الجامعـــــــة الإســـلاميـة – غـزة
شئون البحث العلمي والدراسات العليا
كليـــــــــة التـــــــربيـــــة
ماجستير مناهج وطرق تدريـــــس

The Islamic University–Gaza
Research and Postgraduate Affairs
Faculty of Education
Master of Curriculum and Teaching Science


# متطلبات النانوتكنولوجي المتضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ومدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها

# Requirements of Nanotechnology Included in Secondary School and the Extent of its Mastery by Eleventh Graders


إِعدَادُ البَاحِثَة

هديل نبيل سليم غياضة

إِشرَافُ الأستاذ الدُكتُور

صلاح أحمد الناقة


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

يناير/2016م – ربيع ثاني/1438هـ

## إقـــــرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان:

# متطلبات النانوتكنولوجي المتضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ومدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها

# Requirements of Nanotechnology Included in Secondary School and the Extent of its Mastery by Eleventh Graders

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: | هديل نبيل سليم غياضة | اسم الطالب: |
| Signature: | | التوقيع: |
| Date: | 2017/02/27 | التاريخ: |

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: 2017/01/24 Date:

# نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناءً على موافقة شئون البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحة الباحثة/ **هديل نبيل سليم غياضة** لنيل درجة الماجستير في **كلية *التربية*/** قسم **مناهج وطرق تدريس** وموضوعها:

**متطلبات النانوتكنولوجي المتضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ومدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها**

وبعد المناقشة العلنية التي تمت اليوم الثلاثاء 26 ربيع الثاني 1438هـ، الموافق 2017/01/24م الساعة الحادية عشر صباحاً بمبنى اللحيدان، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

| | | |
|---|---|---|
| أ.د. صلاح أحمد الناقة | مشرفاً و رئيساً | ..... |
| أ.د. محمد سليمان أبو شقير | مناقشاً داخلياً | ..... |
| أ.د. خولة راغب الشخشير | مناقشاً خارجياً | ..... |

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

**واللجنة إذ تمنحها هذه الدرجة فإنها توصيها بتقوى الله ولزوم طاعته وأن يسخر علمها في خدمة دينها ووطنها.**

والله ولي التوفيق،،،

**نائب الرئيس لشئون البحث العلمي والدراسات العليا**

**أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة**

## ملخص الرسالة

**هدف الدراسة:** الكشف عن مدى تضمن محتوى كتب الكيمياء للمرحلة لمتطلبات النانوتكنولوجي، ومعرفة مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها.

**أدوات الدراسة:** أداة تحليل المحتوى، قائمة متطلبات النانوتكنولوجي، اختبار متطلبات النانوتكنولوجي.

**عينة الدراسة :**(339) طالب وطالبة من طالبات الصف الحادي عشر من مديرية غرب غزة مقسمة (171) طالبة و(168) طالب.

**منهج الدراسة:** المنهج الوصفي التحليلي.

**أهم نتائج الدراسة:**

- تم تحديد متطلبات النانوتكنولوجي في المجالات الرئيسة الآتية: (مفاهيم نانوتكنولوجي عامة، مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية، تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو، قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو)
- احتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي على (32) متطلب من (37) متطلباً النانوتكنولوجي حيث تضمن (9) متطلب من المفاهيم العامة، و(7) من مفاهيم المواد النانوية، و(14) متطلب من تطبيقات النانو، و(2) متطلب من قضايا النانو.
- احتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي "الجزء الأول" على (29) متطلب من (37) متطلباً للنانوتكنولوجي حيث تضمن (9) متطلب من المفاهيم العامة، و(7) من مفاهيم المواد النانوية، و(11) متطلب من تطبيقات النانو، و(2) متطلب من قضايا النانو.
- احتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي "الجزء الثاني" على (27) متطلب من (37) متطلباً للنانوتكنولوجي حيث تضمن (6) متطلب من المفاهيم العامة، و(8) متطلب من مفاهيم المواد النانوية، و(11) متطلب من تطبيقات تكنولوجيا النانو، و(2) متطلب من قضايا تكنولوجيا النانو.
- خرجت الدراسة بعدم وصول مستوى طلبة الصف الحادي عشر في اكتساب متطلبات النانوتكنولوجي لمستوى الاتقان (75%) وخرجت كذلك بوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha = 0.01$ فيها يعزى لمتغير الجنس وكانت لصالح الإناث.

**التوصيات:** ضرورة تضمين مناهج العلوم في المرحلة الثانوية بعض مفاهيم وتطبيقات تقنية النانو، مع مراعاة احداث التكامل الأسي بين مناهج العلوم والتكنولوجيا.



**كلمات مفتاحية:** متطلبات النانوتكنولوجي، نانوتكنولوجي، كتب الكيمياء، المرحلة الثانوية .

# Abstract

**Study Aims**: to reveal the extent to which the content of chemistry books contains the requirements of nanotechnology and find out the extent of their acquisition by eleventh graders.

**Study Tool**: content analysis tool, a test requirement of nanotechnology, List of nanotechnology requirements

**The study sample**: was (339) male and female students divided (171) female students and (168) male students.

**Research Methodology:** Experimental approach.

**The study came up with a number of findings, the most important of which are as follows:**

- The nanotechnology requirements were specified in in the following main domains: (general nanotechnology concepts, nanotechnology concepts-related to nanoparticles, applications related to nanotechnology, issues related to nanotechnology).
- The tenth grade chemistry book contained (32) requirements out of (37) nanotechnology requirements, as it contained (9) requirements of the general concepts, (7) of the nanoparticle concepts, (14) of the requirements of nanotechnology applications, and (2) of the requirement of nanotechnology issues.
- The eleventh grade chemistry book, "Part One", contained (29) requirements out of (37) nanotechnology requirements, as it contained (9) of the requirement of the general concepts, (7) of the nanoparticle concepts, (11) of the requirements of nanotechnology applications, and (2) of the requirements of nanotechnology issues.
- The eleventh grade chemistry book, "Part Two" contained (27) requirements out of (37) requirements of nanotechnology, as it contained (6) requirements of the general concepts, (8) of the requirement of the nanoparticle concepts, (11) of the requirements of nanotechnology applications, and (2) of the requirements of nanotechnology issues.

The study concluded with the finding that the level of eleventh graders' acquisition of the nanotechnology requirements did not reach the proficiency level of (75%). It also found that there were statistically significant differences at the level of significance ($\alpha = 0.01$) attributed to the variable of gender in favor of females.

Recommendations: It is recommended that secondary stage science curriculum should some of the concepts and applications of nanotechnology, taking into account fulfilling the exponential integration between the science curriculum and that of technology.

**Keywords**: The nanotechnology requirements, nanotechnology, secondary stage, the chemistry book

قَالَ تَعَالَىٰ: ﴿...فَأَمَّا ٱلزَّبَدُ فَيَذۡهَبُ جُفَآءٗۖ وَأَمَّا مَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ فَيَمۡكُثُ فِي ٱلۡأَرۡضِ ...﴾

**[الرعد: 17]**

# اْلإِهدَاْءُ

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار...إلى من علمني العطاء بدون انتظار...إلى من أحمل اسمه بكل افتخار ... أرجو من الله أن يمد في عمرك لترى ثماراً حان قطافها بعد طول انتظار ... وستبقى كلماتك نجوماً أهتدي بها اليوم وفي الغد وإلى الأبد إلى

**والدي العزيز ....**

إلى ملاكي في الحياة.. إلى معنى الحب وإلى معنى الحنان والتفاني .. إلى بسمة الحياة وسر الوجود .. إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي إلى

**أمي الحبيبة ...**

إلى جسر المحبة والعطاء والوفاء إلى رياحين القلب ومصدر السعادة

**إخوتي وأخواتي ...**

إلى عمتي وأعمامي الأفاضل حفظهم الله ورعاهم...إلى خالي وخالتي الأكارم حفظهم الله ورعاهم...

إلى الأخوات اللواتي لم تلدهن أمي .. إلى من تحلين بالإخاء وتميزن بالعطاء .. إلى ينابيع الصدق الصافي .. إلى من معهم سعدت .. وبرفقتهم سرت إلى

**صديقاتي ...**

إلى من صاغوا لي من علمهم حروفاً ومن فكرهم منارة تنير لي طريق العلم والنجاح إلى

**أساتذتي الكرام ...**

إلى رواد الفكر .. ومنابع العطاء .. وحملة القرآن ..وورثة الأنبياء .. وطلاب العلم

أهدي رسالتي هذه .. ثمرة جهدي .. راجيةً من الله أن يتقبلها عنده وأن ينفع بها الإسلام والمسلمين

# شكرٌ وتقديرٌ

الحمد لله حمداً يليق بجلال قدره وعظيم سلطانه، والشكر لله أولاً على ما أنعم به على من نعم كانت خير عون لي في إنجاز هذا العمل...

لذا كان لزاماً على أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى جامعتي الغراء الجامعة الإسلامية لما وفرته لي من الكتب والمراجع التي كانت عوناً لي في إنجاز هذه الدراسة.

والشكر موصول لكل من ساعدني في إتمام الدراسة وأخص منهم:

الأستاذ الدكتور صلاح الناقة

المشرف على هذه الرسالة الذي لم يدخر جهداً إلا وقدمه في سبيل إنجاز هذا العمل، وأعضاء لجنة المناقشة لتكرمهما بمناقشتي وهم:

الأستاذ الدكتور/ خولة الشخشير حفظها الله.

الأستاذ الدكتور/ محمد أبو شقير حفظه الله.

وشكر خاص للأستاذ الدكتور فتحية اللولو لمساعدتها لي في بداية عملي في هذه الرسالة فلها كل الشكر والعرفان متمنية لها الشفاء التام والعاجل.

وشكري الأسبق إلى سبب وجودي في الحياة والدي الكرام، بارك الله في عمرهما وألبسهما ثوب الصحة والعافية، والشكر لإخوتي وأخواتي العزيزتين على وجودهم بجانبي ودعمي ومساندتي في كل أموري.

وأخيراً أشكر كل من كان له دور من قريب أو بعيد في مساعدتي واتمام بحثي المتواضع وخصوصاً مديرتي الفاضلة وزميلاتي في مدرسة مصعب بن عمير حفظهم الله ورعاهم.

الباحثة/هديل نبيل غياضة

# فهرس المحتويات

إقـــرار .....أ
ملخص الرسالة .....ت
ٱلإهدَاْءُ .....ح
شكرٌ وتقديرٌ .....خ
فهرس المحتويات .....د
فهرس الجداول .....ز
فهرس الملاحق .....ص
**الفصـل الأول الإطار العام للدراسة** .....1
1.1 المقدمة .....2
1.2 مشكلة الدراسة: .....7
1.3 فرضيات الرسالة: .....7
1.4 أهداف الدراسة: .....7
1.5 أهمية الدراسة: .....8
1.6 حدود الدراسة: .....8
1.7 مصطلحات الدراسة: .....9
**2الفصل الثاني الإطار النظري** .....10
**2.1 المحور الأول: تكنولوجيا النانو** .....**11**
2.1.1 مقدمة .....11
2.1.2 التكنولوجيا(Technology): .....11
2.1.3 مفهوم النانو (Nano): .....12
2.1.4 مفهوم علم النانو: .....13
2.1.5 مفهوم مقياس النانو (Nano Scale): .....14
2.1.6 مفهوم تقنية النانو: .....15
2.1.7 مفهوم (تكنولوجيا النانو) النانوتكنولوجي (Nanotechnology): .....15

2.1.8 تطور تكنولوجيا النانو: ..... 16
2.1.9 أهمية تكنولوجيا النانو: ..... 17
2.1.10 المواد النانوية: ..... 19
2.1.11 القواعد الأساسية لتكنولوجيا النانو: ..... 20
2.1.12 خصائص المواد النانوية: ..... 20
2.1.13 طرق تصنيع المواد النانوية: ..... 21
2.1.14 تصنيف المواد النانوية: ..... 22
2.1.15 التعريفات لبعض المفاهيم الواردة في قائمة متطلبات النانوتكنولوجي: ..... 23
2.1.16 تطبيقات النانوتكنولوجي: ..... 24
2.1.17 علاقة تكنولوجيا النانو بالعلوم الآخرى: ..... 27
2.1.18 مخاطر تكنولوجيا النانو: ..... 28
2.1.19 واقع تقنية النانو في بعض الدولية الأجنبية والعربية: ..... 29
**2.2 المحور الثاني: طبيعة علم الكيمياء ..... 33**
2.2.1 علم الكيمياء: ..... 33
2.2.2 دور العرب والمسلمين في نشأة وتطور الكيمياء: ..... 34
2.2.3 أهداف تدريس الكيمياء: ..... 35
2.2.4 المبادئ الأساسية لعلم الكيمياء: ..... 35
2.2.5 مفهوم الذرة (Atom): ..... 36
2.2.6 مكونات الذرة: ..... 37
2.2.7 مفهوم الجزيء: ..... 37
2.2.8 أقسام الجزيئات: ..... 38
2.2.9 الكيمياء واحتياجات المجتمع: ..... 40
**الفصل الثالث الدراسات السابقة ..... 43**
3.1 المحور الأول: الدراسات التي اهتمت بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي ..... 44
3.2 المحور الثاني: دراسات تناولت تحليل مناهج العلوم ..... 53
3.3 التعليق العام على الدراسات السابقة ..... 61

**الفصل الرابع الطريقة والإجراءات** ..... 63
4.1 منهج الدراسة: ..... 64
4.2 مجتمع الدراسة: ..... 64
4.3 أدوات الدراسة: ..... 66
4.4 خطوات الدراسة: ..... 81
**الفصل الخامس نتائج الدراسة وتفسيرها** ..... 82
5.1 الإجابة على السؤال الأول: ..... 83
5.2 الإجابة على السؤال الثاني: ..... 85
5.3 الإجابة على السؤال الثالث: ..... 91
5.4 الإجابة على السؤال الرابع: ..... 97
5.5 الإجابة على السؤال الخامس: ..... **خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**
5.6 الإجابة على السؤال السادس: ..... 112
5.7 التوصيات: ..... 115
5.8 المقترحات: ..... 115
**قائمة المصادر والمراجع** ..... 115
**الملاحق** ..... 123

## فهرس الجداول

**جدول (2.1):** وحدات مقاييس مترية ..... 14

**جدول (2.2):** تصنيف المواد النانوية حسب أحجامها ..... 23

**جدول (4.1):** اختيار العينة ..... 65

**جدول (4.2):** عدد الطلبة أفراد عينة الدراسة ..... 65

**جدول (4.3):** قائمة بمتطلبات النانوتكنولوجي ..... 67

**جدول (4.4):** تحليل المحتوى عبر الزمن ..... **خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**

**جدول (4.5):** تحليل المحتوى عبر الزمن لمحتوى كتب الكيمياء (عاشر – حادي الجزء الأول – حادي الجزء الثاني) ..... 70

**جدول (4.6):** تحليل المحتوى عبر الأفراد لمحتوى كتب الكيمياء (عاشر – حادي الجزء الأول – حادي الجزء الثاني) ..... 71

**جدول (4.7):** جدول مواصفات اختبار متطلبات النانوتكنولوجي ..... 72

**جدول (4.8):** توزيع أسئلة الاختبار حسب الوزن النسبي لمستويات الأهداف ..... 72

**جدول (4.9):** معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لاختبار متطلبات النانوتكنولوجي ..... 76

**جدول (4.10):** معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه في اختبار متطلبات النانوتكنولوجي ..... 77

**جدول (4.11):** معاملات الارتباط بين درجة كل مجال مع الدرجة الكلية لاختبار المفاهيم العلمية ..... 78

**جدول (4.12):** حساب درجة صعوبة وتمييز كل فقرة من فقرات اختبار متطلبات النانوتكنولوجي ..... 79

**جدول (5.1):** قائمة متطلبات نانو تكنولوجي ..... 84

**جدول (5.2):** نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الأول: مفاهيم نانوتكنولوجي عامة ..... 85

**جدول (5.3):** نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الثاني: مفاهيم نانو تكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية .....86

**جدول (5.4):** نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الثالث: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو .....87

**جدول (5.5):** نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الرابع: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو .....88

**جدول (5.6):** رصد التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات النانوتكنولوجي بمحتوى منهاج الكيمياء للصف العاشر .....89

**جدول (5.7):** نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر "الجزء الأول" وفقا للمجال الأول: مفاهيم نانو تكنولوجي عامة .....91

**جدول (5.8):** نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر"الجزء الأول"وفقا للمجال الثاني: مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية .....92

**جدول (5.9):** نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر "الجزء الأول" وفقا للمجال الثالث: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو .....93

**جدول (5.10):** نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر"الجزء الأول"وفقا للمجال الرابع: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو .....94

**جدول (5.11):** رصد التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات النانوتكنولوجي بمحتوى منهاج الكيمياء للصف الحادي الجزء الأول .....95

**جدول (5.12):** نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر"الجزء الثاني"وفقا للمجال الأول: مفاهيم نانو تكنولوجي عامة .....97

**جدول (5.13):** نتائج تحليل كتاب الحادي عشر"الجزء الثاني" وفقا للمجال الثاني: مفاهيم نانو تكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية .....98

**جدول (5.14):** نتائج تحليل كتاب الحادي عشر "الجزء الثاني "وفقا للمجال الثالث: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو .....99

**جدول (5.15):** نتائج تحليل كتاب الحادي عشر"الجزء الثاني" وفقا للمجال الرابع: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو ..... 100

**جدول (5.16):** رصد التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات النانوتكنولوجي بمحتوى منهاج الكيمياء للصف الحادي الجزء الثاني ..... 101

**جدول (5.17):**نتائج تحليل كتاب الثاني عشر وفقا للمجال الأول:مفاهيم نانوتكنولوجي عامة..... 102

**جدول (5.18):**نتائج تحليل كتاب الصف الثاني وفقا للمجال الثاني: مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالموادالنانوية ..... 104

**جدول (5.19):** نتائج تحليل كتاب الصف الثاني عشر وفقا للمجال الثالث: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو ..... 105

**جدول (5.20):** نتائج تحليل كتاب الصف الثاني عشر وفقا للمجال الرابع: قضايا متعلقة بتكنولوجياالنانو ..... 107

**جدول (5.21):** رصد التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات النانوتكنولوجي بمحتوى منهاج الكيمياء للصف الثاني عشر ..... 107

**جدول (5.22):** نتائج تحليل كتب الكيمياء لمتطلبات النانوتكنولوجي للمرحلة الثانوية في الصفين العاشرالأساسي والحادي عشر ..... 110

**جدول (5.23):** توسط درجة تحصيل طلبة الصف الحادي عشر المتوسط الملاحظ والانحراف المعياري والمتوسط المتوقع وقيمة "ت" ومستوى الدلالة لمتطلبات النانو تكنولوجي .....**خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**

**جدول (5.24):** نتائج استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب والطالبات في اختبار متطلبات النانو تكنولوجي ..... 113

# فهرس الملاحق

**ملحق (1):** أداة تحليل المحتوى ..... 125
**ملحق (2):** قائمة بمتطلبات النانوتكنولوجي ..... 126
**ملحق (3):** اختبار متطلبات النانوتكنولوجي ..... 123
**ملحق (4):** مفتاح الإجابة ..... 131

# الفصـل الأول

# الإطار العام للدراسة

# الفصل الأول
# الإطار العام للدراسة

## 1.1 المقدمة

يواجه العالم اليوم تغيرات سريعة و متتالية في كافة جوانب الحياة نتيجة للتطورات العلمية والتكنولوجية المتسارعة في جميع المجالات، حيث تشهد الألفية الثالثة تطوراً معرفياً ومعلوماتياً كبيراً وسريعاً في شتى مجالات الحياة ، وعلى جميع الأصعدة والمستويات، حيث أن الجانب المعرفي في أوج عطاءاته، الأمر الذي ينعكس بدوره على الحياة بشكل عام وعلى النظام التعليمي بشكل خاص، فلا يمكن للتعليم بمناهجه وفلسفته وأدواته أن يبقى بمعزل عن هذه النقلة المعرفية الكبيرة التي يشهدها العالم اليوم.

فتكنولوجيا النانو ثورة كبيرة في هذا القرن ونقلة معرفية كبيرة، فوجودها يقسم العالم إلى دول متقدمة ونامية، وقد اهتم العالم بهذه التقنية بشكل كبير، لأنها تدخل في العديد من المجالات من كيمياء، وفيزياء، وأحياء، وهندسة، وإلكترونيات، وبتروكيماويات، وزراعة، وطب، وهندسة، وراثية وغيرها.

يذكر الصالحي والضويان (2007م، ص ص20-22) انه لا يمكن تحديد عصر أو حقبة معينة لبروز تقنية النانو ولكن من الواضح أن من أوائل الناس الذين استخدموا هذه التقنية (بدون أن يدركوا ماهيتها) هم صانعي الزجاج في العصور الوسطى حيث كانوا يستخدمون حبيبات الذهب النانوية الغروية للتلوين.

وكذلك الكيمياء تلعب دورًا هامًا في حياتنا، فهي تعمل على تنمية المجتمع اقتصادياً وصناعياً وتقدمه تكنولوجياً فقد تمكن الإنسان بفضل علم الكيمياء من تحويل الكثير من المواد الخام إلى مواد جديدة تعمل على سد حاجاته اليومية، وتحسين ظروف حياته وأحواله المعيشية، فقد استطاع الإنسان تحضير مئات المركبات الكيميائية التي تستخدم في تحسين جودة حياة الفرد والمجتمع على حد سواء.

ويشهد تعليم الكيمياء وتعلمها في المرحلة الثانوية –على الصيد العالمي – تطورات متلاحقة تستهدف مواكبة ما يحدث من ثورات علمية جديدة، وتحقيق الأهداف التي ينشدها المجتمع لدى طلبة هذه المرحلة من أجل إعداد جيل قادر على أداء أعماله بنفسه، وإدارة آلاته، وتصنيع منتجاته، واختيار ما يلائمه (الشربيني، 2006م، ص193).

العصر الحالي يتميز على مستوى العالم بالعديد من الاكتشافات والاختراعات ومن أهم هذه الاكتشافات ما يتعلق بالنانو تكنولوجي، ففي الولايات المتحدة تعد تقنية النانو من الأهداف الحالية للعديد من العلوم المختلفة وفي مقدمتها الطب والصيدلة والجوانب العسكرية المختلفة وتقنية الفضاء والزراعة.

ولذلك أكد ستيفنز وآخرين (2007م).Stevens et al بأن دمج مفهوم العلوم النانوية مع مفاهيم فروع العلوم الطبيعية الأخرى سيعزز من فهم وتعليم العلوم النانوية لطلاب المرحلة الثانوية.

فلا بد من دور بارز للمؤسسات التعليمية من خلال المتابعة والتقويم المستمر للمناهج الدراسية، حتى لا يشعر الطالب بفجوة بين الواقع الذي يعيشه وما تقدمه له المدرسة، فهو يتعامل مع الهواتف النقالة النانوية، ويسمع ويرى ويقرأ على شاشات التلفاز وشبكات الانترنت عن منتجات تمت معالجتها بتقنية النانو، وتارة يسمع عن المنتجات الذكية من أجهزة الكترونية، وملابس، ومباني دون أن يدري ماهيتها .

كما يؤكد كيلي (2005م) Kiely أن النمو المطرد في تكنولوجيا النانو يمثل تحدياً حقيقاً للأوساط العلمية المتمثلة في الجامعات والكليات التقنية لأعداد القوى العاملة للفرص الوظيفية المتعددة التي تتيحها تكنولوجيا النانو، إلا أن تفاعلها مع هذا التحدي لا يزال بطيئا.

ويشير سلامة (2008م) إلى أهمية وضرورة تعليم وتدريس ونشر ثقافة تكنولوجيا النانو في المدارس والجامعات خصوصا في الدول النامية، وتدريب المعلمين وخاصة معلمي العلوم، على كيفية تدريس علوم وأبحاث تكنولوجيا النانو، على اعتبار أن برامج التوعية العلمية بتكنولوجيا النانو والتواصل مع العامة أصبحت حاليا ضرورة عالمية مهمة تسير جنبا إلى جنب مع السياسات العلمية والتكنولوجية للدول، كما يتحتم إقامة ورش عمل للمعلمين والمختصين بالشؤون العلمية والمراكز العلمية وواضعوا السياسات تعرض فيها لتجارب وأساليب الدول المتقدمة في توصيل وتعريف عامة الناس على نطاق واسع بمفهوم النانو.

فلقد قامت دولٌ كبرى بإطلاق مبادراتها الوطنية في هذا المجال، كتلك التي أطلقتها الولايات المتحدة الأمريكية عام 2001 م، وهي المبادرة الوطنية للنانوتكنولوجي، ومن ثم تلتها مبادرات أخرى في اليابان، والصين، وكوريا الجنوبية، وألمانيا. كما قامت الحكومة الروسية بالموافقة على البرنامج الفيدرالي لتطوير البنية التحتية للنانوتكنولوجي للفترة من (2008م – 2010 م) من خلال تطوير المراكز المتخصصة في ذلك. وتعد الصين اليوم هي الرائدة في

بحوث «النانوتكنولوجى» رغم أن البحوث الأمريكية هي الأكثر ظهورا في اقتباسات الدراسات العلمية في سائر أنحاء العالم.

وتشير شلبي (2012م، ص50) إلى أهمية تعليم وتعلم النانو تكنولوجي في التعليم العام في مساعدة الطلاب على الإلمام بلغة النانو تكنولوجي والمهارات الأساسية المتطلبة للحياة بنجاح في ضوء الاختيارات التي يتيحها والمخاطر التي يسببها، مساعدة الطلاب على تعلم مزيد عن تكنولوجيا النانو، اعتماد على الأطر المفاهيمية التي تعلموها في هذا المراحل، توجيه الطلاب لاختيار مهن في مجال تكنولوجيا النانو أو مهن ذات علاقة.

فلقد حظيت تكنولوجيا النانو باهتمام بالغ على المستوى الدولي، حيث قامت 52 دولة خلال الفترة ما بين 2000م و2009م بتأسيس وحدات علمية ومعاهد بحثية وصل عددها إلى 24468 وشاركت 156 دولة في نشر بحوث علمية وإصدار دوريات متخصصة وتنظيم مؤتمرات وندوات وورش عمل عن تكنولوجيا النانو.

وهناك كثير من الدول تهتم بهذا العلم الدقيق مثل الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي واليابان والصين وكوريا الجنوبية وروسيا وكندا والهند.

وفي المملكة العربية السعودية عقدت العديد من المؤتمرات التي تهتم بتقنية النانو وكان من أبرزها الدولي لصناعات النانوتكنولوجي والذي نظمته جامعة الملك سعود ممثلة بمعهد الملك عبد الله للنانوتكنولوجي بمدينة الرياض، حيث دعا المؤتمر ضمن توصياته إلى ضرورة إدخال تقنية النانو في المناهج الدراسية للمراحل الأولية نظرا لما لهذه التقنية من مستقبل مأمون (اليوسف، 2009م).

ويشير أحمد (2012م) إلى أهمية مساهمة ودمج مفاهيم تكنولوجيا النانو من خلال بيئات التعلم في التعرف على هذا العلم ودوره الكبير في النهوض بالمجتمع وتوفير حياة ومستقبل أفضل، وقد أصبح من الضروري إدراج هذه التكنولوجيا في التعليم واكتشاف المفاهيم الحديثة في المناهج الدراسية وتدريس تكنولوجيا النانو.

ونظراً لكل ما سبق من الاهتمام بتكنولوجيا النانو وتطبيقاتها في جميع المجالات برزت العديد من الدراسات والبحوث منها دراسة (الشهري، 2012م) اقترح بناء برنامج تعليمي قائم على الوسائط المتعددة في إكساب طلاب الصف الثاني الثانوي مفاهيم تكنولوجيا النانو واتجاهاتهم نحوها ودراسة (لبد، 2013م) إثراء بعض موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانوتكنولوجي وأثره على مستوى الثقافة العلمية لطلبة الصف الحادي عشر في غزة، ودراسة (أحمد، 2015م) الكشف عن فاعلية برنامج مقترح في النانوتكنولوجي والوعي بتطبيقات البيئة

لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية، ودراسة(سلمي، 2015م) التي هدفت لدمج مفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها داخل منهج الفيزياء للمرحلة المتوسطة .

وعُقد من أجل ذلك العديد من المؤتمرات والتي نادت بضرورة تضمين مفاهيم تقنية النانو في المناهج الدراسية.

ففي فلسطين عقدت جامعة النجاح الوطنية مؤتمرا بعنوان" :المؤتمر الفلسطيني الدولي لعلوم تقنية النانو وعلوم المواد"، بتنظيم من جامعة النجاح الوطنية وجامعة فلسطين التقنية وجامعة أليتوي – ايريانا شامبين الأمريكية، وبتمويل من المعهد القومي الأمريكي ومجموعة الاتصالات الفلسطينية بالتل، حيث تناول المؤتمر عدة محاور من أهمها في هذا المقام استراتيجيات نقل تقنية النانو وتوظيفها وهدف المؤتمر إلى إيصال ثقافة تقنية النانو وأهميتها إلى القطاع التربوي من جامعات ومدارس في فلسطين، وأكد على دور هذه التقنية في خدمة المجتمع الفلسطيني في كافة المجالات الصحية والبيئية والزراعية والصناعية وغيرها (موقع جامعة النجاح الوطنية، 2011م).

وكانت قد عقدت كلية العلوم في جامعة بيرزيت أيضا مؤتمراً يهدف إلى عرض النشاطات البحثية واثارة الاهتمام المجتمعي ومناقشة واقع وتحديات موضوع تقنية النانو في الجامعات الفلسطينية بالموضوع، واشتمل المؤتمر على محاضرات ومعرض لوحات في مختلف المواضيع ذات الصلة، بالإضافة إلى حلقة نقاش مفتوح حول أهمية علم تقنية النانو وأبعاده البيئية والمجتمعية (موقع شركة جوال، 2011م).

من هنا نجد الاهتمام الكبير في هذا المجال على المستوى العربي ناهيك عن اهتمام العالم بأسره بهذه التقنية، وكثرت الأصوات المنادية لإدخالها ضمن المقررات الدراسية، وخصوصاً للمرحلة الثانوية.

وتعد مناهج الكيمياء احدى الوسائل الفعالة التي يعتمد المجتمع فيها على اعداد الأفراد القادرين على تصنيع وإنتاج المواد الجديدة التي تفي بمتطلباته المعاصرة، وتحقيق الأهداف التي ينشدها؛ حيث تهتم مناهج الكيمياء بتنمية الاتجاه نحو العمل واتخاذ القرار وممارسة التجارب وحل المشكلات ومواكبة ما يحدث من ثورات علمية جديدة.

فالمرحلة الثانوية تتبوأ مكانة متقدمة في سلم التعليم الفلسطيني؛ لوقوعها بعد نهاية مرحلة التعليم الأساسي وقبل مرحلة التعليم الجامعي مباشرة، بل ومهيئة وأساسية لها؛ فهي تعد الطالب وتؤهله للولوج إلى الحياة الجامعية، حيث يكتسب خلالها المعارف ومهارات التفكير

والمهارات الحياتية والمهارات العلمية والاتجاهات والقيم التي تساعده على الالتحاق التخصص المناسب في التعليم الجامعي أو الدراسة المتوسطة أو المهنية.

ويمكن تصور العلاقة بين الكيمياء والتكنولوجيا بشجرة جذورها البحث العلمي، وثمارها النظريات والمعلومات، أما تحويل هذه الثمار إلى سلع ومنافع للناس فهذه التكنولوجيا، ولا يمكن فصل الشجرة عن جذورها (النجدي، 2003، ص34).

حيث أشارت أبوعازرة (2012، ص39) بأن المناهج الدراسية تمثل حلقة وصل بين ما يحدث من تطورات وتغييرات في مجال العلم والتكنولوجيا، وبين ما يمكن للمجتمع أن يستخدمه من تلك التطورات والتغييرات، ولا نبالغ إذا قلنا إن الفرق بين الدول المتقدمة والدول المتخلفة يكمن في نوعية المناهج المقدمة إلى أفراد المجتمع. (إبراهيم، 2000م؛ دروزة، 2000م؛ دندس، 2003م).

وترى الباحثة بأنه من الضروري توضيح ومراجعة فلسفة التعليم التي تم الاعتماد عليها أثناء إعداد المناهج من حيث واقعيتها بأن تراعي مراحل التطور، وأن تكون لها قيمة وظيفية علمية وتلبي حاجات المجتمع.

وبناءً على ما سبق ترى الباحثة أهمية الحاجة الماسة لإعداد منهاج عصري يحاول أن يواكب التطورات العلمية والتكنولوجية والفكرية في القرن الحادي والعشرين، ولذلك سعت الباحثة في هذه الدراسة بناء قائمة لمتطلبات النانوتكنولوجي الواجب تضمنها في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية وكذلك اعداد اختبار لتحديد مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها وهل يوجد فرق بين الطلبة (ذكور وإناث) يعزى لمتغير الجنس ؛ لتتلاءم مع ثورة النانو بالتزامن مع المحاولة الأولى وهي ادخال بعض مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي في كتب التكنولوجيا للصفوف التاسع والعاشر الأساسي للعام الدراسي 2015م.

## 1.2 مشكلة الدراسة:

ما مدى تضمن محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية لمتطلبات النانوتكنولوجي وما مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها؟

**ويتفرع عنها التساؤلات التالية:**

1. ما متطلبات النانوتكنولوجي الواجب تضمنها في محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية؟
2. ما مدى تضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي لمتطلبات النانوتكنولوجي؟
3. ما مدى تضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر الجزء الأول لمتطلبات النانوتكنولوجي؟
4. ما مدى تضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر الجزء الثاني لمتطلبات النانوتكنولوجي؟
5. ما مدى تضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر لمتطلبات النانوتكنولوجي؟
6. ما مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانوتكنولوجي، وهل تزيد عن مستوى الإتقان75%؟
7. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) في مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانوتكنولوجي تعزى لمتغير الجنس؟

## 1.3 فرضيات الدراسة:

1. مستوى اكتساب متطلبات النانوتكنولوجي لدى طلبة الصف الحادي عشر يزيد عن مستوى الإتقان 75%.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) في مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانوتكنولوجي تعزى لمتغير الجنس.

## 1.4 أهداف الدراسة:

1. تحديد قائمة لمتطلبات النانوتكنولوجي الواجب تضمنها في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية.
2. تحديد مدى تضمن محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية للصفين العاشر والحادي عشر والثاني عشر لمتطلبات النانوتكنولوجي.
3. تحديد مستوى اكتساب متطلبات النانوتكنولوجي لدى طلبة الصف الحادي عشر ومقارنتها عند مستوى الإتقان المقترح لذلك وهو 75 %.

4. معرفة ما إذا كان هناك فروق بين طلاب وطالبات الصف الحادي عشر في اكتساب متطلبات النانوتكنولوجي.

## 1.5 أهمية الدراسة:

1. مساعدة القائمين على تطوير المناهج في إدخال متطلبات النانوتكنولوجي ضمن خطط التطوير.
2. ندرة الدراسات التي تناولت مضمون هذه الدراسة وبذلك؛ قد تعتبر هذه الدراسة إضافة جديدة في مجال منهاج الكيمياء.
3. توجيه أنظار الباحثين إلى اجراء دراسات مماثلة على المقررات الأخرى للعمل على تطويرها وخاصة في مجال متطلبات النانوتكنولوجي.
4. تأتي هذه الدراسة تلبية للحاجة الملحة لعمليات التقويم والتطوير المستمرة للمناهج الفلسطينية بصفة عامة ومنهج الكيمياء بصفة خاصة.
5. توفر الدراسة قائمة بمتطلبات النانوتكنولوجي قد تفيد الباحثين في مجال تحليل مناهج العلوم.
6. توفر الدراسة اختباراً لمعرفة مدى اكتساب الطلبة لمتطلبات النانوتكنولوجي .

## 1.6 حدود الدراسة:

1. تقتصر الدراسة على تحليل كتب الكيمياء للصفوف العاشر الذي يعتبر نهاية المرحلة الأساسية ، والحادي عشر الجزء الأول والثاني، والثاني عشر للعام الدراسي 2015م-2016م، من حيث تضمينها لمتطلبات النانوتكنولوجي في ضوء قائمة المتطلبات التي تم بناؤها.
2. تقتصر الدراسة على بناء اختبار لتحديد مدى اكتساب الطلبة لمتطلبات النانوتكنولوجي الواجب تضمنها في كتب الكيمياء للصف الحادي عشر، وسوف تقتصر الدراسة على عينة من طلبة الصف الحادي عشر في منطقة غرب غزة للعام الدراسي 2015-2016م للفصل الدراسي الثاني.

