جامعة النَّجاح الوطنيَّة
كليَّة الدّراسات العليا

أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على الاستقصاء العلمي والتّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين

إعداد
إيمان أحمد مصطفى النجار

إشراف
أ. د. وجيه ضاهر

قدمت هذه الأطروحة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في التعلم والتعليم،
من كلية الدراسات العليا، في جامعة النجاح الوطنية، نابلس – فلسطين.

2023

أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على الاستقصاء العلمي والتّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين

إِعداد

إيمان أحمد مصطفى النجار

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 2023/05/22م، وأجيزت:

أ. د. وجيه ضاهر	
المشرف الرئيسي	**التوقيع**
د. غسان سرحان	
الممتحن الخارجي	**التوقيع**
د. علي شقور	
الممتحن الداخلي	**التوقيع**
د. فايز محاميد	
الممتحن الداخلي	**التوقيع**

جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على الاستقصاء العلمي والتّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين

إعداد
إيمان أحمد مصطفى النجار

إشراف
أ. د. وجيه ضاهر

بناء على تعليمات منح درجة الدكتوراة الصادرة عن مجلس عمداء جامعة النجاح فقد تم نشر البحث التالي المستل من الاطروحة

Najjar, E. A., & Daher, W. (2023). The Impact of a Training Program Based on Next Generation Science Standards on Scientific Inquiry. *Eur. J. Investig. Health Psychol. Educ*

الإهداء

أهدي هذا الجّهد المتواضع إلى:

أبي الحبيب... من إصراره صنعت نجاحي ومن قوّته كان عزمي على قهر الصعاب

أمي الحبيبة... من صبرها كانت مثابرتي ومن حنانها كانت همّتي

شريك العمر والحياة، ورفيق الدّرب والكفاح، زوجي وليد

الزّهرتين التي ازدانت بهما حديقة أيامي (ابنتي ميرا ولمار)

من علّمتني معنى الصّبر والتّحمل، طفلتي لين رحمها الله

صغيري الذي بدأ هذه الرحلة معي منذ بداياتها أحمد

أخواتي وإخوتي سندي وفرحتي ووسامي في هذه الحياة، شموع كانت وما زالت تنير جنّات طريقي

زميل الدّراسة في هذا البرنامج منجي غانم رحمه الله وأسكنه فسيح جناته

إليكم جميعاً أهدي هذا العمل الذي أسأل الله عنه أن يكون علماً ينتفع به عباد الله

إيمان أحمد النجار

الشكر والتقدير

بعد الحمد لله الذي وفقني وأعانني على إنجاز هذا الجّهد، لا يسعني إلّا أن أتقدّم بجزيل الشّكر وعظيم الامتنان إلى: أ. د. وجيه ضاهر مدينة له بالفضل على تكرّمه بالإشراف على هذه الأطروحة، وعلى عطائه غير المحدود حيث إنه لم يدخر جهداً في نصحي وإرشادي وتقديم كل ما بوسعه دون امتنان، فجزاه الله كل خير.

وأتقدّم بباقات من الشّكر والعرفان وأنهار من الثّناء والامتنان إلى أ. د. محمود الوهر من الجامعة الهاشميّة؛ لما قدّمه لي من مشورة، فكان النّاصح الأمين بملحوظاته القيّمة وتوجيهاته السديدة.

كما أتقدّم بخالص الشكر إلى العلماء بفكرهم، العظماء في تواضعهم، الصّادقون في نصحهم، الأمناء في إرشادهم أعضاء الهيئة التّدريسيّة في برنامج دكتوراه التّعليم والتّعلم الذين لم يبخلوا في تقديم العون العلمي والتّوجيه الإرشادي خلال سنوات دراستي.

والشّكر والامتنان موصول أيضاً إلى كل من قدّم لي النّصح والإرشاد والعون، وأخصّ بالذكر الإحصائية في مركز البحث والتطوير التربوي أ. آلاء سجدية، ومشرفة العلوم في المعهد الوطني أ. هناء الزيات.

الإقرار

أنا الموقعة أدناه مقدمة الأطروحة التي تحمل عنوان:

أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على الاستقصاء العلمي والتّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين

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

اسم الطالبة: ايمان أحمد مصطفى النجار

التوقيع: ايمان النجار

التاريخ: 2023 .5.22

فهرس المحتويات

الإهداء ..... د

الشكر والتقدير ..... ه

الإقرار ..... و

فهرس المحتويات ..... ح

فهرس الجداول ..... م

فهرس الأشكال ..... ن

فهرس الملاحق ..... س

الملخص ..... ف

الفصل الأول: سياق الدّراسة والإطار النّظري 1

1.1 مقدمة الدراسة 1

1.2 معايير العلوم للجيل القادم 3

1.2.1 نشأة وتطوّر NGSS 4

1.2.2 أبعاد معايير العلوم للجيل القادم 6

1.3 التّفكير 11

1.3.1 أنواع التّفكير 11

1.3.2 مفهوم التّفكير التّأملي 12

1.3.3أهمّية التّفكير التّأملي 13

1.3.4 أنماط التفكير التأملي 14

1.3.5 معايير التّفكير التّأملي 15

1.3.6 مهارات التفكير التأملي 15

1.4 توظيف التّكنولوجيا في التّعليم 17

1.4.1 مفهوم التّكنولوجيا 17

1.4.2 مصادر التّعلّم في التّكنولوجيا 18

1.4.3 الفوائد التّربوية لتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم 19
1.4.4 أهمية توظيف التّكنولوجيا في التّعليم 19
1.4.5 توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم 20
1.4.6 معيقات توظيف التّكنولوجيا في التّعليم 21
1.5 الاستقصاء العلمي 22
1.5.1 استراتيجيّة التّعلّم بالاستقصاء وتدريس العلوم 25
1.5.2 أنواع الاستقصاء العلمي 25
1.5.3 دور معلم العلوم في النشاط الاستقصائي 26
1.5.4 المعيقات التي تحول دون ممارسة الاستقصاء العلمي في غرفة الصّف 28
1.6 مصطلحات الدراسة 30
1.7 مشكلة الدراسة وأسئلتها 31
1.8 أهداف الدّراسة 33
1.9 أهميّة الدراسة 33
1.10 فرضيات الدّراسة 35
1.11 حدود الدّراسة 35
الفصل الثّاني: منهجيّة الدّراسة 36
2.1 منهج الدّراسة 36
2.2 مجتمع الدّراسة 38
2.3 عينّة الدراسة 38
2.3.1 عينة الدّراسة الكميّة 38
2.3.2 عينة الدّراسة النّوعية 39
2.4 متغيّرات الدّراسة 40
2.5 أدوات الدّارسة 40
2.5.1 أداوت الدّراسة الكميّة 41
2.5.2 أدوات الدّراسة النوعيّة 46

2.6 معايير جودة الدّراسة النوعيّة 48
2.7 أداة التّدخّل: البرنامج التّدريبي المقترح القائم على (NGSS) 49
2.7.1 مبررات تصميم البرنامج التّدريبي المقترح 49
2.7.2 تصميم البرنامج التّدريبي 50
2.7.3 تحكيم البرنامج التّدريبي 52
2.7.4 تطبيق البرنامج التّدريبي 52
2.8 خطة التّحليل في الدّراسة 52
2.8.1 التّحليل الإحصائي 52
2.8.2 التّحليل الموضوعي Thematic analysis 54
2.9 فحص افتراضات الاختبارات الإحصائيّة 56
2.9.1 افتراضات اختبار paired samples T test للعيّنات المرتبطة المستخدم لمقارنة أداء معلمي العلوم قبل وبعد التحاقهم بالبرنامج التدريبي القائم على NGSS في مهارات التّفكير التّأملي 56
2.9.2 افتراضات اختبار paired samples T test للعيّنات المرتبطة المستخدم لمقارنة درجة توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم قبل وبعد التحاقهم بالبرنامج التدريبي القائم على NGSS 57
2.9.3 افتراضات اختبار تحليل التباين (ANOVA)المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابيّة للتحسّن في مستوى التّفكير التّأملي لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، وسنوات الخبرة 57
2.9.4 افتراضات اختبار ت للعيّنات المستقلّة (Independent T test) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابيّة للتحسّن في مستوى التّفكير التّأملي لدى معلمي العلوم في البرنامج التّدريبي القائم على NGSS، والمؤهل العلمي 58
2.9.5 افتراضات اختبار تحليل التباين (ANOVA) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى توظيف التكنولوجيا لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، وسنوات الخبرة 59
2.9.6 افتراضات اختبار ت للعيّنات المستقلّة (Independent T test) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسّن في مستوى توظيف التّكنولوجيا لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، والمؤهل العلمي 60
2.10 أخلاقيّات الدّراسة 60

2.11 إجراءات الدراسة 61
الفصل الثّالث: نتائج الدّراسة 63
3.1 نتائج السّؤال الفرعي الأول 63
3.2 نتائج السّؤال الفرعي الثاني 65
3.3 نتائج السّؤال الفرعي الثّالث 66
3.3.1 التّوجيه والتّيسير 67
3.3.2 المساعدة في تحفيز الطّلبة وإثارة فضولهم 68
3.3.3 دعم الطلبة معرفياً ومهارياً 69
3.3.4 التّخطيط الفعّال للأنشطة 70
3.3.5 المناقشة العلميّة 71
3.3.6 الطالب العالِم 71
3.4 نتائج فرضيّات الدّراسة 72
3.4.1 نتائج الفرضيّة الأولى 73
3.4.2 نتائج الفرضيّة الثّانية 74
3.4.3 نتائج الفرضيّة الثّالثة 75
3.4.4 نتائج الفرضيّة الرّابعة 76
الفصل الرّابع: مناقشة النّتائج 77
4.1 مناقشة نتائج السّؤال الفرعي الأول 77
4.2 مناقشة نتائج السّؤال الفرعي الثّاني 81
4.3 مناقشة نتائج السّؤال الفرعي الثالث 84
4.3.1 التّوجيه والتّيسير 85
4.3.2 المساعدة في تحفيز الطّلبة وإثارة فضولهم 86
4.3.3 دعم الطّلبة معرفياً ومهارياً 86
4.3.4 التّخطيط الفعّال للأنشطة 88
4.3.5 المناقشة العلميّة 88

4.3.6 الطّالب العالِم 89
4.4 مناقشة نتائج الفرضيّة الأولى 90
4.5 مناقشة نتائج الفرضيّة الثّانية 91
4.6 مناقشة نتائج الفرضيّة الثالثة 92
4.7 مناقشة نتائج الفرضيّة الرّابعة 93
4.8 محدّدات الدّراسة 93
4.9 خلاصة الدّراسة 94
4.10 التّوصيات 95
قائمة الاختصارات والرموز 98
المراجع العلمية 99
الملاحق 119
Abstract ..... b

فهرس الجداول

جدول (1): توزيع عينة الدّراسة الكميّة (30)، حسب متغيرّاتها الديموغرافيّة 38

جدول (2): خصائص عيّنة الدّراسة النّوعيّة (18) 39

جدول (3): المحتوى التعّليمي والأهداف الفرعية ونتاجات التدّريب للبرنامج التدريبي 51

جدول (4): فئات وموضوعات صفات الاستقصاء العلمي 55

جدول (5): الدّرجات القبلية والبعدية وقيمة (ت) للعيّنات المرتبطة لمجالات مقياس التّفكير التّأملي (N=30) 64

جدول (6): الدرجات القبلية والبعدية وقيمة (ت) للعينات المرتبطة لمجالات استبانة توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم (N=30) 66

جدول (7): اختبار تحليل التباين (ANOVA) لمجالات مقياس التّفكير التّأملي (N=30) 73

جدول (8): اختبار نتائج اختبار ت للعينات المستقلة independent Samples T Test لمجالات مقياس التّفكير التّأملي (N=30) 74

جدول (9): اختبار تحليل التباين (ANOVA) لمجالات استبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم (N=30) 75

جدول (10): اختبار نتائج اختبار ت للعينات المستقلة Independent Samples T Test لمجالات استبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم (N=30) 76

فهرس الأشكال

شكل (1): مراحل NGSS اعتماداً على المراحل الدّراسيّة 5

شكل (2): التّصميم التحويلي للمنهج المختلط 37

شكل (3): عدد المجالات المتوقّعة من الّتحليل العاملي لاستبانة توظيف الّتكنولوجيا في تدريس العلوم 44

فهرس الملاحق

ملحق (أ): متغيّرات الدّراسة وفق أسئلتها وفرضياتها 119

ملحق (ب): البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS..... 121

ملحق (ت): قائمة المحكمين 131

ملحق (ث): مقياس التفكير التأملي 132

ملحق (ج): قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مجال والدرجة الكلية لمقياس التّفكير التّأملي..... 136

ملحق (ح): قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المجال والدرجة الكلية للمجال لمقياس التّفكير التّأملي (ن= 91) 137

ملحق (خ): استبانة توظيف التكنولوجيا في تعليم العلوم 138

ملحق (د): قيم معاملات الارتباط بين درجة كل محور والدرجة الكلية لاستبانة توظيف التكنولوجيا (ن=105)..... 142

ملحق (ذ): معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات المجال والدّرجة الكليّة للمجال 143

