد ان قام بالخطوات في المنزل	
ينشئ مشروع برمجي	دور المعلم • يشرح فكرة المشروع • ثم يذكر الأوامر اللازمة للمشروع • يقوم بشرح الأوامر وكيفية كتابتها • يكتب البرنامج كاملا مع شرح وظيفة كل سطر	دور المعلم • يطلب من الطلاب انشاء مشروع جديد وكتابة الأوامر اللازمة	ما الكود اللازم لتشغيل ثنائي كوماض لثانيتين في كل مرة
	دور المتعلم • يكتب البرنامج كاملا	دور المتعلم • يكتب البرنامج المطلوب	
يتأكد من صحة البرنامج	دور المعلم • يعدد أنواع الأخطاء البرمجية • يوضح بالخطوات كيفية التأكد من صحة البرنامج بالطريقتين	دور المعلم • يطلب منهم التأكد من صحة البرنامج	تأكد من صحة البرنامج الذي قمت بكتابته

	دور المتعلم • يتأكد من صحة البرنامج الذي قام بكتابته بالطريقتين	دور المتعلم • يتأكد من صحة البرنامج	
يصمم الدارة المطلوبة	دور المعلم • يشرح فكرة عمل الدارة • يعدد المكونات اللازمة • يقوم بتوصيل العناصر مع شرح كيفية التوصيل والآليات المتبعة في حماية العناصر وكيفية توصيل الاطراف	دور المعلم • يطلب منهم تصميم الدارة على موقع circuits.io • يطلب منهم رفع الكود البرمجي السابق إلى لوحة الأردوينو • يطلب منهم تعديل الدارة وتعديل الكود	عدل في التصميم والكود بحيث يتم توصيل الثنائي الضوئي مع الطرف 3 المناسب في لوحة الأردوينو
	• دور المتعلم • يقوم ببناء الدارة حسب المخطط	دور المتعلم • يقوم ببناء الدارة بعد التعديل حسب المطلوب • يقوم بتعديل الكود حسب التعديل على الدارة • يرفع الكود إلى اللوحة	

عنوان **الدرس:** إدخال قيمة رقمية وإخراج قيمة رقمية

الخبرات السابقة: التعامل مع برنامج برمجة الأردوينو، كتابة الأكواد ورفعها إلى اللوحة، تصميم الدارات

الوسائل التعليمية: الحاسوب، السبورة الذكية، شبكة الانترنت، لوحة الأردوينو

الزمن: حصة واحدة

الهدف	الإجراءات والانشطة		التقويم
	في المنزل	في المدرسة	
يبني الدارة المطلوبة	دور المعلم • يوضح فكرة عمل الدارة • يعدد مكونات الدارة • يقوم بتوصيل العناصر حسب المخطط	دور المعلم • يطلب من الطلاب بناء الدارة حسب المخطط مع تعديلات • يتأكد من أن الطالب قام بحماية العنصر المضاف للدارة بالشكل الصحيح	غير الطرف 13 من لوحة الأردوينو إلى الطرف 10 مع التعديل

	دور المتعلم • بناء الدارة حسب المخطط	دور المتعلم • بناء الدارة حسب التعديلات • يضيف العناصر اللازمة بعد التعديل • يقوم بحماية العنصر المضاف حسب اللازم	في التصميم حسب المناسب
يفرق بين حالتي OUTPUT,INPUT عند تعريف الطرف	دور المعلم • يشرح مجددا أمر تعريف الطرف للوحات • يشرح متى نستخدم الطرف كمخرج أو مدخل • يكتب الأمر البرمجي مستخدما الطرف مرة كمدخل ومرة كمخرج	دور المعلم • يطلب من الطلاب تعديل الكود ليتم استخدام الطرف (4) كمدخل بدلا من مخرج والطرف(8) كمخرج بدلا من مدخل	عدل الكود البرمجي وتصميم الدارة لاستخدام الطرف (4) كمدخل بدلا من مخرج والطرف(8) كمخرج بدلا من مدخل
	دور المتعلم • يكتب الأمر البرمجي بالشكل الصحيح حسب استخدام الطرف كمدخل أو كمخرج	دور المتعلم • يوضح متى يتم استخدام الامر INPUT ومتى يستخدم الأمر OUTPUT • يكتب الكود البرمجي اللازم حسب التعديل على المخطط	
	دور المعلم	دور المعلم	

يكتب الأمر البرمجي IF بالشكل الصحيح	• يشرح الأمر البرمجي if • يوضح حالات الأمر if • يكتب الأمر if	• عدل الكود البرمجي ليعمل الطنان عند عدم الضغط على المفتاح	تأكد من صحة البرنامج الذي قمت بكتابته
	دور المتعلم • يكتب الأمر if بالشكل الصحيح	دور المتعلم • يعدل على الأمر if ليناسب الشرط الجديد	