## 1.7 مصطلحات الدراسة:

**مفهوم النانوتكنولوجي (Nanotechnology):**

العلم التطبيقي والتقني متعدد التخصصات الذي يعنى أساساً بالتحكم والسيطرة على المادة في مستواها الذري والجزيء في المدى ما بين (1إلى100) نانومتر، فهي تهدف لابتكار وإنتاج مواد أو أجهزة جديدة، تتميز بخواص فريدة؛ وتؤدي وظائف محددة بكفاءة وجودة عالية، مما أدى بدوره إلى ظهور تطبيقات حديثة في شتى المجالات.

**كتب الكيمياء:**

هي الكتب الدراسية التي أقرتها وزارة التربية والتعليم العالي في فلسطين لتدريس مباحث الكيمياء في مدارسها الحكومية للعام الدراسي 2015م/2016م.

**المرحلة الثانوية:**

هي مرحلة الدراسة في الصفوف الحادي عشر والثاني في نظام سلم التعليم الفلسطيني والذين تتراوح أعمار الطلاب فيها من (17–18) سنة.

**متطلبات النانوتكنولوجي :**

هي الحد الأدنى من المفاهيم والتطبيقات والقضايا المتعلقة بتكنولوجيا النانو الواجب تضمنها في كتب الكيمياء للصفوف العاشر والحادي عشر والثاني عشر.

# الفصل الثاني

# الإطار النظري

# الفصل الثاني

# الإطار النظري

يتناول هذا الفصل دراسة نظرية حول الموضوعات المرتبطة بمتغيرات الدراسة، حيث سيشمل هذا الفصل على محورين وهما:

1. المحور الأول: تكنولوجيا النانو.
2. المحور الثاني: طبيعة علم الكيمياء.

## 2.1المحور الأول: تكنولوجيا النانو

### 2.1.1 مقدمة

تكنولوجيا النانو تعد ثورة علمية هائلة لا تقل عن الثورة الصناعية التي نقلت الإنسان إلى عصر الآلات أو ثورة التكنولوجيا التي نقلت الإنسان إلى عصر الفضاء والاتصالات والإنترنت، فما تقدمه تكنولوجيا النانو هو القدرة على صنع كل ما يتخيله الإنسان بكلفة أقل، وجودة أعلى وهذه القدرة ستكون مفتاح التقدم العلمي الذي سيغير معالم الحياة على نحو قد لا يستطيع الإنسان تصور كل أبعاده اليوم، وفي ذلك يقول أحد العلماء إن ما سننتجه ونكتشفه باستخدام هذه التكنولوجيا في السنوات القليلة القادمة سوف يعادل بل سيتجاوز ما تم اكتشافه منذ أن خلقت الأرض.

وتبشر هذه التكنولوجيا الواعدة بقفزة هائلة في جميع فروع العلوم والهندسة، فهي ستلقي بظلالها على كافة مجالات الطب الحديث العادي؛ حيث أنها ستتيح إمكانية صنع أي شيء نتخيله وذلك عن طريق صف جزيئات المادة إلى جانب بعضها البعض بشكل لا نتخيله وبأقل تكلفة محتملة، فلنتخيل حاسبات آلية خارقة الأداء يمكن وضعها على رؤوس الأقلام والدبابيس، ولنتخيل أسطولا من الروبوتات النانوية الطبية والتي يمكن لنا حقنها في الدم أو ابتلاعها لتعالج الجلطات الدموية والأورام والأمراض المستعصية.

### 2.1.2 التكنولوجيا (Technology):

وتعرفها النحال (2012م، ص4) بأنها "البحث في حل المشكلات وتطبيق هذه الحلول، كما أنها تهتم بتلبية حاجات الانسان ورغباته المتنوعة التي تشمل جميع مناحي الحياة".

عرفها عليان (2010م، ص16) "منظومة من العمليات التي تسير وفق معايير محددة، وتستخدم جميع الإمكانات المتاحة مادية كانت أم غير مادية، بأسلوب فعال لإنجاز العمل المرغوب فيه، بدرجة عالية من الاتقان والكفاءة من اجل الرقي والتقدم".

لو تتبعنا أصل كلمة تكنولوجيا لوجدناه إغريقياً قديماً (Technologia) وهي مشتقة من كلمتين (Techne) وتعني المهارة الفنية و (Logos) وتعني دراسة، أي أن كلمة تكنولوجيا تعني تنظيم المهارة الفنية (عسقول، 2003م، ص6).

ويعرفها الزعانين (2001م، ص19) مجموعة من العمليات، وتوصف بأنها تقنية (Technical Process) أو أنها عملية اجتماعية (Social Process)، أو أنها عملية توجيهيه (Discipline Process)، وتستخدم المصادر العلمية للإنسان والتي تتحدد باحتياجاته.

تعرفها منظمة اليونسكو(1981م) على أنها تطبيق المعرفة العلمية لتحقيق حاجات المجتمع و الأفراد (مهران، 1992م، ص22).

ويرى الفرع (2008م، ص40) بأن "التكنولوجيا هي التطبيقات العلمية للعلوم في شتى مجالات الحياة وما نتج عنها من أجهزة ومعدات وآلات متطورة استخدمت لرفاهية الإنسان والمجتمع".

**وترى الباحثة من خلال ما سبق من التعريفات بأن التكنولوجيا:**

1. منظومة من العمليات التي تعنى بحل المشكلات من خلال التطبيق العملي للمعرفة النظرية.
2. تهدف لتلبية رغبات الانسان وحاجاته المتنوعة التي تشمل جميع نواحي الحياة.
3. تستخدم جميع الإمكانات المتاحة سواء مادية أو غير مادية.

### 2.1.3 مفهوم النانو (Nano):

عرفها النجدي (2014م، ص20) "بأنها جزءاً واحداً من مليار جزء ويساوي النانومتر الواحد 1/1000000000 من المتر أي ما يقارب ال 1/1000000000 من الياردة".

وكذلك عرفها الإسكندراني (2010م، ص17) بأنها بادئة منحوتة من اللغة اليونانية القديمة وتعني قزم (Nanos) وفي مجال العلوم يعني النانو جزءاً من مليار (جزء من ألف مليون).

ويعرفها بسيوني (2008م، ص11) بأنه جزء من مليار (ألف مليون) جزء من المتر، ويبلغ قطر شعرة الرأس العادية ما بين خمسين ألف إلى حوالي مائة ألف نانومتر.

يرى الصالحي والضويان (2007م، ص14) بأن كلمة النانو مشتقة من الكلمة الإغريقية (Dwarf) والتي تعنى جزء من البليون، ويعرف النانو بأنه جزء من البليون من

المتر، ومن المهم معرفة أن مقياس النانو صغير جداً جداً بحيث لا يمكن بناء أشياء أصغر منه.

ومن خلال ما سبق من تعريف النانو تلاحظ الباحثة ما يلي:

- النانو وحدة قياس تساوي جزءاً من ألف مليون (مليار).
- مقياس النانو صغير جداً جداً بحيث لا يمكن بناء أشياء أصغر منه.

### 2.1.4 مفهوم علم النانو:

عرفه الرفاعي (2015م، ص8)"هو دراسة تركيب وخصائص الجسيمات والتراكيب التي أبعادها ضمن مدى القياس النانوي".

بينما يعرفه الاسكندراني (2010م، ص25) بأنه: "العلم الذي يعتني بدراسة وتوصيف مواد النانو وتعيين خواصها الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية مع دراسة الظواهر الناشئة ن تصغير أحجامها وتصغير أحجام ومقاييس المواد إلى مستوى النانومتر".

عرفه محمد (2010م، ص17) بأنه "مجال علمي من مجالات تكنولوجيا النانو يهتم بدراسة وتوصيف مواد النانو، وتحديد خواصها الكيميائية والفيزيائية، و الميكانيكية مع دراسة الظواهر المرتبطة و الناشئة عن تصغير أحجام الحبيبات" .

كما يعرفه صفات سلامة (2009م، ص3) بأنه "علم حديث يبحث في تصميم أجهزة متناهية الصغر، يركز أساسا على تعديل البناء الجزيء أو الذري للمادة، وربما يحقق البناء تراكيب جديدة، وبتكلفة اقتصادية لا تتعدى المادة الخام، والطاقة المستخدمة في التصنيع ".

يعرفه الشربيني (2008م، ص14) بأنه "دراسة المبادئ الأساسية للجزيئات والمركبات التي لا يتجاوز قياسها (100) نانومتر".

ومن خلال ما سبق تحلل الباحثة مفهوم علم النانو كما يلي:

1. علم يهتم بالتعامل مع المواد في مستواها الذري والجزيئي بمقياس لا يتعدى 100 نانومتر.
2. وهو علم يهتم أيضا باكتشاف ودارسة الخصائص المميزة لمواد النانو ودراسة الظواهر الناشئة عن تصغير أحجامها إلى مستوى النانومتر.
3. يهدف لإنتاج مواد جديدة غير مسبوقة تتميز بخصائص أكثر فاعلية وجودة.

### 2.1.5 مفهوم مقياس النانو (Nano Scale):

ويعرفه الرفاعي (2015م، ص7) بأنه "المقياس الذي تتراوح أبعاده من 1 نانومتر (أو 0.1 نانو الأبعاد الذرية) إلى 100 نانومتر".

عرفه مسلم وأخران (2010م، ص43) "قياس وتوصيف المواد، ومعرفة أشكالها، وأحجامها، وكتلتها، وقوتها، وخواصها الفيزيائية، والكيميائية، والكهربائية، والميكانيكية، والمغناطيسية عند مستوى النانو، وهذ القياس ضروري لإنتاج المواد والأجهزة النانوية بدرجة كبيرة من الموثوقية، ولتحقيق تطبيقاتها، و استخداماتها".

كما عرفه الاسكندراني (2010م، ص18) بأنه وحدة قياس متناهية الدقة لحساب الأبعاد التي يتراوح مداها على المستوى الذري والجزيء بين (1–100) نانومتر، بهدف انتاج مواد وأجهزة نانوية أكثر دقة وكفاءة لاستخدامها في تطبيقات علمية متنوعة.

**من خلال ما سبق من التعريفات السابقة ترى الباحثة ما يلي:**

1. المقياس النانومتري وحدة قياس نانومترية تعمل على المستوى الذري و الجزيئي لقياس المواد التي تتراوح أبعادها بين (1–100) نانومتر.
2. الغاية من وحدة قياس النانو هو انتاج وابتكار مواد وأجهزة نانوية أكثر كفاءة ودقة، واستخدامها أيضاً في تطبيقات علمية تكنولوجية متنوعة.

**حقائق وأرقام أوردها جيفرس (2013م، ص5) تتعلق بمقياس النانو:**

- عادة يتراوح عرض الذرات ما بين 0.1 و0.2 نانومتر.
- يبلغ عرض معظم خلايا الدم الحمراء نحو 7000 نانومتر.
- تتكون المواد الجديدة والمصنعة باستخدام تكنولوجيا النانو من أقل من 400 ذرة.

**جدول (1.2): وحدات مقاييس مترية**

| المقطع | | قيمة المضاعفات |
|---|---|---|
| $10^{3}$ | كيلو | kilo(k) |
| $10^{2}$ | هكتو | hecto (h) |
| 10 | ديكا | deca(da) |
| $10^{12}$ | ديسي | deci(d) |
| $10^{-2}$ | سنتي | centi(c) |
| $10^{-3}$ | ميلي | milli(m) |
| $10^{-6}$ | ميكرو | micro(µ) |
| $10^{-9}$ | نانو | nano(n) |
| $10^{-12}$ | بيكو | pico(p) |

### 2.1.6 مفهوم تقنية النانو:

قام العديد من الباحثين والتربويين بتعريف تقنية النانو ولكن الأهم فيها أنها منظومة ظاهرة في جميع مناحي حياتنا اليومية، فعندما يهاجم فيروس ما جسم الإنسان فبالطبع لا يمكن قتله بأي آلة حادة، ولكن لابد أن نبحث عن آلة صغيرة جداً تهاجم هذا الفيروس، فالنانو هي التقنية التي تصنع الآلة الدقيقة.

ويعرفها الرفاعي (2015م، ص8) " تطبيق مبادئ ومفاهيم العلوم وهندستها لإنتاج مواد وآلات مفيدة"

عرفها صالح (2015م، ص32) بأنها "تقنية المواد المتناهية في الصغر أو تقنية النانو، أو هندسة المنتجات المتناهية الصغر اشتق اسمها من اسم النانومتر كوحدة قياس وهي تساوي واحداً من مليار من المتر".

وكذلك عرفها بسيوني (2008م، ص17)" بأنها تقنيات ووسائل جديدة لتصنيع المواد في أبعاد تقاس بالنانومتر وهو جزء من الألف من الميكروميتر أي جزء من المليون من المليمتر وتتعامل تقنية النانو، إنتاج المواد في قياسات تتراوح مبين 1 إلى 100 نانومتر مما يؤدي إلى الخصائص الكهرومغناطيسية والبصرية الجديدة للمادة".

**ومن خلال ما سبق من تعريفات تقنية النانو تلاحظ الباحثة ما يلي :**

1. تقنية النانو هي مجموعة من الأدوات والتقنيات والتطبيقات التي تتعلق بتصنيع بنية معينة، وتركيبها باستخدام مقاييس غاية الصغر.
2. هي علم التعامل مع الأشياء أصغر من الصغر نفسه.
3. إنتاج المواد في قياسات تتراوح مابين 1 إلى 100 نانومتر.
4. تقنية تستند إلى القدرة على التحكم أو التلاعب في المادة على المستوى الذري.

### 2.1.7 مفهوم (تكنولوجيا النانو) النانوتكنولوجي (Nanotechnology):

يطلق على تكنولوجيا النانو عدة تسميات منها النانوتكنولوجي، تقنية المواد متناهية الصغر، التكنولوجيا المجهرية الدقيقة، تكنولوجيا المنمنمات، تقنية الجيل الخامس، التكنولوجيا النانوية، تقنية النانو أو التقنية الفائقة الصغر.

عرف إبراهيم (2010م) النانوتكنولوجي بأنها تقنيات تتعامل مع المواد في نطاق الذرة أو الجزيء ولذلك للتحكم فيها مما أدى بدوره إلى تطبيقات حديثة في مجالات شتى تبدأ من تطبيقات الفضاء إلى الزراعة، ولقد بني هذا المجال الواسع للتطبيقات والاستخدامات العلمية لتكنولوجيا النانو على البحوث الأساسية في الكيمياء والفيزياء والبيولوجيا والهندسة.

وعرفها حلاوة (2010م، ص 4) بأنها "العلم التطبيقي والتقني متعدد التخصصات الذي يعنى أساساً بالتحكم والسيطرة على المادة في مستواها الذري والجزيء في المدى ما بين (1إلى100) نانومتر كما أنه يعنى بإنتاج وحدات فاعلة ذات أهداف محددة أو استنباط أدوات علمية بذات الحجم المشار إليه".

كما عرفها بسيوني (2008م، ص 17) تكنولوجيا النانو هي "الهندسة الوظيفية على مستوى الجزيئات؛ من أجل التوصل إلى النتائج المستهدفة من تصنيع المواد والمنتجات ذات الخصائص الفريدة".

كما يعرفها حمودة (2006م، ص20) بأنها "عبارة عن تطوير تكنولوجي على المستوى الذري والجزيء للماكرو عند مستويات طولية من رتبة1 إلى 100 نانومتر بهدف إعطاء تفسير جوهري للظاهرة والمواد في المجال النانوي لإنشاء البنى والأدوات والنظم ذات الوظائف والخصائص الجديدة المناسبة مع حجومها الصغيرة ".

وكذلك عرفتها المبادرة الوطنية للنانوتكنولوجي بأنها "تطور الأبحاث و التقنيات عند مستوى قياسات بين1−100 نانومتر لفهم الظواهر وسلوك المواد عند هذا المستوى بهدف تخليق تركيبات و أجهزة ونظم صغيرة الحجم ذات خصائص ووظائف جديدة".( National Innovation Report,2004)

**من خلال ما سبق لتعريف مفهوم تكنولوجيا النانو(النانوتكنولوجي) تلاحظ الباحثة ما يلي:**

1. تتكون تكنولوجيا النانو من كلمتين الأولى نانو (Nano) وهي وحدة قياس للتعبير عن جزء من المليارمتر، والثانية تكنولوجي (technology) وتعني التقنية، ويقصد بتقنية النانو تطبيق المفاهيم العلمية على مستوى القياس النانومتري.
2. تهدف لفهم خواص المواد وتركيبها عند مستوى المقياس النانومتري، ومعالجتها والتحكم فيها عند هذا الحجم.
3. تهدف ابتكار وإنتاج مواد أو أجهزة جديدة، تتميز بخواص فريدة ؛ وتؤدي وظائف محددة بكفاءة وجودة عالية.

### 2.1.8 تطور تكنولوجيا النانو:

بدأ تاريخ تكنولوجيا النانو عندما ألقى ريتشارد فينمان منذ خمسين سنة في محاضرة تاريخية حول مستقبل تكنولوجيا النانو عام (1959م) بعنوان (يوجد غرف كثيرة في الأسفل) ووصف كيف يمكن لتكنولوجيا النانو أن تكون متناهية الصغر، وأعطى منظوراً علمياً

للتكنولوجيا متناهية الصغر لما يماثل 1/16 مرة من حجمها للوصول إلى تكنولوجيا الطاقة الذرية. (Jo، 2008م، ص8)

وقد استخدمت المواد النانوية في بعض التطبيقات منذ سنوات في مجال تحضير وتوصيف المركبات الكيميائية وذلك لأن مقاييس وأبعاد كل الجزيئات المكونة للمركبات الكيميائية تكون في مستوى النانو.

وقد تناوله ألبرت أينشتاين منذ ما يقرب من مائة عام في جزء من برنامجه لرسالة الدكتوراه كيفية انتشار وذوبان جزيئات السكر في الماء وتمكن من حساب أبعاد جزئ واحد من السكر ووجد أنه لا يتعدى النانومتر واحد. وقد تم اليوم التعريف على أبعاد الجزيئات المكونة للمادة وكذلك تم التعرف على كل الخلايا النباتية والحيوانية والفيروسات والبكتريا والجسيمات الدقيقة وإدراك مدى تدنيها في الحجم إلى مستويات أقل من مائة نانومتر. (حجازي، 2012م، ص39).

**ولتكوين نظرة علمية واضحة المعالم لتطوير تكنولوجيا النانو استعرض (بسيوني، 2008، ص ص25–27) و (ليندا، وواد، 2007، ص3) أهم التطورات التاريخية لتكنولوجيا النانو من بداية ظهورها وحتى وصلت إلى وضعها الراهن ويمكن تلخيص نماذج لهذه التطورات التاريخية:**

- في خلال الفترة ما بين 2000م–2005م تم نشر أول كتاب في طب النانو صدر أول تقرير عن صناعة تكنولوجيا النانو وعقد أول مؤتمر عن صناعة تكنولوجيا النانو، وتم عقد جلسة اجتماع عن التأثيرات الاجتماعية لتكنولوجيا النانو، وأنشئ أول مركز لنظم النانو الكيميائية وكذلك عقدت اجتماعات ومشروعات، وأُعلن عن(300) مشروع في تكنولوجيا النانو.
- وفي خلال الفترة ما بين 2006 م إلى الآن أعلن استخدام تكنولوجيا النانو في التصنيع النووي وتم تحديد مسميات ومفاهيم لمواد النانو .

### 2.1.9 أهمية تكنولوجيا النانو:

أصبحت تقنية النانو في طليعة المجالات الأكثر أهمية وإثارة في الفيزياء، الكيمياء، الأحياء والهندسة ومجالات عديدة أخرى. فقد أعطت أملاً كبيراً لثورات علمية في المستقبل القريب ستغير وجهة التقنية في العديد من التطبيقات.

وتوفر التكنولوجية النانوية الوسائل لرؤية الأخطار قبل أن تصبح قاتلة، وهي تمكننا أيضاً من معالجة المآسي البيئية المشخصة بما يقلل وحتى بما يعالج آثار التلوث، كتنظيف المياه الجوفية وتقليل كمية الانبعاثات الضارة ومعالجتها (سرجنت، 2014م، ص 116).

**وقد حددت صفات سلامة (2009م، ص37) جملة من العوامل التي تعتقد أنها تشكل مصدر الاهتمام الكبير بتكنولوجيا النانو في الوقت الراهن أو المرحلية القادمة، وتتمثل هذه العوامل فيما يأتي:**

1. إنها تقنية حديثة غير مكلفة مقارنة بالتقنيات المستخدمة حالياً، وعوائدها الاقتصادية مرتفعة للغاية.
2. إنها تعمل على تكامل العلم والتكنولوجيا للتوجه نحو التطبيقات العلمية، حيث يبدأ عملها من المكونات الأساسية للمادة (الذرات والجزيئات) مما يجعل تأثيرها واسعاً كبيراً، ويشمل جميع مجالات العلوم والتقنية.
3. إن البحث والتطوير في مجال التكنولوجيا النانو سيعمل على تغيير كثير من الممارسات التقليدية في إنتاج وتصميم المنتجات والسلع الاستهلاكية والإلكترونية، وأجهزة الكمبيوتر، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا الحيوية، والطاقة، وغيرها من مجالات الحياة.

**وفي هذا الصدد يرى محمد (2010م، ص51) أن أهمية تكنولوجيا النانو تتمثل في بعض فوائدها الآتية:**

1. المواد والمنتجات المصنعة بتكنولوجيا النانو أكثر دقة من المواد المصنعة بالطرق التقليدية.
2. نقاوة المنتج المعتمد في تصنيعه على تكنولوجيا النانو.
3. توحيد نوعية المنتج
4. حفظ الطاقة المستهلكة في عملية التصنيع.

**وذكر صالح (2015م، ص39) فوائد لتقنية النانو:**

1. تحسين أساليب التصنيع، وأنظمة تنقية المياه، وشبكات الطاقة.
2. تعزيز الصحة البدنية، والطب النانوي.
3. تحسن طرق إنتاج الأغذية والتغذية على نطاق واسع البنية.

**ومن خلال ما سبق عرضه من أهمية وفوائد لتكنولوجيا النانو لاحظت الباحثة ما يلي:**

1. أن أهمية تكنولوجيا النانو تكمن في الدرجة الأولى في اعتمادها على الخواص المتميزة للمواد النانوية التي تختلف في خصائصها بشكل كلي عن خصائصها في الحجم الطبيعي.
2. المواد والمنتجات المصنعة بتكنولوجيا النانو أكثر دقة من المواد المصنعة بالطرق التقليدية.
3. لتقنية النانو أهمية كبيرة في جميع المجالات الطبية والعسكرية والمعلوماتية والإلكترونية والحاسوبية والبتروكيميائية والزراعية والحيوية وغيرها.
4. تقنية النانو متعددة الخلفيات فهي تعتمد على مبادئ الفيزياء والكيمياء والهندسة الكهربائية والكيميائية وغيرها إضافة لتخصص الأحياء والصيدلة.

## 2.1.10 المواد النانوية:

عرفها صالح (2015م، ص40) هي "المواد ذات البعد النانومتري المحصور ما بين 1 إلى 100 نانومتر، وتوجد المواد النانومترية في ثلاث صور وهي أحادية البعد و، وثنائية البعد، وثلاثية البعد".

عرفها حجازي (2012م، ص33) "المواد النانوية هي تلك الفئة من المواد الصغيرة جداً التي يتم تحضيرها معملياً أو تلك الموجودة بالفعل في الطبيعة والتي تتراوح مقاييس أطوالها أو أقطار حبيباتها ما بين 0.1 نانومتر إلى 100 نانومتر".

كما عرفها محمد (2012م، ص60) "مجموعة من المواد المختلفة والتي يمكن أن تختلف من حيث الحجم (من 1 إلى 100 نانومتر) لها خصائص عديدة ومتجددة".

كما يعرفها مسلم وآخران (2010، ص8) "مواد متقدمة ذات تركيب نانوي، تتألف من مكون واحد أو أكثر، له بعد واحد على الأقل يتراوح ما بين (1 إلى 100) نانومتر وتحتوي هذه المواد على جسيمات النانو، وألياف نانوية و أنابيب نانوية، ومواد مركبة، وسطوح بنى نانوية".

**من خلال ما سبق تعريفه للمواد النانوية تلاحظ الباحثة ما يلي:**

1. المواد النانوية عبارة عن مواد متناهية الصغر، يتراوح بعدها ما بين (1–100) نانومتر.
2. توجد المواد النانوية في ثلاث صور أحادية البعد وثنائية البعد وثلاثية البعد.

### 2.1.11 القواعد الأساسية لتكنولوجيا النانو:

**تقوم تكنولوجيا النانو على قاعدتين رئيستين تعدّان من المبادئ الأساسية لفهم وإدراك الحقائق العلمية لتكنولوجيا النانو وقد حدد بسيوني (2008م، ص 88–ص90) تلك القاعدتين على النحو التالي:**

1. اختلاف المساحة السطحية لمواد النانو نسبياً عند مقارنتها مع نفس الكتلة المنتجة في قياس أكبر، مما يجعل المواد أكثر نشاطاً وتفاعلاً كيميائياً، وهذا بدوره ينعكس على خواصها الكهربائية والمغناطيسية والبصرية؛ فكلما نقص حجم الجسيمات فإن نسبة أكبر من الذرات تتواجد على السطح بالمقارنة مع تلك الموجودة في الداخل.

2. تبدأ آثار الكم (Quantum effect) في الهيمنة على سلوك المادة عند مستوى المقياس النانومتري؛ مما يؤثر على سلوكها البصري، والكهربائي والمغناطيسي، أي أنه كلما نقص حجم المادة إلى مستوى المقياس النانومتري تغيرت خصائصها البصرية، والكهربائية، والمغناطيسية.

### 2.1.12 خصائص المواد النانوية:

تتغير خصائص المواد النانوية عند مستوى قياس النانومتري ومن أهم عوامل هذا التغير هو طبيعة التفاعلات بين الذرات المكونة للمادة وقد حدد الحصيني (2009م، ص ص 50–52) بعض خصائص المواد النانوية على النحو التالي:

**أ– الخصائص البصرية:**

تختلف الخصائص البصرية للمواد عند مستوى قياس النانومتري، فمادة الذهب ذات اللون الأصفر تظهر باللون الأحمر عند مستوى المقياس النانومتري.

**ب –الخصائص الكهربائية:**

يمكن للمواد النانوية أن تمتلك خصائص كهربائية فريدة كتلك التي تمتلكها أنابيب الكربون النانوية، فالإلكترونات يمكنها السير خلال هذه الأنابيب دون وجود أي مقاومة، متجاوزة بذلك قانون أوم الي يربط بين التيار والجهد والمقاومة؛ بحيث يتساوى عدد الإلكترونات الداخلة للأنبوب مع تلك الالكترونات الخارجة منه بغض النظر عن طوله وسمكه، ويستفاد من هذه الخاصية في تصنيع دوائر الكترونية مثالية.

**ج-الخصائص الفيزيائية:**

تزداد الخصائص الفيزيائية للمواد عند المستوى النانومتري مثل القوة والصلابة، ومن الأمثلة على ذلك: معامل القوة والصلابة لأنابيب الكربون النانوية يصل احياناً إلى (1210) نيوتن/م2، أي خمسة أضعاف صلابة مادة الفولاذ، وأخف منه وزناً بحوالي ست مرات تقريباً، وزيادة مرونتها نتيجة ازدياد طولها بالمقارنة مع قطرها.

**أهمية خصائص المواد النانوية في التطبيقات العلمية لتكنولوجيا النانو:**

تختلف الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمغناطيسية والميكانيكية للمواد عند مستوى المقاس النانومتري عن خواصها في وضعها الطبيعي وهذا الاختلاف يقود إلى تطبيقات علمية وتكنولوجية جديدة ومن الأمثلة على ذلك:

**مثال(1):**

لو تم إعادة ترتيب وضع ذرات الكربون في الفحم عند إجراء عملية التفاعل؛ فإنه يمكن إنتاج الألماس، وكذلك ولو تم إعادة ترتيب ذرات الرمل عند إجراء عملية التفاعل؛ فإن هذه العملية ستؤدي إلى إنتاج شرائح الكمبيوتر (صفات سلامة، 2009م، ص20).

**مثال (2):**

إذا أمكن إعادة ترتيب ذرات السيلكون مع إضافة بعض الشوائب لتحويله إلى شبة موصل؛ فإن هذا الإجراء يؤدي إلى تصنيع الدوائر المتكاملة المجمعة في الرقائق المستخدمة في الحواسيب والأجهزة الإلكترونية.

وإذا ما تم إعادة ترتيب ذرات الهيدروجين والأكسجين والكربون؛ فيمكن الحصول على أنواع متنوعة من المواد الغذائية (بسيوني، 2008م، ص21).

## 2.1.13 طرق تصنيع المواد النانوية:

**من القمة إلى أسفل (Top-Down)**

حيث تكسر المادة الأصلية (الكبيرة) شيئاً فشياً حتى الوصول إلى الحجم النانوي . وتستخدم عدة طرق؛ لتحقيق ذلك منها الحفر الضوئي، والقطع، والطحن، و التفتيت. (صفات سلامة، 2008م، ص32).

**من الأسفل إلى الأعلى(Bottom-Up)**

عكس الطريقة الأولى حيث تبنى المواد النانوية انطلاقاً من ذرات وجزيئات ترتب؛ للوصول إلى الشكل و الحجم النانوي المطلوب، و تدخل هذه الطريقة بالغالب ضمن طرق

كيميائية وتتميز بصغر حجم المواد المنتجة، و قلة الفاقد، والحصول على روابط قوية للمواد النانوية المنتجة. (صفات سلامة، 2008م، ص 32)

**أين توجد المواد ذات المقياس النانومتري؟**

في الأجسام البشرية وأجسام الكائنات الحية فهي تستخدم مواد ذات مقياس نانوي مثل البروتينات والجزيئات مثل الهيموجلوبين الذي يحمل الأكسجين خلال مجرى الدم، ويبلغ قطره خمسة نانومتر.

فالمواد النانوية تحيط بنا من كل جانب: في الأدخنة المتصاعدة من عوادم السيارات أو المصانع، أو الرماد البركاني، وكذلك رذاذ البحر والمنتجات الناشئة عن عمليات الاحتراق. (صالح، 2015، ص40)

## 2.1.14 تصنيف المواد النانوية:

## وصنفها (محمد، 2012م) إلى:

1. مواد نانو مترية ذات بعد واحد.
2. مواد نانوية ذات بعدين.
3. مواد نانوية ذات الثلاثة أبعاد.

**كما وصنفت حسب أشكالها إلى ثلاث مجموعات رئيسية حسب (الاسكندراني، 2010م، ص67- ص69):**

**مواد نانوية أحادية الأبعاد:**

تقع تحت هذه الفئة جميع المواد التي يقل احد مقاييس أبعادها عن 100 نانومتر، وسميت هذه الفئة بالمواد النانوية أحادية الأبعاد (أي التي لها بعد نانوي واحد فقط)، ومن امثلة هذه المواد المرشحات النانوية و الألياف النانوية.

**المواد النانوية ثنائية الابعاد:**

مواد نانوية يقل فيها مقياس بعدين من أبعادها عن 100 نانومتر ومن أمثله هذه المواد أنابيب الكربون النانوية والألياف النانوي(Nanotubes) ، وكذلك الاسلاك النانوية (Nanowires).

**المواد النانوية ثلاثية الأبعاد:**

يقصد بها المواد التي تقل مقاييس أبادها الثلاثة عن(100) نانومتر، ويطلق عليها الكريات النانوية(Nano Spheres) كالحبيبات النانوية (Nano Particles )، والجسيمات النانوية.

**وكذلك صنفها ليندا، وواد (2012م، ص 63) حسب أبعاد الحجم في الجدول التالي:**

**جدول (2.2): تصنيف المواد النانوية حسب أحجامها**

| أبعاد جسيم النانو | مواد النانو |
|---|---|
| الأجسام ذات الأبعاد الثلاثية < 100 نانومتر | الجسيمات والبلورات الكمية والطبقات البلورية النانوية و الكبسولات المجهرية و الكرات الجوفاء |
| الأجسام ذات الأبعاد الثنائية < 100 نانومتر | أنابيب الكربون النانوية وحيدة الطبقة والكبسولات المجهرية والكرات الجوفاء |
| الأجسام ذات الأبعاد الأحادية< 100نانومتر | الأسطح المقاومة للبقع والتصاق الأتربة والأغشية المستخدمة علمياً و الفيروسات. |

## 2.1.15 التعريفات لبعض المفاهيم الواردة في قائمة متطلبات النانوتكنولوجي:

**المرشحات النانوية (Nano filters)**

عبارة عن أغشية متناهية الصغر مصممة من دقائق النانو وتتكون من مسام صغيرة جداً أقل من (10) نانومتر وتستخدم لإزالة المواد الدقيقة الذائبة في الماء (صفات سلامة، 2009م، ص95).

**الألياف النانوية (Nano fibers )**

مواد نانوية على شكل ألياف ذات بعد واحد تقل أقطارها عن (100) نانومتر ويمكن تصنيعها من خلال التدوير الكهربائي أو البلمرة. (الحصيني، 2009م، ص63) .

**الأسلاك النانوية (Nanowires)**

عرفها الاسكندراني (2010م، ص180)"عبارة عن أسلاك رقيقة جداً، ذات أقطار نانوية الأبعاد، تتخذ أشكالاً قائمة و مستقيمة و تتميز تلك الأسلاك بإمكانية تصنيعها من مصادر متنوعة فقد تكون أسلاكاً فلزية مصنعة من الفلزات الحرة للنيكل (Ni) أو النحاس (Cu) أو الذهب (Au) أو البلاتين (Pt) كما يمكن تصنيعها من أشباه الفلزات مثل : السيلكون (Si) أو الجاليوم(Ga)".

**الجسيمات النانوية (Nano particles)**

يعرفها صالح (2015م، ص68) يعرف الجسيم (الجزيء) في تقنية النانو بأنه" أصغر وحدة لها الخواص الكيميائية والفيزيائية للمواد الحجمية(الكبيرة)، والجسيمات النانوية لها أبعاد تتراوح ما بين 1 إلى 100 نانومتر".

وعرفها الرفاعي (2016م، ص12) بأنها" التراكيب التي تكون أحد أبعادها على الأقل ضمن مقياس النانو (أقل من 100 نانومتر) ولها عدة أشكال".

**أنابيب الكربون النانوية (Carbon Nanotubes)**

يعرفها (الاسكندراني، 2010م، ص145) بأنها "عبارة عن أنابيب طولية مجوفة ذات أقطار متناهية في الصغر، تتدنى مقاييس أقطارها إلى نحو 1.4 نانومتر".

**المادة الحفازة (catalyst)**

عرفها النجدي (2014م، ص14) "مادة تجعل التفاعل الكيميائي يحصل بسرعة أكبر".

كما يعرفها الاسكندراني (2010م، ص 183) "هي تلك المادة التي تُوظف بهدف تعزيز وتحفيز التفاعلات الكيميائية و رفع معدلاتها، وذلك من دون أن تستفيد تلك المحفزات أو يحدث لها أي تغييرات في بنيتها الكيميائية".

**المبلمرات:**

عرفها إسماعيل (2010م، ص49) بأنها عبارة عن مركبات مكونة من جزيئات عملاقة تتكون بتكرار عدد كبير من وحدات صغيرة وبسيطة التركيب تسمى مونوميرات، والتفاعل الذي يربط بين المونيمرات مع بعضها يطلق عليه تفاعل البلمرة، والمبلمرات بشكل عام مواد صلبة في درجات الحرارة العادية، أما المونمر فغالباً يكون مادة غازية أو سائلة في درجات الحرارة العادية.

**الخلايا الكهروكيميائية:**

يعرفها الجيزاوي (2012م، ص109) هي عبارة عن جهاز يتم فيه تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية أو العكس وهي تنقسم إلى نوعين وهما الخلايا الجلفانية، والخلايا الالكترولتية (التحليلية).