ملحق (ر): تشبّعات فقرت استبانة توظيف التكنولوجيا على مجالاته 144

ملحق (ز): بروتوكول المقابلة..... 145

ملحق (س): بروتوكول المجموعة البؤريّة 149

ملحق (ش): نتائج اختبارات افتراضات اختبار paired samples T test للعينات المرتبطة المستخدم لمقارنة أداء معلمي العلوم قبل وبعد التحاقهم بالبرنامج التدريبي القائم على NGSS في مهارات التفكير التأملي..... 151

ملحق (ص): نتائج افتراضات اختبار paired samples T test للعينات المرتبطة المستخدم لمقارنة درجة توظيف معلمي العلوم للتكنولوجيا داخل الغرفة الصفية قبل وبعد التحاقهم بالبرنامج التدريبي القائم على NGSS..... 153

ملحق (ض): نتائج افتراضات اختبار تحليل التباين (ANOVA) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى التفكير التأملي لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، وسنوات الخبرة..... 155

ملحق (ط): افتراضات اختبار ت للعينات المستقلة (Independent T test)) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى التفكير التأملي لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، والمؤهل العلمي 157

ملحق (ظ): نتائج افتراضات اختبار تحليل التباين (ANOVA) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى توظيف التكنولوجيا لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، وسنوات الخبرة..... 159

ملحق (ع): نتائج افتراضات اختبار ت للعينات المستقلة (Independent T test)) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى توظيف التكنولوجيا لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، والمؤهل العلمي 161

ملحق (غ): اختبار الأنوفا ANOVA لمقياس التفكير التأملي 163

ملحق (ف): اختبار أنوفا ANOVA لتوظيف التكنولوجيا 164

ملحق (ق): شهادة قبول نشر البحث المستل من الاطروحة..... 165

أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على الاستقصاء العلمي والتّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين

إعداد

إيمان أحمد مصطفى النجار

إشراف

أ. د. وجيه ضاهر

الملخص

إنّ ظهور معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards (NGSS) جلبت معها ضرورة إعادة النّظر في البرامج التدريبيّة المختصّة بالتّطوير المهني لمعلّم العلوم من أجل تأهيله على فهم وتنفيذ هذه المعايير؛ حتّى يتسنّى له تبني هذه المعايير، ومن ثمّ إحداث التّغيير المطلوب من نقل الطّالب من معرفة محتوى العلوم إلى إنتاج المحتوى، وتوظيفه في المجالات العلميّة المختلفة.

تهدف هذه الدّراسة إلى إعداد برنامج تدريبي قائم على NGSS، وتحديد أثر هذا البرنامج التّدريبي على الاستقصاء العلمي، والتّفكير التّأملي، وتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين.

تمّ استخدام المنهج المختلط (Mixed approach) من خلال دمج المنهجين الكمي والنّوعي معاً، ففي المنهج الكمي تمّ توظيف المنهج التّجريبي بالتّصميم شبه التّجريبي ذي المجموعة الواحدة بقياسين قبلي وبعدي لكل من مقياس التّفكير التّأملي واستبانة توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم، أما في المنهج النّوعي تمّ توظيف كلاً من المقابلات الفردية، ومجموعتين بؤريتين كأدوات لجمع البيانات من المشاركين في التدريب حول توظيفهم الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم. وتكوّنت عيّنة الدّراسة الكميّة من (30) معلم ومعلّمة علوم للمرحلة الأساسيّة العليا (6-8)، أما عيّنة الدّراسة النّوعيّة فتكوّنت من (6) معلمين للمقابلات الفرديّة و (12) معلم ومعلّمة للمجموعتين البؤريتين. تمّ تصميم البرنامج

التّدريبي في ضوء (NGSS)، بواقع (30) ساعة تدريبيّة ما بين لقاءات وجاهيّة والكترونيّة، وتنفيذ مجموعة من مهام الأداء في نهاية كل يوم تدريبي.

أظهرت النّتائج أنّ هناك فروقاً ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطي درجات المعلّمين قبلياً وبعدياً لجميع مجالات مقياس التّفكير التّأملي ولجميع مجالات استبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم، وللمقياس وللاستبانة الكليّة لصالح القياس البعدي، وحجم الأثر الكبير لجميع المجالات وللمقياس الكلي، وهذا يثبت وجود أثر للبرنامج التّدريبي القائم على NGSS في تنميّة التّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين. كما وأظهرت النّتائج أثر البرنامج على تنمية الاستقصاء العلمي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين، من خلال التّغيير الذي حدث في أدوار المعلّم وأدوار الطّالب، حيث أصبح المعلّم ميّسر للتعلّم، ومثيراً لدافعيّة وفضول الطّلبة للتعلّم؛ بالإضافة إلى مراعاة خصوصيّة كل طالب، ممّا انعكس على أدوار الطّالب ليصبح الطّالب عالماً وباحثاً ومفكراً.

تمّ وضع مجموعة من التّوصيّات، من أهمّها: بما أنّ معايير العلوم للجيل القادم من أحدث التّوجهات العالميّة في تدريس العلوم؛ لذا يترتب إعداد برامج تطوير مهني حول (NGSS) لجميع معلّمي العلوم في جميع المراحل الدراسيّة؛ لفهم هذه المعايير وفهم دورها في تطوير تدريس العلوم.

الكلمات المفتاحيّة: معايير العلوم للجيل القادم، الاستقصاء العلمي، التفكير التأملي، توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم.

الفصل الأول

سياق الدّراسة والإطار النّظري

يعرض هذا الفصل مقدمة تمهيديّة لموضوع NGSS، والإطار النّظري لمحاور الدّراسة الأربعة الآتية، وهي: NGSS، والتّفكير التّأملي، وتوظيف التّكنولوجيا، والاستقصاء العلمي، ويضم الدّراسات السّابقة التي تناولت أثر NGSS في كل منها. بالإضافة إلى تحديد خلفية الدّراسة التي انطلقت منها مشكلة الدّراسة وتساؤلاتها، وفرضيّاتها، وأهميّة الدّراسة، وأهدافها، وحدودها، ومصطلحاتها.

1.1 مقدمة الدراسة

يعتبر فهم العلوم أمراً جوهرياً لإدراك المعرفة وتوظيف التّكنولوجيا؛ لذلك يجب أن يمتلك طلبة المدارس جميعهم بدءاً من مرحلة الطّفولة حتّى الثّانويّة قدراً من هذا الفهم؛ ليشاركوا بفاعليّة فيما نعيش من عصر تقني، وتشير الدّراسات أنّ نواتج تعلّم العلوم لم تعد كافية لإعداد الطّلبة وتجهيزهم للحياة، ممّا يؤكّد وجود فجوة كبيرة بين المهارات التي يتعلّمها الطّلبة والمهارات التي يحتاجونها في الحياة، كمهارات الاستقصاء، وحل المشكلات، ومهارات التّفكير.

يقع اللّوم على أنّ مناهج العلوم وأهدافها أصبحت غير قادرة على إعداد الطّلبة للعصر الحالي، وهذا يقع على عاتق واضعي السّياسات ومتّخذي القرارات التّربويّة في تطوير منهاج العلوم وما يتكامل معه من الموضوعات الأخرى (الصادق وآخرون، 2021؛ جاد الحق، 2021؛ عيد، 2021). تشير عيد(2021) إلى أن أهداف المناهج الدّراسيّة أيضاً تعدّدت واختلفت عبر تاريخها الطّويل، فاستهدفت بداية عقول المتعلّمين إما لحشوها بالحقائق والمعلومات، أو لمعرفة ما تقوم به عقولهم من عمليّات وما لديهم من إبداعات، أو قد يكون هدفها مساعدتهم في النّمو من جميع مظاهره؛ لذا تعمل معظم دول العالم على تحديث مناهجها ضمن برامجها التطويريّة المختلفة، ويعتبر منهاج العلوم أحد أهم المناهج الذي يُعنى بتطويره وتحديثه؛ وذلك بسبب مكانة العلوم ودورها في رقي الأمم. وعند التّسلسل تاريخياً بكيفيّة

الاهتمام بمناهج العلوم، يتبيّن أنّه في مرحلة الستّينيّات والسّبعينيّات من القرن العشرين ركّز المنهاج على تزويد المتعلّمين بالعلم والمعرفة، ولكن هذا التّركيز تحوّل إلى مساعدة المتعلّمين في الحصول على المعرفة وذلك من خلال ربط مناهج العلوم بحاجات المجتمع (Kang et al., 2019). وربطْ التّغلب على تحديّات العصر بتدريس العلوم؛ وبناءً عليه فإنّ تطوير مناهج العلوم أصبح حتميّة تفرضها احتياجات العصر التّكنولوجي المعاصر (عيد،2021)؛ لذا قامت العديد من دول العالم المتطوّرة بالعديد من المشاريع الإصلاحيّة على مناهج العلوم، وذلك لجعلها متماشية مع التّوجهات والتّطورات الحديثة.

بدءاً من مشروع 2061 حاملاً شعار(العلم لجميع الأمريكيين) لمساعدة الأمريكيين جميعهم ليصبحوا متأمّلين علمياً في العلوم والرياضيات والتّكنولوجيا، ثم بناء المعايير الوطنيّة لتقدّم العلوم التي ترجمت الغايات الموجودة في مشروع 2061 إلى أهداف تعليميّة للمراحل من الطّفولة حتّى الثّانويّة، تبعها سلسلة من البرامج التّطويريّة كمشروع العلوم والتّكنولوجيا، وبرنامج الاستقصاء والمعايير الوطنيّة لتعليم العلوم، ومشروع العلم والتّكنولوجيا والمجتمع والبيئة، تبعه مشروع العلم والتّكنولوجيا والهندسة والرياضيات، انتهاءً بما قام به المجلس القومي للبحوث NRC National research council بتقديم إطار عام لتدريس العلوم من مرحلة رياض الأطفال إلى المرحلة الثانويّة، والذي يرتكز على ثلاثة مرتكزات هي: الأفكار المحوريّة، والمفاهيم المتداخلة، والممارسات العلميّة الهندسيّة؛ بهدف إكساب الطّلبة مهارات القرن الحادي والعشرين بما فيها المهارات التّكنولوجيّة، ولقد تمّ تكامل وترابط هذه المرتكزات معاً فيما يدعى بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) عام 2013(Channell et al., 2021).تعتبر هذه المعايير الأحدث في تعليم العلوم في الولايات المتّحدة الأمريكيّة، فهي معايير قادرة على تزويد الطّلبة بتربية علميّة ذات مرجعيّة دوليّة؛ لأنّها تتّسم بالثراء في المحتوى العلمي والممارسة، وأيضاً منظّمة بشكل يناسب التّخصّصات والمراحل المختلفة (Achieve, 2017). وتؤكّد عبد الكريم (2017) أنّ هذه المعايير وضعت بناءً على نتائج مجموعة من الدّراسات والأبحاث التي بيّنت قصور المعايير الحاليّة للعلوم في مواكبة متطلّبات العصر، فيما تشير عيد (2021) إلى أنّ NGSS تعكس

رؤية جديّة لتعليم العلوم، ومن هنا بدأت برامج إصلاح تعليم العلوم اعتماداً على هذه المعايير التي تتسم بالإثراء والتّرابط، والشموليّة لمختلف الموضوعات والمراحل الدراسيّة.

تهدف هذه المعايير إلى إحداث ثورة في استراتيجيّات تدريس العلوم من أجل مواجهة تحديات ثورة القرن الحادي والعشرين، وما يتّبعها من أهميّة امتلاك الطالب مهارات التّعلّم مدى الحياة كمهارات الاستقصاء العلمي، ومهارات التّفكير التي تحدّد إعداد الطالب للجامعة ومن ثمّ التحاقه بسوق العمل (عبد الكريم، 2017). وفي هذا الصدد يؤكّد الباحثون (خيري والشايب، 2022؛ Tahani, 2021) ضرورة إعادة النّظر في البرامج التدريبيّة المختصّة بالتّطوير المهني للمعلّم من أجل تأهيله على فهم وتنفيذ NGSS؛ وذلك حتّى يتسنّى للمعلّم تبني هذه المعايير ومن ثمّ إحداث التّغيير المطلوب من نقل الطالب من معرفة محتوى العلوم إلى إنتاج المحتوى وتوظيفه في المجالات العلميّة المختلفة من العلوم والتّكنولوجيا التي يحتاجها ليلائم مهاراته في الاستقصاء العلمي والتّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا مع متطلبات النّمو المعرفي والتّكنولوجي.

1.2 معايير العلوم للجيل القادم

يشهد عالم اليوم ثورة معرفيةً، وتطورًا سريعًا لتكنولوجيا المعلومات، وظهور منافسة اقتصادية، وتغيرات في المهن والوظائف، واختلافات في التغيرات الاجتماعية والبيئية والثقافية؛ من خلال التركيز بشكل أكبر من أي وقت مضى على التعلم العميق والتعلم مدى الحياة، وهو اهتمام عالمي متزايد بالحاجة إلى تعليم ذو جودة عالية لجميع الطّلبة.