عنوان الدرس: التحكم في حركة محرك وفقا لشدة الأضاءة

الخبرات السابقة: المكونات المادية والبرمجية للوحة الأردوينو، بناء الدارات الكهربائية البسيطة، برنامج الأردوينو

الوسائل التعليمية: الحاسوب، السبورة الذكية، شبكة الانترنت، لوحة الأردوينو

الزمن: حصة واحدة

الهدف	الإجراءات والانشطة		التقويم
	في المنزل	في المدرسة	
يبني الطالب الدارة	دور المعلم • يشرح فكرة عمل الدارة • يعدد مكونات الدارة • يبني الدارة من خلال التصميم	دور المعلم • يطلب من الطلاب بناء الدارة مع تعديلات عليها	اضف ثنائي ضوئي ليعمل مع حركة المحرك مع إضافة ما يلزم لكي يعمل بشكل صحيح
	دور المتعلم • يبني الدارة وفق التصميم	دور المتعلم • يقوم ببناء الدارة وفق التعديلات المطلوبة مع الإضافات المناسبة	

يحدد طرق حماية العناصر في الدارة	دور المعلم • يشرح العناصر المعرضة للتلف • يحدد كيفية حماية العناصر • يحدد طريقة تركيب عناصر الحماية	دور المعلم • يطلب من الطلاب تحديد كيفية حماية العناصر التي تم اضافتها للدارة	كيف سيتم حماية الثنائي الضوئي المضاف للدارة
	دور المتعلم • يركب عناصر الحماية بالوضعية الصحيحة	دور المتعلم • يضيف العناصر المطلوبة مع الحماية المناسبة لها • يعلل سبب اختياره لعنصر الحماية وما النتيجة المتوقعة في حال عدم تركيب عنصر الحماية المحدد	ماذا سيحدث عند إزالة الثنائي الموصول مع المحرك
يتأكد من صحة البرنامج	دور المعلم • يعدد أنواع الأخطاء البرمجية • يوضح بالخطوات كيفية التأكد من صحة البرنامج بالطريقتين	دور المعلم • يطلب منهم التأكد من صحة البرنامج	تأكد من صحة البرنامج الذي قمت بكتابته
	دور المتعلم	دور المتعلم	

	• يتأكد من صحة البرنامج الذي قام بكتابته بالطريقتين	• يتأكد من صحة البرنامج	
يوضح أهمية استخدام جهد مختلف للمحرك	دور المعلم • يوضح الجهد الذي يستخدمه الأردوينو • يوضح الجهد الذي يستخدمه المحرك • يعلل عدم تزويد الأردوينو بنفس جهد المحرك	دور المعلم • يطرح سؤال ما الطلوب لتشغيل محرك V220 مع الدارة	كيف يمكن ان تعمل الدارة تعمل على تيار DC مع محرك AC
	دور المتعلم • يسجل ملاحظاته عن الموضوع ليناقشها مع زملائه	دور المتعلم • يتناقش الطلاب مع بعض للوصول إلى طريقة وصل الدارة مع محرك V220	

عنوان الدرس: التحكم في حركة محرك DC باستخدام مجس IR

الخبرات السابقة: المكونات المادية والبرمجية للوحة الأردوينو، بناء الدارات الكهربائية البسيطة، برنامج الأردوينو، التحكم في حركة محرك وفقا لشدة الإضاءة

الوسائل التعليمية: الحاسوب، السبورة الذكية، شبكة الانترنت، لوحة الأردوينو

الزمن: حصة واحدة

الهدف	الإجراءات والانشطة		التقويم
	في المنزل	في المدرسة	
يبني الطالب الدارة	دور المعلم • يشرح فكرة عمل الدارة • يعدد مكونات الدارة • يبني الدارة من خلال التصميم	دور المعلم • يطلب من الطلاب بناء الدارة مع تعديلات عليها	ايهما افضل استخدام مقاومة ثابتة مع الثنائي المستقبل للأشعة تحت

	دور المتعلم • يبني الدارة وفق التصميم	دور المتعلم • يقوم ببناء الدارة وفق التعديلات المطلوبة مع الإضافات المناسبة	الحمراء ام مقاومة متغيرة ولماذا؟
يحدد أهمية المقارن التماثلي في الدارة	دور المعلم • يشرح وظيفة المقارن التماثلي • يشرح وظائف المقارن التماثلي • يشرح كيفية توصيل المقارن التماثلي والاستفادة من الـ Data sheet	دور المعلم • ما أهمية المقارن • ماذا سيحدث عندما تتساوى الإشارة عند الطريفين (2،3) للمقارن • هل يمكن تغيير الأطراف المستخدمة للمقارن التماثيل	عند استخدامك للمقارن التماثلي LM234 غير الأطراف (2،3) لأطراف أخرى بحيث يؤدي المقارن نفس الوظيفة
	دور المتعلم • يركب عناصر الحماية بالوضعية الصحيحة	دور المتعلم • يذكر أهمية المقارن • يحدد حالة المقارن عند تساوي الإشارة عند الطرفين (2.3) للمقارن • يوصل المقارن من أطراف أخرى غير الطرفين (2.3)	