## 2.1.16 تطبيقات النانوتكنولوجي:

تُعد تكنولوجيا النانو التكنولوجيا الأولى الرائدة في العالم وذلك باعتباره تكنولوجيا متعددة الوظائف والمهام، حيث يتم توظيفها الآن في مجالات تطبيقية متنوعة مثل : صناعة الأجهزة والمكونات الإلكترونية، تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، صناعة الأدوية والعقاقير والأجهزة الطبية، الرعاية الصحية والتحاليل الطبية واستكشاف ومعالجة الأمراض المستعصية، صناعة مستحضرات التجميل، استكشاف الأخطار البيئية ومعالجة الملوثات، تنقية وتطهير المياه، تقطير وتحلية المياه، مجال إنتاج الأجهزة والمواد المستخدمة في مجال الطاقة الجديدة والمتجددة، مجال صناعة المحفزات الكيميائية المستخدمة في الصناعات الكيميائية وفى مجال

تكرير البترول، صناعة الغزل والنسيج، صناعة المواد الهندسية والمواد المتراكبة، الزراعة والغذاء واستصلاح الأراضي والمخصبات، التسليح والأمن القومي، وإلى ما غير ذلك من تطبيقات حيوية أخرى.

**تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال الطب:**

طب النانو هو مجموعة من تقنيات طبية حديثة تشمل كل ما يتعلق بالمجالات الطبية المختلفة الرامية إلى تحسين صحة الإنسان والحفاظ على سلامتها.

- فقد سجل حوالي (130) دواء ونظام علاجي يعتمد على تطبيقات تكنولوجيا النانو . (الجبالي، 2010م، ص16)
- تصنيع حساسات عضوية متناهية الصغر تستشعر حدوث أي انخفاض حاد في مستوى نسبة الغلوكوز في الدم (حجازي، 2012م، ص73)
- انتاج الدعامات الخاصة بتوسيع الشرايين (سبائك التيتانيوم). (الاسكندراني، 2010م، 173).

**تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال البيئة:**

- معالجة التربة والمياه الجوفية الملوثة، وتخفيض معدلات استهلاك المواد الخادم من خلال ادخال التحسينات في الصناعات التحويلية القائمة على تكنولوجيا النانو، و كذلك تخفيض مستويات تركيز الغازات الملوثة للجو من خلال الاستفادة الفعلية من الطاقة الشمسية عن طريق تطبيق الخلايا الفوتوفولطية. (الاسكندراني، 2010م، ص 283).
- يتم استخدامها في تحلية المياه، بواسطة تصنيع ألياف النانو، ويتم ذلك باستخدام كواشف ذات حساسية عالية وتدعى بكواشف النانو وتستطيع اكتشاف أي تلوث في الهواء حتى لو كان بتراكيز ضئيلة (الموسوعة الحرة، 2011م) .

**تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال الغذاء:**

- اطلق على الغذاء الذى استعمل في إنتاجه أو في أي مرحلة من مراحل إنتاجه تقنية النانو، وبعبارة آخري "النانو غذاء" هو الغذاء الذى يتم استخدام تقنية النانو في زراعته أو معالجته أو تغليفه .
- حيث رصدت دراسة أجريت عام(2006م) بعنوان "الغذاء النانو " (Nano foods) بعض تطبيقات النانو تكنولوجيا في مجال الأغذية ومنها كبسولات (Nano capsules) لتنشيط تلك الأغذية واستبدال كولسترول اللحوم، أنابيب النانو (Nano tubes) وجزيئات النانو

(Nano particles) لإزالة المسببات المرضية وإنتاج الأغلفة المقاومة وغيرها من التطبيقات.

- بحلول عام 2015م، سنتغير النانوتكنولوجى أنظمة إنتاج الطعام التقليدية على النحو الذى يجعل المنتجات رخيصة الثمن وآمنة، ويطيل زمن صلاحيتها للاستهلاك ، ويقلل من كلفة الإنتاج بنسب تتراوح بين 40 و 60 بالمائة، في إنتاج بعض المواد المضافة إلى الأطعمة، مثل الفيتامينات والمعادن ومكسبات النكهة ، إضافة الى 180 من التطبيقات المستحدثة يجرى العمل على الخطوات النهائية لها ، قبل ان تدخل مجال إنتاج الأغذية .
- ويقدر إجمالي الأموال المستثمرة فى قطاع انتاج النانو طعام، بالوقت الراهن، بحوالي 7 مليارات دولار ؛ وينتظر لهذا الرقم ان يقفز الى اكثر من 20 مليار دولار فى العالم المقبل، حيث سيدخل الى هذا المجال عدد كبير من الشكات ، يتركز معظمها فى الولايات المتحدة الأمريكية واليابان والصين. (موسوعة البيئة، 2011م)
- إيجاد أغلفة مزودة بجزيئات نانو مضادة للميكروبات و الفطريات من معادن الفضة ن و الماغنيسيوم، و الزنك، حيث أنها أغلفة أخف وزناً، و أكثر متانة، و أكثر مقاومة للحرارة. (صالح، 2015م، ص146).

**في مجال مستحضرات التجميل:**

صناعة مجموعة من مستحضرات الوقاية من أشعة الشمس الضارة والتي تستخدم نانو جزيئات الأكسيد على أنواعه الألومنيوم والتيتانيوم فهذه النانو جزيئات تحجب الأشعة فوق البنفسجية UV وهذه المراهم شفافة جداً وغير مرئية مثل المستحضرات التقليدية (موسوعة البيئة، 2011م).

**تطبيقات تكنولوجيا النانو في مجال الزراعة:**

- إنتاج مبيدات حشرية يتم رشها على النبات، تتميز بلونها الشفاف الذي يمكنها من وصول الضوء إلى النبات، وأن به مساماً تسمح للنبات بأن يتنفس. هذا المبيد يعمل كطبقة من الزجاج على النبات، فلا تستطيع الحشرة أن تخترقه للوصول إلى النبات؛ لأنه يصبح بمثابة حائل بين الحشرة والنبات (الهرم، 2012م).
- تصنيع حبيبات كيميائية زراعية تستخدم في مكافحة الحشرات والفطريات والآفات الزراعية التي تصي التربة والنباتات والبذور، والتي تتميز بارتفاع قيمة مساحة سطحها، مما يعني ترشيد استخدامها وتخفيض الكميات المستخدم منها (الاسكندراني، 2010م، ص222).

### 2.1.17 علاقة تكنولوجيا النانو بالعلوم الآخرى:

تعد تكنولوجيا النانو هي من أهم التقنيات في يومنا هذا وفي المستقبل وأصبحت في طليعة المجالات الأكثر أهمية في كل مجالات العلم، لما لها من أهمية في تحسين المنتجات وعلاج الأمراض وخدمة البشرية في مجالات الحياة جميعها، بالإضافة إلى أنها تعطي أملاً كبيراً للثورات العلمية في المستقبل في الفيزياء، والكيمياء، و علم الأحياء، و الهندسة و غيرها.

ولهذا نتساءل هل تكنولوجيا النانو وعلومها ستؤثر على التطورات العلمية والتقانات السابقة لها أم تتكامل معها؟ وكيف يتحقق ذلك؟

ولهذا السؤال المهم وصفت صفات سلامة (2009م، ص31) وضع تكنولوجيا النانو الحالي بالنسبة للعلوم الأخرى ذات العلاقة الوثيقة بها فهي ترى أن تكنولوجيا النانو : علم هجين يعتمد على التداخل بين مختلف العلوم الفيزيائية و الكيميائية و البيولوجية و الميكانيكية والالكترونية، وعلوم المواد الهندسية، وتقنية المعلومات ؛ بهدف دراسة الهياكل البنائية للمادة ؛ فالذرات والجزيئات تنجذب لبعضها؛ والأشكال متممة لأشكال أخرى ؛ بسبب الشحنات المتجاذبة تماماً كالمغناطيس، فالذرة موجبة الشحنة تلتصق بالذرة السالبة الشحنة، فإذا اجتمعت ملايين من الذرات إلى بعضها البعض بواسطة آلات نانوية ؛ سوف يتكون منتج جديد له شكله الخاص بمواصفات جديدة.

يعتبر مجال النانوتكنولوجي ليس مجالاً منفصلاً عن العلوم بل يعمل على المكونات الأساسية للمادة ألا وهي الذرات و الجزيئات، وجذور وعلوم و تكنولوجيا النانو هي جواهر مفاهيم العلوم، الجديد هو زيادة فهمنا عن التفاعل بين الذرات و الجزيئات والأدوات المستخدمة لمعالجة وتخليق مواد وأدوات جديدة على التدرج الفائق الصغر (Healy, 2009, p7).

ومثال على العلاقة التكاملية هو علاقة تكنولوجيا النانو بكيمياء النانو وهو علم جديد يهتم بالخصائص الفريدة المرتبطة بتجمعات الذرات أو الجزيئات على نطاق فردي وجماعي للذرات أو الجزيئات. وهو علم الأدوات، التقنيات، ومنهجيات التصنيع "التحضير" الكيميائي، التحليل الكيميائي، والتشخيص الكيميائي الحيوي، والتي تُعمل على مستوى النانولتر إلى الفيمتولتر.

تستخدم كيمياء النانو الكيمياء التحضيرية (التصنيعية) لتكوين اللبنات النانو مترية النطاق بحسب الرغبة من حيث الشكل، الحجم، تكوين وتركيب السطح، الشحنة والوظيفة وذلك مع هدف اختياري للسيطرة على التجميع الذاتي من هذه اللبنات في مختلف طوال النطاق. (الموسوعة الحرة، 2011م).

وباختصار شديد ترى الباحثة من خلال ما سبق، بأن التكامل بين تكنولوجيا النانو والعلوم الأخرى ذات الصلة الوثيقة يتأتى من منطلق التعامل مع بنية المادة الأساسية وخصائصها الفريدة؛ والذي يؤدي إلى تحقيق تطورات واكتشافات علمية واسعة النطاق، مع الحفاظ على وتيرة التطور المستمر في هذه العلوم تحت مظلة تكنولوجيا النانو، بالإضافة كذلك إلى أنه له دور كبير في الإسهام في بناء نظريات علمية وتكنولوجية أصيلة ومتكاملة.

### 2.1.18 مخاطر تكنولوجيا النانو:

توجه دائماً عند كل تطور علمي أو تكنولوجي انتقادات، وتنتشر مخاوف إزاءها، كما حصل في الثورة الصناعية الأولى، وعند اختراع القنبلة الذرية وظهور الهندسة الوراثية، وغيرها، وتتركز هذه المخاوف على عنصرين:

الأول هو كون جزيئات النانو جزيئات صغيرة جداً إلى الحد الذي يمكنها من التسلل إلى جهاز المناعة في الجسم البشري، وتخريبه، والأكثر إثارة للقلق هو مقدرة هذه الجزيئات على تخطي حاجز دم الدماغ، وذلك عبر استخدام بعض منتجات التقانة النانوية المراهم المضادة للشمس التي يمكن ان تصيب الحمض النووي (DNA) للجلد بالضرر، وأما الشطر الثاني من المخاوف فيكمن في كون الجزيء النانوي ذاتي التكاثر، أي يشبه التكاثر الموجود في الحياة الطبيعية، فيمكنه ان يتكاثر بلا حدود، ويسيطر على كل شيء في الكرة الأرضية. (صالح، 2015م، ص206).

**لعل أبرز تلك المخاطر التي يمكن أن توصم بها مواد وتطبيقات تكنولوجيا النانو تلك المتعلقة بالقضايا التالية كما ذكرها (الاسكندراني، 2010م، ص 285- ص286)**

1. قضايا أخلاقية.
2. قضايا اجتماعية.
3. قضايا اقتصادية.
4. قضايا بيئية.
5. قضايا متعلقة بسمية Toxicology المواد النانوية.

هناك سمات معينة تجعل تقنية النانو محفوفة بالمخاطر، نظرا لما تتسم به المواد النانوية وتكنولوجيتها بخواص تنفرد بها الأمر الذي يثير مجموعة أخرى من الهواجس وهي:

- هواجس متعلقة بالطبيعة غير المرئية للمواد النانوية المخلقة معمليا، وعدم القدرة على متابعتها في أثناء التشغيل بالعين المجردة.

- ارتفاع المعدلات للمواد النانوية وظهور عائلات جديدة منها بصورة شبه يومية. وهذا يمثل عند البعض خطورة من هاجس عدم ضمان أهلية تلك المواد الناشئة للاستخدامات الآمنة.
- هواجس تتعلق بالتعتيم الكامل الذي تفرضه الدول المنتجة للمواد النانوية التي تستخدم في الأغراض والتطبيقات العسكرية وصناعة أسلحة الدمار الشامل.
- هواجس تتعلق بالمستقبل العلمي والاقتصاد الذي تنتظره الدول المتخلفة عن ركب تقنيات النانو التكنولوجية، وزيادة احتمال تعميق الفجوة التكنولوجية بينها وبين رواد سفينة تكنولوجيا النانو وبحاريها.

**ومن خلال ما سبق ذكره عن مخاطر تكنولوجيا النانو لاحظت الباحثة ما يلي:**

على الرغم من أن لتكنولوجيا النانو العديد من المنافع في شتى المجالات العلمية، وفي تنمية المجتمع وتطوره فإن لها تأثيرات صحية وبيئية واجتماعية واقتصادية خطيرة.

- تغير خواص مواد النانو عند المقياس النانومتري وزيادة تفاعلها ونشاطها الكيميائي، وهذه الخواص لا يمكن التنبؤ بنتائجها.
- ارتفاع المعدلات للمواد النانوية وظهور عائلات جديدة منها بصورة شبه يومية، وعدم القدرة على متابعتها في أثناء التشغيل بالعين المجردة.

## 2.1.19 واقع تقنية النانو في بعض الدولية الأجنبية والعربية:

هناك جهود فائقة تبذل من دول العالم؛ للنهوض بتطبيقات تقنية النانو في المجالات المختلفة ونعرض في السطور التالية واقع تقنية النانو في بعض الدول الدولية والعربية على النحو التالي:

**واقع تقنية النانو في الولايات المتحدة:**

تتوقع المؤسسة العلمية الوطنية الأمريكية أن يصل حجم السوق الأمريكية وحدها إلى تريليون دولار بحلول عام 2016م، حيث أسست معظم الولايات الأمريكية برامج أو وكالات لتشجيع بحوث التقنية النانوية وتطوير تجارتها، كما رفعت الحكومة الأمريكية تمويلها لهذه التقنية من 422 مليون دولار لعام 2000م إلى ما مجموعه 3,8 مليار دولار مخصصة للبحوث بين عام 2005م–2008م. (صالح، 2015م، ص 180).

**واقع تقنية النانو في روسيا:**

نقلت مصادر إخبارية روسية في عام 2008م معن نائب رئيس الحكومة سيرغي إيفانوف أن شركة "روس نانو تكنولوجيا " الوطنية ستخصص أكثر من 14 مليون دولار

أمريكي: لإنتاج عدسات بصرية فريدة من نوعها باستخدام تقنية النانو وقد أشار إلى ان شركات أخرى ستخصص مبالغ مماثلة للغرض نفسه، وقال إيفانوف "إن تطبيق مثل هذه التقنية الحديثة سيشمل طائفة واسعة من الأجهزة، كما أشار إلى أن المشروع سينفذ على مرحلتين، وأن المرحلة الأولى ستبدأ بين عامي2008م و 2010م، وستنتهي من تصنيع المعدات الجديدة و الأجهزة الأزمة، وذلك قبل أن يبدأ إنتاجها الصناع المتسلسل في المرحلة الثانية الممتدة ما بين عامي 2010م و 2012م (صالح، 2015م، ص 182).

**واقع تقنية النانو في كوريا:**

تُعد كوريا أكبر متنج للدوائر المتكاملة، وخصوصاً في مجالي الذاكرات، والشاشات، واعتمدت كوريا على الشركات الكورية العملاقة في إنشاء الشركات الكورية العملاقة في مجال الصناعات الإلكترونية، بالإضافة إلى وجود نظام تعليمي ممتاز وجدي، وحسب إحصائية عام 2006م في السوق الصيني، يوجد حوالي 245 شركة تعمل في مجال التصميمات الإلكترونية وتقنية النانو، و19% منها تحقق إجمالي مبيعات تتعدى 15 مليون دولار أمريكي، وفي تايوان ترتفع النسبة، حيث إن إجمالي دخل 37% من الشركات يتعدى 15 مليون دولار. (صالح، 2015م، ص182).

**واقع تقنية النانو في المملكة العربية السعودية:**

تعتبر المملكة العربية السعودية من أوائل الدول العربية التي اهتمت بتكنولوجيا النانو، لمواكبة التطورات العلمية في هذا المجال، فقد تبرع خادم الحرمين الشريفين الملك عبدالله بن عبد العزيز بمبلغ 36 مليون من حسابه الخاص لتمويل التجهيزات الأساسية لمعامل تكنولوجيا النانو في ثلاث جامعات سعودية، وتهدف هذه المبادرة إلى نقل و توطين تكنولوجيا النانو في المملكة العربية السعودية، وتلبية الاحتياجات الوطنية ومتطلبات التنمية في المجالات الصحية، و الزراعية، و البيئية، وتحديد أولويات واستراتيجيات البحث في تكنولوجيا النانو، وتأسيس البنية التحتية لها من معامل و مختبرات، وتجهيزات، لخدمة الباحثين و المتخصصين في هذا المجال، وتحفيز القطاع الخاص للاستثمار في مجال تكنولوجيا النانو (صفات سلامة، 2009م، ص 210).

**واقع تقنية النانو في قطر:**

في الفترة من 11 إلى 12 شباط /فبراير 2008م، وتحت رعاية سمو الشيخ حمد بن خليفة آل ثاني أمير دولة قطر، افتتح ولي العهد الشيخ تميم بن حمد بالعاصمة القطرية الدوحة مؤتمر

"الصناعات المعرفية وتقنيات النانو" تحت شعار "نحو اقتصاد عربي متطور يرتكز على الصناعات المعرفية" وكان الهدف تقديم الصناعات المعرفية لدول الخليج وتقديم الخطة الاستراتيجية لها ورسم خطة شاملة لدول مجلس التعاون الخليجي للإبقاء على القدرة التنافسية لصناعاتها في القرن الحادي والعشرين وتنويع مصادر اقتصادها خارج نطاق النفط و الغاز. كما كان من أهادف المؤتمر التعريف بتقنيات النانو والتعرف على واقع أبحاث وتطبيقات هذه التقنية الحديثة في الدول العربية وركز المؤتمر على الصناعات المستقبلية ومنها صناعات النانو المتناهية ذات الكثافة التكنولوجية العالية.

وفي آذار /مارس 2008م، افتتح المنتدى الدولي حول الطب النانوي التطبيقي الذي نظمته "مؤسسة قطر للبحوث" بمشاركة 20 خبيراً دولياً لتبادل الآراء حول التكنولوجيا النانوية وتطبيقاتها المحتملة في المجتمع وذلك بهدف توعية المجتمع القطري بأهداف الطب النانوي التطبيقي لتحسن مستوى الرعاية الصحية والعلاج الأفضل للأمراض، وتعزيز البحوث في مجال التكنولوجيا النانوية وتطبيقاتها للتوصل إلى علاج لعديد من الأمراض (صفات سلامة، 2009م، ص 231- ص232).

**واقع تقنية النانو في تونس:**

في الفترة من 26 إلى 28 أيار/مايو 2008م، افتتحت في تونس الأيام العلمية حول "علوم النانو وتكنولوجيات المستقبل "التي نظمها "المجلس الوطني للبحث اللمي والتكنولوجيا". والتي تميزت بحضور العديد من الخبراء الأجانب، وذلك بهدف تحين أداء البحوث العلمية لاستكشاف وتطوير النانو تكنولوجيا. وقد تضمنت أعمال هذه الظاهرة مداخلات حول معدات النانو وبيئة، ومعدات النانو و التطبيقات التكنولوجية وتبادل التجارب و آفاق النانو تكنولوجيات علوم النانو في تونس (صفات سلامة، 2009م، ص 242-ص243)

**واقع تقنية النانو في فلسطين:**

ففي فلسطين عقدت جامعة النجاح الوطنية مؤتمرا بعنوان" :المؤتمر الفلسطيني الدولي لعلوم تقنية النانو وعلوم المواد"، بتنظيم من جامعة النجاح الوطنية وجامعة فلسطين التقنية وجامعة أليتوي – ايريانا شامبين الأمريكية، وبتمويل من المعهد القومي الأمريكي ومجموعة

الاتصالات الفلسطينية بالتل، حيث تناول المؤتمر عدة محاور من أهمها في هذا المقام استراتيجيات نقل تقنية النانو وتوظيفها وهدف المؤتمر إلى إيصال ثقافة تقنية النانو وأهميتها إلى القطاع التربوي من جامعات ومدارس في فلسطين، وأكد على دور هذه التقنية في خدمة المجتمع الفلسطيني في كافة المجالات الصحية والبيئية والزراعية والصناعية وغيرها (موقع جامعة النجاح الوطنية، 2011م).

وكانت قد عقدت كلية العلوم في جامعة بيرزيت أيضا مؤتمراً يهدف إلى عرض النشاطات البحثية وإثارة الاهتمام المجتمعي ومناقشة واقع وتحديات موضوع تقنية النانو في الجامعات الفلسطينية بالموضوع، واشتمل المؤتمر على محاضرات ومعرض لوحات في مختلف المواضيع ذات الصلة، بالإضافة إلى حلقة نقاش مفتوح حول أهمية علم تقنية النانو.

## 2.2 المحور الثاني: طبيعة علم الكيمياء

الكيمياء كلمةٌ عربيّةٌ مأخوذةٌ من الفعل كمي، أي خبأ وستر الشيء عن الآخرين؛ وسميّ هذا العلم بالكيمياء لأنّ من اشتغل به منذ قديم الأزل كان يخفي معلوماته وأسراره عن الآخرين، أمّا التعريف العلميّ للكيمياء فهو العلم الطبيعيّ المركزيّ الذي يُعتبر حلقة وصلٍ بين مختلف العلوم الطبيعية؛ كالفيزياء، والجيولوجيا، والطِّب، والصَّيدلة، والكيمياء علمٌ يدرُس المادّة بحالاتها الثَّلاث؛ الجامدة، والسّائلة، والغازيّة، من حيث عدد الذّرات وتركيبها وتفاعلاتها مع غيرها من العناصر والمُركبّات، ويدّرُس طاقة العنصر وسُلوك الذَّرة، والمُركّبات الناتجة من أيّ تفاعلٍ كيميائيٍّ.

فالكيمياء من العلوم الطبيعية التي تقتضي الملاحظة والتجريب، حيث يتم فيها إخضاع المادة لظروف يسيطر عليها الباحث ثم مشاهده التغيرات الحادثة عليها، ثم تفسيرها، ونظرًا، لنمو علم الكيمياء وتداخله مع جميع العلوم الأخرى المختلفة كالعلوم الحياتية والطبية والزراعية وعلوم الفضاء والبحار والهندسة والفيزياء والرياضيات والصيدلة، فإنه يستحيل على طالب العلم الإحاطة بفروع الكيمياء كافة (هلال ،السبوع ، النوري، سرحان ، نمر، 2010م، ص37).

الكيمياء بحرٌ واسعٌ من التّفرعات؛ فهناك الكيمياء الحيويّة، والكيمياء العضويّة وغير العضويّة، والكيمياء الفيزيائية، والكيمياء الحراريّة، وغيرها.

هي باختصار دراسة الكيماويات أي المواد، وهذا يعني أنها دراسة كل شيء حولنا، فالأرض والبحار والمنازل والسيارات والغذاء والوقود والملابس وحتى جسم الإنسان ودمه كذلك هي في مكوناتها مواد كيماوية.

### 2.2.1 علم الكيمياء:

عرفها كوتون (1986م، ص5) هو العلم الذي يدرس العناصر المتوفرة في الطبيعة بالإضافة إلى العناصر التي صنعها الإنسان ومئات الألوف من المركبات التي تتكون من هذه العناصر.

عرفه الباشا (1992م، ص15) بأنه "علم يبحث فيه عن خواص العناصر المادية والقوانين التي تخضع لها في الحالات المختلفة وخصوصاً عند اتحاد بعضها ببعض أي (التركيب)".

كما عرفها النجدي (2003م، ص91)" فهو العلم الذي يتعامل مع كيفية تكوين المواد وعناصرها وكيفية اتحادها م بعضها البعض وكيفية تفاعلها تحت مختلف الظروف".

ويعرفها الخليلي (2008م، ص16) هو "العلم الذي يبحث في بناء المادة وفي العلاقات بين خواص المادة وبنائها وفي تفاعل المواد مع بعضها البعض لإنتاج مواد جديدة".

تعرف الباحثة علم الكيمياء" هو العلم الذي يهتم بالدراسة التفصيليّة للعنصر والمادة الكيميائيّة، والتطرّق إلى خواصها وسلوكها والتفاعلات التي تطرأ عليها، وبنيتها، وتركيبها، وكل ما يتعلق بالمادة من تغيّرات".

### 2.2.2 دور العرب والمسلمين في نشأة وتطور الكيمياء:

أصل الكلمة عربي من الفعل كمي أي غطى و ستر و والسبب في ذلك لما لف علم الكيمياء من غموض وسرية، وقد سمى المسلمون هذا العلم بمسميات متعددة مثل: علم الصنعة والتدبير وعلم الحجر وعلم، الميزان، وتأثرت الكيمياء عند المسلمين بتراثها الابق عند اليونان والسريان، أو ما عرف بالخيمياء(الكيمياء القديمة) التي اعتمد الفرضيات، ولجأت إلى الرؤية الوجدانية في تعيل الظواهر والخوارق في التفسير، وارتبطت بالسحر، ومما هدف إليه اليه علم الصنعة تحقيق غايتين، هما: الأول تحويل المعادن الخسيسة كالحديد والنحاس والرصاص إلى معادن شريفة كالذهب والفضة عن طريق التوصل إلى حجر الفلاسفة والثاني: تحضير أكسير الحياة، وهو دواء يراد منه علاج كل ما يصيب الإنسان من آفات وأمراض، ويعمل على إطالة الحياة والخلود ويقضي على الآلام، فارتبطت الكيمياء بالسحر حتى أن علماء أوروبا في العصور الوسطى يؤكدون على أن الكيمياء جزء من علم السحر.

أما العرب المسلمين فإن أول صلتهم بالكيمياء، كان عن طريق خالد بن يزيد بن معاوية، وقد وصف بأنه أعلم قريش بفنون العلم، كما نقل أن جعفر الصادق (ت148هـ/765م) على دراية بهذا العلم، بل قيل إن جابر بن حيان(ت200هـ/815م) قد تعلم الكيمياء منه، وهو الذي يتبر مؤسس علم الكيمياء التجريبي، فهو أول من استخلص معلوماته الكيميائية من خلال التجارب و الاستقراء و الاستنتاج العلمي وقام بإجراء الكثير من المليات المخبرية وقام بتحضير العديد من المركبات الكيميائية منها: ماء الذهب وحامض النيتريك وملح النشادر ونترات الفضة وحمض الكبريتيك، كما أن لجابر بن حيان مؤلفات ورسائل كثيرة في الكيمياء، أشهرها كتاب "السموم ودفع مضارها "، وكتاب "الخواص:، وقد ترجمت معظم كتبه إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر الميلادي، فكونت قاعدة قامت عليها نهضة الكيمياء الحديثة.

ثم جاء يعقوب بن إسحاق الكندي (ت260هـ/873هـ) الذي ألف رسائل عدة في الكيمياء، وفي العطر وأنواعه، والحديد، والسيوف، وغير ذلك.

ويليه أبو بكر محمد بن زكريا الرازي (ت311هـ/923م) الذي صنف ما يزيد على 220مصنفاً في الكيمياء والطب، ومن أشهر مؤلفاته "سر الأسرار وهو من أوائل من طبقوا معلوماتهم الكيمائية في ميدان الطب والمعالجة.

أما الكيمياء الحديثة يرجع تاريخها إلى القرن السابع عشر الميلادي بأبحاث (بويل) الذي قسم الأجسام إلى مواد أولية (عناصر ومركبات و مخاليط) و تلت أبحاث (بلاك، ولافوازيية) عن الاحتراق والتأكسد ثم (برتلي) الذي اكتشف الأكسجين في الهواء، ثم (كافندش) الذي اكتشف تكوين الماء ثم (دالتون) الذي وضع النظرية الذرية عن تكون المادة، ومن مشاهير علم الكيمياء: أبو موسى جعفر الكوفي، وابن سينا الذي اهتم بالكيمياء، وخاصة فيما يتعلق بتحضير العقاقير (حماد، 2003م، ص ص 2-22).

### 2.2.3 أهداف تدريس الكيمياء:

1. مساعدة المتعلم على استيعاب البناء المفاهيمي لعلم الكيمياء.
2. تنمية مهارات المتعلم على استخدام الأسلوب العلمي في التفكير وحل المشكلات.
3. تنمية المهارات اليدوية الضرورية لاستخدام الأجهزة والمواد والأدوات استخداماً صحيحاً وآمناً.
4. تنمية الرغبة لدى المتعلم لاكتساب المعرفة العلمية ذاتياً من خلال البحث و الاستقصاء.
5. تنمية قدرة المتعلم على تحمل المسئولية أثناء دراسة الكيمياء سواء بمفرده أو ضمن فريق صغير أو كبير (الباز، 2008م، ص2).

### 2.2.4 المبادئ الأساسية لعلم الكيمياء:

تتكون جميع المواد من وحدات بنائية صغيرة جداً تسمى الذرات، وتوجد الذرات في الطبيعة بشكل منفصل، أو متصلة مع بعضها البعض أو ذرات أخرى مكونة الجزيئات.

ففي الغازات النبيلة مثل الأرغون والهيليوم توجد الذرات بشكل منفصل، أما الأكسجين مثلاً، فترتبط ذرتان من الأكسجين في جزيء الأكسجين ($O_2$)، وفي حالة ثاني أكسيد الكربون ترتبط ذرة كربون مع ذرة أكسجين مكونة ($CO_2$). (خطايبة، الديري، صوالحة، 2002م، ص15).

### 2.2.5 مفهوم الذرة (Atom):

ظل تركيب الذرة يشغل العلماء لفترة طويلة من الزمن، وكانت أفكارهم عن تركيب المادة في البداية مبنية على أساس نظري، من هؤلاء العلماء العالم دالتون، الذي افترض أن المادة تتكون من جسيمات صغيرة غير قابلة للانقسام تدعى ذرات، وأن هذه الذرات تنفصل وتتحد بعضها مع بعض لتشكيل مواد جديدة وفق لقوانين خاصة.

عرفها صالح (2015م، ص12)" الذرة هي مجموعة من الجسيمات المتناهية في الدقة".

بينما جيفرس (2013م، ص5) الذرات "هي الكتل الصغيرة جداً التي تتكون منها المادة، ويتكون أي شيء في هذا العالم من ذرات".

وأشار القبيلات (2009م، ص34) بأن الذرة "هي الجزء الأصغر من أي عنصر والتي تظهر نفس الخصائص الكيميائية لذلك العنصر وترتبط ذرات العديد من العاصر ببعضها في مجموعات لتشكل دقائق".

وعرفها بالبيد (2005م، ص3) بأنها "أصغر جزء من العنصر وتحتفظ بخصائصه الكيميائية، ويمكن أن يدخل في التفاعلات دون أن ينقسم، وذرات العنصر الواحدة متشابهة، و العناصر تختلف عن بعضهها باختلاف ذراتها".

يعرفها (خطايبة، الديري، صوالحة، 2002م، ص15) بأنها "أصغر جزء في العنصر الذي يحمل خصائصه، وهي تتشكل من الكترونات وبروتونات ونيوترونات وتحدد هذه المكونات وتوزيعها خصائص كل عنصر".

كما عرفتها (الموسوعة الحرة الويكبيديا) بأنها أصغر حجر بناءٍ أو أصغر جزء من العنصر الكيميائي يمكن الوصول إليه والذي يحتفظ بالخصائص الكيميائية لذلك العنصر، ولا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة، بل تشاهد بميكروسكوبات عالية الدقة. (الموسوعة الحرة، 2011م) .

وعرفها منصور (1993م، ص36) "هو أصغر جزء من جسم يمكن أن يدخل في تركيب الجزيء".

وتعرفها الباحثة بأنها " هي أصغر جزء من مادة أي عنصر كيميائي يمكن أن تنقسم اليه المادة وتظل حاملة لصفاتها الكيميائية، وتتكون الذرات من جسيمات، وهي بشكل أساسي : البروتونات موجبة الشحنة والنيوترونات متعادلة الشحنة والإلكترونات سالبة الشحنة".

### 2.2.6 مكونات الذرة:

حدد عويس والخويطر، والواصل ،السحيباني (2004، ص ص، 102-103) ثلاثة جسيمات صغيرة تتكون منها الذرة وهي:

**البروتون (Proton):** وهو جسيم صغير موجب الشحنة يوجد داخل النواة.

**النيترون (Neutron):** عبارة عن جسيم متعادل الشحنة يوجد داخل النواة.

**الإلكترون (Electron):** وهو جسيم صغير جداً يحمل شحنة سالبة، ويتواجد في مدارات محددة خارج نواة الذرة.

**البروتونات:**

عرفها ويليامز، وواد (2012م، ص16)" جسيمات دون ذرية وهي أحد مكونات النواة متناهية الصغر، لها شحنة موجبة، ولها كتلة تفوق كتلة الالكترونات بحوالي 1800 مرة".

**الإلكترونات:**

عرفها ويليامز، وواد (2012م، ص15)"جسيمات دقيقة تحمل شحنة سالبة وتدور حول ذرة تتسم نواتها بأنها موجبة الشحنة".

**النيترون:**

عرفها ويليامز، وواد (2012م، ص17) هي "جسيمات دون ذرية لها كتلة ككتلة البروتونان، ولكنها لا تحمل شحنة كهربائية سواء كانت موجبة أو سالبة، أي أنها جسيمات متعادلة الشحنة".

### 2.2.7 مفهوم الجزيء:

عرفها صالح (2015م، ص19) هو "أصغر جزء نقي من المركب ذي خواص كيميائية محددة، كما أنه يعرف بأنه أصغر جزء من المادة يتكون من ذرة واحدة (كما في الغازات النبيلة)".

كما عرفها ويليامز، وواد (2012م، ص18) "هو أبسط وحدة يتكون منها العنصر أو المركب، ويتألف من ذرات تترابط كيميائياً بفعل قوى الجذب.

عرفها القبيلات (2009م، ص34) بأنها أصغر جزء في المركب والذي عادةً يحقق خواصه، والجزيئات تتكون غالباً من ذرتين أو أكثر ترتبط ببعضها، وقد يصل عددها أحياناً آلاف الذرات".

يعرف سلطان (2004م، ص40) الجزيئات بأنها "مركبات أو عناصر تنتج عن اتحاد ذرتين أو أكثر ترتبط ببعضها البعض بما يسمى بالروابط الكيميائية و تتضح فيها خواص المادة".

عرفه خطايبة وآخرون (2002م، ص18) هو" أبسط وحدة بنائية في المركب وهو مكون من ذرتين أو أكثر من عناصر مختلفة مرتبطة مع بعضها البعض بروابط كيميائية".

الباحثة تعرف الجزيء:" أصغر جزء نقي من المركب وله خصائص كيميائية محدده ويتكون الجزيء من مجموعة ذرات (من نفس النوع) أو أكثر متحدة مع بعضها البعض.

### 2.2.8 أقسام الجزيئات:

تنقسم الجزيئات إلى قسمين وضحهما بالبيد (2005م، ص ص3-4) على النحو التالي:

**1- جزيئات العناصر:**

وهي التي تحتوي على ذرات من نوع واحد وتنقسم إلى ثلاثة أنواع:

2- **جزيئات أحادية الذرة:**

وهي الجزيئات التي تحتوي على ذرة واحدة مثل الغازات الخاملة ومن أمثلتها :جزيء هيليوم (He) وجزيء نيون (Ne) وجزيء كريبتون (Kr).

3- **جزيئات ثنائية الذرة:**

وهي الجزيئات التي تحتوي على ذرتين فقط، مثل: جزيء الهيدروجين ($H_2$) وجزيء الاكسجين ($O_2$) وجزيء النيتروجين ($N_2$).

4- **جزيئات عديدة الذرات:**

وهي الجزيئات التي تحتوي على أكثر من ذرتين مثل: جزيء الأوزون ($O_3$) وجزيء الكبريت($S_8$) وجزيء الفسفور ($P_4$).