حيث أشار المجلس الوطني للبحوث National Research Council (2015) NRC إلى أنّ التّغييرات التي مرّ بها العالم في بداية القرن الحادي والعشرين، قد نظرت بجديّة في تحديد المهارات التي يحتاجها الطّلبة؛ ليتمكنوا من المشاركة بفعاليّة في مجتمع اليوم، وتشمل هذه المهارات مهارات تعليميّة وإبداعيّة، واستخدام تكنولوجيا المعلومات، والمهارات الحياتيّة، والمهارات الاجتماعيّة،

ومهارات الإدارة الذاتيّة، وتطوير نظم التّفكير ومهارات حل المشكلات، علـــى أن تكـــون لكـــل هـــذه المهارات أولويّة قصوى في النظام التّعليمي في هذا القرن على وجه الخصوص، حيث إن ازدياد مقدار المعرفة الإنسانيّة يتطلب فهم أدوات الاتصال الحديثة واستخدامها بمهارة.

ويرى (حسانين)2016 أن العديد من الإنجازات قد حدثت في مجالات العلوم كالاقتصـــاد القـــائم علـــى الابتكار، مثل: اقتصاد الولايات المتّحدة الأمريكيّة؛ إلا أنّه لوحظ مؤخراً أن موقف الولايـــات المتحـــدة الأمريكيّة فيما يتعلّق بالاقتصاد آخذاً في الانخفاض؛ وتم عزو ذلك إلى افتقار العمالـــة الأمريكيّـــة إلـــى المهارات في العلوم والهندسة والتّكنولوجيا اللّازمة لجيل القرن الحادي والعشرين.

وقد فُرضت التّغيّرات الجوهريّة في الحياة الواقعيّة على مجالات الحياة كافّة؛ ممـــا حـــدي بـــالتربويين وصنّاع القرار إلى ضرورة توجيه اهتمامهم إلى ترسيخ بعض المفاهيم الأساسيّة في التّربيـــة العلميّـــة كالثّقافة العلميّة، والتي يتكامل فيها العلوم بالرياضيات بالتّكنولوجيا بالبيئة والرياضيات (الباز، 2017).

1.2.1 نشأة وتطوّر NGSS

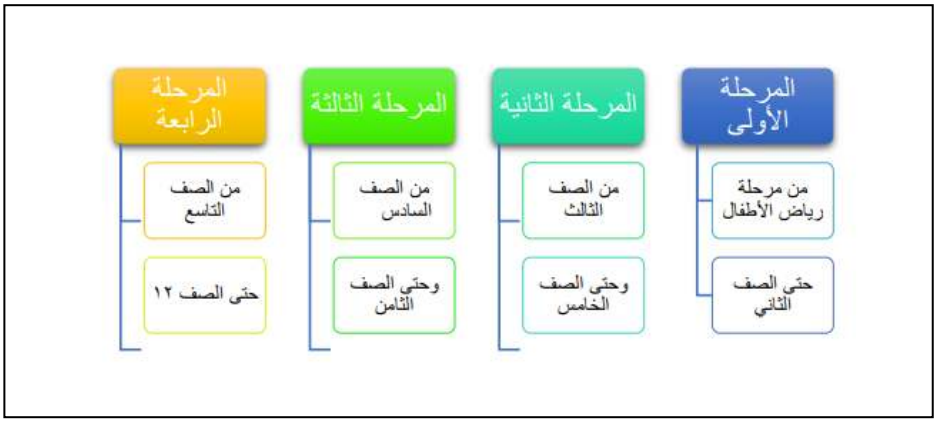
لقد بدأ الاهتمام بالتّربية العلميّة في مرحلة متأخرة من القرن العشرين وكان التّركيز على الطّلبة ليكونوا علميّين بالدرجة الأولى؛ تحوّل هذا الاهتمام لاحقاً إلى إعداد الطّلبة ليكونوا متنوّرين تكنولوجياً وعلميـــاً؛ وذلك عن طريق ربط مناهج العلوم بالقضايا والاحتياجات الاجتماعيّة، مثل قضايا الطّاقـــة ومصـــادرها والأمراض المختلفة؛ لذلك، يُنظر إلى تعليم العلوم على أنه وسيلة لتطوير اســـتخدام المتعلّمـــين للعلـــم والتّكنولوجيا في مختلف المجالات؛ ممّا يساعد على التّكيف بفعاليّة مع التّغيّرات فـــي البيئـــة المحيطـــة (الأحمد والبقمي، 2017). وبسبب هذه التّغيّرات شهد مجال التّعليم سلسلة من برامج ومشاريع إصـــلاح تعليم العلوم، وكان هناك العديد من البرامج التّنموية في العقود القليلة الماضية، وهـــذا الـــوعي قادتـــه الولايات المتحدة الأمريكيّة لإصلاح التعليم.

ففي عام 1966م ظهرت المعايير القوميّة لتدريس العلوم، والتي ركّزت على الاستقصاء العلمي، وبعد ذلك ظهرت وثيقة (تعليم وتدريس العلوم في الصفوف من الحضانة إلى الصف الثّامن) عام 2007م، تلتها وثيقة (الاستعداد، الجاهزية، العلوم) عام 2008م، إلى أن أصدر المجلس الوطني للبحوث إطار تدريس العلوم من الحضانة إلى الصّف الثاني عشر، ثم وضع تصوّر يدمج بين الممارسات والأفكار والمفاهيم ضمن معايير العلوم للجيل القادم عام 2013م، التي ترجع لجهود 40 عضواً من 36 ولاية أمريكية شاركوا في تأليفها، لتكون الخطوة الأولى لخلق معايير جديدة (عبد الكريم، 2017).

وتعد NGSS من أحدث المعايير العالميّة في تعليم العلوم، وقد تمّ تطويرها لطلبة اليوم، والقوى العاملة في المستقبل؛ لأنها تركّز على التّرابط في العالم الحقيقي داخل العلوم، وتتميّز بمحتوى ثري جنباً إلى جنب مع الممارسة؛ لإثراء يتميّز بالتّرابط والشموليّة لمختلف الموضوعات والمراحل الدراسيّة من الحضانة إلى نهاية المرحلة الثانويّة حيث قسّمت إلى أربعة مراحل بما يتفق مع الخصائص النمائية لكل مرحلة كما في الشكل رقم (1)؛ لتوفير تعليم العلوم لجميع الطّلبة بمستوى تربوي مرجعي مناسب لتحقيق الرؤية التّربويّة والتّعليميّة في مجال العلوم والهندسة (Achieve, 2017).

شكل (1)

مراحل NGSS اعتماداً على المراحل الدّراسيّة



المصدر: (أبو موسى وأبو عون، 2020)

ونظراً لحداثة هذه المعايير، عمل الباحثون إلى التّعرف على مستوى وعي معلمي العلوم بهذه المعـــايير قبل الخوض في فعاليتها، بعدما أظهرت نتائج الدّراسات (Niedo, 2017; زيود وآخرون، 2021) قلة وعي المعلّمين بهذه المعايير. كما وأظهرت نتـــائج بعـــض الدّراســـات (Kawasaki & Sandoval, 2020) أن بعض المعلّمين لم يستطيعوا تطبيق استراتيجيات تعليميّة تلبّي متطلّبـــات NGSS، وهـــذا يشير إلى ضرورة دعم المعلّمين بشكل مناسب من أجل أن يوفّر لهم الفرصة للنّظر في أهدافهم التّعليمية الخاصّة فيما يتعلّق بمعايير NGSS من أجل إصلاح تعليم العلوم.

أمّا الدّراسات التي تناولت فعاليّة NGSS، فقد أكدّت اقتناع معلمي العلوم بمنهج NGSS، على الـــرغم من الصعوبات التي واجهتهم أثناء تنفيذها في المدارس التي تبنّت تطبيقها خلال تدريس العلوم (Saleh, 2018). كما وأكدّت هاج وميغون (Haag & Megowan, 2015) أن المعلّمين أجمعوا فـــي أغلـــب الأحيان بأنّ هذه المعايير بأبعادها الثلاثة تساعدهم على التّطوير المهني وتحسّـــن اســـتعدادهم لتطبيقهـــا داخل الغرفة الصفيّة.

1.2.2 أبعاد معايير العلوم للجيل القادم

تتضمن معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ثلاثة أبعاد تتمثل في:

أولاً: الممارسات العلميّة والهندسيّة Scientific and Engineering Practices (SEPs)

يقصد بالممارسات العلميّة هي تلك الممارسات التي يستخدمها العلماء نتيجة تعلّمهـــم مبـــادئ الطّبيعـــة؛ لإنشاء نماذج ونظريات حول العالم الطّبيعي، أما الممارسات الهندسيّة فهي استخدام المهندسون مبـــادئ الهندسة؛ لإنشاء الآلات والهياكل (الصادق وآخرون، 2021). وتصف هذه الممارسات، السلوكيّات التي يتّبعها العلماء لإجراء البحوث وبناء نماذج ونظريات حول العالم الطبيعـــي. ويســـاعد الانخـــراط فـــي الممارسة العلميّة الطّلبة على فهم كيفية إنشاء المعرفة العلمية. يساعد الانخراط في الممارسة الهندســـية الطّلبة على فهم التصاميم والأساليب التي يستخدمها المهندسون. (أبو عاذره، 2019).

وقد استخدم NRC مصطلح الممارسات بدلاً من المصطلح الشّبيه بالمهارات؛ للتّأكيد على أنّ الانخراط في إجراء البحوث العلميّة يتطلب كلاً من المهارات، والمعلومات التي تتعلّق بهذه المهـــارات، والهـــدف من الممارسة العلميّة والهندسيّة مهم للغاية، في معرفة وفهم المحتوى ومعرفة وفهـــم الأســـاليب التـــي يستخدمها العلماء والمهندسون في البحث، ولكن تكمن المشكلة أنّ المدارس التي تعتمدها في تعليمها، لا تعلّمها بشكل صحيح، وتركّز على جوانب منفصلة منها، ممّا يجعل التّركيز على هذه الممارســـات مـــن الموضوعات الأكثر أهميّة (عزالدين، 2018).

ومن خلال التّأكيد على أهم التّحولات المفاهيميّة لهذه المعايير، وجد أنّه تم دمج التّصميم الهندسي، الذي يتمثّل في وضع مشكلة يمكن حلّها من خلال التّصميم، إنّ التّركيز على الممارســـات الهندســـيّة ضـــمن NGSS، سيوضّح للطّلبة علاقة التّكامل المعرفي بين العلوم والهندسة والتّكنولوجيا والرياضيات بالحياة اليوميّة (National Research Council, 2012).

وقد أشار كل من كراجسك وميريت والمجلس الوطني للبحوث (Krajcik & Merritt,2012; NRC, 2012) إلى أنّ الممارسات العلميّة والهندسيّة تتمثّل في ثماني ممارسات، وهذه الممارسات هي: طـــرح الأسئلة في العلوم وتحديد المشكلة في الهندسة، وتوظيف النماذج، وإجراء التّحقيق والاستقصاء العلمي، وتحليل البيانات وتفسيرها، وتوظيف الرياضيات والتّفكير المنطقي، وبناء التّفسيرات وتصميم حلول لهذه التّفسيرات، والانخراط في جدل وحجج قائمة على الأدلة، وتقييم المعلومات التي يتم الحصـــول عليهـــا ونقلها للآخرين.

وأُجريت العديد من الدّراسات (الصادق وآخرون، 2021؛ عفيفـــي، 2019؛ Smith & Nadelson, 2017) التي استهدفت تنمية استخدام الممارسات العلميّة والهندسية لدى المعلمين أثناء تـــدريس العلـــوم داخل الغرفة الصفيّة، وقد أظهرت النّتائج أن معلمي العلوم يستخدمون ممارسات العلوم والهندسة بدرجة متوسطة وبشكل جزئي، وتؤكّد هذه النّتائج على أنّ هناك حاجة كبيرة لتدريب معلمـــي العلـــوم علـــى

استخدام هذ الممارسات الثّمانية. أما الدراسات التي استهدفت تطبيق وتنمية هذه الممارسات لدى الطّلبة (عفيفي، 2019؛ Sneider et al, 2014) فقد أشارت أنّ الطّلبة يستخدمونها بدرجة كبيرة لأنّ هذه الممارسات كالتّفكير الحسابي مثلاً تُمكّن الطلبة من جمع كميّة كبيرة من البيانات وتحليلها؛ لتقودهم إلى البحث عن علاقات بين المتغيّرات وتمثيلها؛ لذا من الضرورة تضمين الممارسات العلميّة للطّلبة في منهاج العلوم.

ثانياً: الأفكار الرئيسة Disciplinary Core Ideas (DCIs)

تتمثّل أهميّة الأفكار الرئيسة بدورها في إعداد الطّلبة بالمعرفة الأساسيّة الرئيسة الكافية؛ لتمكين الطّلبة في الحصول على المزيد من المعلومات في وقت لاحق من تلقاء أنفسهم، وليس تعليم كل الحقائق، وهذا ما ركّزت عليه معايير الثقافة العلميّة سابقاً، وتركّز (NGSS) على عدد محدّد من الأفكار، حيث تتميّز كل فكرة بكونها أساسيّة لجميع محاور وموضوعات وفروع العلوم المختلفة، وفيها توضيح للظاهرة العلميّة، فيتسّنى للطّلبة الرّبط بين أجزاء المعرفة المختلفة من خلال التّركيز على هذه الأفكار، يساعدهم على تكوين فهم متكامل للمشاكل التي قد تواجههم لمواقف مستقبليّة، وتطوير حلول لهذه المشاكل الفعليّة؛ لإعطاء دافع إضافي لتطوير الفهم، وينقسم هذا البعد إلى العلوم الرئيسة الآتية: علوم الحياة، وعلوم الفيزياء، وعلوم الأرض والفضاء، والهندسة والتّكنولوجيا أو التّصميم الهندسي (الأحمد والبقمي،2017).