يكتب البرنامج المناسب لعمل الدارة	دور المعلم • يشرح خطوات عمل البرنامج • يكتب الاكواد اللازمة لعمل البرنامج	دور المعلم • يطلب منهم بعض التعديلات على الدارة • يطلب منهم تعديل الكود حسب التعديل على التصميم	عدل على التصميم والكود بإضافة ثنائي يعمل بشكل متقطع عند توقف المحرك وثنائي بشكل مستمر مع عمل المحرك
	دور المتعلم • يكتب الكود بشكل صحيح	دور المتعلم • يعدل على الدارة حسب المطلوب • يكتب البرنامج بعد التعديل بشكل صحيح	

عنوان الدرس: تصميم وبرمجة روبوت سيارة

الخبرات السابقة: التحكم في المحرك، المستشعرات، برمجة الأردوينو

الوسائل التعليمية: الحاسوب، السبورة الذكية، شبكة الانترنت، لوحة الأردوينو

الزمن: حصتان

الهدف	الإجراءات والانشطة	التقويم

	في المنزل	في المدرسة	
يذكر التصميم الميكانيكي للروبوت	دور المعلم • مستخدما روبوت سيارة يعدد مكونات الروبوت • يوضح طريقة ربط العناصر الميكانيكية ودرها في الروبوت	دور المعلم • يوجه أسئلة عن التصميم، عدد القطع المستخدمة في التصميم الميكانيكي، ما أهمية عجلة الارتكاز، ما أهمية صندوق التروس.....	ماذا سيحدث عند رفع صندوق التروس وهل يمكن الاستغناء عنه؟
	دور المتعلم • يتابع الشرح ويكتب الملاحظات	دور المتعلم • الإجابة عن الأسئلة	
يوضح التصميم والتجميع الكهربائي	دور المعلم • معتمدا على الدارة المستخدمة في الدرس الماضي ، حيث يقوم بشرح إعادة استخداما وتكرارها لثلاث مرات تمثل كل مرة مجساً من مجسات الروبوت الثلاث • يشرح تصميم دارة المداخل بناءً على ما سبق	دور المعلم • يطرح أسئلة عن استخدام ثلاث مجسات بدلا من اثنان • هل يمكن التعديل على التصميم ليهرب الروبوت من الخط الأسود • لماذا تم استخدام الدارة المتكاملة LM32 • ما وظيفة (دار لينغتون) في الدارة	اذكر ما المطلوب لتعديله ليتحرك الروبوت على أرض سوداء متتبعا خطا ابيضا

	• يشرح مكونات دارة المخرج • يشرح التجميع النهائي للدارة الكهربائي		
	دور المتعلم • يتابع الشرح ويكتب ملاحظاته	دور المتعلم • يوضح فائدة استخدام ثلاث مجسات • يحدد المطلوب ليتتبع الروبوت الخط الأبيض • يحدد فائدة استخدام الدارة المتكاملة LM324 • يذكر وظيفة (دار لينغتون)	
يصمم جدول الحقيقة المناسب لمهمة الروبوت	دور المعلم • يشرح الاحتمالات التي يمكن ان يواجهها الروبوت • يصمم جدول الحقيقة • يشرح الحالات لجدول الحقيقة مع التركيز على حالة المحركات وفقا لحالة المجسات	دور المعلم • لماذا تم استثناء الحالة (010) • لماذا يجب أن يتوقف الروبوت عند الحالة (111)	ما المطلوب تعديله على جدول الحقيقة ليعمل الروبوت على أرضية سوداء وخط أبيض
	دور المتعلم	دور المتعلم	

	• يتابع الشرح ويكتب ملاحظاته • يقوم بإعادة كتابة جدول الحقيقة	• يوضح لماذا تم استثناء الحالة(010) • يوضح لما يجب ان يتوقف الروبوت عند الحالة (111) وماذا سيحدث اذا لم يتوقف عندها	
يكتب كود برنامج الروبوت السيارة	دور المعلم • يشرح فكرة عمل البرنامج • يقوم بكتابة الأكواد • يشرح الأكواد البرمجية بشكل مفصل	دور المعلم • يطلب من الطلاب كتابة الأكواد البرمجية • يتأكد من صحة الأكواد البرمجية	التأكد من كتابة الأكواد بالشكل الصحيح
	دور المتعلم • يكتب الأكواد البرمجية المطلوبة	دور المتعلم • يكتب الأكواد البرمجية • يرفع البرنامج إلى لوحة الأردوينو	