**العناصر والمركبات الكيميائية:**

العناصر والمركبات العناصر والمركبات هي أساس المادة، فالعنصر عبارة عن ذرة، وهي أصغر شيء في المادة، أمّا المركب فهو عبارة عن عنصرين أو أكثر، ومع اختلاف العناصر، واختلاف ترابطها، تتشكل العديد من المركبات، كما أنّ هذه المركبات تتحد مع بعضها لتشكل مواد مختلفة، وهكذا يتكون الوجود بما فيه، وتتفاعل الأشياء في الطبيعة في خدمة الإنسان.

**مفهوم العنصر:**

عرفه خطابية وآخرون (2002م، ص 17) "مادة نقية تحتوي نوع واحد من الذرات (أي من نفس النوع من الذرات، ويوجد الآن 109 عنصر أي 109 نوع من الذرات كل ذرة فيها تختلف عن الذرات الأخرى ومنها ما هو موجود في الطبيعة بصورة نقية منذ زمن طويل مثل الذهب والفضة والكبريت".

ووضح القبيلات (2009م، ص32) بأن "العنصر مادة لا يمكن ان تنقسم إلى أبسط منها في التفاعل الكيميائي، هذا ويوجد ما يزيد على 100 عنصر معروفه، مصنفة في الجدول الدوري، معظمها صلبة وسائلة على درجة حرارة الغرفة".

**ومن خلال ما سبق لاحظت الباحثة :**

- العنصر الكيميائي أحد الأنواع المعروفة من المواد الكيميائية الأساسية، وتعتبر جميع المواد الكيميائية عناصر أو مركَّبات (اتحادات من العناصر)، يعتبر الهيدروجين والأكسجين من العناصر، والماء مركّب من الهيدروجين والأكسجين .
- تتكون العناصر من وحدات صغيرة متماثلة تسمى ذرات، ويبلغ عدد العناصر المعروفة 115 عنصر مرتبة ترتيباً خاصاً في جدول يسمى الجدول الدوري ولكل عنصر رمز خاص يعرف به.
- يمكن تعريف العنصر بأنه" هو مادة لا يمكن أن تنحل كيميائيًا إلى مواد أبسط منها، أو هو مادة تحوي نوعًا واحدًا فقط من الذرات".

**المركب الكيميائي:**

عرفه خطايبة وآخرون (2002م، ص18) بأن "المركب يحتوي نفس العناصر متحدة مع بعضها بنسبة ثابتة تحت أي ظروف، تتألف من اتحاد عنصرين أو أكثر بنسبة محددة".

يعرفه القبيلات (2009م، ص332) هو "اتحاد عنصرين أو أكثر، ترتبط مع بعضها بطريقة معينة ويختلف المركب بخصائصه الفيزيائية و الكيميائية عن العناصر المكونة له ، ونسبة كل عنصر في المركب ثابتة".

**ومن خلال ما سبق توضح الباحثة المقصود بالمركب:**

هو مادة تتكون من عنصرين أو أكثر، بنسب معيّنة، ويعبّر عنه بصيغة جزيئيّة تحتوي رموز العناصر المشاركة في تكونه مع نسبها، ومن أكثر المركبات انتشاراً هو الماء($H_2O$) ، وهو يتكون من جزيء هيدروجين، أي من ذرتي هيدروجين، مع ذرة أكسجين.

## 2.2.9 الكيمياء واحتياجات المجتمع:

تلعب الكيمياء دوراً مهماً في حياتنا اليومية فهي فرع من فروع العلم يختص بدراسة خواص المواد وتفاعلاتها ويبين لنا الطريق لتحويل كثير من المواد الخام الموجودة في الطبيعة حولنا إلى مواد أخرى جديدة تسهم في سد احتياجات الإنسان وتوفير متطلباته المختلفة (إسلام و عمارة، 2008م، ص243).

**كيمياء المستهلك:**

للمواد الكيميائية المستخدمة دور كبير في توفير الرفاهية للإنسان، ويطلق عليها كيمياء المستهلك، وهي تتضمن :الكساء والغذاء، والدواء والزراعة وغيرها من الاستعمالات السلمية، ناهيك عن الاستعمالات الحربية مثل: كيمياء المفرقعات أو الغازات السامة أو كيميائيات الحرب وللأسف الشديد فإن كثير من المجالات لا تخدم الإنسان في حياته، وإنما تستخدم في غير مجالات السل، وكذلك لعبت الكيمياء دوراً مهماً في تقدم لوم الفضاء، مثل :صنع سبائك الفلزات وألياف الزجاج و الكربون التي أدت إلى تقدم صناعة صواريخ وسفن الفضاء .(إسلام وعمارة، 2008م، ص244).

**دور الكيمياء في مجال الكساء:**

فطن الإنسان منذ قديم الزمان إلى أهمية الكساء، وكان يغطي جسمه ببعض المواد الطبيعية المصدر، سواء النباتية منها، مثل القطن والكتان، أو الحيوانية حيث يأخذ منها الصوف والحرير، وقام الكيميائيون بدراسات عديدة للتعرف على تركيب هذه المصادر الطبيعية ووجدوا أن الصوف والحرير مواد بروتينية تتكرر في جزيئاتها وحدات من الأحماض الأمينية، كما وجدوا أن القطن هو ألياف من السليلوز، جزيئاته طويلة السلسلة تتكون من وحدات متكررة من السكر، وقد حاول العلماء عمل تعديلات لصفات بعض هذه الألياف الطبيعية لجعلها أكثر متانة وقوة أو لمنع تحللها مع مرور الوقت، وكانت الخطوة التي تلت ذلك صنع مثل هذه المركبات الطبيعية في المعامل والمختبرات، وفيما يلي تلخيص لأهم أنواع الألياف المستعملة كمواد كساء.

**أ- الألياف الطبيعية:**

- نباتية، مثل: القطن والكتان، وهي تتركب من السليلوز، وتشبه البوليمرات، حيث تتكون وحدات متكررة من السكر.
- حيوانية، مثل، الصوف والحرير، وهي عبارة عن مواد بروتينية، تتكرر في جزيئاتها وحدات من الأحماض الأمينية.

**ب- الألياف الصناعية:**

- يتم تعديل بعض صفات الألياف الطبيعية؛ وذلك بتحويل ألياف السليلوز الموجودة في القطن أو الخشب إلى ألياف تشبه الحرير،
- الورق والنسيج والمفرقعات وبعض الألياف الصناعية (إسلام وعمارة، 2008م، ص246 ).

**الكيمياء والغذاء:**

تعتمد كل الكائنات الحية في نموها على الغذاء، فهي إن لم تجد ما تأكله ماتت وفقدت حياتها وأول من وضع تقسيماً للمكونات الرئيسية للطعام هو الكيميائي وليم براوت عام 1827م فقد قسم الطعام إلى ثلاثة أنواع رئيسة هي:

البروتينات كاللحم والبيض والدهون مثل المسلي وزيت الطعام، والكربوهيدرات مثل السكر والنشادر والسليلوز وقد كان للكيمياء دور هام في اكتشاف تركيب هذه المكونات. (إسماعيل، 2013م، ص155).

**الكيمياء والزراعة:**

تلعب الكيمياء دوراً رئيسياً في مجال الزراعة حيث ابتكر علماء الكيمياء أصنافاً عديدة من المخصبات والمركبات التي تساعد على وقاية المحاصيل من الآفات والحشرات والأعشاب الضارة، بالإضافة إلى بعض المواد التي تساعد على سرعة نضج النباتات ونموها، ومواد أخرى لحماية الثروة الحيوانية، وهناك بعض العناصر اللازمة لتغذية النبات حيث أنه لكي ينمو النبات نمواً سليماً لابد من توافر (16) عنصراً غذائياً بصورة ميسرة ومتوازنة وهي:

- الكربون والأكسجين والهيدروجين ويحصل عليها النبات من الهواء الجوي والماء.
- النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم وتسمى العناصر الغذائية الرئيسية.
- الكالسيوم والماغنيسيوم والكبريت وتسمى العناصر الغذائية الثانوية.
- الزنك والحديد والمنجنيز والبورون والمولبيديوم والكلور وتسمى بالعناصر الغذائية الصغرى (إسلام وعمارة، 2008م، ص 251).

**الكيمياء والدواء:**

تلعب الكيمياء دوراً مهماً في توفير كثير من الأدوية التي استطاع الإنسان أن يتغلب بها على مسببات الأمراض منها: المسكن للآلام، والمخدر الذي يستعمل في إجراء العمليات الجراحية والمنومة، ومنها ما يستخدم كمضادات حيوية، ومن أهم المواد التي أنتجها العلماء والتي لها استخدامات كثيرة في الطب:

المضادات الحيوية: وأهمها مركبات السلفا التي تحتوي على مجموعة السلفوناميد، مثل سلفا بيريدين والسلفا نيلاميد، وكذلك المضادات الحيوية الأخرى مثل: الإستربتومايسين وغيرها (إسلام وعمارة، 2008م ، ص253).

**ومن خلال ما سبق توجز الباحثة أهمية الكيمياء في حياتنا كما يلي:**

الكيمياء مرتبطة بمجالات عديدة في حياتنا، ويمكننا توضيح الأهمية الكبيرة لبعض المركبات التي تدخل في حياتنا العملية على سبيل السرد كما يلي:

- البروتينات، الدهون، الكربوهيدرات، القطن، المضادات الحيوية، المنبهات، المبيدات الحشرية، الفيتامينات، والطلاء كلها مركبات كيميائية معروفة، جميعها مركبات كيميائية مصنعة.
- علم الكيمياء واحداً من العلومِ الطبيعيّة التي استعملَها الإنسانُ وبحثَ فيها منذُ القدم، وقد كان لهذا العلم في القديم دوراً كبيراً جداً في العديدِ من المجالات التي كانت تَمَسُّ حياةَ الإنسانِ بشكلٍ مباشرٍ وحيويٍّ، وفي يومنا هذا لا زالَ لعلم الكيمياء أهميّته العظيمة في التّقدّمِ الحضاريِّ للدّولِ المختلفة.

# الفصل الثالث

# الدراسات السابقة

# الفصل الثـالث

# الدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل الدراسات السابقة، والتي تتعلق بموضوع الدراسة الحالية وسوف يتم تناول هذه الدراسات في محورين أساسيين:

- دراسات اهتمت بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي.
- دراسات اهتمت بتحليل مناهج العلوم.

وسيتم عرض الدراسة من خلال: الهدف، المنهج، والأدوات المستخدمة، والعينة، وأهم النتائج التي توصلت إليها الرسالة، ثم التعقيب من قبل الباحثة للاستفادة منها، وفيما يلي عرض هذه الدراسات.

## 3.1 المحور الأول: الدراسات التي اهتمت بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي

### 1.دراسة أحمد (2015م):

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج مقترح في النانوتكنولوجي والوعي بتطبيقات البيئة لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية، ولتحقيق أهداف البحث باستخدام المنهج التجريبي لمجموعة واحدة وتحديد المفاهيم النانوتكنولوجية، التي ينبغي أن تتوافر لدى الطالب المعلم شعبة العلوم بالتعليم الأساسي في كلية التربية وبناء برنامج مقترح، واقتصرت الدراسة على عينة من طلاب معلمي العلوم (شعبة تعليم أساسي) كلية التربية جامعة عين شمس، للفصل الأول من العام الدراسي 2014م-2015م.

وقد توصلت الباحثة لوجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (0.01) لصالح التطبيق البعدي مما يشير إلى تأثير تدريس البرنامج المقترح على نمو الوعي بتطبيقات البيئة للنانوتكنولوجي.

### 2.دراسة سلمي (2015م):

هدفت الدراسة إلى دمج مفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها داخل منهج الفيزياء للمرحلة المتوسطة واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي وتمثلت عينة الدراسة على كتب الفيزياء للمرحلة المتوسطة للعام 2014م/2015م واعدت الباحثة قائمة للمفاهيم والتطبيقات التي سيتم دمجها وكذلك أعدت استبانة لقياس و تحديد المفاهيم التي سيتم دمجها وتوصلت الدراسة أن المفاهيم المتضمنة في وحدات المنهج مجردة جداً لفهمها وأوصت الباحثة بتحليل مناهج الفيزياء

وتطويرها باستمرار لمواكبة الاكتشافات العلمية والتكنولوجية من جهة واحتياجات المجتمع و أفراده من جهة أخرى.

### 3.دراسة طه (2014م):

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى مستوي وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بمفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها المتعددة واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي حيث قام بإعداد قائمة بأهم المفاهيم التي يجب أن يلم بها الطلاب المعلمون شعبة العلوم الزراعية واستخدم مقياس للوعي تضمن ثلاثة مكونات: المكون المعرفي، التطبيقي، والمكون الوجداني.

واستخدمت الدراسة عينيتين الأولي استطلاعية قوامها (50) طالب وطالبة والأخرى تجريبية ضمت 97 طالب وطالبة من الفرقة الرابعة شعبة معلم زراعي، وتوصلت الدراسة إلى تدني وانخفاض مستوى الوعي العام بمفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقاتها المختلفة وكذلك إلى عدم وجود اختلاف في مستوى الوعي يعزى لمتغير التخصص والجنس وأوصت الدراسة بضرورة العمل على تنمية معلومات ومهارات واتجاهات الطلاب المعلمين والمتعلق بالنانو وتطبيقاتها.

### 4.دراسة لبد (2013م):

هدفت هذه الدراسة إلي إثراء بعض موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانو تكنولوجي وأثره على مستوى الثقافة العلمية لطلبة الصف الحادي عشر في غزة باستخدام المنهج البنائي، واقتصرت الدراسة على عينة قصدية من طالبات الصف الحادي عشر علوم إنسانية من مدرسة أم الفحم الثانوية للبنات في الشمال والبالغ عددهم (40) طالبة وطبقت التجربة لمدة 3 شهور في العام الدراسي 2012م واستخدمت الباحثة اختبار مستوى الثقافة العلمية (الجانب المعرفي) ومقياس اتجاه نحو تقنية الناتو (الجانب الوجداني) وكان من أهم النتائج الدراسة أن مستوى الثقافة العلمية لدى الطالبات وصل إلى (73.3%) وهو أعلى من المستوى الافتراضي(70%) وأوصت الباحثة بضرورة تضمين مناهج الثقافة العلمية للصف الحادي عشر بعض مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي.

### 5.دراسة الشهري (2012م):

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فعالية برنامج تعليمي قائم على الوسائط المتعددة في إكساب طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي مفاهيم تكنولوجيا النانو عند المستويات المعرفية

(التذكر، الفهم، التحليل)، والكشف عن فعاليته في تنمية اتجاهاتهم نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو في مجالات أداة قياس الاتجاهات السبع.

ولتحقيق أهداف البحث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي ذي التصميم التجريبي لمجموعتين مرتبطتين باستخدام القياس (القبلي – البعدي) لأداء المجموعة التجريبية قبل تعريفها للمعالجة التجريبية وبعدها، واستخدم الباحث أداتي البحث:

- الاختبار التحصيلي لمفاهيم تكنولوجيا النانو.
- أداة قياس الاتجاهات نحو مفاهيم تكنولوجيا النانو.

وتمثلت عينة الدراسة بعينة عشوائية مكونة من (42) طالب من الصف الثاني الثانوي العلمي بمدينة الطائف وتوصلت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي و البعدي في الاختبار التحصيلي لمفاهيم تكنولوجيا النانو، وأوصت الدراسة بتبني وزارة التربية والتعليم خطة استراتيجية بتبني مفاهيم تكنولوجيا النانو ودمجها في المناهج الدراسية.

## 6.دراسة سيد (2012م):

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل الفرص التي تتيحها تكنولوجيا النانو لتخصص المعلومات والاتصالات وكذلك تحليل التحديات التي يواجهها في محاولة الوصول لحلول لها واتبعت الباحثة منهجين وهم المنهج التاريخي لوصف وتسجيل الأحداث التي مرت بها تكنولوجيا النانو والمنهج الوصفي لدراسة وتحليل فرص تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتحدياتها.

واعتمدت الباحثة على أداة البحث الوثائقي ومصادر المعلومات الرقمية سواء كانت قواعد بيانات أو دوريات إلكترونية أو كتب إلكترونية على شبكة الإنترنت وتناولت تكنولوجيا النانو منذ ظهورها وحتى إبريل عام 2012م .

وقد توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج أهمها تكنولوجيا النانو علم يتعامل مع المواد في مستواها الذري والجزيئي بمقياس لا يتعدى 100 نانومتر وكذلك بأن هناك عدة أشكال للمواد النانوية وتتميز بتعدد تطبيقاتها.

## 7.دراسة بان و كوجانسس Ban Kocijanss (2011م):

هدفت هذه الدراسة بتعريف الطلاب بطبيعة تكنولوجيا النانو وتقديمها إليهم من خلال عرضها داخل موضوعات تثير اهتمامهم ووضع ألعاب تفاعلية ووسائط تعليمية في مراحل التعليم المتوسط والثانوي وإجراء تجارب لتعريفهم بتكنولوجيا النانو، وتقديم مناهج هندسة و تقنية

للصف التاسع بالإضافة إلى تصميم مناهج في تكنولوجيا النانو للمعلمين لتأهليهم للعمل بكفاءة في هذا المجال.

وتوصلت الدراسة إلى الحاجة لوضع أنشطة تعليمية في المدارس الثانوية خاصة لمن تجاوز سنهم الرابعة عشر وذلك للدمج بين الشرح النظري والتطبيقات العلمية. وكذلك أثبتت النتائج فعالية إدراج مواضيع تكنولوجيا النانو ضمن المناهج الدراسية في المرحلتين الثانوية والمتوسطة وكذلك فاعلية استخدام الوسائط التعليمية والألعاب التعليمية والتجارب المعملية في تعليم الطلاب تكنولوجيا النانو. وأوصت بتطبيق تعليم تكنولوجيا النانو في المرحلة الابتدائية ووضع مقترحات لتضمين بعض الموضوعات المرتبطة بتكنولوجيا النانو في مناهج التعليم في المرحلة المتوسطة والثانوية كمواد إجبارية مثل الهندسة والتكنولوجيا.

## 8.دراسة السايح وهاني (2009م):

هدفت هذه الدراسة إلى تقويم منهج العلوم العامة بالمرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم تقنية النانو عن طريق إعداد وحدة مقترحة لتضمينها ضمن منهج العلوم واستخدم الباحثان المنهج الوصفي لتحديد ووصف مفاهيم تقنية النانو التي استخدمت في تقويم منهج العلوم والتي اقترحا تضمينها في منهج العلوم، وكذلك استخدم الباحثان المنهج التجريبي في تجريب الوحدة المقترحة والتي تمت معالجتها بمفاهيم تقنية النانو على المجموعة التجريبية والتعرف على فاعليتها في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو تقنية النانو، وقد شملت عينة البحث (95) تلميذاً للصف الثاني الإعدادي، وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية التحصيل الدراسي وكذلك فاعليتها في تنمية الاتجاهات نحو تقنية النانو.

## 9.دراسة جيرميJeremy (2009م):

دراسة بعنوان "تعليم تكنولوجيا النانو: المحتوى والمناهج المعاصرة" واحدة من الدراسات المهمة لتشخيص مدى ملائمة المحتوى التعليمي في الولايات المتحدة الأمريكية للتطور العلمي في مجال تكنولوجيا النانو وتطوير الأنظمة التعلمية لاستيعاب مفاهيم و تطبيقات التقنية الحديثة، وإدخالها في المناهج الدراسية تدريجيا وكيف يمكن للمتعلمين أن يستفيدوا من تكنولوجيا النانو و تدعيم قدراتهم على مواصلة الأبحاث ووضع مناهج عصرية لإعداد متعلمين قادرين على استيعاب تكنولوجيا النانو.

وأظهرت نتائج الدراسات أهمية تنمية قدرات الدارسين على اجراء البحوث واكسابهم المهارات البحثية للاستجابة و التفاعل مع التطورات التكنولوجية الحديثة، وأكدت على استخدام

التقنيات العلمية الحديثة جداً في تكنولوجيا النانو وكشفت عن أهمية التعامل مع تكنولوجيا النانو كمجال علمي لتطبيق المعرفة باعتبارها مجالا علميا يتضمن العديد من التخصصات العلمية الأخرى مثل الكيمياء، و الفيزياء، والكيمياء، و الاحياء وغيرها ...

### 10.دراسة ستيفن Steven et.al (2008م):

هدفت هذه الدراسة للوقوف على مدى تحصيل الطلاب لمفاهيم علم النانو و تقنية النانو في مجال الكيمياء، وقد شملت عينة الدراسة (17) طالباً من المرحلة المتوسطة و (36) طالباً من المرحلة الثانوية وقد تنوعت العينة ما بين الريف و الحضر، وقد شملت عملية التقويم لمنهج الكيمياء التعرف على مدى تضمن مفاهيم علم النانو وتقنية النانو في المواضيع العلمية التالية( تركيب المادة – خصائص المادة– القوة الكهربية – و تأثيرات الكم).

وقد توصلت الدراسة إلى أن طلاب المرحلة الثانوية أكثر عمقاً وتفهماً للمفاهيم الكيميائية من طلاب المرحلة الاعدادية، إلا أنهم يفتقرون إلى مفاهيم العلوم النانوية و تقنية النانو ويتساوون في ذلك مع طلاب المرحلة الإعدادية.

### 11.دراسة معهد أبحاث المواد والبرامج Material Research Institute Program (2008م ):

هدفت هذه الدراسة إلى اكتشاف دافعية و فهم الطلاب في علم النانو من خلال تقويم فهم الطلاب في المدارس الإعدادية و الثانوية من الصفوف (7) إلى(12) لمفاهيم علوم النانو و شملت الدراسة المسحية (416) طالباً من مختلف المناطق الريفية والمدنية، لتحديد أهم مطالب تحقيق و تنمية مفاهيم العلوم النانوية، وقد تم بناء استبانة لتحديد اهم تلك المطالب، كما تم اعداد أداة قياس اتجاه نحو العلوم النانومترية من طلاب المرحلة الثانوية، و كذلك طلاب الحضر أكثر اقبالاً على دراستها من طلاب الريف.

### 12.دراسة سميح و يلدا Semih & Yelda (2008م)

دراسة بعنوان: " تكنولوجيا النانو في التعليم " هدفت إلى تشخيص الوضع الحالي للتعليم في ظل التطور النانو تكنولوجي، والتحديات التي تواجه المؤسسات الأكاديمية. وخلصت إلى أن تكنولوجيا النانو من أكثر التخصصات العلمية أهمية في الوقت الحالي، والتي أصبحت تنتشر وبسرعة على المستوى العالمي في كافة المجالات العلمية، وأن علم النانو، وتكنولوجيا النانو، يؤديان إلى ثورة تكنولوجية في الألفية الجديدة، وأن تطبيقات تكنولوجيا النانو لديها إمكانات

هائلة لتؤثر بشكل كبير على العالم الذي نعيش فيه من السلع الاستهلاكية، والالكترونيات، وأجهزة الكمبيوتر والمعلومات، والتكنولوجيا الحيوية، إلى الدفاع الجوي، والطاقة، والبيئة، والطب.

وأن تكنولوجيا النانو سوف تؤثر وبعمق في جميع قطاعات الاقتصاد على المستوي العالمي، وأكدت على ضرورة اتخاذ مبادرات نحو الأبحاث سواء من قبل الحكومة أو أعضاء من القطاع الخاص لتكثيف البحث والتطوير في تكنولوجيا النانو، وأشارت إلى أهمية تثقيف وتدريب جيل جديد من المهندسين المهرة والعلماء المتخصصين، وامتلاكهم للإمكانات والقدرات على تطبيق المعرفة في الرياضيات، والعلوم، والهندسة، من أجل تصميم وبناء الأجهزة النانوية.

## 13.دراسة جونز Gones et al (2007م) :

دراسة بعنوان: " الاختلافات بين طلاب أمريكا الأفارقة وطلاب أمريكا الأوربيين في اهتماماتهم بتكنولوجيا النانو وخبراتهم: دراسة تقييمية في التدريس العلمي" إجراء مقارنة بين مناهج تعليم العلوم للمرحلة الإعدادية والثانوية وبين اتجاهات الطلاب نحو النانو تكنولوجي من خلال المقارنة بين عينة من طلاب المرحلتين للطلاب الأمريكيين من أصل أفريقي، وأمريكيين من أصل أوربي، وتقييم ملفات الإنجاز الخاصة بكل منهم، وتم تطبيق اختبارات في النانوتكنولوجي، وكذلك أسلوب التقييم الذاتي، وتوصلت الدراسة إلي وجود فروق دالة إحصائياً في اتجاهات الطلاب نحو النانو تكنولوجي، تعود إلى طبيعة دراسة موضوعات العلوم بالمرحلة الإعدادية والثانوية.

## 14.دراسة بورتر Porter (2007م)

هدفت هذه الدراسة إل تضمين مفاهيم النانوتكنولوجي الكيميائية كمدخل لتدرس وحدات العلوم والتكنولوجيا للمرحلة الثانوية، ودراسة التركيب الجزيئي للمواد وتنمية اتجاهات الطلاب نحو مادة العلوم و تفعيل النانوتكنولوجي في حل المشكلات الاجتماعية من خلال إعداد وحدة مقترحة و أظهرت النتائج أهمية دمج مفاهيم النانوتكنولوجي ضمن مناهج العلوم و دورها في تنمية الاتجاهات العلمية نحو مواد العلوم و حل بعض المشكلات الاجتماعية المترتبة على تكنولوجيا النانو.

**تعليق الباحثة على الدراسات التي تتعلق بالمحور الأول:**

**من حيث الأهداف:**

هدفت بعض الدراسات إثراء موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانو تكنولوجي في المرحلة الثانوية مثل دراسة لبد(2013م)، ودراسة السايح وهاني(2009م)

هدفت بعض الدراسات إثراء موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانو تكنولوجي في المرحلة المتوسطة كدراسة سلمي(2015م) ودراسة Porter (2007م)، و دراسة Ban Kocijanss (2011م ).

- كما هدفت بعض الدراسات إلى التعرف على مستوى الطلاب المعلمين بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي المتعددة مثل دراسة طه(2014م) ودراسة Steven et.al (2008م).
- كما هدفت بعض الدراسات إلى بناء برنامج تعليمي لإكساب الطلاب بعض مفاهيم تكنولوجيا النانو في المرحلة الثانوية كدراسة الشهري(2012م) ودراسة أحمد(2015م) في المرحلة الجامعية.
- كما هدفت بعض الدراسات إلى تشخيص مدى ملائمة المحتوى التعليمي للتطور العلمي في مجال تكنولوجيا النانو كدراسة Jeremy(2009م)، و دراسة Semih & Yelda (2008م).
- وانفردت دراسة Material Research Institute Program (2008 م)، كدراسة تقويمية لاكتشاف دافعية وفهم الطلاب في علم النانو.
- وكذلك انفردت دراسة Gones et al (2007م) كدراسة تقييمية لإجراء مقارنة بين مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية والثانوية.
- أما الدراسة الحالية فهدفت للكشف عن مدى تضمن محتوى كتب الكيمياء للصفين العاشر والحادي عشر لمتطلبات النانو تكنولوجي ومعرفة مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها .

**من حيث منهج الدراسة:**

- اتبعت بعض الدراسات المنهج التجريبي لمجموعة واحدة كدراسة أحمد (2015م).
- استخدمت بعض الدراسات المنهج البنائي كدراسة لبد (2013م).

- كما استخدمت معظم الدراسات المنهج الوصفي التحليلي كدراسة طه (2014م)، ودراسة السايح وهاني (2009م)، ودراسة سلمي (2015م).
- كما استخدمت بعض الدراسات المنهج شبه التجريبي ذي التصميم التجريبي لمجموعتين مرتبطتين كدراسة الشهري (2012م).
- كم انفردت دراسة سيد (2012م) المنهج الوصفي والمنهج التاريخي.
- أما الدراسة الحالية فتتفق مع الدراسات السابقة التي اتبعت المنهج المنهج الوصفي التحليلي.

**من حيث الأدوات:**

تنوعت أدوات الدراسة المستخدمة في كل دراسة وذلك تبعاً للمتغيرات التي تناولت كل دراسة:

- فقد استخدمت بعض الدراسات اختبار لقياس مستوى الثقافة كدراسة لبد(2013م)، وكذلك دراسة الشهري(2012م)، و دراسة Gones et al (2007م) .
- واستخدمت بعض الدراسات مقياس اتجاه نحو تقنية النانو كدراسة لبد (2013م) ودراسة (طه، 2014م) .
- وكذلك أعدت بعض الدراسات استبانة لقياس وتحديد مفاهيم النانو التي سيتم ضمها ضمن المنهج مثل دراسة سلمي(2015م)، ودراسة Material Research Institute Program (2008م).
- وانفردت دراسة سيد(2012م) في استخدام أداة البحث الوثائقي ومصادر المعلومات الرقمية.
- أما الدراسة الحالية استخدمت أداة تحليل المحتوى، و قائمة متطلبات، واختبار معرفي لطلبة الصف الحادي عشر لقياس مدى اكتسابهم لمتطلبات النانوتكنولوجي المضمنة في كتب الكيمياء.

**من حيث عينة الدراسة:**

- اختلفت عينة الدراسة في الدراسات السابقة ويمكن للباحثة أن تبين ذلك فيما يلي:
- اختارت مجموعة من الدراسات عينة الدراسة من الصفوف الدراسية في المراحل الدراسية المختلفة سواء عينة عشوائية أو قصدية كدراسة لبد (2013م)، دراسة السايح وهاني(2009م)، دراسة الشهري (2012م)، دراسة Steven et.al (2008م)، ودراسة

Material Research Institute Program (2008م)، دراسة Ban Kocijanss (2011م).

- بينما اختارت بعض الدراسات عينة الدراسة من طلبة الجامعات مثل دراسة طه(2014م)، ودراسة سيد (2012م)، ودراسة أحمد(2015م)، ودراسة Gones et al.
- كما اختارت بعض الدراسات العينة ممثلة في محتوى كتب العلوم كدراسة سلمي(2015م).
- اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات التي اختارت عينة الدراسة من طلبة المرحلة الثانوية لتطبيق إجراءات الدراسة.

**من حيث النتائج:**

- أكدت معظم الدراسات السابقة والتي تناولت مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي ضمن المناهج الدراسية تدني مستوى الثقافة والفهم والوعي لدى الطلاب.
- جميع الدراسات التي تقترح بناء برامج ووحدات دراسية مقترحة أكدت على فاعلية البرامج والوحدات المقترحة في فهم واستيعاب مفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي.
- الدراسات التي هدفت إلى تحليل محتوى منهاج توصلت إلى افتقار محتوى منهاج العلوم لمفاهيم وتطبيقات تكنولوجيا النانو، وتوصلت نتائجها كذلك إلى ضرورة إعادة التوازن في محتوى المنهاج لمواكبة الاكتشافات العلمية من جهة واحتياجات المجتمع وأفراده من جهة أخرى.
- استفادت الباحثة من الدراسات اهتمت بمفاهيم وتطبيقات النانوتكنولوجي في بنا الاطار النظري للدراسة وبناء أداوت الدراسة (أداة التحليل واختبار متطلبات النانو) وخصوصاً دراسة الشهري (2012م).

## 3.2 المحور الثاني: دراسات تناولت تحليل مناهج العلوم

### 1.دراسة صالحة (2015م):

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مستوى جودة موضوعات علم الأحياء المتضمنة بكتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي للصفوف من(الأول إلى التاسع ) في ضوء المعايير العالمية ، حيث اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب تحليل المحتوى حيث قامت بتحليل موضوعات علم الأحياء من خلال أداة تحليل المحتوى التي تم بناؤها على معايير(TIMSS)، والمعايير العلمية (NSES) ،ومعايير ولاية كندا ،وولاية كاليفورنيا، ومعايير المجلس الأعلى للتعليم في قطر وتمثلت عينة الدراسة في كتب العلوم من الصف الأول للتاسع وقد توصلت الدراسة إلى نتائج من أهمها تدني مستوى الجودة في درجة توافر المعايير العالمية في موضوعات علم الأحياء المتضمنة بكتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي بفلسطين ن مستوى الجودة المطلوب (70%) حيث توافرت بنسبة مقبولة تساوي (60.35%).

### 2.دراسة دهمان (2014م):

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى كتب العلوم للصفوف (الخامس–الثامن) الأساسي بفلسطين في ضوء متطلبات اختبار (TIMSS,2011)، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي.

واقتصرت عينة الدراسة على تحليل محتوى كتاب العلوم الفلسطيني بجزئيه الأول والثاني للصفوف (5–8) الأساسي، والمطبق للعام الدراسي (2014/2013).

وقامت الباحثة ببناء أداة تحليل محتوى كتب العلوم لصفوف (5–8) في ضوء متطلبات(TIMSS,2011).

وأوصت الباحثة بضرورة مراجعة محتوى مقررات العلوم وتقويمها بصفة دورية، ومن ثم تطويرها لتتوافق مع الاتجاهات العالمية والمستجدات العلمية.

وقد أسفرت النتائج عن أن النسب المئوية العامة لمتطلبات (TIMSS،2011) في محتوى كتاب العلوم العامة للصفوف (5–8) ضعيفة ومتباينة.

### 3.دراسة سعيد(2014م):

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن مدى تضمين كتب الكيمياء للمرحلة المتوسطة لأبعاد التنور الكيميائي ومن أجل تحقيق هدف البحث استعمل الباحث المنهج الوصفي التحليلي، قام بإعداد قائمة أولية بأبعاد التنور الكيميائي، وقام الباحث بتحليل كتب الكيمياء

للمرحلة المتوسطة، وأظهرت النتائج ما يأتي: أن كتاب الكيمياء للصف الثالث المتوسط هو الأكثر اهتماما بأبعاد التنور الكيميائي لحصوله على نسبة( 42.67 %)، واحتلّ كتاب الكيمياء للصف الثاني المتوسط الترتيب الثاني بنسبة( 37.25% )ثم كتاب الأول المتوسط بالمرتبة الأخيرة بنسبة 20.08%، حصل بعد المعرفة الكيميائية على الاهتمام الأكبر بنسبة( 40.89%) في حين حصل بعد فهم المشكلات البيئة الناتجة من تكنولوجيا الكيمياء على أقل نسبة وهي( 2.08%)، أن النسب المئوية للأبعاد المتضمنة في الكتب غير مطابقة وتبتعد عن النسب المئوية المحك والتي اقترحت من قبل الخبراء. وفي ضوء نتائج البحث خرج الباحث بتوصيات عدة منها ضرورة تضمين كتب الكيمياء للمرحلة المتوسطة آيات من القرآن الكريم ذات دلالة علمية ولها علاقة بما تتضمنه الكتب من معارف علمية، ضرورة تضمين القضايا الرئيسة والفرعية لأبعاد التنور الكيميائي غير المتوافرة في كتب الكيمياء للمرحلة المتوسطة، ومراعاة التكامل والتنسيق بين كتب الكيمياء في تضمينها لأبعاد التنور الكيميائي من حيث حجم ونوعية المادة العلمية والأنشطة وتضمين الكتب للأبعاد والقضايا الرئيسة والفرعية التي لم تنل نصيبا جيداً.

## 4.دراسة المشكور(2014):

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن مدى تضمين كتب الكيمياء للمرحلة المتوسطة لأبعاد التنور الكيميائي ومن أجل تحقيق هدف البحث استعمل الباحث المنهج الوصفي التحليلي متبعا الخطوات الآتية: إعداد قائمة أولية بأبعاد التنور الكيميائي ومن ثم تحليل كتب الكيمياء للمرحلة المتوسطة ، وأظهرت النتائج ما يأتي:

- أن كتاب الكيمياء للصف الثالث المتوسط هو الأكثر اهتماما بأبعاد التنور الكيميائي لحصوله على نسبة 42.67%، واحتل كتاب الكيمياء للصف الثاني المتوسط الترتيب الثاني بنسبة 37.25% ثم كتاب الأول المتوسط بالمرتبة الأخيرة بنسبة 20.08%.
- حصل بعد المعرفة الكيميائية على الاهتمام الأكبر بنسبة 40.89% في حين حصل بعد فهم المشكلات البيئة الناتجة من تكنولوجيا الكيمياء على أقل نسبة وهي 2.08%.
- أن النسب المئوية للأبعاد المتضمنة في الكتب غير مطابقة وتبتعد عن النسب المئوية المحك والتي اقترحت من قبل الخبراء.