وأشار عمر (2017) إلى أنّ وثيقة NGSS تضمنّت (44) فكرة رئيسة منها (12) فكرة رئيسة في مجال العلوم الفيزيائيّة، و(14) فكرة رئيسة في مجال علوم الحياة، و(12) فكرة رئيسة في مجال علوم الفضاء والأرض، و(6) أفكار رئيسة في مجال علوم الهندسة والتّكنولوجيا وتطبيقات العلوم؛ لذا من الضروري على صنّاع القرار التّربويين، ومطوّري المنهاج، التّركيز دوماً على التّكيّف في المحتوى، والممارسة لا في الكم المتعلّق بالمحتوى فقط، ففي ظل التطوّر العلمي والتّقني المتسارع أصبح الطّلبة

يتعلّمون العديد من المعلومات من خلال مصادر تعليميّة متنوّعة؛ ولذلك أصبحت الحاجة ملحّة للتركيز على الممارسة المرتبطة بالفكرة وليس الفكرة بحد ذاتها، فهذا ما يحوّل الطّلبة من مستهلكين للمعرفة إلى منتجين لها، مستثمرين تفكيرهم لحل المشكلات، واتخاذ القرارات اللّازمة بشأنها.

ثالثاً: المفاهيم المشتركة Crosscutting Concepts (CCs)

توفّر المفاهيم المشتركة أساس مخطّط تنظيمي للربط بين مجالات العلوم معاً، بالإضافة إلى أنّها تُظهر العلاقات المختلفة والمتعددة بين المفاهيم العلميّة، وتعرضها بشكل متماسك يقوم على أسس علميّة، وتساعد الطّلبة على اكتشاف العلاقة بين مجالات العلم الأربعة: العلوم الفيزيائيّة، وعلوم الحياة، وعلوم الأرض والفضاء، والتّصميم الهندسي (حسانين، 2016).

وقد أوردت عبد الكريم (2017) المفاهيم المشتركة بشكل بارز في وثائق ومسمّيات أخرى وهي: الموضوعات في العلوم لجميع الأميركيين، وما يجب على الطّلبة جميعاً تعلّمه عن العلوم، والمبادئ الموحّدة والعلامة المرجعيّة للثّقافة العلميّة في المعايير الوطنيّة لتعليم العلوم، وهي أيضاً المواضيع الشّائعة في الثقافة العلميّة، وتؤكد الأفكار المتقاطعة أو المشتركة أو الشّاملة **في** NGSSعلى ضرورة النظر ليس فقط في محتوى التّخصص، ولكن أيضاً الأفكار والممارسات التي تتقاطع مع التّخصصات العلميّة الأخرى.

لخّص دوشي وبايبي 2014 (Duschl & Bybee) مكوّنات المفاهيم المشتركة في الآتي:

الأنماط: هي التي تكون ملاحظة في الطّبيعة، والتي توجّه تنظيم وتصنيف وتحديد الأسئلة عن العلاقات والأسباب المتضمّنة في هذه الأنماط.

السبب والنّتيجة: وهي عبارة عن إدراك الآليّات والعلاقات السببيّة والتّفسيرات التي يتم من خلالها النّشاط العلمي.

القياس والنّسب الكمية: وهي عبارة عن إدراك الأحجام المختلفة والنّسب ومعدلات الطّاقة والعلاقات النسبيّة بين الكميّات وتغيّرها.

النّظام ونمذجة النّظام: تحديد أبعاد النّظام، وصنع نموذج للنّظام من أداوت خاصّة؛ لتطوير الفهم في العلوم والهندسة.

المادة والطّاقة: فهم سلوك نظام ما من خلال تتبع سريان، ودوران، والحفاظ على الطّاقة والمادة، في هذا النّظام.

التّركيب والوظيفة: فهم كيفية تكوين وتركيب الأشياء، ممّا يساعد في فهم الوظيفة أو الوظائف المرتبطة بها.

الثّبات والتّغيير: إدراك ظروف ثبات أي نظام سواء كان طبيعي أو صناعي، وإدراك وفهم العناصر التي تؤثّر في معدل تغييرها.

فالتّكامل بين الأبعاد الثلاثة لمعايير العلوم؛ يساعد في تحقيق أهداف تعليم العلوم، بحيث يتم تعزيز خبرات الطّلبة على مدى سنوات متعددة تدريجياً للوصول لفهم عميق للعلوم، وذلك من خلال مشاركة الطّلبة بنشاط في الممارسات العلميّة والهندسيّة، ويدركون التّرابط بين الموضوعات المختلفة في العلوم الطبيعيّة من خلال المفاهيم المشتركة؛ من أجل تعميق فهمهم للأفكار الرئيسة؛ لذا لا بدّ من دمج الأبعاد الثلاثة في كل من المعايير والمناهج، وعمليات التّعليم والتّقييم.

إنّ الهدف من مشروع NGSS هو إعداد طلبة قادرون على أن توظيف العلوم في حياتهم العمليّة بعد انتهاء الدّراسة المدرسيّة، وبالتالي جعلهم يقدرون أهميّة ودور مواد العلوم، وذلك من خلال الممارسات العلميّة التي تساعد الطّلبة على توظيف المفاهيم والأفكار الأساسيّة في العلوم، وتراعي اهتمامات الطّلبة واتجاهاتهم كي يكونوا قادرين على مواجهة التّحديات المختلفة والمتعددة التي يفرضها عليهم العصر.

1.3 التّفكير

يتميّز العصر التكنولوجي الذي نعيشه بـــالتغيّر السّـــريع والمســـتمّر، بســـبب التّغيّـــرات التّكنولوجيّـــة والمعلوماتيّة في كافّة المجالات، ونتيجة لهذا التّطوّر أصبح هناك حاجة ملّحة لتحويل التّعليم من مرحلة تعتمد على التّلقين والحفظ واسترجاع المعلومات إلى مرحلة تطوير مهارات التّفكير؛ لتمكين الأفراد من مواكبة هذا التطوّر الهائل، مع المتغيرات المستقبليّة غير المتوقّعة، والمواقف التي يجب فهمها وتفسيرها وتحليلها وتعديلها من أجل استخلاص استنتاجات سليمة بشأنها؛ وبذلك يعتبر التّفكير أداة حقيقيّة للإنسان لمواجهة تغيّرات العصر، ومن خلال التّفكير تتشكّل المعتقدات الشّخصيّة والميول والآراء حول الأشياء المحيطة، وحتّى يستفيد المجتمع من أفراده الفائدة المثلى، فلا بدّ أن ينصب اهتمام هذا المجتمـــع علـــى تنمية القدرات العقلية لأفراده (صوالي، 2020).

وقد أشار العساسلة وبشارة (2012) إلى أن الاهتمام الكبير الذي حظي به موضوع التّفكير في مختلـــف الميادين المعرفيّة والعلميّة؛ لما لموضوع التّفكير من أثر مهم في التّطوّر المعرفي للطّالب، فيتمكّن مـــن مواجهة ما يعترضه من مشكلات وتحديات أكاديميّة وتربويّة، ومواجهة ما يعترضه من مواقف الحيـــاة العامّة الاجتماعيّة أو الأخلاقيّة أو غيرها.

1.3.1 أنواع التّفكير

ويذكر الياصجين (2016) أن التّفكير يتكون من عدة أنواع هي: التّفكير الاستبصاري، وهـــو التّفكيـــر الذي يفكر فيه الأفراد في المشكلات بعناية، ويفهمون العناصر والعلاقات، ويخرجون فجأة بالحلول حتى مرحلة الاستبصار. والتّفكير التّصوري، وهو التّفكير المرتبط بالقدرة على التّفكير المجرد، حيث يستخدم الفرد في هذا النّوع من التّفكير الوسائط الرمزيّة من أجل تكوين المفاهيم، وبالتالي القدرة على التّعامـــل مع العالم الخارجي. والتّفكير الاستدلالي، الذي يقوم على استنتاج الحكم الصّـــحيح مـــن بـــين الأحكـــام الأخرى. والتّفكير التّرابطي، وهو التّفكير الناتج عن المحاولة والخطأ، فهو يربط بين ما يتعـــرض لـــه

الفرد من مثيرات، وما يُظهر من استجابات لهذه المثيرات. أمّا التّفكير التّأملي، والذي يستخدم أحياناً تحت اسم التّفكير الانعكاسي أو حل المشكلات فيعتمد على عمليّتين أساسيّتين هما: الاستنتاج والاستقراء، ويكون قادراً على ابتكار نتائج جديدة من خلال معالجة المشكلات المختلفة. ويعد من أفضل أنماط التّفكير التي يعتمد على النظّر إلى الأشياء على حقيقتها بموضوعيّة، وتركيز الاهتمام وتوجيهه إلى المشكلة، وتفسير الظّواهر والأحداث، ولقد اجتهد العلماء في التّفكير التّأملي لما له أهميّة في توجيه سلوك الفرد إلى أرقى أنواع التّفكير؛ لتأثيره المباشر في كيفيّة تعامل الفرد مع تعقيدات الحياة ومشاكلها، ويحتاج إلى التّفكير المتعمّق في المشكلة وتوضيح العلاقات بين الأفكار المختلفة، وهذا النّوع من التّفكير يقوم على التّحليل والتّفسير اللذين يشكّلان قدرة الفرد المتأمّل على الوصول إلى النّتائج بصورة علميّة ومعقولة وسليمة (بوزاهر وبوهلال، 2016).

1.3.2 مفهوم التّفكير التّأملي

يستخدم الفرد التفكير التأملي؛ للنظر في أفضل مسار للعمل يجب اتخاذه عند مواجهة مشكلة أو تغيير أو حدث غير متوقع من خلال تحليل المعلومات والعثور على الأدلة التي تدعم ادعاءاته، وإنشاء ملخصات تساعده في مناقشة وجهة نظره، وتحليل البدائل من خلال مقارنتها ببعضها البعض والبحث عنها من أجل الاستعداد للمشاكل العديدة التي سيواجهها في حياته، إن تراكم المشكلات التي يواجهها الفرد حتّمت عليه أن يتهيأ لمواجهتها وذلك من خلال أنّ رؤيته لحياته ودوره فيها من منظر تأملي نقدي، استخدم هذا النهج لإنشاء لغات مفاهيمية يمكن أن تحل العديد من المشكلات اليومية التي يواجهها المعلمون. هذا النوع من التفكير هو المفتاح للتغلب على العديد من القضايا التي يواجهها الأفراد على أساس يومي. لهذا السبب يحتاج المعلمون إلى استخدام التفكير التأملي عندما يواجهون هذه المشكلات (Khalid et al., 2015).

توجد العديد من التّعريفات التي تناولت مفهوم التّفكير التّأملي لأهميّته من بين أنواع التّفكير الأخرى، فقد عرّفه القطراوي (10:2016) بأنّه: "كل نشاط يعتمد على تفحّص وتّأمل الموضوع قيد الدّراسة، من

خلال مجموعة من المهارات فوق المعرفيّة؛ بهدف الكشف عن الأخطاء، والتّوصل إلى استنتاجات، وتقديم تفسيرات مقنعة، واقتراح مجموعة من الحلول للمشكلات، ويقاس التّفكير التأملي بالاختبار التأملي المعد لذلك". وعرّفه ريان (121:2016) بأنّه: "تفحص الفرد لما يواجه من مواقف وتحديات، وقدرته على تحليل هذه المواقف إلى مكوناتها، بهدف فهمها بعمق، ووضع ما يلزم من خطط؛ للوصول إلى حلول ونتائج قابلة للتقويم في ضوء ما تمّ وضعه من خطط".

وعرّف كل من جرفث وفريدن (Griffith & Frieden, 2020:3) التّفكير التّأملي بأنّه: "تقوية آراء الشّخص من خلال دّراسة النّظريات والأفكار والافتراضات التي تكون راسخة وثابتة في ذهن الشّخص بصورة مستمرة، وربطها بتعلّمه الجديد، مع إجراء التّعديلات الملائمة؛ للخروج بفكرة مميّزة غير مألوفة". وعرفته ليونز Lyons (2020:41) بأنّه "أحد أهم أنواع التّفكير الذي يعتمد بصورة مباشرة على تصوّرات عقليّة بحيث يعطيها اهتماماً واضحاً حسب درجة أهميّتها".

يتبيّن مّما سبق أن التّفكير التّأملي يركّز على تأمّل كل ما يقدّم في المعرفة من اعتقادات او آراء بصورة حذرة، مع التّركيز على فهم المواقف وتحليلها؛ لاكتشاف الموضوعات والقضايا ذات الأهميّة، ومن ثمّ الوصول إلى النّتائج عن طريق التّجربة والتقصّي وربط المعلّم بين ما يشعر به وما يعرفه.

1.3.3 أهميّة التّفكير التّأملي

تتمثّل أهميّة التّفكير التّأملي في حاجة الفرد لامتلاك مهارات البحث في مصادر المعلومات المختلفة، لحاجته للمعلومات لاستخدامها في معالجة المشكلات التي تواجهه خلال الموقف، فيبحث من خلال هذه المعلومات عن أفضل الحلول وأنسبها، فتصبح لديه المقدرة على كيفيّة استخدام وتوظيف ما امتلك من معلومات. وتكمن أهميّة التّفكير التّأملي كما أشار الياصجين (2016) في أنّه يساعد الفرد على التّفكير بشكل جيد وعميق في جميع ما يلزم من عمليّات وخطوات لحل المشكلات، فمن صفات الفرد المتأمّل بأنّه يوظّف التّخطيط والتقييم لأسلوبه وخطوات عمله قبل إصدار أي حكم أو قرار بشكل دائم. والتأمل

ضروري للمتعلّم؛ حيث يتطلب توظيف مهارات التّفكير العليا في تعلّمه. ويتعزّز التّفكير التـأملي عنـد المتعلّم إذا تكرّرت ممارساته المختلفة في جميع في مجالات المحتوى، ويساعد المـتعلّم أيضـاً علـى اصدار القرار المناسب، فعندما يفكّر تفكيراً تأملياً، يصبح قادراً على ربط أفكـاره بالمعرفـة والخبـرة السّابقة، والحالية والمتنبئ بها. ونظراً لأهميّة التّفكير التأملي في مساعدة المعلّم والطّالب باتخاذ قرارات واعية منهجيّة في الغرفة الصفية؛ بهدف تحقيق تدريس وفق معايير ذات جودة عالية، أشار كثيـر مـن الباحثين إلى أهميّة تعزيز وتطوير التّفكير التّأملي لدى المعلّمين والطّلبـة (أنشاصـي، 2018؛ جمعـة والناقة، 2016؛ أصلان، 2015؛ الزيناتي، 2014)

فالتّفكير التّأملي يساعد على التقصّي عن المعلومات، وتنميّة اتجاهات مرغوبة، ويعمـل علـى تكامـل الخبرات الجديدة بالسابقة، ويساعد في التّفكير في المفاهيم المجردة، وكذلك يكون الشّخص المتأمّل أكثر قدرة على فهم نفسه وبالتالي توجيه حياته، ويصبح لديه القدرة على اتّخاذ القرارات.

1.3.4 أنماط التفكير التأملي

أشار المواجدة، وآخرون (2013) إلى أن التّفكير التأملي يتكون مـن ثـلاث أنمـاط، هـي: التأمـل الاسترجاعي، وهو التّأمل المختّص بالأحداث السّابقة واستعادتها من خلال التطلّع فيمـا حـدث أثنـاء الخدمة السّابقة. والتّأمل الآني، وهو توظيف التّفكير خلال القيام بالعمل. والتّأمل التّوقعي: وهو تأمّل فيما قد يحدث من أمور قبل حدوثها فعلياً؛ لإدراك الموقف قبل معايشة الخدمة.

وضّح الزبيدي (2011) خصائص التّفكير التّأملي في أنّ هذا النّوع من التّفكير وسيلة مفيـدة وفعّالـة، وذات خطوات دقيقة، وواضحة، ويستطيع الفرد بناء افتراضات صحيحة بناء عليه، وتوظيف مهـارات التّفكير العليا، بالإضافة إلى وجود طرق وأساليب حل المشكلات واتخاذ القرارات، وصياغة الفـروض الملاءمة، والتّوصّل إلى تفسير النّتائج، ومن ثمّ الحل الصحيح والسليم للمشكلة، وهنـا يمكـن اعتبـار التفكير التأملي بشكل غير مباشر نشاطاً نفسياً فريداً، يعتمد على القوانين العامة للظواهر، وينشـأ مـن

التدبّر والتّأمل، ومن الخدمات الحسيّة، ويعكس العلاقة بين الظواهر، ويرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعلوم البشرية ذات الصلة، والأنشطة المعبّرة عن شخصيّة الفرد.

1.3.5 معايير التّفكير التّأملي

يتمثّل المعيار الأول من معايير التّفكير التّأملي في آليات بناء المعنى العام، وهذا يعني أهميّة التأمل في مساعدة المتعلّمين من الاستفادة من خبراتهم السّابقة ممّا يساعدهم على ربطها بخبراتهم الجديدة، ونقلها إلى بفهم جديد وعميق، أمّا المعيار الثّاني فينص على أنّ التّأمل طريقة منظّمة ومنضبطة في التفكير لها جذورها في عملية البحث والاستقصاء العلمي. ويتعلّق المعيار الثّالث بالظروف والمناخ الذي يحدث فيه التّفكير التّأملي، ممّا يتطلّب التفاعل مع الآخرين في مجموعة متنوّعة من السياقات الاجتماعيّة. وأخيراً، المعيار الرابع، والذي يتطلب مجموعة من الاتجاهات والقيم التي توفّر قيمة للفرد ونموه العقلي الذّاتي، أو مع الآخرين (عبد الله، 2016).

اهتّم الباحثون (الأستاذ، 2011؛ بوقحوص، 2017) في وضع معايير التّفكير التّأملي من أجل قياسه، فبُنيت العديد من المقاييس التي تعمل على تصنيف الأفراد ما بين متأمّل جيّد، ومتأمّل ضعيف، ومتوسط، كمقياس أيزنك وويلسون. كما وأشار الباحثون (Bat, 2013؛ أبو مرق،2015؛ الثقفي وآخرون، 2013) إلى أهميّة استخدام هذه المعايير في مقارنة التّفكير التأملي مع مهارات وقيم اجتماعيّة أخرى كعلاقته بمهارة حل المشكلات والاستقصاء العلمي.

1.3.6 مهارات التفكير التأملي

أكدّ القطراوي (2016) على أنّ مهارات التّفكير التّأملي تنعكس في المهارات الخمس الآتية: المهارات البصريّة: "وهي القدرة على تصوّر جوانب مشكلة ما وتحديد مكوناتها." والكشف عن المغالطات: أي "القدرة على تحديد التّحديات في المشكلة. " والتّوصل إلى الاستنتاجات: "أي القدرة على استخلاص علاقات منطقية من محتوى المشكلة". وإعطاء تفسير مقنع: " وهي القدرة على إرفاق معنى منطقي

بالنتائج أو العلاقات." وتطوير الحلول المقترحة: "وهي القدرة على صياغة خطوات منطقيـــة للمشـــكلة المطروحة"

ويرى أتكنسون وإيرفنج (2013) Atkinson,& Irving أنّ الفرد عليه أن يراجع ذاتـــه مـــن خـــلال الممارسات التأمليّة التي تشتمل عل خمس مهارات أساسيّة، وهي: التّدقيق البصري، والكشف عن الخلل في موضوع ما، وتحديد المشكلات لحلّها، والنّظر إلى الجوانب السلبية واستبدالها بالجوانب الإيجابيـــة، وإعطاء إجابات واضحة بأسلوب الإقناع، والتّفسير بشكل منطقي من خلال تجارب الآخرين والاســـتفادة منها، ومن ثم تطبيق الحلول بخطوات منطقيّة.

إن ّالدّعوة إلى التّأمل والتّفكر التّأملي دعوة قديمة لجميع الأديان السماويّة، وقد تمّ التّعبير عنها بالتّفصيل والوضوح في القرآن الكريم، حيث تعدّ ممارسة التّأمل والتّفكير التّأملي للمعلّم ضرورة إيمانيّة مرتبطـــة بالضّمير الأخلاقي للمهنة، وضرورة عصريّة تحتّمها حضارة القرن الحـــادي والعشـــرون (الأســـتاذ، 2011).

ويعتقد (أبو عمشة، 2017) أنّ التّفكير التأملي التفكير هو أحد أدوات التنمية المستدامة للمعلّمين، فهـــو يساعدهم على تنفيذ الممارسة المهنيّة بوعي، ويمكّنهم من الحصول على مستوى أعلى، ورؤية أعمـــق في أدائهم وسلوكهم، من خلال تطويره وتغييره وتحسينه، باستخدام مجموعة متنوعة من أدوات التفكيـــر التّأمليّة مثل المذكرات اليوميّة، والسجلات القصصية، وقوائم المراجعة، ومجـــلات التّأمـــل، وتـــدوين الملاحظات بشكل منهجي ومنظّم، والانخراط في محادثات تأمليّة مع الآخرين ومع نفســـه، ســـمح لـــه بالوقوف على أدائه الذي يشجّعه على أن يتخذ قرارات مستقبليّة على مستوى الكفاءة في التّفكير التّأملي الذي يساهم في هذا الأداء ويدفعه دائماً نحو التّعليم والتّقدم جنبا إلى جنب مع طلبتـــه. فلمعلّـــم المتأمّـــل والذي تم إعداده بواسطة التّعليم التّأملي سينتج بكل تأكيد طلبةً متأملين، أكثر استقلاليّة ومبادرة ونشاطاً، وأكثر تحمّلاً لمسؤوليّة تعلّمهم وأكثر اعتماداً على أنفسهم.

1.4 توظيف التّكنولوجيا في التّعليم

ساهمت التّكنولوجيا في تغيير أسلوب الحياة، نتيجة للتطوّر الكبير في مجالها، فأثرت في الإنسان وفي طريقة حصوله على المعرفة والمعلومات التي يحتاجها، بالإضافة إلى أثرها في الانفجار المعرفي الهائل في تكنولوجيا التّعليم واستراتيجيّات التّدريس. إذ تؤثر التّكنولوجيا الحديثة بصورة كبيرة على المتعلّم من خلال تحفيزه وإثارة دافعيّته نحو التّعلم، ونقله من المسار التّقليدي إلى المسار التقني الحديث؛ لقدرة التّكنولوجيا الحديثة على توصيل المعلومات للمتعلّم بالطريقة التي تناسبه، وبدرجة عالية من الدّقة والعمق وبالتالي رفع مستوى الكفاءة والأداء لديه، ومن هنا تعتبر المؤسسات التّعليميّة من أكثر المؤسّسات التي تحتاج إلى توظيف التّكنولوجيا الحديثة فيها بشكل مستمر، مراعية التّطورات التي ترافقها (أبو ربيع، 2015).

وترى العفيصان وآل مسعد (2017) أنّ توظيف التّكنولوجيا في التّعليم بشكل عام أصبح أمراً ضرورياً؛ لما تقدّمه للمعلّمين من خدمات وتسهيلات خلال العمليّة التّعليميّة، سواء في التّعليم المدرسي أو التّعليم الجامعي. فللتكنولوجيا أثر واضح في زيادة الاتصال والتّواصل بين المعلّمين أنفسهم وبينهم وبين طلبتهم وبين الطلبة أنفسهم، فعمليّة تقديم التّغذية الرّاجعة والملاحظات المناسبة للمتعلّم، يزيد من مشاركته التي تدعم وتعزّز عملية التّعلّم، وتؤدي إلى الارتقاء بجودة التّعليم.

1.4.1 مفهوم التّكنولوجيا

تعد التّكنولوجيا إحدى الطّرق المهمّة للتّفكير في تطبيق وتوظيف المعرفة والمهارات والخبرات وجميع العناصر بنوعيها: البشريّة وغير البشريّة، بطريقة جديدة وابتكاريّة في التّوصل إلى الوسائل التّكنولوجيّة المناسبة؛ لحل ما يواجه الفرد من تحديات، بالإضافة إلى إشباع حاجات الفرد، وتطوير قدراته (زمام وسليماني، 2013).ويعرّف هوبان (Haubane 2015:9) التّكنولوجيا بأنّها: "نظام يضم كل من الإنسان

وما يمتلك من أفكار وآراء واستراتيجات عمل بالإضافة إلى وجود الآلة في هذا النّظام الذي يتميّز بـــأنّ جميع عناصره تتكامل وتعمل معاً؛ لتحقيق مخرجات وأهداف محددة".

وقد أشار الحيلة والفضلى (2015) أن التّكنولوجيا مرت بالعديد من المراحل حتّى تطوّرت ووصلت إلى مرحلة تكنولوجيا التّعليم، وبدأ تطوّر التّكنولوجيا بمرحلة التّعليم البصري، الذي اعتمـــد علـــى حاســـة البصر، وتقديم صورة أو نموذج مرئي للموضوع المراد عرضه، تلتها مرحلة التّعليم السمعي البصري، وفي هذه المرحلة تم إضافة وسائل سمعيّة للوسائل البصريّة لإثراء عمليّة التّدريس، مثل مختبر اللّغـــة، والأناشيد التّعليميّة، بعد ذلك تطوّرت التّكنولوجيا حتى وصلت مرحلة الاتصال التي تزامنت مع تطّـــور مفهوم التّعليم، فكان الاعتماد على توظيف وسائل تعليميّه حديثة تراعي بناء علاقات إيجابيّة بين المعلّـــم والطّلبة، ثم تلتها مرحلة نظم التّعليم، أي وجود نظام كامل يعمل بشكل متكامـــل، مـــن أجـــل تحقيـــق مجموعة محددة من الأهداف، ثم مرحلة السلوكية التي اهتمّت فقط بسلوك الفرد، وما يتعرض لـــه مـــن مثيرات وما يُظهر من استجابات لهذه المثيرات، وظهر في هذه المرحلة التّعليم المبرمج، وأخيراً مرحلة تكنولوجيا التّعليم التي ركّزت على أهميّة تحديد الأهداف أولاً، وتحديد ما يجب توظيفـــه مـــن أجهـــزة وأدوات في العمليّة التّعليميّة وربطها بالمواد والبرامج التّعليميّة، بالإضافة إلى اعتمادها على التّفكير من أجل حل المشكلة.