وفي ضوء نتائج البحث خرج الباحث بتوصيات عدة منها: ضرورة تضمين كتب الكيمياء للمرحلة المتوسطة آيات من القرآن الكريم ذات دلالة علمية ولها علاقة بما تتضمنه الكتب من معارف علمية كما أنها تعد أحد أهداف العملية التعليمية، فلا بد من إعادة النظر

بتضمين كتب الكيمياء للمرحلة المتوسطة بآيات قرآنية تدل على بعض أو جميع أبعاد التنور الكيميائي ، و ضرورة تضمين القضايا الرئيسة والفرعية لأبعاد التنور الكيميائي غير المتوافرة في كتب الكيمياء للمرحلة المتوسطة.

## 5.دراسة نشوان(2014م):

هدفت هذه الدراسة إلى اقتراح تصور لتطوير محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء بعض أبعاد التفكير في العلوم، واتبع الباحث المنهج الوصفي والبنائي واستخدم أداة لتحليل المحتوى.

وتمثلت عينة الدراسة في محتوى كتب كيمياء للصف الحادي عشر (الجزء الأول والثاني)، وكتاب الكيمياء للصف الثاني عشر بفلسطين في العام الدراسي 2011–2012، وذلك في ضوء اتجاه التفكير التالية: (التفكير الفوق معرفي – الناقد – الابتكاري – العلمي – المنظومي – البصري)

ومن أهم النتائج التي توصل الباحث إليها أن أبعاد التفكير في العلوم جاءت بنسب تضمين متباينة، وقد تم وضع التصور المقترح لإثراء محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوئها.

وأوصى الباحث بضرورة اهتمام مخططي ومطوري مناهج الكيمياء للمرحلة الثانوية بفلسطين بإيجاد نوع من التوازن في تضمين محتوى هذه المناهج بأبعاد التفكير بالعلوم وإعادة النظر في محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية، والعمل على تطويرها.

## 6.دراسة نور (2013م):

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى كتاب العلوم الفلسطيني للصف الخامس الأساسي في ضوء المعايير العالمية لمحتوى العلوم، وتقويمه من وجهة نظر معلمي العلوم للمرحلة الأساسية العليا.

واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي واستخدمت أداة تحليل للتعرف على مدى توافر هذه المعايير في محتوى الكتاب، وكذلك تم إعداد استبانة لمعايير المحتوى، والتأكد من صدقها، وثباتها، لتقويم محتوى كتاب العلوم من وجهة نظر عينة الدراسة.

وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم للصف الخامس الأساسي في محافظة جنين، والبالغ عددهم (153) معلماً ومعلمة، وتكونت عينة الدراسة من (105) معلماً ومعلمة.

وقد توصلت الدراسة إلى توفر نسبة 41.2% من معايير المحتوى في مشروع (NSES) الخاصة بمجالات العلوم الفيزيائية وعلوم الحياة، وعلوم الفضاء بدرجة كبيرة، وقد توفر نسبة 29.4% من المعايير بدرجة متوسطة.

وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثة بضرورة إعادة النظر في المناهج الفلسطينية، وزيادة الاهتمام بجوانب الثقافة العلمية لدى الطلبة.

## 7.دراسة محجز (2012م):

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أهم الموضوعات الكيميائية الواجب تضمينها في كتب العلوم للصفوف (ثامن– تاسع–عاشر) و الكشف عن مدى تضمين هذه الموضوعات في كتب العلوم وقد اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي وقامت ببناء أداة تحليل المحتوى حسب قائمة متطلبات التنور الكيميائي التي تضمنت (57) متطلبا و شملت عينة الدراسة كتب العلوم بجزأيها الأول و الثاني للصفوف الثامن و التاسع و العاشر كان من أهم نتائج الدراسة احتواء موضوعات الكيمياء بكتب العلوم الثلاثة على ،أعلى نسبة لمتطلبات التنور الكيميائي وانعدمت نسبة متطلب طبيعة علم الكيمياء فبلغت( 0.2%).

## 8.دراسة خضير (2011م):

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى مناهج العلوم العامة(ثامن– تاسع–عاشر) وفقا للقضايا البيوتكنولوجية و قياس مستوى فهم طلبة الصف العاشر لها و قد اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي وحددت عينة الدراسة من محتوى مناهج العلوم للصفوف (ثامن– تاسع– عاشر) وطبقتها على عينة بلغ عددها (549) من طلبة الصف العاشر بمديرية غرب غزة وقد نفذتها في الفصل الدراسي الثاني للعام 2010–2011 ، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة أداة تحليل المحتوى و اختبار فهم لقضايا البيوتكنولوجية وقد أسفرت النتائج عن ضعف تناول محتوى منهاج العلوم للمرحلة الأساسية للقضايا البيوتكنولوجية وأن مستوى فهم طلبة الصف العاشر أقل من حد الكفاية 75% للقضايا البيوتكنولوجية وأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى فهم طلبة الصف العاشر تعزى لمتغير الجنس.

## 9.دراسة سعيد (2011م):

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدى توافر المعايير العالمية لمحتوى العلوم للصفوف (5–8) بمشروع المعايير القومية للتربية العلمية لمجالات العلوم الفيزيائية، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء في محتوى مناهج العلوم للمرحلة الأساسية العليا للصفوف (5–8) في فلسطين

ومعرفة مدى الاختلاف بين محتوى المعايير العالمية، ومحتوى المناهج الفلسطينية، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وكذلك استخدمت أداة تحليل للتعرف على مدى توافر هذه المعايير على عينة الدراسة المتمثلة بكتب العلوم للصفوف (5-8) بجزأيه الأول والثاني والتي بلغت (8) كتب، ودلت النتائج على وجود قصور في معيار الاستمرارية والتتابع لبعض المعايير الرئيسة للتربية العلمية، وعدم وجود توازن في نسبة توافر لمعايير التربية العلمية في محتوى كتب العلوم للمرحلة الأساسية.

وأوصت الباحثة بتبني القائمين على عملية التطوير لمناهج العلوم لمعايير القومية للتربية العلمية.

## 10. دراسة العرجا (2009م):

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مستوى جودة محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في ضوء المعايير العالمية، ومدى اكتساب الطلبة لها، واتبع الباحث النهج الوصفي التحليلي وتمثلت عينة الدراسة في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي بجزئيه الأول والثاني في فلسطين.

واختار عينة قصدية مكونة من شعبتين من كل مدرسة، وقد بلغ عدد الطلبة (562) طالباً وطالبة من الصف الثامن الأساسي، وطبقت الدراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي (2007-2008) بمدارس الحكومة في محافظات جنوب غزة.

وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار المعرفة العلمية (Timss2003) في العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي، وأداة تحليل المحتوى لكتاب الصف الثامن الأساسي .

وتوصل الباحث إلى أن استجابة الطلبة كانت ضعيفة نوعا ما حسب نتائج التحليل، وكذلك ندرة توافر المعايير العالمية في محتوى كتاب العلوم للصف الثامن بنسب متفاوتة وأوصى الباحث بضرورة توظيف المعايير العالمية في مجال التعليم والعمل على تطوير المناهج الدراسية المختلفة.

## 11.دراسة شحادة (2009م):

هدفت هذه الدراسة إلى تقويم محتوى منهاج العلوم العامة للمرحلة الأساسية بفلسطين في ضوء متطلبات التنور الصحي، و اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي و اشتملت أدوات الدراسة على أداتين هما أداة تحليل المحتوى واختبار التنور الصحي ، وتمثلت عينة الدراسة على (400) طالب و(200) طالبة وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها بعدم

وصول مستوى طلبة الصف الرابع الأساسي في التنور الصحي لمستوى الاتقان (75%)، وخرجت بوجود فروق ذات دلالة إحصائية فيها يعزى لمتغير الجنس وكذلك لصالح الاناث.

## 12.دراسة شحيبر (2007م):

هدفت هذه الدراسة إلى تقويم محتوى مقرر العلوم للصف العاشر الأساسي في ضوء المعايير الإسلامية، حيث اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، واستخدم الباحث (3) أدوات هي قائمة المعايير الإسلامية لمحتوى منهاج العلوم، استبانة المعايير الإسلامية لمحتوى منهاج العلوم، وقائمة تحليل المحتوى وفقاً للمعايير الإسلامية، وتكونت عينة الدراسة من (100) معلم ومعلمة من معلمي ومعلمات العلوم للصف العاشر في قطاع غزة ثم اختيارهم بالطريقة العشوائية من المدارس الحكومية، ومن أهم النتائج التي توصل إليها الباحث نتيجة تحليل محتوى كتاب العلوم للصف العاشر الأساسي وفق قائمة المعايير الإسلامية التي تم بناؤها تدني النسبة العامة للمعايير الاسلامية، حيث بلغت (44.6%) وهي نسبة ضعيفة، وأوصى الباحث بضرورة منهاج العلوم للصف العاشر الأساسي وفق قائمة المعايير الاسلامية التي قدمتها الدراسة.

## 13.دراسة الصادق (2006م):

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى العلوم للصف العاشر وفقاً لمعايير الثقافة العلمية كأحد أهداف تدريس العلوم الحديثة ومعرفة مدى اكتساب الطلبة لها.

وقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، في تحليل محتوى كتاب العلوم للصف العاشر بجزأيه، وكما أنها حددت عينة الدراسة من (12) شعبة دراسية موزعة على أربعة مدارس حكومية من غزة تم اختيارها عشوائياً، وهما مدرستين للذكور ومدرستين للإناث حيث كان العدد الكلي للعينة (435) طالباً وطالبة، وتم تنفيذ هذه الدراسة في نهاية الفصل الدراسي الثاني من العام 2006/2005، اشتملت أدوات الدراسة على أداة تحليل المحتوى و التي شملت (4) أبعاد رئيسة وكذلك قامت بتصميم اختبار الثقافة العلمية، ومن ثم تم تطبيقه على أفراد الدراسة، وقد أسفرت النتائج عن ضعف تناول محتوى منهاج العلوم للصف العاشر للثقافة العلمية وانخفاض في مستوى الثقافة العلمية لدى الطلبة.

وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثة بضرورة إعادة النظر في المناهج الفلسطينية، وزيادة الاهتمام بجوانب الثقافة العلمية لدى الطلبة.

**تعليق الباحثة على الدراسات التي تتعلق بالمحور الثاني والتي اهتمت بتحليل كتب العلوم في المناهج الدراسية:**

**من حيث الأهداف:**

- معظم الدراسات السابقة هدفت إلى تحليل كتب العلوم في ضوء معايير مختلفة:
- دراسات حللت كتب الكيمياء في ضوء أبعاد التفكير كدراسة (نشوان، 2014م)، دراسات حللت كتب العلوم في ضوء متطلبات TIMSS كدراسة (دهمان، 2014م)، وفي ضوء المعايير العالمية كدراسة (نور، 2013م)، ووفقاً لمعايير الثقافة العلمية دراسة (الصادق، 2006م)، وكذلك في ضوء المعايير الإسلامية كدراسة (شحيبر، 2007م) ودراسة (العرجا، 2009م) كما هدفت دراسة (خضير، 2011م) إلى تحليل كتب العلوم العامة وفقاً للقضايا البيوتكنولوجية.
- كما هدفت بعض الدراسات إلى معرفة مدى توافر المعايير العالمية لمحتوى العلوم كدراسة (سعيد، 2014م).
- كما هدفت بعض الدراسات إلى تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الأساسية في ضوء متطلبات التنور الصحي كدراسة (شحادة، 2009م)، وفي ضوء متطلبات التنور الكيميائي كدراسة (محجز، 2012م) ودراسة (سعيد، 2014م).
- انفردت الدراسة الحالية بتحليل كتب الكيمياء في ضوء متطلبات النانوتكنولوجي.

**من حيث منهج الدراسة:**

- اتبعت معظم الدراسات السابقة المنهج الوصفي التحليلي كدراسة(دهمان، 2014م) ودراسة (نور، 2013م)، ودراسة (الصادق، 2006م)، ودراسة (شحيبر، 2007م)، ودراسة (سعيد، 2011م)، ودراسة (شحادة، 2009م)، ودراسة (خضير، 2011م)، ودراسة ( محجز، 2012م).
- اختارت دراسات المنهج الوصفي والبنائي كدراسة (نشوان، 2014م).
- اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات التي اتبعت المنهج الوصفي التحليلي في تطبيق إجراءات الدراسة.

**من حيث الأدوات:**

تنوعت أدوات الدراسة المستخدمة في كل دراسة وذلك تبعاً للمتغيرات التي تناولت كل دراسة:

- دراسات استخدمت أداة تحليل المحتوى والاختبار كدراسة (نشوان، 2014م) ودراسة (دهمان، 2014م)، ودراسة (نور، 2013م)، ودراسة (خضير، 2011م)، ودراسة (الصادق، 2006م)، ودراسة (شحيبر، 2007م)، ودراسة (شحادة، 2009م)، ودراسة (العرجا، 2009م).
- دراسات استخدمت فقط أداة تحليل المحتوى مثل دراسة (سعيد، 2011م)، ودراسة (محجز، 2012م).
- دراسات استخدمت قائمة معايير واستبانة كدراسة (شحيبر، 2007م).
- اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات التي استخدمت أداة تحليل المحتوى، وقائمة متطلبات، واختبار متطلبات النانو.

**من حيث العينة:**

- دراسات اختارت العينة محتوى كتب مناهج العلوم الدراسية للمرحلة الثانوية كدراسة (نشوان، 2014م)، دراسة سعيد(2014م).
- دراسات اختارت العينة محتوى كتب مناهج العلوم الدراسية للمرحلة الأساسية كدراسة دراسة (داهمان، 2014م)، ودراسة(نور، 2013م) ودراسة (الصادق، 2006م)، ودراسة (شحيبر، 2007م)، ودراسة(العرجا، 2009م) ودراسة(خضير، 2011م)، ودراسة (محجز، 2012م).
- بعض الدراسات اختارت العينة من معلمي العلوم للصف الخامس الأساسي كدراسة (نور، 2013م) ودراسة (نشوان، 2014م) ودراسة شحيبر(2007م).
- بعض الدراسات اختارت عينة عشوائية من طلبة الصف العاشر بمديرية غرب غزة كدراسة خضير(2011م) ودراسة الصادق (2006م).
- اتفقت الدراسة الحالية مع الدارسات السابقة التي اختارت العينة من محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية كدراسة سعيد(2014م) وكذلك عينة عشوائية من طلبة الصف الحادي عشر بمديرية غرب غزة.

**من حيث النتائج:**

- الدراسات التي هدفت إلى تحليل كتب العلوم في ضوء أبعاد أو في ضوء متطلبات أو في ضوء معايير عالمية، توصلت نتائجها إلى ضرورة إعادة التوازن في محتوى المنهاج والعمل على تطويره باستمرار للتوافق مع المستجدات والأحداث العالمية.
- الدراسات التي هدفت إلى قياس مستوى الثقافة والتنور الكيميائي والصحي والبيوتكنولوجي لدى الطلاب توصلت إلى انخفاض مستوى الثقافة والتنور لدى الطلاب كدراسة (الصادق،

2006م) وتدني مستوى التنور الصحي كما في (دراسة شحادة، 2009م)، و(دراسة، 2012م).

- استفادت الباحثة من الدراسات السابقة المتعلقة بتحليل كتب العلوم في بناء الإطار النظري للدراسة، وبناء أدوات الدراسة وخصوصاً أداة تحليل المحتوى.

## 3.3 التعليق العام على الدراسات السابقة:

في ضوء ما تناولته الدراسات السابقة وما تم عرضه واستخلاص نقاط الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السابقة والحالية تبين للباحثة أن الدراسة الحالية تختلف عن الدراسات السابقة في أنها تناولت تحليل كتب الكيمياء في ضوء متطلبات النانوتكنولوجي.

**ما استفادت به الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:**

- استفادت في بناء الإطار النظري.
- اختيار الأساليب إحصائية مختلفة، كالنسب المئوية والمتوسطات الحسابية واختبار ت.
- استفادت في بناء أدوات الدراسة.
- استفادت في مقارنة نتائج الدراسة الحالية بالدراسات السابقة .
- استفادت في تفسير النتائج.

**وقد اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة من حيث:**

**الهدف من الدراسة:**

في الكشف عن مدى تضمن محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية لمتطلبات النانوتكنولوجي ومعرفة مدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها.

**منهج الدراسة :**

استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى.

**العينة:**

تكونت عينة الدراسة من (339) طالب وطالب من طلبة الصف الحادي عشر علمي اختيرت بالطريقة العشوائية البسيطة، من مدارس وزرارة التربية والتعليم التابعين لمديرية غرب غزة.

**أدوات ومواد الدراسة:**

- أداة تحليل المحتوى.
- قائمة متطلبات النانوتكنولوجي.
- اختبار معرفي لمتطلبات النانوتكنولوجي.

# الفصل الرابع

# الطريقة والإجراءات

# الفصل الرابع

# الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفاً مفصلاً للإجراءات التي اتبعتها الباحثة في تنفيذ الدراسة، والتي تهدف التعرف إلى متطلبات النانوتكنولوجي الواجب تضمنها في كتب الكيمياء للصفوف العاشر والحادي عشر (الجزء الأول والثاني)، والثاني عشر، ومعرفة مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها، ومن ذلك تعريف منهج الدراسة، ووصف مجتمع الدراسة، وتحديد عينة الدراسة، وإعداد أدوات الدراسة، والتأكد من صدقها وثباتها، وبيان إجراءات الدراسة، والأساليب الإحصائية التي استخدمت في معالجة النتائج، وفيما يلي وصف لهذه الإجراءات.

## 4.1 منهج الدراسة:

المنهج الوصفي وذلك لملائمته طبيعة هدف الدراسة، وهو وصف دقيق ومنظم وأسلوب تحليلي للظاهرة أو المشكلة المراد بحثها، من خلال منهجية علمية للحصول على نتائج علمية وتفسيرها بطريقة موضوعية وحيادية بما يحقق أهداف البحث وفرضياته (الجبوري، 2012م، ص83)، واستخدمت الباحثة في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحليل كتب الكيمياء للصفوف العاشر والحادي عشر وكذلك سيتم تحليل كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر كما هو موضح بملحق (6) ، وإعداد قائمة بمتطلبات النانوتكنولوجي الواجب تضمنها بها لمعرفة مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها.

## 4.2 مجتمع الدراسة:

شمل مجتمع الدراسة كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية للصفوف (الصف العاشر–الصف الحادي عشر "الجزء الأول" –الحادي عشر "الجزء الثاني"– الثاني عشر).

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الحادي عشر علمي بالمدارس الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم العالي في محافظة غرب غزة للعام الدراسي (2015م–2016م)، والبالغ عددهم (1904)، وعددهم (970) طالباً و(934) طالبة حسب إحصائية الوزارة بنسبة (17.8%) من مجتمع الدراسة كما هو موضح في الجدول الآتي:

**جدول (1.4): اختيار العينة**

| اسم المدرسة | عدد الطلاب |
|---|---|
| رامز فاخرة الثانوية للبنات | 25 |
| زهرة المدائن الثانوية للبنات | 43 |
| شهداء الشاطئ الثانوية للبنات | 33 |
| عرفات الثانوية للموهبين بنات | 32 |
| بشير الريس الثانوية للبنات | 39 |
| سلمان سلطان الثانوية للبنين | 41 |
| فلسطين الثانوية لليبين | 40 |
| أبو ذر الغفاري الثانوية للبنين | 26 |
| التقوى الثانوية للبنين | 29 |
| عرفات الثانوية للموهوبين بنين | 31 |
| المجموع | 339 |

## عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من 339 طالب وطالبة من طالبات الصف الحادي عشر العلمي موزعين على (10) مدارس، (5) مدارس طلاب والبالغ عددهم (168) طالب، و(5) مدارس طالبات والبالغ عددهن (171) طالبة تم اختيارهم بطريقة عشوائية، والجدول الآتي يوضح عدد أفراد عينة الدراسة.

**جدول (2.4): عدد الطلبة أفراد عينة الدراسة**

| العينة | العدد | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| الطلاب | 168 | %49.6 |
| الطالبات | 171 | %50.4 |
| المجموع | 339 | %100 |

## 4.3 أدوات الدراسة:

قامت الباحثة ببناء أدوات للتحقق من الفرضيات وهي كالتالي:

- قائمة متطلبات النانوتكنولوجي.
- أداة تحليل المحتوى لمعرفة مدى تضمن كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية لمتطلبات النانوتكنولوجي.
- اختبار لقياس مدى اكتساب طلبة الحادي عشر لمتطلبات النانوتكنولوجي.

**أولاً: قائمة متطلبات النانوتكنولوجي:**

- قامت الباحثة بتحديد متطلبات النانوتكنولوجي الواجب تضمنها في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ولتحقيق ذلك قامت الباحثة بتحديد متطلبات النانوتكنولوجي، ولتحقيق هذا الهدف أعدت الباحثة أداة تحليل المحتوى وقائمة متطلبات النانوتكنولوجي الواجب تضمنها في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء الاطلاع على الدراسات السابقة وما توصلت إليه من قوائم متعلقة بمتطلبات تكنولوجيا النانو خاصة دراسة (الشهري، 2012م) ودراسة(لبد، 2013م) ودراسة (أحمد، 2015م) ودراسة (السايح وهاني، 2009م)، و الكتب و المراجع و المشروعات العربية لذا كان من الضروري تحديد مدى ملائمة وحدات وفئات التحليل وأهمية المفاهيم والتطبيقات والقضايا المتعلقة.
- ومن خلال الاطلاع على الادب التربوي تم تحديد العناصر الرئيسية والفرعية للقائمة، كما يوضحها الجدول الآتي.

**جدول (3.4): قائمة بمتطلبات النانوتكنولوجي**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **المحور الأول** | **مفاهيم نانوتكنولوجي عامة** | | |
| | تكنولوجيا النانو | علم النانو | مقياس النانو |
| | الذرة | البروتون | النيترون |
| | الالكترون | العناصر | جزيئات ثنائية الذرة |
| | جزيئات عديدة الذرة | المركبات | |
| **المحور الثاني** | **مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية** | | |
| | المرشحات النانوية | الألياف النانوية | الأسلاك النانوية |
| | أنابيب الكربون النانوية | الجسيمات النانوية | المادة الحفازة |
| | خلايا الوقود | طريقة البناء | |
| **المحور الثالث** | **تطبيقات نانوتكنولوجي** | | |
| | **الطب** | | |
| | الكشف عن الامراض | علاج الأمراض | الأدوية |
| | **البيئة** | | |
| | معالجة المياه | تلوث الهواء | الطاقة الشمسية |
| | خلايا الوقود | | |
| | **استهلاك السلع** | | |
| | الأغذية | الأدوات المنزلية | الملابس |
| | مستحضرات التجميل | البناء | |
| | **الزراعة** | | |
| | تلوث التربة | المبيدات | الأسمدة |
| **المحور الرابع** | **قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو** | | |
| | قضايا صحية | قضايا بيئية | قضايا اجتماعية |

**من خلال الجدول السابق تم تحديد المتطلبات الرئيسة بأربع محاور أساسية وهي :**

المحور الأول: مفاهيم نانوتكنولوجي عامة (تضمن 11 محوراً فرعياً).

المحور الثاني: مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية.(تضمن 8 محاور فرعية).

المحور الثالث: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو.(تضمن 15 محوراً فرعياً).

المحور الرابع: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو.(تضمن ثلاث محاور فرعية).

**صدق قائمة متطلبات النانوتكنولوجي:**

- يعتمد صدق التحليل على صدق أداة تحليل المحتوى وهو أن تقيس الأداة ما وضعت لقياسه، وقد تم عرض أداة التحليل على مجموعة من الخبراء المختصين ملحق رقم(5) وقد أبدى السادة الخبراء المختصون مجموعة من الملاحظات، وقد أخذت الباحثة بهذه الملاحظات وبعد عملية الحذف والإضافة أصبحت قائمة المتطلبات بصورتها النهائية تتكون من (37) متطلباً فرعياً كما هو في الملحق رقم (2) وهي:

المتطلب الأول: مفاهيم نانوتكنولوجي عامة.

المتطلب الثاني: مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية.

المتطلب الثالث: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو.

المتطلب الرابع: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو.

**ثانياً: أداة تحليل المحتوى:**

قامت الباحثة بتحديد متطلبات النانوتكنولوجي الواجب تضمنها في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية من خلال القائمة المعدة لقياس متطلبات النانوتكنولوجي، ولتحقيق هدف الدراسة قامت الباحثة بتحويل متطلبات النانوتكنولوجي في القائمة إلى أداة تحليل، لقياس هدف الدراسة من خلال تحليل كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء أداة التحليل.

ويقصد بتحليل المحتوى: هو الأسلوب الذي يقوم على وصف منظم ودقيق لمحتوى نصوص مكتوبة أو مسموعة من خلال تحديد موضوع الدراسة وهدفها وتعريف مجتمع الدراسة الذي سيتم اختيار الحالات الخاصة منه لدراسة مضمونها وتحليله (عليان وغنيم، 2008م، ص57).

**1. الهدف من التحليل:**

تهدف عملية تحليل المحتوى لتحديد متطلبات النانوتكنولوجي المتضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ورصد تكراراتها.

**2. عينة التحليل:**

تم تحديد كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية للصفوف العاشر، والحادي عشر "الجزء الأول والثاني"، و الثاني عشر.

**3. وحدة التحليل:**

ويقصد بوحدة التحليل: "أصغر جزء في المحتوى ويختاره الباحث ويخضعه للعد والقياس حيث يعتبر ظهوره وتكراره ذو دلالة معينة في رسم نتائج التحليل وقد تكون وحدة التحليل كلمة أو الموضوع أو الشخصية المفردة أو مقياس المسافة و الزمن (طعيمه، 1987م، ص104) واختارت الباحثة الفقرة الكاملة كوحدة تحليل تعتمد عليها فئات التحليل.

**4. وحدة التسجيل:**

ويقصد بها أصغر جزء في المحتوى يختاره الباحث ويخضعه للعد والقياس ويعتبر ظهوره أو غيابه أو تكراره دلالة معينة في رصد نتائج التحليل مثل الكلمة أو الجملة أو الفقرة(مصالحة، 2002م، ص120) وحددت الباحثة الفقرة كاملة التي تظهر فيها فئات التحليل كوحدة للتسجيل.

**5. فئة التحليل:**

ويقصد بفئة التحليل : " العناصر الرئيسة أو الثانوية التي يتم وضع وحدات التحليل فيها سواء كانت كلمة أو موضوع أو قيم أو غيرها والتي يمكن وضع كل صفة من صفات المحتوى فيها وتصنف على أساسها " (طعيمة، 1987م، ص62)

وحددت الباحثة فئات التحليل في هذه الدراسة متطلبات النانوتكنولوجي وتعريفاتها الإجرائية التي تم إعدادها من خلال تحليل المحتوى.

**6. ضوابط عملية التحليل:**

- للوصول إلى تحليل دقيق لكتب الكيمياء للمرحلة الثانوية تم وضع ضوابط لعملية التحليل تتمثل في إطار المحتوى والتعريف لمتطلبات النانوتكنولوجي.
- سوف يشتمل التحليل على الدروس والأنشطة و الهوامش وقضايا البحث.
- سوف يتم استثناء مقدمة الكتاب والرسومات وأسئلة الفصول والوحدات.
- سوف يتم رصد النتائج وتكرار كل متطلب نانوتكنولوجي.

**7. صدق أداة تحليل المحتوى:**

تم التأكد من صدق الأداة من خلال صدق القائمة المعدة، حيث تم عرضها على مجموعة من المختصين بمناهج وطرق تدريس العلوم بالجامعة الإسلامية وجامعة الأقصى، وجامعة الأزهر ومعلمي العلوم بالمدارس من ذوي الاختصاص ومن يُشهد لهم بالكفاءة، واشتملت الأداة على العناصر التالية (هدف التحليل وفئاته الرئيسة والفرعية، ووحدات التحليل) لمعرفة مدى شموليها وانتمائها والسلامة اللغوية وقد تم التعديل وفق آراء المحكمين.

## 8. ثبات أداة التحليل:

لتحديد ثبات أداة التحليل قامت الباحثة باستخدام الثبات عبر الزمن، حيث قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف العاشر والحادي عشر الجزئيين ثم أعيد التحليل مرة أخرى من قبل الباحثة، كما قامت معلمة آخرى في مجال طرق تدريس العلوم بتحليل نفس العينة وذلك بعد توضيح آلية التحليل بكل الخطوات الخاصة، ثم تم حساب نقاط الاتفاق والاختلاف بين التحليلين الأول والثاني، وباستخدام معادلة هولستي لحساب ثبات الأداة كما يلي:

$$\text{ثبات الأداة} = \frac{2\ ق}{ن\ 1 + ن\ 2}$$

**حيث إن:**

ق: تشير إلى عدد الفئات التي تم الاتفاق عليها.

ن1: تشير إلى عدد الفئات التي حللت من قبل المحلل الأول.

ن2: تشير إلى عدد الفئات التي حللت من قبل المحلل الثاني.

والجدول التالي يلخص نتائج عملية التحليل:

**جدول (4.4): تحليل المحتوى عبر الزمن لمحتوى كتب الكيمياء (عاشر – حادي الجزء الأول – حادي الجزء الثاني)**

| المتطلبات | نقاط الاتفاق | نقاط الاختلاف | نقاط الاتفاق والاختلاف | معامل الثبات |
|---|---|---|---|---|
| مفاهيم نانوتكنولوجي عامة | 3689 | 160 | 3849 | 0.96 |
| مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية | 248 | 12 | 260 | 0.95 |
| تطبيقات نانوتكنولوجي | 111 | 7 | 118 | 0.94 |
| قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو | 16 | 1 | 17 | 0.94 |
| المجموع | 4064 | 180 | 4244 | 0.96 |

ويتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات الشامل لمحتوى كتب الكيمياء (عاشر – حادي الجزء الأول – حادي الجزء الثاني) بلغ (0.96) و هذا يدل على ثبات عال للتحليل.

**جدول (5.4): تحليل المحتوى عبر الأفراد لمحتوى كتب الكيمياء**
**(عاشر – حادي الجزء الأول – حادي الجزء الثاني)**

| المتطلبات الناتجة لمفاهيم نانو تكنولوجي | نقاط الاتفاق | نقاط الاختلاف | نقاط الاتفاق والاختلاف | معامل الثبات |
|---|---|---|---|---|
| مفاهيم نانوتكنولوجي عامة | 3689 | 190 | 3879 | 0.95 |
| مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية | 248 | 15 | 263 | 0.94 |
| تطبيقات نانوتكنولوجي | 111 | 9 | 120 | 0.93 |
| قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو | 16 | 2 | 18 | 0.89 |
| المجموع | 4064 | 216 | 4280 | 0.95 |

ويتضح من الجدول السابق أن معامل الثبات الشامل لمحتوى كتب الكيمياء (عاشر – حادي الجزء الأول – حادي الجزء الثاني) بلغ (0.95) و هذا يدل على ثبات عال للتحليل.

**9. إجراءات عملية التحليل:**

- تم الحصول على الطبعات الحديثة لكتب الكيمياء المقررة على الصفوف العاشر، والحادي الجزء الأول والحادي الجزء الثاني، والثاني عشر في سلم التعليم الفلسطيني من العام الدراسي (2015م–2016م).
- تم تحليل كل وحدة، وقراءة كل فقرة من فقراتها، من أجل الحصول على مدى تكرار البنود ورصدها بشكل وصفي وكمي حسب قائمة متطلبات تكنولوجيا النانو ملحق(2).

**ثانياً: اختبار متطلبات النانوتكنولوجي:**

- هدفت الباحثة من بناء هذا الاختبار قياس مدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانوتكنولوجي.
- بناء الاختبار: تم اختيار نمط الاختيار من متعدد لصياغة أسئلة الاختبار الذي يعتبر أكثر ملائمة لعدة أسباب منها:
- خلوه من التأثر بذاتية المصحح ويقلل نسبة التخمين.
- تغطيته جزء كبير من المادة العلمية المراد اختبار الطلبة فيها.
- له معدلات صدق وثبات عالية.

## خطوات بناء الاختبار:

### 1. تحديد المادة الدراسية:

تم اختيار (متطلبات النانوتكنولوجي) من كتاب للصف الحادي عشر علمي الجزء الأول والثاني، وتم إعطاء كل متطلب من متطلبات النانوتكنولوجي ثقلا نسبياً حسب التحليل في ضوء القائمة المعدة.

### 2. الهدف من الاختبار:

يهدف اختبار متطلبات النانوتكنولوجي إلى قياس مستوى اكتساب متطلبات النانوتكنولوجي لدى طلبة الحادي عشر في مادة الكيمياء في الجزئيين ويشمل على ثلاث مستويات من مستويات بلوم المعرفية وهي (التذكر والفهم والتطبيق) وقد حددت هذه المستويات تبعاً لمناسبتها للمضمون.

وهدفت الباحثة من تحليل المحتوى استخراج الأوزان النسبية لأهداف الوحدة وذلك لمساعدتها في إعداد البنود الاختيارية للاختبار وبالاعتماد على عدد الحصص والأهمية.

والجدول التالي يوضح الوزن النسبي لكل مستوى:

**جدول (6.4): جدول مواصفات اختبار متطلبات النانوتكنولوجي**

| المحتوى | تصنيف الأسئلة حسب المحتوى | الثقل النسبي | المجموع |
|---|---|---|---|
| **مفاهيم نانوتكنولوجي عامة** | باقي الاسئلة | %79 | 30 |
| **مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية** | 11، 29، 38 | %8 | 3 |
| **تطبيقات نانوتكنولوجي** | 20، 22، 24، 27، 37 | %13 | 5 |
| المجموع | | %100 | 38 |

**جدول (7.4): توزيع أسئلة الاختبار حسب الوزن النسبي لمستويات الأهداف**

| المستوى | أرقام فقرات الاختبار | العدد | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|
| تذكر | 1-2-4-5-6-12-17-18-23-25-32-20-22-27-29-37-38 | 17 | %44.74 |
| فهم | 3-7-8-9-11-19-21-26-24-28-30-31-33-35 | 14 | %36.84 |
| تطبيق | 10-13-14-15-16-34-36 | 7 | %18.42 |
| المجموع | | 38 | 100 |

**3. صياغة فقرات الاختبار:**

راعت الباحثة في صياغة اختبار متطلبات النانوتكنولوجي عدة أمور منها:

- الدقة العلمية واللغوية.
- واضحة وخالية من الغموض.
- مناسبة لمستوى الطلبة.
- ممثلة للمحتوى والأهداف المراد قياسها.

**4. تعليمات الاختبار:**

بعد إتمام بنود الاختبار وضعت الباحثة مجموعة من التعليمات تهدف إلى تسهيل مهمة الطلبة للإجابة على أسئلة الاختبار ولإزالة الغموض، وهي كالتالي:

- بيانات للطالب: الاسم، والشعبة.
- تعليمات لوصف الاختبار: عدد الفقرات وعدد البدائل وعدد الصفحات.
- تعليمات خاصة بإجابة الأسئلة ووضع البديل الصحيح في المكان المناسب.

**5. الصورة الأولية للاختبار:**

تم إنشاء اختبار متطلبات النانوتكنولوجي في صورته الأولية، حيث اشتمل على (38) فقرة، لكل فقرة أربعة بدائل واحد منها فقط صحيح، ثم عرض الاختبار لمجموعة من المحكمين ملحق(5) من ذوي الاختصاص في مجال المناهج وطرق التدريس ومشرفي ومعلمي الكيمياء من ذوي الخبرة وبلغ عددهم (7) وذلك لاستطلاع آرائهم حول مدى:

- تمثيل فقرات الاختبار للأهداف المعرفية.
- صحة فقرات الاختبار علميا ولغويا.
- دقة صياغة البدائل.
- مناسبة فقرات الاختبار والبدائل لمستوى طلبة الصف الحادي عشر.
- مدى انتماء الفقرات إلى كل من الأبعاد الأربعة للاختبار.
- البنود الاختبارية تأخذ الأرقام (1، 2، 3،....) أما البدائل تأخذ الترقيم (أ، ب، ت، ث).

وقد تم مراعاة آراء المحكمين وتعديل بعض الفقرات وحذف وإضافة بعضها وبقي الاختبار مكون من (38) فقرة.

**6. تجريب الاختبار:**

قامت الباحثة بالتطبيق على عينة استطلاعية تكونت من (42) طالبة من طالبات الصف الحادي، حيث تم اختيارهم من خارج عينة الدراسة بعد أخذ الإذن من إجراء البحث من وزارة التربية والتعليم ، وهدفت العينة الاستطلاعية إلى:

- حساب زمن الاختبار.
- حساب معاملات الاتساق الداخلي.
- حساب معاملات الثبات.
- تحليل فقرات الاختبار لإيجاد معامل الصعوبة والتمييز.