1.4.2 مصادر التّعلّم في التّكنولوجيا

لخّصت توفيق (2014) مصادر التّعلّم في التّكنولوجيا الحديثة في الآتي: المعلّمين، والمشرفين، وكل من يقدّم المساعدة للطلّبة، والمحتوى التّعليمي الذي يضم كل ما يتعلّق بالأفكار والمفاهيم والممارسات والقيم والاتجاهات، والمواد والأجهزة التي يتم الاستعانة بها لإنتاج مصـــادر الـــتّعلّم المختلفـــة، كالحاســـوب والألواح الذكيّة والتطبيقات والبرامج العلميّة، وتعتبر البيئة التي يتفاعل فيها الطّالـــب كـــالمختبر أحـــد مصادر التّعلم، بالإضافة إلى الاستراتيجيات التي يتم توظيفها لتحقيق التّعلّم ومخرجاته.

1.4.3 الفوائد التّربوية لتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم

تعددت الفوائد التربوية لتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم، فقد أشار الباحثون (الحيلة والفضلى، 2015؛ الخاجة، 2015) إلى فوائدها لكل من المعّلم والمتعلّم، فهي تسهّل عمل المعلّم، وتساعده في تحقيق التّكامل بين المواد الدراسيّة المختلفة، أمّا بالنسبة للمتعلّمين، فهي تساعد في تنمية مهاراتهم، وتثير انتباههم، وتزيد من دافعيّتهم نحو التّعلّم، وتزيد من إقبالهم على دراستها واستيعابها، بالإضافة إلى الدّور الإيجابي للتكنولوجيا في علاج مشاكل الانفجار المعرفي، وحل مشاكل الأميّة بكافّة أنواعها، بالإضافة إلى خدمة المتعلّم ومساعدته على مسايرة ما يحدث من تطوّرات مستمّرة في المناهج التّربويّة الحديثة.

وتؤكد آل سرور (2018) أيضاً على دور تكنولوجيا التّعليم في الانتقال من توظيف طرق وأساليب التّدريس اعتياديّة تقليديّة إلى توظيف الاستراتيجيّات التي تساعد في تقديم المعلومات للطّلبة بصورة دقيقة وسريعة وتنظيمها بما يخدم العمليّة التّعليميّة؛ ممّا يسهّل الاحتفاظ بالمادة التّعليميّة في عصر الانفجار المعرفي الذي نعيش.

1.4.4 أهمية توظيف التّكنولوجيا في التّعليم

تلعب التّكنولوجيا دوراً مهماً في تصميم عملية التّعليم والتّعلّم وتعزيزها، خاصّة في بداية التّسعينات عندما بدأ توظيف الشّبكات في التّعليم وظهور الوسائط المتعددة، التي أدّت إلى تطوير آلية تقديم البرامج التّعليميّة. فكان الحاسوب في تلك الفترة هو التّكنولوجيا، وعند ظهور الإنترنت وبدء توظيفه واستخدامه في المؤسسات التّعليميّة، تمّت معالجة العديد من المشاكل مثل مشكلة عدم توفر مقاعد دراسية للمتعلّمين وذلك من خلال تطوير مفهوم التّعلّم الافتراضي باستخدام الإنترنت، ومواجهة العديد من المشكلات التربويّة وإيجاد الحلول السليمة التي نتجت من توظيف واستخدام وسائل الاتصال الحديثة، خاصّة أن من أحد متطلبات العصر الحالي هو توظيف التّكنولوجيا في العمليّة التّعليمية (المؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات الرقميّة، 2014).

وفي المقابل فإن توظيف التّكنولوجيا الحديثة وتقنيّاتها المتعددة في العمليّة التّعليميّة وسّع من حدود التّعلّم، فالتّعلّم يحدث في الغرفة الصفّية ويحدث في المنزل ويحدث في مكان العمل. ودائما ما يوجد العديد من البدائل للمتعلّم من حيث مكان وزمان تعلّمه (السعود، 2014).

1.4.5 توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم

إن توظيف التّكنولوجيا في عمليّة التّدريس بشكل عام ينمّي كفايات الطلبة، ويرفع من تحصيلهم، ويزيد من دافعيّتهم نحو التّعلّم؛ لما تقدّمه هذه التّكنولوجيا من تسهيلات في عمليّة الاتصال والتّواصل بين المعلّم والطّالب، فغيّرت من أدوارهم، فلم يعد الطّالب مستقبلاً، ولم يعد المعلّم مرسلاً، ونتجت علاقة تبادليّة بينهم للطالب كما المعلّم دور كبير وفعّال في عملية التّعلّم، فأصبح يتفاعل ويشارك بنشاط في العملية التّعليميّة (العدوان، 2015).

حيث أجرى ناجار وستنبيرغر Magen-Nagar & Steinberger (2017) دراسة هدفت إلى معرفة ما حدث من تغيير على أدوار كل من المعلّم والطّالب في ظل التّكنولوجيا الحديثة المتطوّرة، وتوصّلت الدّراسة إلى وجود أدوار جديدة لكل من المعلّم وللطالب. فزاد توظيف المعلّم للتّكنولوجيا الحديثة في الغرفة الصفيّة، وأصبح يمارس العديد من الأدوار الجديدة منها: توظيف الحاسوب في تصميم التّعليم، ومساعدة الطّلبة على توظيف الحاسوب في التّعليم والتّعلّم، وتصميم وتنفيذ التّعليم التّعاوني، وتقديم الإرشاد والاستشارة لهم. وبهذه الأدوار الجديدة للمعلّم والتي أوجدتها التّكنولوجيا، امتلك المعلّم ما يلزمه من كفايات لتوظيف لتكنولوجيا الحديثة في غرفته الصفيّة مع طلبته من خلال تلبية احتياجاتهم المختلفة بالإضافة إلى امتلاكه كفايات تصميم وبناء المواد التّعليمية.

وأكدّ حمادي (2016) على أنّ اسهامات التّكنولوجيا ظهرت بصورة واضحة وكبيرة في تطوير العمليّة التّعليمية، خاصّة بعد اختلاف وتغيّر مفهوم التّكنولوجيا من أدوات ووسائل للتّعليم يمكن استخدامها في معظم الأوقات، والاستغناء عنها في أوقات أخرى، إلى تصميم وتطوير وتنفيذ العمليّة التّعليميّة التّعلميّة

بمختلف جوانبها، أي أنّ التّكنولوجيا الحديثة في التّعليم لا تتم بصورة عشوائية كما السّابق، وإنما تتم وفق نظام تعليمي متكامل يعتمد على مدخلات وعمليات ومخرجات وتغذية راجعة مستمرة.

ولأنّ مادة العلوم أساس كل المواد، وإحدى المواضيع التي يحتاج الطّلبة إليها في كافّة المراحل الدّراسيّة، فهي تحتوي المعرفة والمهارة معاً، التي تخدم الطّلبة وتساعدهم في كيفية التّعامل مع ما هو موجود في البيئة من ظواهر مختلفة بفاعلية كبيرة؛ لذلك فإن تعلّم العلوم وتعليمها باستخدام الأساليب التّكنولوجيّة الحديثة والمختلفة مثل: الرحلات المعرفيّة باستخدام الإنترنت، واللّوح الذّكي، والواقع المعزّز، أصبح من الأمور التي لا يمكن الاستغناء عنها، حتى يصبح لديهم الكفاية على نقل المعرفة العلميّة إلى بيئتهم وحياتهم اليوميّة، وحل المشاكل والتّحديّات التي تواجههم بالطريقة المناسبة (الحديدية، 2017). وترى الجهني (2017) أنّ توظيف التّكنولوجيا الحديثة يعمل على تبسيط مادة العلوم وتسهيل فهمها باستخدام أساليب علميّة، وبرامج ووسائل حديثة تساعد على التّقليل من كم المعلومات الهائل الموجودة ضمن مادة العلوم. ويؤكد مارتن وآخرون Martin et al (2014) على أهميّة تدريب معلّمي العلوم على استخدام وتوظيف السبورة الذكيّة في غرفة الصّف لأسباب تتعلّق بعدم استثمارها بصورة كافيّة في التّعليم، بالإضافة إلى عدم وجود سياسات تؤكد على أهميّة أن يكون النّظام التّعليمي التّقني قائم على الخبرات العلميّة، لذلك لا بدّ من وجود نظام وسياسات توضّح ضرورة بناء قدرات معلمي العلوم من خلال البرامج التّدريبيّة المختلفة لاستخدام الأدوات التّكنولوجيّة الحديثة وتوظيفها.

1.4.6 معيقات توظيف التّكنولوجيا في التّعليم

أظهرت نتائج الدّراسات الحديثة (الشديفات والزبون، 2020؛ البادي، 2020) أنّ واقع توظيف تكنولوجيا التّعليم جاء إما بدرجة منخفضة أو بدرجة متوسطة، وتتلخص تحديات توظيف التّكنولوجيا الحديثة في التّعليم في قلّة الدّعم من المسؤولين لعدم قناعاتهم بأهميّة توظيف الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات في أي نظام تربوي، بالإضافة إلى عدم وجود رغبة عند بعض المعلّمين بتوظيف هذه

التّكنولوجيا الحديثة جهلاً منهم بأهميّتها، وعدم توفر تدريبات بصورة جيّدة على استخدامها، بالإضافة إلى تحديّات تتعلّق بالأمور الماديّة حيث أن عمليّة إعداد مدرسة وتجهيزها تكنولوجياً من توفير الأجهزة والشّبكات بحاجة إلى تكلفة ماديّة عاليّة كما أنّ قلة وجود التّطبيقات والبرمجيات التربويّة باللّغة العربية يعتبر أيضاً من معيقات توظيف التّكنولوجيا لأثر هذه البرمجيّات الفاعل وخصوصاً في المقررات الدراسيّة (المنصوري، 2017).

وتؤكّد القضاة (2017) على أنّ تحديات توظيف التّكنولوجيا والتي تتعلّق بالمعلّم تتمثّل في زيادة عبئه الدّراسي، ونقص قدراته الفنيّة اللّازمة لاستخدام الألواح الذكيّة والتّطبيقات الحديثة كوسائل تعليميّة. وأكدّ كل من السعيدات وباموكا (Pamuka, 2013؛ السعيدات، 2018) على أنّه وبالرغم من توافر اللّوح التّفاعلي في كثير من المدارس إلّا أنّ هذه المدارس لم توظفّه بالمستوى والدّرجة الكافية والمقبولة، وأيضاً قد تعاني مدرسة ما من عدم وجود هذا الجهاز في ظل حاجتها الملّحة له، في مقابل تكدّس أكثر من جهاز في مدرسة واحدة لا تعمل على استخدامه أو توظيفه في العمليّة التّعليميّة. وبالرغم من وجود العديد من الأدلة على استخدام واعد للوّح والسبورة التّفاعلية في العمليّة التعليّمية التّعلميّة، إلّا أن استخدامها لا زال محدوداً، ويؤكد هاريس (Harris (2017 أن أعلى نسبة توظيف للتكنولوجيا يعتمد بشكل كبير على الانترنت، وبرامج معالجة النصوص، وتوظيفها في عمليّة التّدريس في غرفة الصّف، واستخدام بعض من المعلّمين مجموعة من التّطبيقات الحديثة في التّدريس، وأكدّ على حاجة المعلّمين إلى تدريب مكثّف لتطوير قدراتهم على توظيف التّكنولوجيا الحديثة في الغرفة الصّفية.

1.5 الاستقصاء العلمي

يعتبر الاستقصاء العلمي من أكثر الأساليب التّعليميّة الفعّالة في تنميّة التّفكير بكافّة أنواع عند الطّلبة؛ لإتاحته الفرص المتعددة أمامهم؛ لتوظيف الطّريقة العلميّة واكتساب مهارات الاستقصاء بأنفسهم، لذلك تعدّ استراتيجيّة الاستقصاء العلمي من أهم استراتيجيّات وطرق تدريس العلوم، فموضوعات ومواد العلوم غنيّة بالاستقصاء خاصّة فيما يتعلّق بالموضوعات التي تحتمل الجدل العلمي، وتختلف حولها

وجهات النّظر، كما ويعدّ الاستقصاء العلمي من طرق التقييم التي يوظفها المعلّم بهدف تحسين مستوى أداء الطّلبة (الوهر، 2016). ويعتقد بعض من علماء التربيّة أن كلاً من مفهوم الاستقصاء ومفهوم الاكتشاف مفهومان مختلفان، من حيث الفئة، فالاستقصاء يطّبق مع طلبة الثانويّة والجامعات، والبعض يعتقد أن الاستقصاء والاكتشاف وجهان لعملة واحدة (غباين، 2008).