وبدأت عملية التطبيق في وقت محدد وترك الوقت مفتوحاً أثناء التطبيق لجميع طلاب العينة الاستطلاعية.

**7. تحديد زمن الاختبار:**

تم حساب زمن الاختبار بناء على المتوسط الحسابي لزمن تقديم طلبة العينة الاستطلاعية، فكان زمن متوسط المدة الزمنية التي استغرقها أفراد العينة الاستطلاعية يساوي (35) دقيقة، وذلك لأن متوسط المدة الزمنية التي استغرقها أفراد العينة الاستطلاعية تساوي تقريباً (32–38) دقيقة، وذلك بتطبيق المعادلة التالية :

$$\text{زمن إجابة الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة أول ثلاث طالبات} + \text{زمن إجابة آخر ثلاث طالبات}}{6}$$

وقد تم إضافة خمس دقائق لقراءة التعليمات والاستعداد للإجابة والرد واستفسارات الطلبة، وبذلك حدد الزمن الكلي لتطبيق الاختبار وهو (40) دقيقة.

**8. تصحيح الاختبار:**

تم تصحيح الاختبار بعد إجابة طالبات العينة الاستطلاعية على فقراته حيث حددت درجة واحدة لكل فقرة وبذلك تتراوح الدرجات بين (0 –38)، وقد تم تصحيحه وفق مفتاح الإجابة كما هو موضح في ملحق رقم(4).

**9. تحليل نتائج الاختبار:**

بعد اجتياز طالبات العينة الاستطلاعية لاختبار متطلبات النانوتكنولوجي قامت الباحثة بتحليل نتائج إجابات الطالبات على أسئلة الاختبار، وذلك لعدة أسباب وهي:

- صدق الاختبار.
- معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار.

- معامل صعوبة كل سؤال من أسئلة الاختبار.

وقد تم ترتيب درجات الطالبات تنازلياً بحسب علاماتهم في اختبار متطلبات النانوتكنولوجي، وأخذ أعلى (11) طالبة كذوات التحصيل المرتفع (كمجموعة عليا)، وأقل (11) طالبة كذوات التحصيل المنخفض (كمجموعة دنيا).

**10. حساب صدق الاختبار**

يمكن تعريف صدق الاختبار على أنه الدرجة التي يقيس بها الاختبار السمة التي وضع لقياسها.

**أ- صدق المحكمين:**

وقد تم التأكد من صدق المحتوى عن طريق عرضه على مجموعة من أساتذة الجامعات المتخصصين في المناهج وطرق التدريس والموجهين والمعلمين المتخصصين في مادة الكيمياء، وذلك لإخراج الاختبار بأفضل صورة وقد تم الأخذ بآرائهم وملاحظاتهم حول مناسبة فقراته، ومدى انتماء الفقرات إلى كل بعد من أبعاد الاختبار.

**ب- صدق الاتساق الداخلي:**

ويقصد به قوة الارتباط بين درجات كل مجال والدرجة الكلية للاختبار، وكذلك درجة ارتباط كل فقرة من فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه وتحققت الباحثة من صدق الاتساق الداخلي للاختبار بتطبيقه على عينة استطلاعية من خارج أفراد عينة الدراسة وبلغ عددها (42)، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار الذي تنتمي إليه وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي(SPSS) كالتالي:

أ- معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لاختبار متطلبات النانوتكنولوجي: لقد تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار، وهي كما يوضحها الجداول التالية:

**جدول (8.4): معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لاختبار متطلبات النانوتكنولوجي**

| المستويات | رقم السؤال | معامل الارتباط | مستوى الدلالة | رقم السؤال | معامل الارتباط | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| التذكر | 1 | 0.38 | دالة عند 0.05 | 22 | 0.50 | دالة عند 0.01 |
| | 2 | 0.14 | غير دالة عند 0.05 | 23 | 0.64 | دالة عند 0.01 |
| | 4 | 0.46 | دالة عند 0.01 | 25 | 0.69 | دالة عند 0.01 |
| | 5 | 0.45 | دالة عند 0.01 | 27 | 0.69 | دالة عند 0.01 |
| | 6 | 0.37 | دالة عند 0.05 | 29 | 0.67 | دالة عند 0.01 |
| | 12 | 0.57 | دالة عند 0.01 | 32 | 0.38 | دالة عند 0.05 |
| | 17 | 0.55 | دالة عند 0.01 | 37 | 0.09 | غير دالة عند 0.05 |
| | 18 | 0.28 | غير دالة عند 0.05 | 38 | 0.29 | غير دالة عند 0.05 |
| | 20 | 0.54 | دالة عند 0.01 | | | |
| الفهم | 3 | 0.34 | دالة عند 0.05 | 24 | 0.43 | دالة عند 0.01 |
| | 7 | 0.58 | دالة عند 0.01 | 26 | 0.64 | دالة عند 0.01 |
| | 8 | 0.47 | دالة عند 0.01 | 28 | 0.71 | دالة عند 0.01 |
| | 9 | 0.53 | دالة عند 0.01 | 30 | 0.46 | دالة عند 0.01 |
| | 17 | 0.45 | دالة عند 0.01 | 31 | 0.61 | دالة عند 0.01 |
| | 19 | 0.41 | دالة عند 0.01 | 33 | 0.59 | دالة عند 0.01 |
| | 21 | 0.67 | دالة عند 0.01 | 35 | 0.64 | دالة عند 0.01 |
| التطبيق | 10 | 0.56 | دالة عند 0.01 | 16 | 0.49 | دالة عند 0.01 |
| | 13 | 0.49 | دالة عند 0.01 | 34 | 0.73 | دالة عند 0.01 |
| | 14 | 0.61 | دالة عند 0.01 | 36 | 0.41 | دالة عند 0.01 |
| | 15 | 0.46 | دالة عند 0.01 | | | |

ر عند مستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية (40) = 0.304

ر عند مستوى دلالة 0.01 ودرجة حرية (40) = 0.393

يتضح من الجدول السابق أن معظم الفقرات مرتبطة مع الدرجة الكلية للاختبار ارتباطاً دالاً دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (0.05، 0.01) عدا الفقرات (2، 18، 37، 38)، وهذا يدل على أن الاختبار يمتاز بالاتساق الداخلي.

ب- **معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي لاختبار متطلبات النانوتكنولوجي:** لقد تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية للمجال، وهي كما يوضحها الجداول التالية:

**جدول (9.4): معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه في اختبار متطلبات النانوتكنولوجي**

| المستويات | رقم السؤال | معامل الارتباط | مستوى الدلالة | رقم السؤال | معامل الارتباط | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| التذكر | 1 | 0.41 | دالة عند 0.01 | 22 | 0.51 | دالة عند 0.01 |
| | 2 | 0.22 | غير دالة عند 0.05 | 23 | 0.67 | دالة عند 0.01 |
| | 4 | 0.49 | دالة عند 0.01 | 25 | 0.69 | دالة عند 0.01 |
| | 5 | 0.59 | دالة عند 0.01 | 27 | 0.72 | دالة عند 0.01 |
| | 6 | 0.44 | دالة عند 0.01 | 29 | 0.67 | دالة عند 0.01 |
| | 12 | 0.58 | دالة عند 0.01 | 32 | 0.43 | دالة عند 0.01 |
| | 17 | 0.58 | دالة عند 0.01 | 37 | 0.09 | غير دالة عند 0.05 |
| | 18 | 0.28 | غير دالة عند 0.05 | 38 | 0.20 | غير دالة عند 0.05 |
| | 20 | 0.60 | دالة عند 0.01 | | | |
| الفهم | 3 | 0.38 | دالة عند 0.05 | 24 | 0.47 | دالة عند 0.01 |
| | 7 | 0.61 | دالة عند 0.01 | 26 | 0.70 | دالة عند 0.01 |
| | 8 | 0.53 | دالة عند 0.01 | 28 | 0.75 | دالة عند 0.01 |
| | 9 | 0.58 | دالة عند 0.01 | 30 | 0.54 | دالة عند 0.01 |
| | 17 | 0.50 | دالة عند 0.01 | 31 | 0.61 | دالة عند 0.01 |
| | 19 | 0.42 | دالة عند 0.01 | 33 | 0.64 | دالة عند 0.01 |
| | 21 | 0.69 | دالة عند 0.01 | 35 | 0.69 | دالة عند 0.01 |
| التطبيق | 10 | 0.56 | دالة عند 0.01 | 16 | 0.49 | دالة عند 0.01 |
| | 13 | 0.49 | دالة عند 0.01 | 34 | 0.73 | دالة عند 0.01 |
| | 14 | 0.61 | دالة عند 0.01 | 36 | 0.41 | دالة عند 0.01 |
| | 15 | 0.46 | دالة عند 0.01 | | | |

ر عند مستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية (40) = 0.304

ر عند مستوى دلالة 0.01 ودرجة حرية (40) = 0.393

يتضح من الجدول السابق أن معظم الفقرات مرتبطة مع الدرجة الكلية لمجالها ارتباطاً دالاً دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (0.05، 0.01) عدا الفقرات (2، 18، 37، 38)، وهذا يدل على أن الاختبار يمتاز بالاتساق الداخلي لمجالها.

**ت- معامل الارتباط بين درجة كل مجال مع الدرجة الكلية للاختبار:**

لقد جرى حساب معامل الارتباط بين كل مجال من مجالات الاختبار مع الدرجة الكلية وهي كما يوضحها الجدول التالي:

**جدول (10.4): معاملات الارتباط بين درجة كل مجال مع الدرجة الكلية لاختبار المفاهيم العلمية**

| المجال | معامل الارتباط مع الدرجة الكلية | مستوى الدلالة |
|---|---|---|
| تذكر | 0.95 | دالة عند 0.01 |
| فهم | 0.96 | دالة عند 0.01 |
| تطبيق | 0.90 | دالة عند 0.01 |

ر عند مستوى دلالة 0.01 ودرجة حرية (40) = 0.393

ويتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات الارتباط بين كل مجال والدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، وهذا يدل على تناسق مجالات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار.

**ث- حساب معاملات الصعوبة والتمييز:**

**أ-معامل تمييز كل فقرة من فقرات الاختبار.**

معامل التمييز هو الفرق بين نسبة الطالبات اللاتي أجبن عن الفقرة بشكل صحيح من الفئة العليا ونسبة الطالبات اللاتي أجبن عن الفقرة بشكل صحيح من الفئة الدنيا (المنيزل، 2009م، ص 140).

حيث قامت الباحثة بحساب معامل تمييز كل فقرة من فقرات الاختبار بالمعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد المجيبات بشكل صحيح من الفئة العليا} - \text{عدد المجيبات بشكل صحيح من الفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد إحدى الفئتين}}$$

وكان الهدف من حساب معامل التمييز لفقرات الاختبار هو حذف الفقرات التي يقل معامل تمييزها عن 0.2 لأنها تعتبر ضعيفة في تمييزها لأفراد العينة (أبو دقة، 2008م، ص172).

وبتطبيق المعادلة السابقة تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، والجدول التالي يوضح معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار.

ج- **درجة صعوبة كل فقرة من فقرات الاختبار:**

ويمكن تعريف معامل الصعوبة بأنه نسبة الطالبات اللواتي أجبن إجابة صحيحة عن الفقرة وقد استخدمت الباحثة المعادلة التالية لحساب درجة الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار (ملحم، 2005م: ص237).

حيث قامت الباحثة بحساب درجة صعوبة كل فقرة من فقرات الاختبار باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{درجة الصعوبة للفقرة} = \frac{\text{عدد اللواتي أجبن إجابة خاطئة}}{\text{عدد اللواتي حاولن الإجابة}}$$

وكان الهدف من حساب درجة الصعوبة لفقرات الاختبار هو حذف الفقرات التي تقل درجة صعوبتها عن 0.2 أو تزيد عن 0.80 (أبو دقة، 2008م، ص 170) .

والجدول التالي يوضح معامل الصوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار:

**جدول (11.4): حساب درجة صعوبة وتمييز كل فقرة من فقرات اختبار متطلبات النانوتكنولوجي**

| رقم السؤال | معامل الصعوبة | معامل التمييز | رقم السؤال | معامل الصعوبة | معامل التمييز |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 0.77 | 0.45 | **20** | 0.59 | 0.64 |
| **2** | 0.63 | 0.02 | **21** | 0.72 | 0.55 |
| **3** | 0.72 | 0.36 | **22** | 0.31 | 0.64 |
| **4** | 0.68 | 0.64 | **23** | 0.72 | 0.55 |
| **5** | 0.68 | 0.64 | **24** | 0.64 | 0.55 |
| **6** | 0.63 | 0.36 | **25** | 0.64 | 0.73 |
| **7** | 0.72 | 0.55 | **26** | 0.64 | 0.73 |
| **8** | 0.68 | 0.64 | **27** | 0.64 | 0.73 |
| **9** | 0.68 | 0.64 | **28** | 0.64 | 0.73 |
| **10** | 0.77 | 0.45 | **29** | 0.64 | 0.73 |
| **11** | 0.68 | 0.64 | **30** | 0.64 | 0.55 |
| **12** | 0.64 | 0.73 | **31** | 0.55 | 0.73 |
| **13** | 0.72 | 0.55 | **32** | 0.77 | 0.36 |
| **14** | 0.77 | 0.45 | **33** | 0.77 | 0.45 |
| **15** | 0.54 | 0.55 | **34** | 0.50 | 1.00 |
| **16** | 0.68 | 0.64 | **35** | 0.59 | 0.64 |
| **17** | 0.54 | 0.73 | **36** | 0.50 | 0.45 |
| **18** | 0.18 | 0.36 | **37** | 0.18 | 0.00 |
| **19** | 0.41 | 0.45 | **38** | 0.18 | 0.18 |
| **تذكر** | 0.57 | 0.47 | **فهم** | 0.72 | 0.58 |
| **تطبيق** | 0.66 | 0.55 | **الدرجة الكلية** | 0.64 | 0.52 |

و يتضح من الجدول السابق أن معامل الصعوبة كان مناسباً لمعظم الفقرات ما عدا الفقرات التي تحمل الأرقام التالية (18، 37، 38)، وقد تراوحت معاملات الصعوبة ما بين

(0.32 – 0.77)، وبمتوسط بلغ (0.64) وعليه تم قبول معظم فقرات الاختبار، حيث كانت في المستوى المعقول من الصعوبة، يرى المختصون في القياس و التقويم أن معامل الصعوبة يجب أن يتراوح بين 0.20–0.80 كما بينه (أبو لبدة، 1982م، ص 339).

ويتضح أن معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار كان مناسباً لجميع الفقرات ، حيث كانت تتراوح ما بين (0.36 – 1) بمتوسط بلغ (0.52) عدا الفقرات(2،37،38) حيث معامل تمييزها (0.02) وعليه تم قبول باقي الفقرات حيث كانت في المستوى المعقول من التمييز، حيث يرى المختصون في القياس والتقويم أن معامل التمييز الجيد يجب أن يزيد عن (0.19)، و أصبح الاختبار مكوناً من 34 فقرة حيث تم حذف الفقرات (2،18،37،38) .

**11. ثبات الاختبار:**

يشير مفهوم الأداة إلى أنه الأداة التي تعطي نتائج متقاربة أو نفس النتائج إذا طبقت أكثر من مرة في ظروف مماثلة ( الجبوري، 2012م، ص 170 )، و قامت الباحثة بحساب معامل الثبات بالطرق التالية :

**أ- طريقة التجزئة النصفية:**

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية بعد تجريبه على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة بلغ عددها (42)، وقد بلغت قيمة الثبات (0.89).

**ب- طريقة كودر-ريتشاردسون 21:**

تم استخدام معادلة كودر ريتشارد 21، وذلك لإيجاد معامل ثبات الاختبار، وتم الحصول على قيمة معامل كودر ريتشارد سون21 للدرجة الكلية للاختبار ككل طبقاً للمعادلة التالية:

ر $_{21}$= (ك/ك–1) [ 1– (م (ك–م) / ك ع$^2$ ] ( المنيزل ، 2009م، ص 203)

حيث أن: م: المتوسط = 25.74 ك: عدد الفقرات = 38 ع$^2$: التباين = 71.857

معامل كودر ريتشاردسون 21 = 0.91

يتضح مما سبق أن معامل كودر ريتشارد شون (21) للاختبار ككل كانت (0.91) وهي قيمة تطمئن الباحثة إلى تطبيق الاختبار على عينة الدراسة.

وبذلك تم التأكد من صدق وثبات اختبار متطلبات النانوتكنولوجي.

**12. الصورة النهائية لاختبار متطلبات النانوتكنولوجي:**

وبعد تأكد الباحثة من صدق وثبات اختبار متطلبات النانوتكنولوجي، وفي ضوء آراء المحكمين أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (34) فقرة، موزعة على مستويات الأهداف (تذكر، فهم، تطبيق) وعلى حسب المحتوى الدراسي.

## 4.3 خطوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بالخطوات التالية:

1. الاطلاع على الدراسات السابقة وأدبيات البحث الخاصة بمتطلبات النانوتكنولوجي.
2. بناء قائمة بمتطلبات النانوتكنولوجي بعد مراجعة العديد من الأدبيات واستشارة بعض المتخصصين من أساتذة الجامعات ومشرفي الكيمياء ومعلمي المرحلة الثانوية.
3. تحويل القائمة إلى بطاقة تحليل محتوى بعد التأكد من الاجراءات السيكو مترية.
4. تحليل كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية للصفين العاشر والحادي عشر وهي وفق أحدث الطبعات المقررة في السنة الدراسية (215م-2016م) والتحليل بناءً على أداة تحليل المحتوى.
5. تم رصد التكرارات والنسب المئوية لنتائج تحليل محتوى كتب الكيمياء كما هو موضح في بجداول الفصل الخامس.
6. بناء اختبار معرفي بمتطلبات النانو تكنولوجي وفق الأسس العلمية وفي ضوء نتائج التحليل.
7. تم اجراء الصدق والثبات للاختبار من خلال التطبيق على عينة استطلاعية بعد موافقة مديرية غرب غزة.
8. تطبيق الاختبار على عشر مدارس خمس منها للطلاب وخمس للطالبات، في ضوء تحديد العينة.
9. تحليل النتائج وتفسيرها.
10. التوصيات والمقترحات.

# الفصل الخامس

# نتائج الدراسة وتفسيرها

# الفصل الخامس

# نتائج الدراسة وتفسيرها

يتناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت إليها الباحثة من خلال الإجابة على أسئلة الدراسة والتحقق من صحة الفرضيات والأساليب الإحصائية المناسبة وفي ضوء النتائج تم صياغة التوصيات والمقترحات وفيما يلي توضيح لذلك:

## 5.1 الإجابة على السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة والذي ينص على:

"**ما متطلبات النانوتكنولوجي المتضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية** "؟

تم تحديد متطلبات النانوتكنولوجي في المجالات الرئيسية الآتية (مفاهيم نانوتكنولوجي عامة، مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية، تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو، قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو) وكل منها تضم مجموعة من المتطلبات الفرعية تم تحديدها في أداة التحليل، وفيما يلي محتوى قائمة متطلبات النانوتكنولوجي للصفوف (العاشر – الحادي عشر "الجزء الأول – الحادي عشر "الجزء الثاني")

**جدول (1.5): قائمة متطلبات نانو تكنولوجي**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **المحور الأول** | **مفاهيم نانوتكنولوجي عامة** | | |
| | تكنولوجيا النانو | علم النانو | مقياس النانو |
| | الذرة | البروتون | النيترون |
| | الالكترون | العناصر | جزيئات ثنائية الذرة |
| | جزيئات عديدة الذرة | المركبات | |
| **المحور الثاني** | **مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية** | | |
| | المرشحات النانوية | الألياف النانوية | الأسلاك النانوية |
| | أنابيب الكربون النانوية | الجسيمات النانوية | المادة الحفازة |
| | خلايا الوقود | طريقة البناء | |
| **المحور الثالث** | **تطبيقات نانوتكنولوجي** | | |
| | **الطب** | | |
| | الكشف عن الامراض | علاج الأمراض | الأدوية |
| | **البيئة** | | |
| | معالجة المياه | تلوث الهواء | الطاقة الشمسية |
| | خلايا الوقود | | |
| | **استهلاك السلع** | | |
| | الأغذية | الأدوات المنزلية | الملابس |
| | مستحضرات التجميل | البناء | |
| | **الزراعة** | | |
| | تلوث التربة | المبيدات | الأسمدة |
| **المحور الرابع** | **قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو** | | |
| | قضايا صحية | قضايا بيئية | قضايا اجتماعية |

بعد عملية تحليل النتائج التي توصلت إليها الباحثة في جدول(5.1) يتم تفسيرها كالتالي:

اتفق بناء قائمة متطلبات النانوتكنولوجي للدراسة الحالية التي أعدتها الباحثة في ملحق(2) مع دراسة كل من:

- دراسة أحمد(2015) من حيث بنود تطبيقات تكنولوجيا النانو وخصوصاً التطبيقات البيئية، دراسة طه(2014) من حيث بنود مفاهيم النانو وتطبيقاتها.
- دراسة لبد(2013) من حيث بنود المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية وبنود تطبيقات تكنولوجيا النانو، دراسة الشهري(2012) من حيث بنود المفاهيم العامة والمفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية.

## 5.2 الإجابة على السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة والذي ينص على:

**ما مدى تضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي لمتطلبات النانوتكنولوجي"؟**

تم تحليل محتوى الوحدات الدراسية في منهاج كتب الكيمياء للصف العاشر في ضوء أداة تحليل المحتوى وسيتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها وكذلك مناقشة النتائج وتفسيرها.

**وتم بيان تفصيلي لتحليل محتوى كتاب الصف العاشر، وفق العناصر الأساسية والفرعية، كما يلي:**

### أولاً: مفاهيم نانوتكنولوجي عامة:

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف العاشر في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الأول مفاهيم نانوتكنولوجي عامة.

**جدول (2.5): نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الأول: مفاهيم نانوتكنولوجي عامة**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | الوحدة الرابعة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| تكنولوجيا النانو | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| علم النانو | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| مقياس النانو | 0 | 0 | 1 | 0.10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 |
| الذرة | 1 | 0.10 | 32 | 3.26 | 4 | 0.41 | 50 | 5.10 | 87 | 8.86 |
| البروتون | 0 | 0 | 1 | 0.10 | 1 | 0.10 | 0 | 0 | 2 | 0.2 |
| النيترون | 0 | 0 | 3 | 0.31 | 0 | 0 | 4 | 0.41 | 7 | 0.72 |
| الإلكترون | 4 | 0.41 | 1 | 0.10 | 1 | 0.10 | 0 | 0 | 6 | 0.62 |
| العنصر | 85 | 8.66 | 81 | 8.25 | 16 | 1.63 | 11 | 1.12 | 193 | 19.65 |
| جزيئات ثنائية | 22 | 2.24 | 66 | 6.72 | 23 | 2.34 | 29 | 2.95 | 140 | 14.26 |
| جزيئات عديدة | 2 | 0.20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.20 |
| المركبات | 63 | 6.42 | 134 | 13.65 | 63 | 6.42 | 134 | 13.65 | 394 | 40.12 |
| المجموع | 177 | 17.30 | 319 | 31.18 | 108 | 10.56 | 228 | 22.29 | 832 | 84.73 |

يلاحظ من الجدول السابق ، بأن كتاب الصف العاشر تضمن 832 متطلباً من مفاهيم النانوتكنولوجي العامة بنسبة (84,73%) ، موزعاً بنسب مختلفة كما هو موضح من الجدول (2.5).

كم ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة الثانية حصلت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على مفاهيم النانوتكنولوجي العامة وأن الوحدة الثالثة حصلت على أقل نسبة.

كما وأظهرت نتائج التحليل أن المفاهيم التي لم يتم الاهتمام بها في كتاب الصف العاشر هي : تكنولوجيا النانو ، علم النانو ، وأن من المتطلبات التي حصلت على نسب ضعيفة جداً هي مقياس النانو ، والجزئيات العديدة .

## ثانياً: مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية:

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف العاشر في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الثاني مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية.

**جدول (3.5): نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الثاني: مفاهيم نانو تكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | الوحدة الرابعة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| المرشحات النانوية | 2 | 0.20 | 5 | 0.51 | 6 | 0.61 | 5 | 0.51 | 18 | 1.83 |
| الألياف النانوية | 2 | 0.20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.20 |
| الأنابيب النانوية | 2 | 0.20 | 2 | 0.20 | 0 | 0 | 5 | 0.51 | 9 | 0.92 |
| الجسيمات النانوية | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0.61 | 0 | 0 | 6 | 0.61 |
| الأسلاك النانوية | 13 | 1.32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 1.32 |
| المادة الحفازة | 1 | 0.10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 |
| طريقة البناء | 0 | 0 | 1 | 0.10 | 0 | 0 | 41 | 4.18 | 42 | 4.28 |
| خلايا الوقود | 3 | 0.31 | 0 | 0 | 2 | 0.20 | 0 | 0 | 5 | 0.51 |
| المجموع | 23 | 2.34 | 8 | 0.81 | 14 | 1.43 | 51 | 5.19 | 96 | 9.78 |

يلاحظ من الجدول السابق ، بأن كتاب الصف العاشر تضمن (96) متطلبا من مفاهيم المواد المتعلقة بالمواد النانوية بنسبة (9.78%) موزعا بنسب مختلفة كما هو موضح في الجدول(3.5)

كم ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة الرابعة احتوت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية وأن الوحدة الثانية حصلت على أقل نسبة

كما وأظهرت نتائج التحليل بأن المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية التي حصلت على نسبة قليلة جداً هي : المادة الحفازة ، الألياف النانوية ، خلايا الوقود .

## ثالثاً: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو:

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف العاشر في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الثالث تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو.

**جدول (4.5): نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الثالث: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | الوحدة الرابعة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| الكشف عن الأمراض | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| علاج الأمراض | 3 | 0.31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.31 |
| الأدوية | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 | 2 | 0.20 |
| معالجة المياه | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| تلوث الهواء | 2 | 0.20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 | 3 | 0.31 |
| الطاقة الشمسية | 1 | 0.10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 |
| خلايا الوقود | 3 | 0.31 | 0 | 0 | 2 | 0.20 | 0 | 0 | 5 | 0.51 |
| الأغذية | 2 | 0.20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 | 3 | 0.31 |
| الأدوات المنزلية | 3 | 0.31 | 2 | 0.20 | 0 | 0 | 6 | 0.61 | 11 | 1.12 |
| مستحضرات التجميل | 1 | 0.10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 |
| البناء | 3 | 0.31 | 1 | 0.10 | 0 | 0 | 1 | 0.10 | 5 | 0.51 |
| الملابس | 2 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0.41 | 6 | 0.61 |
| تلوث التربة | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 | 1 | 0.10 | 2 | 0.20 |
| المبيدات | 1 | 0.10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 |
| الأسمدة | 3 | 0.31 | 1 | 0.10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0.41 |
| المجموع | 25 | 2.44 | 4 | 0.39 | 3 | 0.29 | 14 | 1.37 | 46 | 4.68 |

يلاحظ من الجدول السابق، بأن كتاب الصف العاشر تضمن(46) متطلب من تطبيقات النانو بنسبة (4.68%) موزعا على الوحدات بنسب مختلفة كما هو موضح بالجدول (4.5).

كم ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة الرابعة حصلت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على تطبيقات النانو وأن الوحدة الثالثة حصلت على أقل نسبة.

كما وأظهرت نتائج التحليل بأن تطبيقات النانوتكنولوجي التي لم يتم الاهتمام بها في كتاب الصف العاشر هي : الكشف عن الأمراض ، معالجة المياه ، وأن من التطبيقات التي حصلت على أقل نسبة هي المبيدات والطاقة الشمسية.

## رابعاً: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو:

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف العاشر في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الرابع قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو.

**جدول (5.5): نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الرابع: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | الوحدة الرابعة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| قضايا صحية | 3 | 0.31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 | 4 | 0.41 |
| قضايا بيئية | 3 | 0.31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.10 | 4 | 0.41 |
| قضايا اجتماعية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المجموع | 6 | 0.62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.20 | 8 | 0.82 |

يلاحظ من الجدول السابق بأن كتاب الصف العاشر تضمن (8) متطلبات من قضايا النانو بنسبة (0.82%) موزعاً على الوحدات كما في الجدول (5.5).

كم ويلاحظ من نتائج التحليل بأن الوحدتين الثانية و الثالثة لم تتضمن أي تطبيق من تطبيقات تكنولوجيا النانو، و أن الوحدة الأولى والثانية حصلت على نسبة ضعيفة جدا وهي0.41%.

كذلك بأن من القضايا التي لم يتم الاهتمام بها في كتاب العاشر الأساسي القضايا الاجتماعية.

ولتفسير وتحليل النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني أعدت الباحثة الجدول التالي:

**جدول (6.5): رصد التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات النانوتكنولوجي بمحتوى منهاج الكيمياء للصف العاشر**

| المتطلب / الوحدات | مفاهيم نانوتكنولوجي عامة | | مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية | | تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو | | قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| **1. كيمياء العناصر** | 177 | 17.3 | 23 | 2.34 | 25 | 2.44 | 6 | 0.62 | 231 | 23.52 |
| **2. الحسابات الكيميائية** | 319 | 31.3 | 8 | 0.81 | 4 | 0.39 | 0 | 0 | 331 | 33.71 |
| **3. الطاقة في التفاعلات الكيميائية** | 108 | 10.56 | 14 | 1.43 | 3 | 0.29 | 0 | 0 | 125 | 12.70 |
| **4. مدخل إلى الكيمياء العضوية** | 228 | 22.29 | 51 | 5.19 | 14 | 1.37 | 2 | 0.2 | 295 | 30.4 |
| **المجموع** | 832 | 84.73 | 96 | 9.78 | 46 | 4.68 | 8 | 0.82 | 982 | 100 |

**واتضح للباحثة من خلال الجدول السابق ما يلي:**

- **مفاهيم نانوتكنولوجي عامة:**

اشتمل كتاب الصف العاشر على (832) مفهوم من مفاهيم النانوتكنولوجي العامة بنسبة (84.73%).

- **مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية:**

اشتمل كتاب الصف العاشر على (96) مفهوم متعلقة بالمواد النانوية بنسبة (9.78%).

- **تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

اشتمل كتاب الصف العاشر على (46) تطبيق من تطبيقات تكنولوجيا النانو بنسبة (4.68%).

- **قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

اشتمل كتاب الصف العاشر على (8) قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو بنسبة (0.82).

**ومن خلال النتائج السابقة تفسر الباحثة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:**

- ومن خلال الإجابة عن السؤال الثاني تبين أن محتوى كتب الكيمياء اشتمل على متطلبات النانو تكنولوجي الرئيسية والفرعية بدرجات متفاوتة، حيث احتل مجال مفاهيم النانوتكنولوجي العامة على أعلى نسبة وحصل مجال قضايا تكنولوجيا النانو على أقل نسبة.
- احتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي على (32) متطلب من (37) متطلباً النانوتكنولوجي حيث تضمن (9) متطلب من المفاهيم العامة، و(7) من مفاهيم المواد النانوية، و(14) متطلب من تطبيقات النانو، و(2) متطلب من قضايا النانو.
- ومن خلال النتائج السابقة تلاحظ الباحثة أن أكثر ما تم الاهتمام به في محتوى منهاج الصف العاشر هو مفاهيم نانوتكنولوجي عامة وهو مناسب لمحتوى منهاج الكيمياء وأن مجال القضايا المتعلقة بتكنولوجيا النانو كان أقل أهمية ونسبة من المجالات الأخرى وهذا يدل على ضعف واضح في مجال الاهتمام بالقضايا يليه مجال التطبيقات ويليهم مجال المواد النانوية.
- وذلك يتفق مع دراسة كلا من (سلمي، 2015م) ، ودراسة (السايح وهاني ، 2009م) في تدني محتوى كتب العلوم والكيمياء في احتوائها على متطلبات النانوتكنولوجي .

## 5.3 الإجابة على السؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة والذي ينص على:

**ما مدى تضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر الجزء الأول لمتطلبات النانوتكنولوجي؟**

تم تحليل محتوى الوحدات الدراسية في منهاج كتب الكيمياء للصف الحادي عشر الجزء الأول وسيتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها وكذلك مناقشة النتائج وتفسيرها.

**وتم بيان تفصيلي لتحليل محتوى كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول، وفق العناصر الأساسية والفرعية، وفق ما يلي:**

**أولاً: مفاهيم نانوتكنولوجي عامة:**

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الاول وفقا للمجال الأول مفاهيم النانوتكنولوجي العامة.

**جدول (7.5): نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر "الجزء الأول" وفقا للمجال الأول: مفاهيم نانو تكنولوجي عامة**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| تكنولوجياالنانو | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | %0 |
| علم النانو | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | %0 |
| مقياس النانو | 16 | 0.73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | %0.73 |
| الذرة | 65 | 2.98 | 10 | 0.46 | 32 | 1.47 | 107 | %4.91 |
| البروتون | 28 | 1.29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | %1.29 |
| النيترون | 26 | 1.19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | %1.19 |
| الإلكترون | 37 | 1.70 | 0 | 0 | 26 | 1.19 | 63 | %2.89 |
| العنصر | 98 | 4.50 | 212 | 9.73 | 255 | 11.71 | 565 | %25.94 |
| جزيئات ثنائية | 34 | 1.56 | 133 | 6.15 | 63 | 2.89 | 230 | %10.56 |
| جزيئات عديدة | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0.37 | 8 | %0.37 |
| المركبات | 10 | 0.46 | 608 | 27.92 | 375 | 17.22 | 993 | %45.59 |
| المجموع | 314 | 14.42 | 963 | 44.21 | 756 | 34.71 | 2033 | %93.34 |

يلاحظ من الجدول السابق، بأن كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول تضمن (2033) متطلباً من مفاهيم النانوتكنولوجي العامة بنسبة (93.34%)، موزعاً بنسب مختلفة كما هو موضح في الجدول (5.7)

كما ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة الثانية حصلت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على مفاهيم النانو العامة وأن الوحدة الأولى حصلت على أقل نسبة.

كما وأظهرت نتائج التحليل أن المفاهيم التي لم يتم الاهتمام بها في كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول هي: تكنولوجيا النانو ، علم النانو ، وأن من المتطلبات التي حصلت على نسب ضعيفة جدا هي مقياس النانو ، والجزئيات العديدة.

**ثانياً: مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية:**

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الاول وفقاً للمجال الثاني مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية.

**جدول (8.5): نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر "الجزء الأول" وفقا للمجال الثاني: مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| المرشحات النانوية | 1 | 0.046 | 6 | 0.28 | 16 | 0.73 | 23 | 1.06 |
| الألياف النانوية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الأنابيب النانوية | 1 | 0.046 | 4 | 0.18 | 10 | 0.46 | 15 | 0.69 |
| الجسيمات النانوية | 3 | 0.14 | 5 | 0.23 | 30 | 1.38 | 38 | 1.74 |
| الأسلاك النانوية | 3 | 0.14 | 0 | 0 | 9 | 0.41 | 12 | 0.55 |
| المادة الحفازة | 1 | 0.046 | 1 | 0.046 | 8 | 0.37 | 10 | 0.46 |
| طريقة البناء | 0 | 0 | 1 | 0.046 | 0 | 0 | 1 | 0.046 |
| خلايا الوقود | 0 | 0 | 1 | 0.046 | 9 | 0.41 | 10 | 0.46 |
| المجموع | 9 | 0.41 | 18 | 0.83 | 82 | 3.76 | 109 | 5.00 |

يلاحظ من الجدول السابق، بأن كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول تضمن (109) متطلبا من مفاهيم المواد المتعلقة بالمواد النانوية بنسبة (5%) موزعا بنسب مختلفة كما هو موضح في الجدول (5.8)

كم ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة الثالثة حصلت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية وأن الوحدة الأولى حصلت على أقل نسبة.

كما وأظهرت نتائج التحليل بأن المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية التي حصلت على نسبة ضعيفة هي: الألياف النانوية، وأن المفاهيم التي حصلت على نسبة قليلة جداً هي المادة الحفازة ، وطريقة البناء ، وخلايا الوقود.