ومن التّعريفات التي وردت في الأدب التّربوي لمفهوم الاستقصاء العلمي: تعريف الجمعيّة الوطنيّة لمعلّمي العلوم (2004) NSTA بأنّه طريقة دراسة العلماء للعالم الطّبيعي، وتقديم افتراضات ودراستها واختبارها وصولاً إلى تفسيرات وأدلة على هذه التّفسيرات، بالإضافة إلى النشاطات التي يطوّر الطّالب معرفته العلميّة من خلالها، وفهم كيفيّة دراسة العلماء العالم الطّبيعي. وعرّف جراهام وبيرين (Graham & Perin) 2017 تعلّم العلوم القائم على الاستقصاء العلمي بأنّه أحد طرق تعليم العلوم وتعلمّه، التي تعتمد على كيفيّة فهم الطّريقة أو الطّرق التي يتعلّم من خلالها الطّلبة، وفهم كامل لما يقومون بتعلّمه، وفهم ماهيّة الاستقصاء، مع التّركيز على الجانب المعرفي والمهاري والوجداني فيما يتم تعلّمه.

وعرّف قطيط (2011) الاستقصاء بأنّها: طريقة طبيعيّة يبدأ بها الفرد التّعلّم عن البيئة عندما يترك لوحده، وعرف كل من هوانج ورفاقه (Hwang et al.,2012) نشاط الاستقصاء بأنه " نوع النّشاط الذي يشجّع الطّلبة على بناء وفهم المعرفة العلميّة من خلال بناء وانتقاد وتطوير مستوى الخبرة التي يتمتّع بها الطّالب، وتطوير القدرة على صياغة الفرضيات والملاحظات، وتفسير البيانات في ضوء الخبرة والمعرفة المتاحة لديهم.

تشير تعريفات الاستقصاء العلمي السّابقة إلى عدة نقاط أهمّها: أنّ عمليّة الاستقصاء تهدف الى امتلاك الطّالب مهارة اكتساب المعرفة بصورة ذاتيّة؛ من خلال محاولات الوصول إلى المعرفة واكتشاف الحلول بنفسه، وامتلاكه مهارة العمل ضمن فريق؛ من خلال توظيف استراتيجية الأسلوب العلمي في حل المشكلات بالتّعاون مع زملائه.

وتوظيف استراتيجّة الاستقصاء العلمي أيضاً يتلاءم مع فلسفة المدرسة الحديثة، التي تهتم بتنميّة شخصيّة الطّالب وتوجّاهاته وميوله وقدراته واستعداداته، ولا تقتصر فقط على الاهتمام برفع مستوى تحصيله. لذلك فهي تركّز على أهميّة تنفيذ كافّة الأنشطة، بما في ذلك الرياضيّة والاجتماعيّة والثقافيّة، فالأنشطة التّعليميّة هنا لا تنفصل عن المواد الأكاديميّة الأخرى، ولكنها جزء مهم من المنهج بالمعنى الواسع، (Warner & Myers, 2011).

ويرى بار وإدوارد Parr & Edward (2014) أن مختلف المؤسسات التّربويّة تهتم بتوفير الفرص التّعلّميّة المختلفة للطّلبة من خلال الاهتمام بكافّة أشكال الأنشطة التّعليميّة والأكاديميّة؛ ممّا يمكّنهم من تكوين وإضافة معرفة جديدة لما يتم الحصول عليه من معارف وخبرات. وأشار التربويون (الحيلة والفضلى، 2015؛ Hwang et al.,2010؛ Suarez, 2011؛ قباجة،2014؛ الهاشم، 2014؛ المبحوح، 2016) إلى أثر الأنشطة الاستقصائيّة الإيجابي في التّحصيل المباشر والمؤجل للطّلبة الذين نفذوا هذه الأنشطة بمتابعة المعلّم في الغرفة الصّفيّة، وفي تنمية تفكيرهم الإبداعي والعلمي، وفي اكتسابهم للمفاهيم الفيزيائيّة وتنمية الاتّجاهات العلميّة لديهم، وفي تنمية الاتجاه الإيجابي نحو بعض القضايا البيئية.

تؤكد الاتجاهات التّعليمية الحديثة في تدريس العلوم على أهميّة توظيف الأنشطة الاستقصائيّة في الفصل الدراسي. ربما يرجع ذلك إلى أن هذه الأنشطة تساعد الطّلبة في مواد العلوم على المشاركة بشكل أفضل في الأنشطة العلمية التي يتم إجراؤها (Delone, 2019). وأكدّ براون(2011) Brown بأنّ توظيف الاستقصاء العلمي يساعد على تحسين مواقف وتوجّهات الطّلبة نحو العلوم ونحو المختبرات العلميّة، بالإضافة إلى زيادة اهتمامهم بالمهن العلميّة.

تبيّن ممّا سبق أنّ الاستقصاء العلمي يؤثر على تغيير الّدور النمطي للطّالب، فيصبح الطّالب أساس العمليّة التّعليميّة التّعلّمية، من خلال البحث في المصادر العلميّة المتنوّعة، ومحاولة اكتشاف معرفة جديدة، ووضع الفرضيّات ودراستها واختبارها، وتقديم التّفسيرات العلميّة؛ لفهم الظّاهرة من كافّة الجوانب، مما يؤدي إلى تطوير مهارات علميّة جديدة عند الطّلبة، وتوفير المرونة في عمليّة التّفكير.

1.5.1 استراتيجيّة التّعلّم بالاستقصاء وتدريس العلوم

تُتيح استراتيجية التّعلّم بالاستقصاء للطالب العديد من الفرص لممارسة البحث والتّفكير بكافّة أنواعه؛ لذا تعتبر هذه الاستراتيجيّة من أكثر طرق التّدريس فاعليّة، فيسلك فيها الطّالب سلوك العلماء من خلال: تحديد المشكلة وصياغتها، ووضع الفرضيات الصحيحة، واختبارها بهدف الوصول إلى الحل الأنسب دائماً للمشكلة موضع الدّراسة، فالهدف الأساسي من الاستقصاء هو البحث عن المعرفة والتّوصل إلى النّتائج من خلال إعطاء الفرص المناسبة للطّلبة، لإيجاد إجابة عن تساؤلاتهم عمّا يدرسون أو يلاحظون (Odegaard et al., 2015).

1.5.2 أنواع الاستقصاء العلمي

لا يوجد تصنيف واحد يشمل جميع أشكال الاستقصاء؛ فكل تصنيف يعتمد على أسس مختلفة يتم وفقها، فيصّنف اعتماداً على العمليّات العقليّة التي تتم خلال ممارسته، ويصّنف اعتماداً على كميّة الإرشاد التي يتلقاها الطّالب، وهناك تصنيف يعتمد على مدى تعقيد المهّمة المطلوب تنفيذها خلال النّشاط (الوهر،2016). وفيما يلي عرض لأشكال الاستقصاء وفقاً لدور المعلّم والطّالب خلال النّشاط الاستقصائي:

الاستقصاء الحر: وهو الاستقصاء الذي يعتمد على الطّالب بشكل أساسي، ويتوقع منه أن يتصّرف كعالم؛ فيختار الطّريقة والأسئلة والمواد والأدوات اللّازمة؛ لتنفيذ النّشاط والوصول إلى علاج مشكلة ما، وفهم ما يدور حوله من ظواهر وما يعترضه من مواقف وأحداث، وفهذا النّوع من الاستقصاء لا يهدف إلى اكتساب المعرفة بصورة مباشرة حول موضوع معيّن، ولكنه يهتم باستقصاء ومعرفة ما يعتري هذه المعرفة من قصور، لهذا يتطلّب هذا النّوع من الاستقصاء قدرة الطّالب على توظيف العمليّات المعرفيّة المتقدّمة كالاستنتاج والتّفسير؛ والتي تزوّده بأنسب الطّرق للتّوصل إلى المعرفة (قطيط،2011).

الاستقصاء الموجّه: هو الاستقصاء الذي يعتمد فيه على المعلّم في الإشراف والإرشاد ضمن ما هو مخطط مسبقاً، ويُناسب هذا النّوع من الاستقصاء عمليتي التّعليم والتّعلم بشكل عام، ويتطلب توظيف عمليّات عقليّة ومعرفيّة أقل من نظيره الاستقصاء الحر كالتّطبيق والتّحليل (الهاشم، 2014).

وفي هذه الدّراسة وخلال البرنامج التّدريبي تمّ توظيف الاستقصاء العلمي الموجّه والذي يتم وفق ارشادات المعلّم وتوجيهاته، حيث تمّ توظيفه مع التّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا للحصول على الاستراتيجيّة الجديدة وهي استراتيجية تدمج الاستقصاء العلمي والتّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم.

1.5.3 دور معلم العلوم في النشاط الاستقصائي

يرى وارنر ومايرز Warner & Myers (2011) أن للمعلّم دور فاعل في عملية الاستقصاء داخل الغرفة الصّفيّة، فعندما يوظّف المعلّم الاستقصاء العلمي كاستراتيجيّة أساسيّة أثناء عرض وتقديم المفاهيم والموضوعات العلميّة، فهو المسؤول عن إثارة الفضول عند الطّلبة وتعزيز النقاش والاتصال بين الطّلبة خلال العمل ضمن مجموعات، كما يقع على عاتق المعلّم أيضاً تقديم العلاج المناسب للمفاهيم الخاطئة عند طلبته، وتطوير فهمهم لما يتم طرحه من معرفة، وتطوير مهاراتهم لما يتم طرحه من ممارسات، والرّبط ما بين ما يمتلك الطّلبة من خبرات وبين ما يكتسب منها، ويلخّص دور المعلّم في الآتي:

أولاً: عرض المحتوى من خلال طرح الأسئلة:

هنا يتطلّب من المعلّم طرح الموقف أو الموضوع على شكل مشكلة تتطلّب حلاً، يكون الهدف إثارة فضول ودافعيّة الطّلبة، فيطرح المعلّم الأسئلة، ويتركّز دور الطالب هنا في البحث والتقصّي من خلال ما يتوفّر من مصادر تعلّميّة؛ للوصول إلى نتائج (عبيدات، والعرود،2010). وأشارت دراسات قام بها عدد من الباحثين (عمر وآخرون، 2017؛ الشمراني، 2016؛ عفيفي، 2019) عند تحليل أنشطة المناهج اعتماداً على تصنيف المجلس الوطني للبحث العلمي لمستويات الاستقصاء العلمي وسماته،

خلصت النّتائج أنّ سمة طرح الأسئلة العلميّة جاء بالمرتبة الأولى، فهي تمكّن المعلّم من صياغة الأسئلة، وتساعد الطّالب من صياغة التّفسيرات وتوجهه نحو البحث، والتّحليل.

ثانياً: إرشاد الطّالب في تحديد الفرضيات

يسعى المعلّم لمساعدة الطّالب وتوجيهه إلى فرضيّة مناسبة تستحق التّحقيق، حيث يبدأ الطّالب في جمع المعلومات لإثبات أو رفض هذه الفرضية؛ للوصول إلى إجابة معقولة أو نتيجة لتفسير الغموض المحيط بموقف أو سؤال، فإنّ العلاقة بين المعلومات والفرضيّات هي علاقة تبادليّة، بمعنى أنّ المعلومات تشكّل المادة التي بُنيت عليها الفرضية، والفرضية بدورها تقوم بتوجيه وقيادة عمليّة البحث عن مزيد من المعلومات (Odegaard et al., 2015).

ثالثاً: متابعة الطّالب في فحص صحة الفرضيّات

التّأكد من صحة الفرضيّات هو جوهر الاستقصاء العلمي، حيث يتجسّد في جمع وتحليل وتفسير المعلومات والبيانات التي تمّ الحصول عليها، وهذا يعتمد بشكل كبير على مهارات الطّالب في هذه الجوانب(Lakin & Wallace, 2015).

ويتمثّل دور المعلّم في أن يعطي الطّالب وقتاً كافياً للبحث، والتّقصي، والإجابة عن الأسئلة، ومساعدته، في وإرشاده في اختيار الفرضيات وصياغتها؛ لإظهار العلاقة بين المتغيّرات قيد البحث، وهذا يساعد الطّالب في قبول الفرضيات أو رفضها، فإذا ظهرت العلاقة بين متغيّرات البحث فإنه يقبل فرضيّته، أما في حال عدم التّوصّل إلى أية علاقات بين المتغيّرات فإنه يرفض الفرضيّة ولا يقبلها، وهنا يقع على الطّالب مسؤوليّة دراسة واختبار فرضيّات جديدة حتّى يتوصّل إلى علاقة تحكم متغيّرات بحثه موضع الدّراسة أو يتوصّل إلى قانون عام.

1.5.4 المعيقات التي تحول دون ممارسة الاستقصاء العلمي في غرفة الصّف

عند توظيف وممارسة الاستقصاء العلمي في بيئة التّعلّم، فالعديد من المعيقات تحول دون تفعيل الاستقصاء في عمليّة التّعلّم من أهمها: عدم رغبة المعلّم في تغيير طرق وأساليب التّدريس التي اعتاد على توظيفها واستخدامها في غرفة الصّف، وعدم رغبته في تغيير المصادر التّعليمية أيضاً التي اعتاد استخدامها وأصبحت متوفّرة لديه وسهلة التّوظيف في عمليّة التّعلّم (Mathison, 2011).

وأشار زيون Zion (2017) إلى وجود تحديات ومعيقات ترتبط بعدم ثقة المعلّم بما تقدّمه الأنشطة الاستقصائيّة من فوائد تعليميّة للطّالب، فربما لاتستطيع هذه الأنشطة من تحقيق مخرجاتها، بل ربما تحقّق مخرجات سلبيّة ونتائج خاطئة تنعكس على تكوّن مفاهيم خاطئة عند الطّلبة، بالإضافة إلى أن طبيعة الاستقصاء العلمي يخلق نوعاً من الفوضى بين الطّلبة خاصّة أثناء العمل الجماعي، ممّا يُشعر المعلّم بعدم قدرته على إدارة صفه وإدارة عمليّة تعليم وتعلّم طلبته.