**ثالثاً: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الاول وفقا للمجال الثالث تطبيقات بتكنولوجيا النانو.

**جدول (9.5): نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر "الجزء الأول" وفقا للمجال الثالث: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| الكشف عن الأمراض | 3 | 0.14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.14 |
| علاج الأمراض | 0 | 0 | 3 | 0.14 | 0 | 0 | 3 | 0.14 |
| الأدوية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| معالجة المياه | 0 | 0 | 2 | 0.092 | 0 | 0 | 2 | 0.092 |
| تلوث الهواء | 0 | 0 | 2 | 0.092 | 0 | 0 | 2 | 0.092 |
| الطاقة الشمسية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | %0 |
| خلايا الوقود | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | %0 |
| الأغذية | 0 | 0 | 2 | 0.092 | 0 | 0 | 2 | %0.092 |
| الأدوات المنزلية | 2 | 0.092 | 3 | 0.14 | 0 | 0 | 5 | %0.23 |
| مستحضرات التجميل | 0 | 0 | 1 | 0.046 | 1 | 0.05 | 2 | %0.092 |
| البناء | 0 | 0 | 5 | 0.23 | 3 | 0.14 | 8 | %0.37 |
| الملابس | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.14 | 3 | %0.14 |
| تلوث التربة | 0 | 0 | 1 | 0.05 | 0 | 0 | 1 | %0.049 |
| المبيدات | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | %0 |
| الأسمدة | 0 | 0 | 1 | 0.046 | 0 | 0 | 1 | %0.049 |
| المجموع | 5 | 0.23 | 20 | 0.92 | 7 | 0.34 | 32 | 1.47 |

**رابعاً: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الاول وفقا للمجال الرابع قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو.

**جدول (10.5): نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر "الجزء الأول" وفقا للمجال الرابع: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| قضايا صحية | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.046 | 1 | 0.046 |
| قضايا بيئية | 0 | 0 | 2 | 0.092 | 1 | 0.046 | 3 | 0.14 |
| قضايا اجتماعية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المجموع | 0 | 0 | 2 | 0.092 | 2 | 0.092 | 4 | 0.18 |

يلاحظ من الجدول السابق بأن كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول تضمن (4) متطلبات من قضايا النانو بنسبة (0.18% ) موزعاً على الوحدات كما في الجدول (5.10)

كم ويلاحظ من نتائج التحليل بأن الوحدة الأولى لم تتضمن أي قضية من القضايا المتعلقة بتكنولوجيا النانو ، وأن الوحدتين الثانية و الثالثة احتوت على أربع قضايا.

كذلك بأن من القضايا التي لم يتم الاهتمام بها في كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول القضايا الاجتماعية.

**ولتفسير النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث أعدت الباحثة الجدول التالي:**

**جدول (11.5): رصد التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات النانوتكنولوجي بمحتوى منهاج الكيمياء للصف الحادي"الجزء الأول"**

| المتطلب / الوحدات | مفاهيم نانوتكنولوجي عامة | | مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية | | تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو | | قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| 1. مكونات الذرة | 314 | 14.42 | 9 | 0.41 | 5 | 0.23 | 0 | 0 | 328 | 15.06 |
| 2. التفاعل الكيميائي و الحسابات الكيميائية | 963 | 44.21 | 18 | 0.83 | 20 | 0.92 | 2 | 0.092 | 1003 | 46.05 |
| 3. التأكسد والاختزال | 756 | 34.71 | 82 | 3.76 | 7 | 0.34 | 2 | 0.092 | 847 | 38.89 |
| المجموع | 2033 | 93.34 | 109 | 5 | 32 | 1.47 | 4 | 0.18 | 2178 | 100 |

**تفسير النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:**

اتضح للباحثة من خلال الجدول السابق ما يلي:

مفاهيم نانوتكنولوجي عامة:

اشتمل كتاب الصف الحادي الجزء الأول على (2033) مفهوم من مفاهيم النانوتكنولوجي العامة بنسبة (93.34%).

مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية:

اشتمل كتاب الصف الحادي الجزء الأول على (109) مفهوم متعلق بالمواد النانوية بنسبة (5%).

تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو:

اشتمل كتاب الصف الحادي الجزء الأول على (32) تطبيق من تطبيقات تكنولوجيا النانو بنسبة (1.47%).

**قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

اشتمل كتاب الصف الحادي الجزء الأول على (4) قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو بنسبة (0.18%).

ومن خلال النتائج السابقة تفسر الباحثة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

- ومن خلال الاجابة عن السؤال الثالث تبين أن محتوى كتب الكيمياء اشتمل على متطلبات النانو تكنولوجي الرئيسية والفرعية بدرجات متفاوتة، حيث احتل مجال مفاهيم النانوتكنولوجي العامة على أعلى نسبة وحصل مجال قضايا تكنولوجيا النانو على أقل نسبة.
- احتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي "الجزء الأول" على (29) متطلب من (37) متطلباً للنانوتكنولوجي حيث تضمن (9) متطلب من المفاهيم العامة، و(7) من مفاهيم المواد النانوية، و(11) متطلب من تطبيقات النانو، و(2) متطلب من قضايا النانو.
- ومن خلال النتائج السابقة تلاحظ الباحثة أن أكثر ما تم الاهتمام به في محتوى منهاج الصف الحادي عشر "الجزء الأول" هو مفاهيم نانوتكنولوجي عامة، وأن مجال القضايا المتعلقة بتكنولوجيا النانو كان أقل أهمية ونسبة من المجالات الأخرى، وهذا يدل على ضعف واضح في مجال الاهتمام بالقضايا يليه مجال التطبيقات ويليهم مجال المواد النانوية.

تفسر الباحثة ذلك بأنه يعود إلى محتوى موضوعات كتاب الكيمياء للصف الحادي الجزء الأول تضمن ثلاث وحدات وهي وحدة التركيب الذري تم فيه تناول مساهمات العلماء للوصول للفهم السليم لتركيب الذرة وبالتالي فهم خصائص العناصر الكيميائية وسلوكها الكيميائي، وتركيزهم فيها على المفاهيم المجردة وبالتالي تدني مستوى الاهتمام بالقضايا والتطبيقات المتعلقة بهذه المفاهيم العامة وكذلك الوحدة الثانية والثالثة.

- وهذا يتوافق مع نتائج دراسة كل من (سلمي،2015م) ، و(السايح وهاني،2009م).

## 5.4 الإجابة على السؤال الرابع:

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة والذي ينص على:

**ما مدى تضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر الجزء الثاني لمتطلبات النانوتكنولوجي؟**

تم تحليل محتوى الوحدات الدراسية في منهاج كتب الكيمياء للصف الحادي عشر الجزء الثاني ، وسيتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها وكذلك مناقشة النتائج وتفسيرها.

**وتم بيان تفصيلي لتحليل محتوى كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني، وفق العناصر الأساسية والفرعية، وفق ما يلي:**

أولاً: **مفاهيم نانوتكنولوجي عامة:** قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني وفقا للمجال الأول مفاهيم نانوتكنولوجي عامة.

**جدول (12.5): نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر"الجزء الثاني"وفقا للمجال الأول: مفاهيم نانو تكنولوجي عامة**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| تكنولوجيا النانو | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| علم النانو | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| مقياس النانو | 3 | 0.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.33 |
| الذرة | 2 | 0.22 | 2 | 0.22 | 79 | 8.71 | 83 | 9.15 |
| البروتون | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| النيترون | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الالكترون | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 2.98 | 27 | 2.98 |
| العنصر | 17 | 1.87 | 34 | 3.75 | 23 | 2.54 | 74 | 8.16 |
| جزيئات ثنائية | 7 | 0.77 | 75 | 8.27 | 5 | 0.55 | 87 | 9.59 |
| جزيئات عديدة | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المركبات | 206 | 22.71 | 202 | 22.27 | 141 | 15.55 | 549 | 60.53 |
| المجموع | 235 | 25.91 | 314 | 34.62 | 275 | 30.32 | 824 | 90.85 |

يلاحظ من الجدول السابق، بأن كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني تضمن (824) متطلباً من مفاهيم النانوتكنولوجي العامة بنسبة (90.85%) ، موزعاً بنسب مختلفة كما هو موضح في الجدول (5.12)

كما ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة الثانية حصلت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على مفاهيم النانو العامة وأن الوحدة الأولى حصلت على أقل نسبة.

كما وأظهرت نتائج التحليل أن المفاهيم التي لم يتم الاهتمام بها في كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني هي :تكنولوجيا النانو ، علم النانو ، البروتون ، النيترون ،و جزيئات عديدة وأن من المتطلبات التي حصلت على نسب قليلة جداً هي مقياس النانو، والالكترون.

**ثانياً: مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية:**

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني وفقا للمجال الثاني مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية.

**جدول (13.5): نتائج تحليل كتاب الحادي عشر"الجزء الثاني" وفقا للمجال الثاني: مفاهيم نانو تكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| المرشحات النانوية | 2 | 0.22 | 7 | 0.77 | 8 | 0.88 | 17 | 1.87 |
| الألياف النانوية | 1 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.11 |
| الأنابيب النانوية | 0 | 0 | 4 | 0.44 | 0 | 0 | 4 | 0.44 |
| الجسيمات النانوية | 1 | 0.11 | 3 | 0.33 | 7 | 0.77 | 11 | 1.21 |
| الأسلاك النانوية | 1 | 0.11 | 2 | 0.22 | 0 | 0 | 3 | 0.33 |
| المادة الحفازة | 1 | 0.11 | 0 | 0 | 8 | 0.88 | 9 | 0.99 |
| طريقة البناء | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.11 | 1 | 0.11 |
| خلايا الوقود | 0 | 0 | 1 | 0.11 | 0 | 0 | 1 | 0.11 |
| المجموع | 6 | 0.66 | 17 | 1.87 | 24 | 2.65 | 47 | 5.18 |

يلاحظ من الجدول السابق، بأن كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني تضمن (47) متطلباً من المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية بنسبة (5.18%) موزعا بنسب مختلفة كما هو موضح في الجدول (5.13)

كم ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة الثالثة حصلت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية وأن الوحدة الأولى حصلت على أقل نسبة.

كما وأظهرت نتائج التحليل بأن المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية التي حصلت على نسبة قليلة جداً هي : الألياف النانوية، طريقة البناء، خلايا الوقود .

**ثالثاً: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل وفقا للمجال الثالث تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو.

**جدول (14.5): نتائج تحليل كتاب الحادي عشر "الجزء الثاني "وفقا للمجال الثالث: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| الكشف عن الأمراض | 2 | 0.22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.22 |
| علاج الأمراض | 2 | 0.22 | 1 | 0.11 | 1 | 0 | 4 | 0.44 |
| الأدوية | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.11 | 1 | 0.11 |
| معالجة المياه | 1 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.11 |
| تلوث الهواء | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الطاقة الشمسية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| خلايا الوقود | 0 | 0 | 1 | 0.11 | 0 | 0 | 1 | 0.11 |
| الأغذية | 1 | 0.11 | 0 | 0 | 5 | 0.55 | 6 | 0.66 |
| الأدوات المنزلية | 2 | 0.22 | 0 | 0 | 4 | 0.44 | 6 | 0.66 |
| مستحضرات التجميل | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.33 | 3 | 0.33 |
| البناء | 1 | 0.11 | 1 | 0.11 | 4 | 0.44 | 6 | 0.66 |
| الملابس | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.22 | 2 | 0.22 |
| تلوث التربة | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المبيدات | 1 | 0.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.11 |
| الأسمدة | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المجموع | 10 | 1.10 | 3 | 0.33 | 20 | 2.2 | 33 | 3.64 |

يلاحظ من الجدول السابق ، بأن كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني تضمن (33) متطلب من تطبيقات النانوتكنولوجي بنسبة (3.64%) موزعاً على الوحدات بنسب مختلفة كما هو موضح بالجدول (14.5) .

كم ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة الثالثة حصلت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على تطبيقات النانوتكنولوجي، وأن الوحدة الثانية حصلت على أقل نسبة.

كما وأظهرت نتائج التحليل بأن تطبيقات النانو التي لم يتم الاهتمام بها في كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول هي: تلوث الهواء ، الطاقة الشمسية ، تلوث التربة ، والأسمدة .

**رابعاً: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو:** قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج وفقا للمجال الرابع قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو.

**جدول (15.5): نتائج تحليل كتاب الحادي عشر "الجزء الثاني" وفقا للمجال الرابع: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| قضايا صحية | 2 | 0.22 | 0 | 0 | 1 | 0.11 | 3 | 0.33 |
| قضايا بيئية | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.11 | 1 | 0.11 |
| قضايا اجتماعية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المجموع | 2 | 0.22 | 0 | 0 | 2 | 0.22 | 4 | 0.44 |

يلاحظ من الجدول السابق بأن كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني تضمن (4) قضايا من قضايا النانو بنسبة (0.44%) موزعاً على الوحدات كما في الجدول (5.15)

كم ويلاحظ من نتائج التحليل بأن الوحدة الثانية لم تتضمن أي قضية من القضايا المتعلقة بتكنولوجيا النانو، وأن الوحدتين الأولى والثالثة احتوت على أربع قضايا.

كذلك بأن من القضايا التي لم يتم الاهتمام بها في كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني القضايا الاجتماعية.

**ولتفسير النتائج وتحليلها رصدت الباحثة التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات النانوتكنولوجي بمحتوى منهاج الكيمياء للصف الحادي "الجزء الثاني" حتى تتمكن من تفسير النتائج وتحليلها كما في الجدول التالي:**

**جدول (16.5): رصد التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات النانوتكنولوجي بمحتوى منهاج الكيمياء للصف الحادي الجزء الثاني**

| المتطلب / الوحدات | مفاهيم نانوتكنولوجي عامة | | مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية | | تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو | | قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| 1. المحاليل | 235 | 25.91 | 6 | 0.66 | 10 | 1.10 | 2 | 0.22 | 253 | 28.43 |
| 2. الكيمياء الحرارية | 314 | 34.62 | 17 | 1.87 | 3 | 0.33 | 0 | 0 | 334 | 37.53 |
| 3. الكيمياء العضوية | 275 | 30.32 | 24 | 2.65 | 20 | 2.20 | 2 | 0.22 | 303 | 34.04 |
| المجموع | 824 | 90.85 | 47 | 5.18 | 33 | 3.64 | 4 | 0.44 | 890 | 100 |

**تفسير النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع حيث اتضح للباحثة من خلال الجدول السابق ما يلي:**

احتوى كتاب الصف الحادي عشر "الجزء الثاني" على متطلبات تكنولوجيا النانو بنسب متفاوتة وهذا تفسير وتحليل لها كما يلي:

**مفاهيم نانوتكنولوجي عامة:**

اشتمل كتاب الصف الحادي الجزء الثاني على (824) مفهوم من مفاهيم النانوتكنولوجي العامة بنسبة (90.85%).

**مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية:**

اشتمل كتاب الصف الحادي الجزء الثاني على (47) مفهوم متعلق بالمواد النانوية بنسبة (5.18%).

**تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

اشتمل كتاب الصف الحادي الجزء الثاني على (33) تطبيق من تطبيقات تكنولوجيا النانو بنسبة (3.64%).

**قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو:** اشتمل كتاب الصف الحادي الجزء الثاني على (4) قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو بنسبة (0.44 %).

**ومن خلال النتائج السابقة تفسر وتحلل الباحثة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:**

- تبين أن محتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي الجزء الثاني اشتمل على متطلبات النانوتكنولوجي الرئيسية والفرعية بدرجات متفاوتة، حيث حصلت مفاهيم النانوتكنولوجي العامة على أعلى نسبة (90.85%) وحصلت القضايا المتعلقة بتكنولوجيا النانو على نسبة ضعيفة جداً بلغت (0.44%) ولذلك تم استثناؤها من اختبار متطلبات النانوتكنولوجي للصف الحادي عشر.
- احتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي الجزء الثاني على (30) متطلب من (37) متطلباً للنانوتكنولوجي حيث تضمن (6) متطلب من المفاهيم العامة، و(8) متطلب من مفاهيم المواد النانوية، و(11) متطلب من تطبيقات تكنولوجيا النانو، و(2) متطلب من قضايا تكنولوجيا النانو.
- ومن خلال النتائج السابقة تلاحظ الباحثة أن أكثر ما تم الاهتمام به في محتوى منهاج الصف الحادي عشر "الجزء الثاني" هو مفاهيم نانوتكنولوجي عامة، وأن مجال القضايا المتعلقة بتكنولوجيا النانو كان أقل أهمية ونسبة من المجالات الأخرى، وهذا يدل على ضعف واضح في مجال الاهتمام بالقضايا يليه مجال التطبيقات ويليهم مجال المواد النانوية.
- ترى الباحثة بأن ذلك التفاوت والاختلاف في نسب المجالات الأساسية والفرعية يرجع إلى محتوى وحدات كتاب الكيمياء للصف الحادي "الجزء الثاني" من حيث وحدة المحاليل والكيمياء الحرارية ووحدة الكيمياء العضوية والتركيز فيها على المفاهيم الأساسية وحل المسائل الحسابية وعلى اكتساب أكبر قدر من المعلومات.
- وهذا يتوافق مع نتائج دراسة كل من (سلمي،2015م) ، و(السايح وهاني،2009م).

## 5.5 الإجابة على السؤال الخامس:

**للإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة الدراسة والذي ينص على:**

ما مدى تضمن محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر لمتطلبات النانوتكنولوجي؟

تم تحليل محتوى الوحدات الدراسية في منهاج كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر، وسيتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها وكذلك مناقشة النتائج وتفسيرها.

وتم بيان تفصيلي لتحليل محتوى كتاب الصف الثاني عشر، وفق العناصر الأساسية والفرعية، وفق ما يلي:

**أولاً: مفاهيم نانوتكنولوجي عامة:** قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الثاني عشر في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف الثاني عشر وفقاً للمجال الأول مفاهيم نانوتكنولوجي عامة.

**جدول (5.17): نتائج تحليل كتاب الثاني عشر وفقا للمجال الأول: مفاهيم نانوتكنولوجي عامة**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | الوحدة الرابعة | | الوحدة الخامسة | | الوحدة السادسة | | الوحدة السابعة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | | |
| تكنولوجيا النانو | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| علم النانو | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| مقياس النانو | 9 | 0.54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 1.08 | 5 | 0.3 | 0 | 0 | 32 | 1.92 |
| الذرة | 53 | 3.2 | 40 | 2.4 | 103 | 6.2 | 4 | 0.24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68 | 4.1 | 268 | 16.1 |
| البروتون | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0.9 | 0 | 0 | 15 | 0.899 |
| النيترون | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الكترون | 70 | 4.2 | 32 | 1.9 | 56 | 3.36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.18 | 6 | 0.36 | 167 | 10 |
| العنصر | 17 | 1.02 | 0 | 0 | 11 | 0.66 | 20 | 1.2 | 3 | 0.18 | 0 | 0 | 15 | 0.9 | 66 | 3.95 |
| جزيئات ثنائية | 0 | 0 | 5 | 0.3 | 16 | 0.96 | 14 | 0.84 | 93 | 5.57 | 0 | 0 | 10 | 0.6 | 138 | 8.27 |
| جزيئات عديدة | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.12 | 0 | 0 | 7 | 0.42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0.54 |
| المركبات | 0 | 0 | 52 | 3.12 | 95 | 5.69 | 32 | 1.92 | 188 | 11.26 | 205 | 12.28 | 304 | 18.2 | 876 | 52.49 |
| المجموع | 149 | 8.93 | 129 | 7.73 | 283 | 16.96 | 70 | 4.19 | 309 | 18.5 | 228 | 13.66 | 403 | 24.15 | 1571 | 94.13 |

يلاحظ من الجدول السابق، بأن كتاب الصف الثاني عشر تضمن (1571) متطلباً من مفاهيم النانوتكنولوجي العامة بنسبة (94.13%) ، موزعاً بنسب مختلفة كما هو موضح في الجدول (5.17)

كما ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة السابعة حصلت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على مفاهيم النانو العامة ،وأن الوحدة الرابعة حصلت على أقل نسبة.

كما وأظهرت نتائج التحليل أن المفاهيم التي لم يتم الاهتمام بها في كتاب الصف الثاني عشر هي :تكنولوجيا النانو ، علم النانو ، النيترون ، وأن من المتطلبات التي حصلت على نسب قليلة جداً هي البروتون وجزيئات عديدة.

## ثانياً: مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية:

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الثاني في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف الثاني وفقا للمجال الثاني مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية.

**جدول (5.18): نتائج تحليل كتاب الصف الثاني وفقا للمجال الثاني: مفاهيم نانو تكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | الوحدة الرابعة | | الوحدة الخامسة | | الوحدة السادسة | | الوحدة السابعة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | | |
| المرشحات النانوية | 0 | 0 | 7 | 0.42 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.12 | 10 | 0.6 |
| الألياف النانوية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الأنابيب النانوية | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.12 | 4 | 0.24 |
| الجسيمات النانوية | 2 | 0.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.12 |
| الأسلاك النانوية | 2 | 0.12 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.18 |
| المادة الحفازة | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0.9 | 0 | 0 | 44 | 2.64 | 59 | 3.54 |
| طريقة البناء | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| خلايا الوقود | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المجموع | 4 | 0.24 | 9 | 0.54 | 2 | 0.12 | 0 | 0 | 15 | 0.9 | 0 | 0 | 48 | 2.88 | 78 | 4.67 |

يلاحظ من الجدول السابق، بأن كتاب الصف الثاني عشر تضمن (78) متطلباً من المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية بنسبة (4.67%) موزعا بنسب مختلفة كما هو موضح في الجدول (5.18)

كم ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة السابعة حصلت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية وأن الوحدة الرابعة والسادسة لم تضمن أي متطلب من مفاهيم المواد النانوية.

كما وأظهرت نتائج التحليل بأن المفاهيم المتعلقة بالمواد النانوية التي حصلت على نسبة صفر هي: الألياف النانوية، طريقة البناء، خلايا الوقود .

## ثالثاً: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو:

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف الثاني عشر في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج التحليل وفقاً للمجال الثالث تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو.

**جدول (5.19): نتائج تحليل كتاب الصف الثاني عشر وفقا للمجال الثالث: تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | الوحدة الرابعة | | الوحدة الخامسة | | الوحدة السادسة | | الوحدة السابعة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | | |
| الكشف عن الأمراض | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.06 |
| علاج الأمراض | 0 | 0 | 2 | 0.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.18 | 5 | 0.3 |
| الأدوية | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.06 |
| معالجة المياه | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 2 | 0.12 |
| تلوث الهواء | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 2 | 0.12 |
| الطاقة الشمسية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| خلايا الوقود | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الأغذية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.12 | 2 | 0.12 |
| الأدوات المنزلية | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 2 | 0.12 |
| مستحضرات التجميل | 0 | 0 | 2 | 0.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.12 |
| البناء | 0 | 0 | 2 | 0.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.12 |
| الملابس | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.12 |
| تلوث التربة | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 1 | 0.12 |
| المبيدات | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| الأسمدة | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المجموع | 2 | 0.12 | 9 | 0.54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 8 | 0.48 | 20 | 1.2 |

يلاحظ من الجدول السابق ، بأن كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني تضمن (20) متطلب من تطبيقات النانوتكنولوجي بنسبة (1.2%) موزعاً على الوحدات بنسب مختلفة كما هو موضح بالجدول (5.19) .

كم ويلاحظ من نتائج التحليل أن الوحدة الثانية حصلت على أعلى نسبة من حيث احتوائها على تطبيقات النانوتكنولوجي، وأن الوحدات الثالثة والرابعة والسادسة لم تضمن أي متطلب من تطبيقات النانو.

كما وأظهرت نتائج التحليل بأن تطبيقات النانو التي لم يتم الاهتمام بها في كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول هي: ، الطاقة الشمسية ، خلايا الوقود، الأسمدة ، والمبيدات.

## رابعاً: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو:

قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الصف العاشر في ضوء أداة تحليل المحتوى، ويبين الجدول التالي نتائج تحليل كتاب الصف العاشر وفقا للمجال الرابع قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو.

**جدول (5.20): نتائج تحليل كتاب الصف الثاني عشر وفقا للمجال الرابع: قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو**

| فئات التحليل | الوحدة الأولى | | الوحدة الثانية | | الوحدة الثالثة | | الوحدة الرابعة | | الوحدة الخامسة | | الوحدة السادسة | | الوحدة السابعة | | المجموع | النسب |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| قضايا صحية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| قضايا بيئية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| قضايا اجتماعية | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| المجموع | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

يلاحظ من الجدول السابق بأن كتاب الصف الثاني عشر لم يتضمن أي قضية من قضايا النانو

**ولتفسير النتائج وتحليلها رصدت الباحثة التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات النانوتكنولوجي بمحتوى منهاج الكيمياء للصف الثاني عشر كما في الجدول التالي:**

**جدول (21.5): رصد التكرارات والنسب المئوية لمتطلبات النانوتكنولوجي بمحتوى منهاج الكيمياء للصف الثاني عشر**

| المتطلب / الوحدات | مفاهيم نانوتكنولوجي عامة | | مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية | | تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو | | قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو | | المجموع | النسب المئوية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| 1. الشكل الالكتروني للذرة | 149 | 8.93 | 4 | 0.24 | 2 | 0.12 | 0 | 0 | 155 | 9.29 |
| 2. دورية العناصر وصفاتها | 129 | 7.73 | 9 | 0.54 | 9 | 0.54 | 0 | 0 | 147 | 8.81 |
| 3. الروابط وأشكال المركبات | 283 | 16.96 | 2 | 0.12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 285 | 17.08 |
| 4. سلوك المادة في الحالة الغازية | 70 | 4.19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 4.19 |
| 5. سرعة التفاعل والاتزان الكيميائي | 309 | 18.51 | 15 | 0.9 | 1 | 0.06 | 0 | 0 | 325 | 19.47 |
| 6. الحموض والقواعد | 228 | 13.66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 228 | 13.66 |
| 7. الكيمياء العضوية | 403 | 24.15 | 48 | 2.88 | 8 | 0.48 | 0 | 0 | 459 | 27.5 |
| المجموع | 1571 | 94.13 | 78 | 4.67 | 20 | 1.2 | 0 | 0 | 1669 | 100 |

**واتضح للباحثة من خلال الجدول السابق ما يلي:**

- **مفاهيم نانوتكنولوجي عامة:**

اشتمل كتاب الصف الثاني عشر على (1571) مفهوم من مفاهيم النانوتكنولوجي العامة بنسبة (94.13%).

- **مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية:**

اشتمل كتاب الصف الثاني عشر على (78) مفهوم متعلقة بالمواد النانوية بنسبة (4.67%).

- **تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

اشتمل كتاب الصف الثاني عشر على (20) تطبيق من تطبيقات تكنولوجيا النانو بنسبة (1.2%).

- **قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

لم يشتمل كتاب الصف الثاني عشر على أي قضية متعلقة بتكنولوجيا النانو.

**ومن خلال النتائج السابقة تفسر الباحثة النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس:**

- ومن خلال الإجابة عن السؤال الثاني تبين أن محتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر اشتمل على متطلبات النانو تكنولوجي الرئيسية والفرعية بدرجات متفاوتة، حيث احتل مجال مفاهيم النانوتكنولوجي العامة على أعلى نسبة وحصل مجال تطبيقات تكنولوجيا النانو على أقل نسبة ، و لم يحصل مجال التطبيقات على أي نسبة.
- احتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر على (24) متطلب من (37) متطلباً النانوتكنولوجي حيث تضمن (8) متطلبات من المفاهيم العامة، و(5) متطلب من المفاهيم المواد النانوية، و(11) متطلب من تطبيقات النانو، ولم يتضمن أي متطلب من قضايا النانو.
- ومن خلال النتائج السابقة تلاحظ الباحثة أن أكثر ما تم الاهتمام به في محتوى منهاج الصف الثاني عشر هو مفاهيم نانوتكنولوجي عامة وهو مناسب لمحتوى منهاج الكيمياء وأن مجال القضايا المتعلقة بتكنولوجيا النانو لم يحصل على أي أهمية وهذا يدل على ضعف واضح في مجال الاهتمام بالقضايا يليه مجال التطبيقات ويليهم مجال المواد النانوية.
- تعتبر مرحلة الثاني عشر مرحلة انتقالية، حيث يحدد الطالب فيه مسار حياته الجامعية لذلك قد تم الاهتمام بمفاهيم النانوتكنولوجي العامة وذلك بسبب تعدد فروع الكيمياء وبالتالي تعدد المفاهيم العامة لكل منها.
- وذلك يتفق مع دراسة كلا من (سلمي، 2015م)، ودراسة (السايح وهاني ، 2009م) في تدني محتوى كتب العلوم والكيمياء في احتوائها على متطلبات النانوتكنولوجي .

**ولتحديد مدى تضمن محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية لمتطلبات تكنولوجيا النانو وتحليل وتفسير النتائج النهائية أعدت الباحثة الجدول التالي:**

**جدول (22.5): نتائج تحليل كتب الكيمياء لمتطلبات النانوتكنولوجي للمرحلة الثانوية في الصفين العاشر الأساسي والحادي عشر والثاني عشر**

| المتطلب / الكتاب | مفاهيم نانوتكنولوجي عامة | | مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية | | تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو | | قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو | | المجموع | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % | ك | % |
| كتاب الصف العاشر | 832 | 14.51 | 96 | 1.67 | 46 | 0.8 | 8 | 0.14 | 982 | 17.13 |
| كتاب الصف الحادي عشر "الجزء الأول" | 2033 | 35.46 | 105 | 1.83 | 32 | 0.56 | 4 | 0.07 | 2174 | 37.92 |
| كتاب الصف الحادي عشر "الجزء الثاني" | 824 | 14.37 | 47 | 0.82 | 33 | 0.57 | 4 | 0.07 | 908 | 15.84 |
| كتاب الصف الثاني عشر | 1571 | 27.4 | 78 | 1.36 | 20 | 0.35 | 0 | 0 | 1669 | 29.11 |
| المجموع | 5260 | 91.75 | 326 | 5.69 | 131 | 2.29 | 16 | 0.28 | 5733 | 100 |

**ويتضح من خلال الجدول السابق ما يلي:**

**مفاهيم نانوتكنولوجي عامة:**

- اشتملت كتب الكيمياء لمتطلبات النانوتكنولوجي للمرحلة الثانوية في الصفوف العاشر الأساسي والحادي عشر، والثاني عشر على (5733) مفهوماً من مفاهيم النانوتكنولوجي العامة بنسبة مئوية (91.75%)، وهي موزعة كالاتي:
- اشتمل كتاب الصف العاشر على (832) مفهوماً من مفاهيم نانوتكنولوجي عامة بنسبة (14.51%).
- اشتمل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول على (2033) مفهوماً من مفاهيم نانوتكنولوجي عامة بنسبة (35.46).
- اشتمل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني على (824) مفهوماً من مفاهيم نانوتكنولوجي عامة بنسبة (14.37%).
- اشتمل كتاب الصف الثاني عشر على (1571) مفهوماً من مفاهيم نانوتكنولوجي عامة بنسبة (27.4%).

**مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية:**

- اشتملت كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في الصفين العاشر الأساسي والحادي عشر على (326) مفهوماً متعلقاً بالمواد النانوية بنسبة مئوية (5.69%)، وهي موزعة كالاتي:
- اشتمل كتاب الصف العاشر على (96) متطلباً بنسبة (1.67%).
- اشتمل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول على (105) متطلباً بنسبة (1.83%).
- اشتمل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني على (47) متطلباً بنسبة (0.82%).
- اشمل كتاب الصف الثاني عشر على(78) متطلباً بنسبة (1.36).

**تطبيقات متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

- اشتملت كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في الصفوف العاشر والحادي عشر والثاني عشر على (131) تطبيقاً متعلقاً بتكنولوجيا النانو بنسبة مئوية (2.29%)، وهي موزعة كالاتي:
- اشتمل كتاب الصف العاشر على (46) بنسبة (0.8%).
- اشتمل كتاب الصف الحادي عشر "الجزء الأول "على (32) متطلباً بنسبة (0.56%).
- اشتمل كتاب الصف الحادي عشر" الجزء الثاني" على (33) متطلباً بنسبة (0.57%).
- اشتمل كتاب الصف الثاني عشر على(20) متطلباً بنسبة(0.35)

**قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو:**

- اشتملت كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في الصفوف العاشر والحادي عشر والثاني عشر على (16) قضية متعلقة بتكنولوجيا النانو بنسبة مئوية (0.28%)، وهي موزعة كالاتي:
- اشتمل كتاب الصف العاشر على (8) منها بنسبة (0.197%).
- اشتمل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الأول على (4) منها بنسبة (0.098%).
- اشتمل كتاب الصف الحادي عشر الجزء الثاني على (4) منها بنسبة (0.098%).
- لم يشتمل كتاب الصف الثاني عشر على أي قضية متعلقة بتكنولوجيا النانو.

**ومن خلال ما سبق توجز الباحثة أهم النتائج والتفسيرات المتعلقة بمدى تضمن محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية لمتطلبات تكنولوجيا النانو:**

- احتوى كتاب الكيمياء للصف العاشر الأساسي على (32) متطلب من (37) متطلباً النانوتكنولوجي حيث تضمن (9) متطلب من المفاهيم العامة، و(7) من مفاهيم المواد النانوية، و(14) متطلب من تطبيقات النانو، و(2) متطلب من قضايا النانو.

- احتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي "الجزء الأول" على (29) متطلب من (37) متطلباً للنانوتكنولوجي حيث تضمن (9) متطلب من المفاهيم العامة، و(7) من مفاهيم المواد النانوية، و(11) متطلب من تطبيقات النانو، و(2) متطلب من قضايا النانو.
- احتوى كتاب الكيمياء للصف الحادي "الجزء الثاني" على (30) متطلب من (37) متطلباً للنانوتكنولوجي حيث تضمن (6) متطلب من المفاهيم العامة، و(8) متطلب من مفاهيم المواد النانوية، و(11) متطلب من تطبيقات تكنولوجيا النانو، و(2) متطلب من قضايا تكنولوجيا النانو.
- احتوى كتاب الكيمياء للصف الثاني عشر على (24) متطلب من (37) متطلباً النانوتكنولوجي حيث تضمن (8) متطلبات من المفاهيم العامة، و(5) متطلب من المفاهيم المواد النانوية، و(11) متطلب من تطبيقات النانو، ولم يتضمن أي متطلب من قضايا النانو.

**وتفسر الباحثة ذلك إلى:**

- أن كتب الكيمياء تركز بشكل ملحوظ على المفاهيم العامة؛ باعتبارها الطريق الوحيد لتحقيق أهداف المنهج وفلسفته، وهذا يفسر أسباب تدني محتوى كتب الكيمياء في احتوائها على متطلبات النانوتكنولوجي في المجالات الأخرى كتطبيقات وقضايا النانو للصفين العاشر والحادي عشر.
- أن التركيز في كتاب الكيمياء ركز على المفاهيم المجردة والعامة، وذلك باعتبار هذه المرحلة مرحلة انتقالية لطلبة العلمي، حيث يتم فيها اعدادهم للمرحلة الجامعية.
- تركيز المنهاج على المعرفة العلمية والتضخم المعرفي للمنهاج في المناهج الحالية الحديثة لمواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي حيث أن المنهاج يجب أن يواكب ما هو جديد ومستحدث.

## 5.6 الإجابة على السؤال السادس:

للإجابة عن السؤال السادس من أسئلة الدراسة والذي ينص على:

**هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانو تعزى لمتغير الجنس؟**

وتنص الفرضية المرتبطة بذلك على ما يلي: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانو تعزى لمتغير الجنس".

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي الأداء في اختبار متطلبات النانو تكنولوجي تعزى لمتغير الجنس (طلاب، طالبات)، والجدول التالي يوضح ذلك:

**جدول (17.5): نتائج استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب والطالبات في اختبار متطلبات النانو تكنولوجي**

| المتغير | العينة | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري | قيمة (ت) | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تذكر | طلاب | 168 | 8.24 | 2.41 | 6.65 | دال عند 0.01 |
| | طالبات | 171 | 9.80 | 1.89 | | |
| فهم | طلاب | 168 | 8.84 | 2.77 | 6.06 | دال عند 0.01 |
| | طالبات | 171 | 10.48 | 2.19 | | |
| تطبيق | طلاب | 168 | 4.41 | 1.56 | 4.86 | دال عند 0.01 |
| | طالبات | 171 | 5.16 | 1.29 | | |
| الدرجة | طلاب | 168 | 21.49 | 5.82 | 7.13 | دال عند 0.01 |
| | طالبات | 171 | 25.44 | 4.30 | | |

حساب (ت) عند درجة حرية (337) ومستوى دلالة(0.05) = 1.96

حساب (ت) عند درجة حرية (337) ومستوى دلالة(0.01) = 2.576

ويلاحظ من الجدول السابق أن قيمة ت المحسوبة للدرجة الكلية لاختبار متطلبات النانو تكنولوجي تساوي 7.13 وهي أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى دلالة 0.01 والتي تساوي 2.576 وعليه تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، أي انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانوتكنولوجي تعزى لمتغير الجنس لصالح الطالبات.

**يتضح من الجدول ما يلي:**

**أولاً / بالنسبة للتذكر كأحد أبعاد الاختبار:-**

كان المتوسط الحسابي لإجابات الطلاب على اختبار متطلبات نانوتكنولوجي يساوي (8.24) وهو أقل من المتوسط الحسابي في إجابات الطالبات الذي يساوي (9.80) وكانت قيمة " ت " المحسوبة تساوي (6.65) وهي دالة إحصائيا عند 0.01، وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانو تعزى لمتغير الجنس لصالح الطالبات في بعد التذكر.

**ثانياً / بالنسبة للفهم كأحد أبعاد الاختبار: -**

كان المتوسط الحسابي لإجابات الطلاب على اختبار متطلبات نانوتكنولوجي يساوي (8.84) وهو أقل من المتوسط الحسابي في إجابات الطالبات الذي يساوي (10.48) وكانت قيمة " ت " المحسوبة تساوي (6.06) وهي دالة إحصائيا عند 0.01، وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانو تعزى لمتغير الجنس لصالح الطالبات في بعد الفهم.

**ثالثاً / بالنسبة للتطبيق كأحد أبعاد الاختبار:-**

كان المتوسط الحسابي لإجابات الطلاب على اختبار متطلبات نانوتكنولوجي يساوي (4.41) وهو أقل من المتوسط الحسابي في إجابات الطالبات الذي يساوي (5.16) وكانت قيمة " ت " المحسوبة تساوي (4.86) وهي دالة إحصائيا عند 0.01، وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانو تعزى لمتغير الجنس لصالح الطالبات في بعد التطبيق.

**بالنسبة للدرجة الكلية للاختبار:**

كان المتوسط الحسابي لإجابات الطلاب على اختبار متطلبات نانوتكنولوجي يساوي (21.49) وهو أقل من المتوسط الحسابي في إجابات الطالبات الذي يساوي (25.44) وكانت قيمة " ت " المحسوبة تساوي (7.13) وهي دالة إحصائيا عند 0.01، وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لمتطلبات النانو تعزى لمتغير الجنس لصالح الطالبات في الدرجة الكلية للاختبار.

**ومن خلال ما سبق تفسر الباحثة النتائج:**

- أن الطالبات أكثر قدرة على ضبط النفس والانضباط الذاتي الذي يجعلهن أكثر قدرة على فهم تعليمات الاختبار.
- أن االطالبات بطبيعتهن أكثر اهتماماً وتركيزاً بالدراسة والمذاكرة والمتابعة اليومية للدروس أكثر من الطلاب.
- أن الطالبات أكثر حرصاً على التفوق والتمييز والحصول على درجات مرتفعة.

## 5.5 التوصيات:

**في ضوء إجراءات الدراسة الحالية، وما أشارت إليه من نتائج توصي الباحثة بما يلي:**

1. الاهتمام بربط مادة الكيمياء بحياة الطالب وإبراز دور العلم في خدمة وتطوير المجتمع وحل مشكلاته.
2. ضرورة تضمين مناهج العلوم في المرحلة الثانوية بعض مفاهيم وتطبيقات تقنية النانو، مع مراعاة التكامل بين مناهج العلوم والتكنولوجيا.
3. إعادة النظر في مناهج العلوم للمرحلة الثانوية بما يضمن ارتباطها بالتطورات العلمية المتسارعة وخاصة مجال تكنولوجيا النانو.
4. ضرورة اهتمام الموجهين والمدرسين بمتطلبات النانوتكنولوجي لمعالجة جوانب التدني التحصيلي والمعرفي للطلاب، وذلك من خلال عقد دورات للمدرسين والاطلاع على الأبحاث والدراسات التربوية التي تقوم بتحليل كتب العلوم في ضوء متطلبات النانوتكنولوجي.

## 5.6 المقترحات:

**في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج توصي الباحثة بالمقترحات التالية:**

1. إثراء مناهج العلوم للمرحلة الثانوية بمفاهيم وتطبيقات تكنولوجيا النانو.
2. إثراء مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية بمفاهيم تكنولوجيا النانو.
3. إجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية على منهاج الفيزياء والأحياء للمرحلة الثانوية.
4. إعداد برنامج تدريبي لمعلمي العلوم يهدف لتعريفهم بمتطلبات النانوتكنولوجي.

# قائمة المصادر والمراجع

**أولاً المراجع العربية:**


- القرآن الكريم.

إبراهيم، أحمد إبراهيم. (2010م). *خطوط عريضة لاستراتيجية التقنيات المتناهية الصغر، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي حول الآثار الاقتصادية والتنموية لتقنيات النانو*، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، السعودية، 20-43.

أحمد، رحاب. (2012م). *تكنولوجيا النانو في مجال المعلومات والاتصالات*. الفرص والتحديات، *مجلة اعلم*، 11، 45-87.

أحمد، شيماء. (2015م). فاعلية برنامج مقترح في النانوتكنولوجي لتنمية المفاهيم النانوتكنولوجية والوعي بتطبيقاته البيئية لدى طلاب شعبة العلوم بكلية التربية، رسالة ماجستر منشورة، *مجلة التربية العلمية- جامعة عين شمس، 18*(6)، 56-97.

الاسكندراني، محمد شريف .(2010م). تكنولوجيا النانو من أجل غدٍ أفضل، المجلس الوطني للثقافة والآداب والفنون، *سلسلة عالم المعرفة-الكويت*، 624، 15-197.

إسلام، أحمد مدحت وعمارة، مصطفى محمود. (2008م). *أسس الكيمياء العامة وغير العضوية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

إسماعيل، أمل إبراهيم. (2013م). *الكيمياء في حياتنا*، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

إسماعيل، سامر(2010م). *العلوم الطبيعية وتطبيقاتها في حياتنا*. ط1. عمان : دار صفاء للنشر والتوزيع .

اشتيوة، وعليان، ربحي .(2010م). *تكنولوجيا التعليم (النظرية والممارسة)*. ط1. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

الباز، خالد. (2008م). فعالية استخدام مقاييس الأداء في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية على التحصيل والقدرة على حل المشكلات والعمل التعاوني، *مجلة التربية العلمية، 11*(2)، 2-45 .

الباشا، محمد. (1992م) . *الكافي*. ط1. بيروت: شركة المطبوعات للتوزيع والنشر.

بالبيد، سعيد عبدالله (2006م). *تبسيط الكيمياء العامة*، ج1. ط1. الرياض: مكتبة الرشيد.

بسيوني، عبد الحميد .(2008م). *مفاهيم تكنولوجيا النانو*. ط1. القاهرة: دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

البشير محمد، محمد هاشم .(2012م). *مخاطر تكنولوجيا النانو*. الإسكندرية: دار الحامد للنشر والتوزيع.

البكوش، محي الدين بسيبو، نورى، حورية، ياسر، قروش، نبيل شيح .(2003م). *مبادئ الكيمياء العامة*. طرابلس: شركة الجا للنشر العلمي.

الجبالي، هشام .(2010م). *تكنولوجيا النانو*. ط1. المنيا: دار الهدى للنشر والتوزيع.

الجبوري، حسين. (2012م). *منهجية البحث العلمي ومدخل لبناء المهارات البحثية*، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع .

الجيزاوي، عمران. (2012م). *الكيمياء العامة*. ط1. عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

جيفرس، ديفيد. (2008م). *تكنولوجيا النانو*. القاهرة: دار الفاروق للاستثمارات الثقافية.

حجازي، أحمد. (2010م). *تكنولوجيا النانو الثورة التكنولوجية الجديدة*. الأردن: دار كنوز المعرفة للنشر والتوزيع.

الحصينى، نجم مسفر .(2009م). *قصة تقنية النانو*. ط1. الرياض: دار عالم الكتب للطباعة والنشر والتوزيع.

حلاوة، ممدوح مصطفى .(2010م). *نحو مفاهيم نانوية جديدة، النانومتر لوجي، ضرورة حتمية للنانوتكنولوجي*، القاهرة: المعهد القومي للقياس والمعايير.

حماد، محمد رفيق .(2001م). *علم الكيمياء عند العرب وأسلافه*، دار سعاد الصباح، الكويت .

حمودة، عبد الباسط .(2008م). *النانو علم لا يزال في المهد*، تاريخ الاطلاع: 23 مايو 2016م، الموقع:

الحيلة، محمد. (2004م). *تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق*. ط2. عمان: دار المسيرة.

خضير، علا. (2011م). *القضايا البيوتكنولوجية المتضمنة بمحتوى مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية ومدى فهم طلبة الصف العاشر لها* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

خطايبة، عبدالله؛ الديري، عبد الرؤوف؛ صوالحة، حكم.(2002م). *العلوم الطبيعية*. ط1. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

الخليلي، عزت. (2008م). *الكيمياء العامة*. ط1. الأردن: دار الفكر–الجامعة الأردنية .

أبو دقة، سناء. (2008م). *القياس والتقويم الصفي للمفاهيم والإجراءات لتعلم فعال*. ط2. غزة: دار آفاق للنشر والتوزيع.

دهمان، مي. (2014م). *تحليل محتوى كتب العلوم للصفوف(5-8) الأساسي بفلسطين في ضوء متطلبات اختبار (TIMSS)*، (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، غزة.

الرفاعي، فؤاد. (2015م). *مفاهيم أساسية في تقنية النانو*. العراق: جامعة ذي قار كلية العلوم.

الزعانين، جمال. (2001م). *التربية التكنولوجية ضرورة القرن الحادي والعشرين*. ط1. غزة: مكتبة آفاق.

زويل، أحمد. (2010م). *عصر العلم*. ط12. القاهرة: دار الشروق.

السايح، السيد محمد، هاني، مرفت حامد. (2009م). *تقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانو تكنولوجي*. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العلمي الحادي والعشرون *تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، 28-29 يوليو، 205-206.

السبوع، محمد .(2012م) . *المؤتمر الدولي الفلسطيني الأول حول النانو تكنولوجي وعلم المواد* (موقع جامعة النجاح الوطنية) السبت 31 مارس (27 أبريل ,2012).

سرجنت، تد (2008م). *رقص الجزيئات: كيف تغير التكنولوجيا النانوية من حياتنا*. ط1. القاهرة : المنظمة العربية للترجمة.

سعيد، تهاني أحمد. (2011م). *تقويم محتوي مناهج العلوم الفلسطينية للمرحلة الأساسية العليا في ضوء المعايير العالمية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، غزة.

سلامة، صفات. (2008م). *ضرورة تعليم وتدريس تكنولوجيا النانو*. (صحيفة الشرق الأوسط)، ع 10957.

سيد، رحاب فايز .(2012م). تكنولوجيا النانو في مجال المعلومات والاتصالات: الفرص والتحديات، *مجلة اعلم*، 11، 113-165.

شبكة البصرة (2014م). *تكنولوجيا النانو: ما هي؟ ومالها؟ وما عليها؟*، *مقال منشور*، شبكة الكترونية.

شحادة، إيمان. (2009م). *تقويم محتوى منهاج العلوم العامة للمرحل الأساسية الدنيا في ضوء متطلبات التنور الصحي*، (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

شحيبر، سعيد.(2007م). *تقويم محتوى مقرر العلوم للصف العاشر الأساسي في ضوء المعايير الإسلامية* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

الشربيني، أحلام .(2006م). فعالية نموذج الأيدي والعقول في تنمية الاتجاه نحو العمل اليدوي واتخاذ القرار وتحصيل الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *مجلة التربية*، *9*(1)، 180-201.

الشربيني، زكريا. (2009م). *عبقرية من الطفولة، شخصية متميزة: نانوسيكولوجي إزاحة الجليد عن علم النفس*. ط1. القاهرة: دار الفكر العربي للطبع والنشر.

شلبى، نوال محمد. (2012م). وحدة مقترحة لتنمية مفاهيم النانوتكنولوجية والتفكير البيئي لدى طلاب المرحلة الثانوية، *المؤتمر العلمي الثاني والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*، مناهج التعليم في مجتمع المعرفة .

الشهري ,محمد بن فايز. (2012م). *فعالية برنامج تعليمي قائم على الوسائط المتعددة في إكساب طلاب الصف الثاني الثانوي مفاهيم تكنولوجيا النانو واتجاهاتهم نحوها* (رسالة ماجستير منشورة). جامعة أم القرى، مكة.

الصادق، منى. (2006م). *تحليل محتوى منهاج العلوم للصف العاشر وفقا لمعايير الثقافة العلمية ومدى اكتساب الطلبة لها* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

صالحة، نوال.(2015م). *مستوى جودة موضوعات علم الأحياء المتضمنة بكتب العلوم لمرحلة التعليم الأساسي في ضوء المعايير العالمية* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

صفات، سلامة (2009م). *النانو تكنولوجي عالم صغير ومستقبل كبير: مقدمة في فهم علم النانو تكنولوجي*. ط1. بيروت : الدار العربية للعلوم ناشرون.

الضويان، عبدالله الصالح؛ الصالحي، محمد صالح (2007م). *تقنية النانو: أين ستقودنا ؟*، ورشة عمل أبحاث النانو في الجامعات، برنامج النانو، الطريقة نحو العالمية، الرياض، جامعة الملك سعود.

طعيمة، رشدي. (2007م). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية- مفهومه -أسسه - استخداماته*: القاهرة: دار الفكر العربي.

طه، محمود. (2014م). *وعي الطلاب المعلمين شعبة العلوم الزراعية بكليات التربية بمفاهيم النانو تكنولوجي وتطبيقات المتعددة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة كفر الشيخ.

أبو عاذرة، سناء. (2012م). *الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم*. ط1. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

العرجا، محمد حسن. (2009م). *مستوى جودة محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في ضوء المعايير العالمية ومدى اكتساب الطلبة لها* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

عسقول، محمد عبد. (2003م). *الوسائل وتكنولوجيا التعليم بين الإطار النظري والإطار الفلسفي التطبيقي*، غزة، فلسطين.

عليان، ربحي، غنيم، عثمان. (2008م). *أساليب البحث العلمي وتطبيقاته في التخطيط والإدارة*. ط1. عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.

العويس، أحمد بن عبد العزيز، الخويطر، سليمان بن حماد ،الواصل ،عبدالعزيز ،إبراهيم ،السحيباني .(2004م). *الكيمياء العامة*. ط1. الرياض: دار الخريجي للنشر والتوزيع.

القبيلات، راجي. (2009م). *العلوم العامة مفاهيم في العلوم الطبيعية*. ط1. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

قسم الكيمياء .(2007م) . *مجلة مدرسو قسم الكيمياء*، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

كوتون، آلبرت .(1986م). *الكيمياء نهج استقصائي*. ط1. عمان: الجمعية العلمية الملكية.

أبو لبدة، سبع. (1982م). *مبادئ القياس النفسي والتقويم التربوي*. ط2. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع .

ليندا ويليافر، وواد، آدفر. (2007م). *تكنولوجيا النانو بوضوح : دليلك للتعلم الذاتي*. ط1. القاهرة : دار الفاروق للاستثمارات الثقافية.

محجز، تحرير. (2012م). *تقويم موضوعات الكيمياء بكتب العلوم للمرحلة الأساسية في ضوء متطلبات التنور الكيميائي*، (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

محمد، محمد هاشم. (2012م). *مخاطر تكنولوجيا النانو*. ط1. عمان: دار الجاهد للنشر والتوزيع.

محمد، محمد هشام. (2010م). *تكنولوجيا النانو مقدمة إلى أنابيب النانو الكربونية وتطبيقاتها* . ط1. القاهرة : ايترال للطباعة والنشر والتوزيع.

مسلم، محمد، عبد المجيد، أحمد، عبد الفتاح، بهكلي، علي، حسن. (2010م). *تقنية النانو: الواقع والنظرة المستقبلية* .ط1.الرياض: جامة الملك سعود،

المشكور، رشوان جليل سعيد. (2014). *التنور الكيميائي في كتب الكيمياء للمرحلة المتوسطة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة بغداد، العراق.

ملحم، سامي. (2005م). *القياس والتقويم في التربية وعلم النفس*. ط3. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

منصور، مهندس عاطف (1993م). *مكتبة الأسرة في الكيمياء*، ج3، القاهرة: مكتبة ابن سينا.

المنيزل، عبدالله. (2009م). *مبادئ القياس والتقويم في التربية*. الشارقة: كلية الدراسات العليا والبحث العلمي.

مهران، عادل. (1992م). *التربية التكنولوجية في التعليم الأساسي*، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العلمي الرابع، نحو تعليم أساسي أفضل، المجلد (1)، *الجمعية المصرية للمناهج وطرق تدريس*، القاهرة .

المؤتمر الدولي لتقنيات النانو (2016). *الفرص والتحديات*، تاريخ الاطلاع: 21 مارس 2016م، الموقع: جامعة الملك عبدالعزيز: (http: www.edu.kau.sa )

موقع شركة جوال (فلسطين). (2011م). *جامعة بيرزيت تعقد مؤتمراً حول واقع وتحديات موضوع النانو تكنولوجي في الجامعات الفلسطينية*.

النجدي، أحمد. (2003م). *طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم*، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة.

النجدي، حاتم .(2014م). *التقانة النانوية مقدمة مبسطة للفكرة العظيمة القادمة*. ط1. بيروت: مركز دراسات الوحدة للعربية.

نشوان، تيسير. (2014م). تصور مقترح لتطوير محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية بفلسطين في ضوء بعض أبعاد التفكير، *مجلة جامعة الأقصى- غزة*، *18*(1)، 145-186.

نور، زهرة. (2013م). *تحليل وتقويم محتوى كتاب العلوم العامة للصف الخامس الأساسي في ضوء المعايير ومن وجهة نظر معلمي العلوم للمرحلة الأساسية في فلسطين*، (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح، فلسطين.

هلال، حكمت، السبوع، محمد، سرحان، غسان، نمر، محمد .(2010م). *الكيمياء للصف الثاني الثانوي*، مركز المناهج، رام الله: وزارة التربية والتعليم العالي فلسطين.

اليوسف، يوسف .(2009م). *تقنية النانو والمناهج الدراسية*، جريدة البلاد، السعودية: مؤسسة البلاد للصحافة والنشر.

## ثانياً- المراجع الأجنبية:


Ahmed, G. (2012). Modern Concepts in the Curriculum and the Teaching of Nanotechnology. *International Journal of Information and Communication Technology, 8* (3), 55-63.

Healy, N.(2009).Why Nano Education?. *Journal of Nano Education,1*(1) ,6-7.

Ieremy V. Ernst. (2009). Nanotechnology Education: Contemporary Content and Approaches. Property of Epsilon Pi Tau Inc. *The Journal of Technology Studies*.

Jo Anne Shatkin. (2008). *Nanotechnology Health and Environmental Risks*. CRC Press Taylor & Francis Press Group Coca Raton London New York.

Jones, M. Gail and et al (2007). Differences in African-American and European-American Students-Engagement with Nanotechnology Experiences: Perceptual Position or Assessment Artifact? *Journal of Researching Science Teaching*, *44* (6), 787-799.

K. Ban & S. Koeijaneic (2011). *Introducing topics on nanotechnology to middle and high school curricula* .2ad World Conference on Technology and Engineering Education. Ljubljana, Slovenia, 5-8 September 2011.

King Abdul-Aziz City for Science and Technology (2010). *Strategic Priorities for Nanotechnology Program, Ministry of Economy and Planning*, Kingdom of Saudi Arabia.

Materials Research Institute, (MRI) Programs, (2008). E*xploration of Student Understanding and Motivation in Nanoscience*. (http://www.nanoed.org).

Porter, Lon A., Jr (2007). Chemical Nanotechnology Liberal Arts Approach to a Basic Course in Emerging Interdisciplinary Science and Technology . *Journal of Chemical Education*, *84*(2), 259-296.

Semih O., Yelda O., (2008). *Nanotechnology in Education: Nanoeducation Heriklion, Greece. International Conference on Engineering Education*. July 22-24.

Selim , S.(2015). Integrating Nanotechnology Concepts And Its Applications into the Secondary Stage Physics Curriculum in Egypt. *European Scientific Journal,11* (12), 196-220

Stevens, Shawn (2008). *Using Learning Progressions to Inform Curriculum, Instruction and Assessment Design* (Unpublished master thesis). University of Illinois, Chicago.

# الملاحق

## ملحق (1): أداة تحليل المحتوى

**الجامعـــــة الإسلامية – غزة**

**عمادة الدراسات العليـــــــا**

**كليـــــــــة التربيـــــــــة**

**قسم مـــناهج و طرق تدريـس**

## الموضوع / تحكيم أداة تحليل المحتوى

**الأخ /ت الفاضل/ة ---------- حفظه الله و رعاه ،،،**

**السلام عليكم ورحمة الله و بركاته.**

**تقوم الباحثة / هديل نبيل سليم غياضة بدراسة بعنوان:-**

**" متطلبات النانوتكنولوجي المتضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ومدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها"**

ولتحقيق هذا الهدف أعدت الباحثة أداة تحليل المحتوى و قائمة متطلبات النانوتكنولوجي الواجب تضمنها في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية في ضوء الاطلاع على الدراسات السابقة و الكتب و المراجع و المشروعات العربية لذا كان من الضروري تحديد مدى ملائمة وحدات وفئات التحليل واهمية المفاهيم والتطبيقات و القضايا المتعلقة بالنانو تكنولوجي.

لذا أرجو من سيادتكم التكرم بالاطلاع على هذه القائمة وتحديد ما يلي:

1. مدى ملائمة وحدات وفئات وضوابط التحليل لتحقيق الهدف.
2. مدى شمولية المجالات الأساسية لمتطلبات النانوتكنولوجي.
3. مدى ارتباط العناصر الفرعية مع المجالات.
4. الصحة العلمية و اللغوية.
5. مدى ملائمة القائمة لمنهاج الكيمياء للمرحلة الثانوية.
6. امكانية الحذف او الاضافة في المتطلبات الرئيسة أو الفرعية.

وتفضلوا مني بقبول فائق الاحترام و التقدير

**الباحثة/ هديل نبيل سليم غياضة**

**البيانات الشخصية للمحكم**

**الاسم:- ---------- التخصص:- ----------**

**الدرجة العلمية:- ---------- جهة العمل:- ----------**

## ملحق (2): قائمة بمتطلبات النانوتكنولوجي

| متطلبات النانوتكنولوجي | المتطلبات الرئيسة | المتطلبات فرعية | ملائم | غير ملائم | الملاحظات/ التعديل |
|---|---|---|---|---|---|
| 1- مفاهيم نانو تكنولوجي | مفاهيم نانو تكنولوجي عامة | 1. تكنولوجيا النانو<br>2. علم النانو<br>3. مقياس النانو<br>4. الذرة<br>5. البروتون<br>6. النيترون<br>7. الالكترون<br>8. العناصر<br>9. جزيئات ثنائية الذرة<br>10. جزيئات عديدة الذرات<br>11. المركبات | | | |
| 2- مفاهيم نانوتكنولوجي متعلقة بالمواد النانوية | | 1. المرشحات النانوية<br>2. الألياف النانوية<br>3. الأسلاك النانوية<br>4. أنابيب الكربون النانوية<br>5. الجسيمات النانوية<br>6. المادة الحفازة<br>7. خلايا الوقود<br>8. طريقة البناء | | | |
| 3- تطبيقات النانو تكنولوجي | 1- الطب | 1. الكشف عن الأمراض<br>2. في علاج الأمراض<br>3. في مجال الأدوية | | | |
| | 2- البيئة | 1. معالجة المياه<br>2. تلوث الهواء<br>3. الطاقة الشمسية<br>4. خلايا الوقود | | | |
| | 3-إستهلاك السلع | 1. الأغذية<br>2. الأدوات المنزلية<br>3. الأنسجة<br>4. مستحضرات التجميل<br>5. الزراعة | | | |
| 4- قضايا متعلقة بتكنولوجيا النانو | | 1. قضايا صحية<br>2. قضايا بيئية<br>3. قضايا اجتماعية | | | |

## ملحق (3): اختبار متطلبات النانوتكنولوجي

**الجامعـــــة الإسلامية – غزة**
**عمادة الدراسات العليـــــــا**
**كليـــــــــة التربيـــــــــة**
**قسم مناهج و طرق تدريـــس**

**الموضوع / تحكيم اختبار متطلبات النانوتكنولوجي**

الأخ /ت الفاضل/ة ---------- حفظه الله و رعاه ،،،

السلام عليكم ورحمة الله و بركاته.

**تقوم الباحثة/ هديل نبيل سليم غياضة بدراسة بعنوان:**

**" متطلبات النانوتكنولوجي المتضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ومدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها"**

ولتحقيق هذا الهدف أعدت الباحثة اختبار متطلبات النانوتكنولوجي عل أساس قائمة متطلبات النانوتكنولوجي التي تم إعدادها حسب النتائج التي حصلت عليها من خلال أداة تحليل المحتوى:

لذا أرجو من سيادتكم التكرم بالاطلاع على هذه الاختبار وتحديد ما يلي:

أ- مدى ملائمة بنود الاختبار والبدائل لموضوع البحث وقائمة المتطلبات.

ب- سلامة صياغة الأسئلة علميا ولغويا.

ت- كفاية عدد الأسئلة وملائمتها للطلبة.

ث- الصحة العلمية واللغوية.

ج- مدى ملائمة الاختبار لمنهاج الكيمياء للمرحلة الثانوية.

ح- إمكانية حذف أو إضافة في أي ملاحظة على فقرات أخرى.

وتفضلوا مني بقبول فائق الاحترام والتقدير

**الباحثة/ هديل نبيل سليم غياضة**

**البيانات الشخصية للمحكم**

**الاسم:-** ---------- **التخصص:-** ----------

**الدرجة العلمية:-** ---------- **جهة العمل:-** ----------

**اختبار متطلبات النانو تكنولوجي:**

**عزيزي/تي الطالب/ـة : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة، ثم انقل الإجابات إلى مفتاح الإجابة:**

**1- مادة تنتج عن اتحاد عنصرين أو أكثر بنسب وزنية ثابتة:**

أ- مركب ب- عنصر ت- مخلوط ث- محلول

**2- ماهي الذرة التي تحتوي نواتها على (11) بروتون و (12) نيترون؟**

أ- البوتاسيوم ب- الصوديوم ت- الماغنيسيوم ث- الألمنيوم

**3- ما هو المصطلح الذي يطلق على الأيونات التي تتكون من ذرة واحدة فقط؟**

أ- أيونات العناصر ب- مجموعات أيونية ت- ثنائية الذرات ث- ليس مما سبق

**4- جسيم صغير جداً يحمل شحنة سالبة، ويتواجد في مدارات محددة خارج نواة الذرة:**

أ- الفوتون ب- البروتون ت- النيترون ث- الالكترون

**5- احدى المواد التالية لا تدخل في صناعة أفلام التصوير:**

أ- يوديد الفضة ب- الفضة ت- بروميد الفضة ث- كلوريد الفضة

**6- كل الجزئيات التالية تعد جزيئات ثنائية الذرات ما عدا:**

أ- $O_2$ ب- $H_2$ ت- $F_2$ ث- $P_4$

**7- عنصر الكلور (Cl)عدده الذري هو (17) رقم تأكسده المتوقع هو:**

أ- 1- ب- 7+ ت- 1+ ث- 7-

**8- غاز يتم انتاجه من خلال تفاعل غاز الهيدروجين والنيتروجين بالتسخين والضغط واستخدام الحديد كعامل مساعد:**

أ- الميثان ب- الأمونيا ت- النيتروجين ث- ثاني أكسيد الكربون

**9- في المعادلة $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ نوع التفاعل:**

أ- احلال بسيط ب- اتحاد مباشر ت- انحلال ث- إحلال مزدوج

**10-ما هو العنصر الذي عدده الذري (6)، وعدده الكتلي (12) و يستخدم في حساب الكتل الذرية النسبية؟**

أ- الكبريت ب- الالمنيوم ت- الماغنيسيوم ث- الكربون

**11-يعد تفاعل الحمض مع القاعدة لإنتاج ملح وماء تفاعل:**

أ- إحلال بسيط ب- تعادل ت- أكسدة ث- جميع ما سبق

**12-الصيغة الكيميائية لأكسيد الألمونيوم هي:**

أ- $Al_3O_4$ ب- $Al_2O_3$ ت- $AlO$ ث- $AlO_3$

**13-عنصر X عدده الكتلي = 35، وعدد النيترونات = 18 ما عدد الإلكترونات التي تدور حول نواته ؟**

أ- 18 ب- 35 ت- 17 ث- 53

**14-ذرة الماغنيسيوم في المعادلة التالية : $Mg_{(s)} \longrightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ حدث لها:**

أ- اختزال ب- تعادل ت- أكسدة ث- أكسدة واختزال

**15-رقم تأكسد الأكسجين في المركب No هو:**

أ- 2- ب- 2+ ت- 4- ث- 4+

**16-ما هو الاسم الذي يطلق على خام الحديد ؟**

أ- البوكسيت ب- الهيماتيت ت- الجالينا ث- البلند

**17-كل الجزئيات التالية تعد جزيئات عديدة الذرات ما عدا:**

أ- $S_8$ ب- $O_2$ ت- $P_4$ ث- $O_3$

**18-عامل مؤكسد قوي يستخدم محلوله في إزالة البقع عن الملابس وهو مادة قاصرة للألوان:**

أ- هيبوكلوريت الصوديوم ب- كلوريد الصوديوم ت- كلوريت الصوديوم ث- كلورات الصوديوم

**19-علم النانو هو العلم الذي يهتم بدراسة المواد و خصائصها عند مستوى :**

أ- المليميتر ب- النانوميتر ت- الميكروميتر ث- البيكوميتر

**20-ما هو الاسم العلمي لمركب كيميائي يدخل في صناعة الأدوية المستخدمة لمعالجة حموضة المعدة الزائدة؟**

أ- هيدروكسيد الماغنسيوم ب- هيدروكسيد البوتاسيوم ت- كلوريد الصوديوم ث- هيدروكسيد الصويوم

**21-النانومتر وحدة قياس تساوي ..... متر:**

أ- $10^{-6}$ ب- $10^{-9}$ ت- $10^{9}$ ث- $10^{6}$

**22-مركب يتكون من الكبريت والخارصين يستخدم في تغطية زجاج شاشات التلفاز:**

أ- كلوريد الخارصين ب- كبريتيد الخارصين ت- كبريتيد الهيدروجين ث- كبريتات الخارصين

**23-ما اسم المركب الذي صيغته الكيميائية $AgNO_3$ ؟**

أ- كلوريد الفضة ب- نترات الذهب ت- نترات الفضة ث- كبرتيد الفضة

**24-مركب ينتج من حرق عنصر الكربون في وجود كمية كافية من الأكسجين:**

أ- CO ب- $SO_2$ ت- $CO_2$ ث- $CH_4$

**25-ما هو العنصر الذي يستخدم في حفظ أعضاء جسم الانسان مثل قرنية العين؟**

أ- النيتروجين ب- النحاس ت- الكبريت ث- السيلكون

**26- ما الرمز الكيميائي لمركب عضوي من الألكانات يتكون من أربع ذرات كربون؟**

أ- $C_4H_8$ ب- $C_4H_{10}$ ت- $C_4H_{12}$ ث- $C_4H_4$

**27- تفاعل كيميائي تتحد فيه أعداد كبيرة من جزئيات صغيرة تسمي مونمرات لتكوين جزيء ضخم يسمى مبلمر:**

أ- بسترة ب- فسفرة ت- بلمرة ث- تعادل

**28-غاز يعتبر أحد الغازات المسئولة عن تكوين المطر الحمضي وهو غاز سام يذوب في الماء مكونًا حمض الكبريتوز:**

أ- أول أكسيد الكربون ب- ثاني أكيد الكبريت ت- الأمونيا ث- الأكسجين

**29- مركب رمزه الكيميائية C6H12 ، ما صيغته الكيميائية ؟**

أ- هكسان ب- هكسين ت- هبتان ث- هبتين

**30-ما نوع التفاعل في احتراق البنزين ؟**

أ- ماص ب- متعادل ت- طارد ث- ليس مما سبق

**31- ما عدد الالكترونات في الأيون ( $O_8^{16}$ ) ؟**

أ- 8 ب- 24 ت- 10 ث- 6

**32- التسمية العلمية للمركب $CH_2{=}CH_2$ هي:**

أ- ايثان ب- ايثاين ت- ايثين ث- بروبين

**33- ما الكتلة المولية لحمض الكبرتيك ($H_2SO_4$) بالغرام / مول علما بأن الكتل المولية هي : (H =1 ، S=32 ، O = 16) غرام/مول ؟**

أ- 49 ب- 98 ت- 94 ث- 100

**34- مركب كيميائي يتم تفاعله مع زيت الزيتون لانتاج الصابون النابلسي:**

أ- هيدروكسيد الألمونيوم ب- هيدروكسيد الصوديوم ت- هيدروكسد البوتاسيوم ث- كلوريد الصوديوم

# ملحق (4): مفتاح الإجابة

| رقم السؤال | البدائل | | | |
|---|---|---|---|---|
| | أ | ب | ت | ث |
| -1 | × | | | |
| -2 | | × | | |
| -3 | × | | | |
| -4 | | | | × |
| -5 | | × | | |
| -6 | | | | × |
| -7 | × | | | |
| -8 | | × | | |
| -9 | | × | | |
| -10 | | | | × |
| -11 | | × | | |
| -12 | | × | | |
| -13 | | | × | |
| -14 | | | × | |
| -15 | × | | | |
| -16 | | × | | |
| -17 | | × | | |
| -18 | × | | | |
| -19 | | × | | |
| -20 | × | | | |
| -21 | | × | | |
| -22 | | × | | |
| -23 | | | × | |
| -24 | | | × | |
| -25 | × | | | |
| -26 | | × | | |
| -27 | | | × | |
| -28 | | × | | |
| -29 | | × | | |
| -30 | | | × | |
| -31 | × | | | |
| -32 | | | × | |
| -33 | | × | | |
| -34 | | × | | |

## ملحق (5): أسماء السادة محكمين أدوات الدراسة

| م | الاسم | التخصص | مكان العمل | مواد وأدوات الدراسة | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | أداه التحليل | الاختبار |
| .1 | أ.د فتحية اللولو | مناهج وطرق تدريس | الجامعة الإسلامية | / | |
| .2 | أ.د صلاح الناقة | مناهج وطرق تدريس | الجامعة الإسلامية | / | / |
| .3 | أ.دمحمد أبو شقير | مناهج وطرق تدريس | الجامعة الإسلامية | / | / |
| .4 | أ.د يحيى أبو جحجوح | مناهج وطرق تدريس | الجامعة الإسلامية | / | |
| .5 | د. عطا درويش | مناهج وطرق تدريس | الجامعة الإسلامية | / | |
| .6 | د. رامي مرجان | كيمياء | الجامعة الإسلامية | / | |
| .7 | أ.تغريد الأستاذ | كيمياء | معلمة كيمياء | / | |
| .8 | أ. رولا السمك | كيمياء | موجه علوم | / | / |
| .9 | أ.سليم زين الدين | كيمياء | موجه علوم | / | / |
| .10 | أ.إيمان الأغا | كيمياء | معلمة كيمياء | / | / |
| .11 | أ.تهاني حبوش | كيمياء | معلمة كيمياء | / | / |
| .12 | أ.مازن سمور | كيمياء | معلم كيمياء | / | / |
| .13 | أ.غادة حمدان | مناهج وطرق تدريس | معلمة كيمياء | / | / |
| .14 | أ.نهى حلس | كيمياء | معلمة كيمياء | / | / |
| .15 | أ.نجاة مدوخ | كيمياء | معلمة كيمياء | / | / |