في حين أشار فاست وآخرون Fast et al (2012) إلى أنّه وفي حال وجود ثقّة لدى المعلّم واتجاهات إيجابيّة تجاه استراتيجية الاستقصاء العلمي، لكون تطبيقها أكثر متعة في الغرفة الصفيّة من بقيّة الاستراتيجيات خاصّة التي تعتمد المحاضرة والعرض العلمي من قبل المعلّم فقط. إلّا أنّ معلمي العلوم بحاجة إلى مزيد من الوقت من أجل تطوير قدراتهم على التّكيف مع هذه الاستراتيجيّة ومتطلباتها. وأشار كابس 2017 (Capps) أنّ المعلمين يحتاجون إلى المزيد من الدّعم المرتبط بتوفير الأجهزة والأدوات والمواد وكذلك الدّعم العلمي المرتبط بعمليات التّوجيه والإرشاد، وأيضاً الدّعم النفسي؛ لمساعدتهم على توليد الثّقة بالنّفس وذلك بهدف تشجيعهم على تطبيق طريقة الاستقصاء في تعليم العلوم.

ويعتبر الوقت التّحدي الأكبر الذي يحول دون تطبيق وتوظيف استراتيجيّة الاستقصاء العلمي بفاعليّة؛ نتيجة لقصر زمن الحصّة الصفيّة، فالمعلّم لن يتمكّن من إعطاء الطّالب الوقت الكافي للتّفكير والتقصّي والبحث، ونتيجة لهذه المشكلة تتشكّل عنها مشكلة جديدة تتعلّق بطبيعة الأسئلة التي يستعين بها المعلّم؛

فيلجأ المعلّم إلى استخدام أسئلة سهلة وبسيطة لا تتطلّب من الطّالب توظيف مهارات تفكير عليا والتي يتطلبها الاستقصاء العلمي (AL-khayat, 2012).

ويؤكد أوديجارد وآخرون Odegaard et al (2015) على أنّ الوقت من أهم التّحديات التي تعيق توظيف طريقة الاستقصاء في تدريس العلوم في الفصل، حيث إن قلة الوقت المخصّص للحصّة لا يتيح الوقت الكافي للطّلبة للمشاركة والبحث والتقصي والتوصّل إلى النّتائج بأنفسهم.

وأكدّ سواريز Suarez (2011) أنّ من أهم المعيقات التي تحول دون توظيف الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم، هي عدم توفّر المصادر اللّازمة لهذا النّوع من الأنشطة، بالإضافة إلى عامل الفترة الزمنيّة للحصّة الصفيّة الذي يعيق التّفعيل الصحيح والفاعل لأنشطة الاستقصاء، كما أنّ المناهج الدّراسيّة المزدحمة تجعل تركيز المعلّم على كيف سينهي المادة المخصّصة لهذه الحصّة الدّراسية في هذا الوقت المحدد، فينصب تركيزه على الحفظ والتّلقين السّلبي دون مشاركة الطّالب ودون توظيفيه للعمليات العقليّة العليا، ودون أخذه بالاعتبار كيف سيعمل على تحفيز طلبته وإثارة انتباههم وتنمية تفكيرهم، بحيث يمتلكون مهارات البحث والاستقصاء وحل المشكلات أثناء عمليّة تعلّمهم.

إنّ ما يميّز هذه الدّراسة أنّها تعرض أحدث برامج إصلاح وتطوير العلوم المتمّثلة في أحدث معايير في تدريس العلوم NGSS، وصمّمت برنامجاً تدريبياً قائماً على NGSS. كما وتعتبر هذه الدراسة من الدراسات الأولى –على حد علم الباحثة–التي تتطرق لفحص أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادمNGSS على الاستقصاء العلمي والتفكير التأملي وتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين، وهو ما يمثل الفجوة البحثية في الدراسات السّابقة.

1.6 مصطلحات الدراسة

معايير العلوم للجيل القام NGSS: هي مجموعة من توقّعات الأداء، لما ينبغي أن يعرفه الطّالب، ويكون قادر على تطبيقه به في مجالات العلوم المختلفة (fadl & Abd El Kader Kader, 2020). أما إجرائياً فهي المعايير التي تشكّل الإطار العام لتدريس العلوم وقد تم صياغتها في ثلاثة أبعاد رئيسة تتمثّل في الأفكار الرئيسة، والمفاهيم المشتركة، والممارسات العلميّة والهندسيّة، وسيتم بناء البرنامج التدريبي في ضوئها.

الاستقصاء العلمي: عرفت ويتنغتون (2017) Whittington الاستقصاء العلمي بأنّه نشاط يتضمن القيام بكتابة الملاحظات، وطرح أسئلة، وجمع بيانات من أكثر من مصدر، وذلك باستخدام أدوات لجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها ووضع الفرضيات واقتراح التّفسيرات والوصول إلى النّتائج. أما إجرائياً فهو قدرة المعلّم على ممارسة مهارات الاستقصاء الفعّال مع طلبته أثناء تنفيذ أنشطة محتوى منهاج العلوم في ضوء NGSS.

التفكير التأملي: عرّفه الوهر (2020) بأنه نشاط عقلي، يقوم على تحليل المشكلة ضمن الموقف، إلى عناصرها، وتأمّل الفرد للموقف والمشكلة الموجودة ضمنه، واستحداث أفكار جديدة، ودراسة جميع الاقتراحات الممكنة والتّأكد من صحتها؛ للوصول إلى أفضل الحلول. أما إجرائياً فهو قدرة المعلّم من القيام بنشاط عقلي هادف يقوم على التأمل والتمعّن؛ بهدف التّوصل إلى نتائج وتفسيرات معلّلة، واقتراح مجموعة من الحلول للمشكلات العلميّة المعدّة في ضوء NGSS.

البرنامج التدريبي: تعرّفه عبيد، وآخرون (2020) بأنّه مجموعة من النشاطات المنظّمة والهادفة إلى تطوير معرفة واتجاهات المتدربين على ضبط وتقنين مهاراتهم ورفع كفاءتهم وتحسين أدائهم في عملهم. أما إجرائياً فهو مجموعة من الإجراءات والمعارف والمهارات والخبرات والأنشطة والوسائل والتّقويم، ضمن إطار مقترح قائم على التّكامل بين الممارسات العلميّة والهندسيّة، والأفكار المحوريّة،

والمفاهيم المشتركة بينها، تهدف إلى تدريب معلّمي العلوم للمرحلة الأساسيّة، أي الذين يدرسون العلوم للصفوف من سادس إلى ثامن، على توظيف NGSS أثناء تدريس العلوم؛ كي ينمي لديهم كلاً من الاستقصاء العلمي، والتّفكير التأملي، وينعكس على توظيفهم للتكنولوجيا داخل غرفة الصّف مع الطّلبة.

1.7 مشكلة الدراسة وأسئلتها

تواكب فلسطين التّقدم العلمي والتّكنولوجي في مجال تدريس العلوم، وحيث أن NGSS من أحدث الحركات الإصلاحيّة في تدريس العلوم وتحويل غرفة الصّف من مكان يتعلّم فيه الطّلبة العلوم إلى مكان يصنعوا فيه العلوم، وتحويل طرق التّدريس التي تركّز على فهم المحتوى إلى طرق تدريس تركّز على كيفيّة فهم هذا المحتوى من خلال مهارات التّفكير والاستقصاء العلمي وحل المشكلات (Whittington, 2017). وحتّى يستطيع معلّم العلوم تنفيذ هذه المعايير فهو بحاجة إلى التّعمّق في فهم أهدافها، وبحاجة إلى طرق وأساليب جديدة في تصميم وتقديم التّدريس؛ فهي معايير تعتمد على الممارسات العلميّة التي تتوضّح من خلال التّفكير التّأملي، والاستقصاء، وتركّز على أهميّة توظيف التّكنولوجيا. وهذا الفهم العميق للمعايير ما هو إلا خطوة أوليّة لتطوير مناهج تتّسم بجودة عاليّة، لذلك لا بدّ من تقديم الدّعم الكامل للمعلّمين لفهم هذه المعايير (عفيفي، 2019) التي تنعكس على رؤية واتجاهات الطّلبة نحو العلوم.

تتحدّد مشكلة الدّراسة من خلال اطّلاع الباحثة خلال عملها في الإدارة المسؤولة عن الدّراسات الدّوليّة والاختبارات الوطنيّة في وزارة التّربية والتّعليم على كل من، نتائج اختبارات العلوم الدّوليّة التي شاركت فيها دولة فلسطين، والتي تقيس المهارات الحياتيّة عند الطّلبة من خلال الأسئلة التي تركّز على مهارات الاستقصاء العلمي، ومهارات التّفكير، ومهارات توظيف التّكنولوجيا، وكانت نتائجها متدنيّة مقارنة مع دول العالم المشاركة، بالإضافة إلى تدني نتائج اختبارات العلوم الوطنيّة التي تنفّذها وزارة التّربية والتّعليم الفلسطينيّة سنويّاً والتي تقيس الأهداف المعرفيّة عند الطّلبة.

ومن خلال اطّلاع الباحثة على نتائج الدّراسات التي تتّعلق بتعليم العلوم في فلسطين والتي أكدت على وجود فجوة بين ما هو متوقّع من مخرجات وبين المدخلات والأهداف التي وضعتها وزارة التّربية والتّعليم، وكذلك نتائج الدّراسات التي تتعلق بمعايير العلوم والتي تؤكّد على وجود مشكلة حقيقيّة في تدريس العلوم، لا بدّ من معالجتها.

وهنا أدركت الباحثة أن تدريس العلوم بحاجة إلى نقلة نوعيّة؛ لمعالجة وتطوير وتحسين وإصلاح موضوع العلوم وتعليمه، من خلال التّركيز على أهميّة امتلاك معلم العلوم الطّرق والاستراتيجيّات؛ لنقل كيفيّة فهم وتوظيف المعرفة إلى الطالب من خلال تطوير أداء المعلّم في برامج التّطوير المهني (Mullis et al., 2012). حيث أكدّت الدراسات أهميّة انخراط معلم العلوم في برامج تدريبيّة حول معايير العلوم NGSS، فمثلاً دراسة صالح (صالح، 2018)، والتي كانت حول تقييم تنفيذ معايير NGSS من أجل تحديد فعاليتها في إحدى مدارس المناهج الأمريكيّة الخاصّة في دبي، أظهرت النّتائج أنّه وبالرغم من فهم المعلّمين لمحتوى معايير NGSS إلا أنّهم لم يتمكنوا من تنفيذها داخل الغرفة الصّفية بشكل كامل؛ وذلك لعدم ترجمتها إلى تطبيقات عمليّة، وعدم وجود برامج تدريبيّة حول التّطبيق العملي لهذه المعايير داخل الغرفة الصّفية، وأكدت أيضاً موراليس(2016) Morales أنّ المعلّم يحتاج الكثير من الدّعم لفهم معايير NGSS وفهم تطبيقها داخل الغرفة الصّفية، كنتيجة لتجربة أحد معلمي العلوم لمعايير NGSS داخل الغرفة الصفيّة، وفي ضوء ذلك ظهرت مشكلة الدّراسة لدى الباحثة، ويمكن إيجازها في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: ما أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على التّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا، والاستقصاء العلمي، في تّعليم العلوم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين؟

والأسئلة الفرعية الآتية:

السؤال الفرعي الأول: ما أثر برنامج تدريبي قائم على NGSS على التّفكير التّأملي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين؟

السؤال الفرعي الثاني: ما أثر برنامج تدريبي قائم على NGSS على توظيف التّكنولوجيا في تّعليم العلوم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين؟

السؤال الفرعي الثالث: ما هي صفات الاستقصاء العلمي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين، في بيئة NGSS؟

1.8 أهداف الدّراسة

إذا نظرنا إلى نتائج طلبة فلسطين في توجّهات الدّراسة العالمية للرّياضيات والعلوم، Trends of the International Mathematics and Science Studies (TIMSS)، نلاحظ ترتيب دولة فلسطين في تحصيل مادة العلوم خلال الأعوام 2003، 2007، 2011، أنّها كانت من أدنى المراتب، ففي أخر مشاركة لدولة فلسطين في العام 2011، كان ترتيبها هو36 عالمياً من أصل 45 دولة مشاركة (Mullis, 2012) وهذا مؤشر خطير. حيث إنّ أكثر من 60%من الطّلبة هم من فئة المنخفض وما دون المنخفض، في جميع السّنوات التي شاركت فيها دولة فلسطين في هذه الدّراسة الدوليّة. وهذا دليل على أنّ تدريس العلوم في فلسطين يواجه مشكلة حقيقة، ولا بدّ من التّعامل مع هذه النتائج وأخذها بعين الاعتبار لتطوير تدريس العلوم بطريقة جديّة وشاملة، وتطبيق أحدث برامج الإصلاح والتّطوير في العلوم من خلال توظيف معايير العلوم للجيل القادم، وفي هذا الصّدد هدفت هذه الدّراسة إلى: إعداد برنامج تدريبي قائم على NGSS، وتحديد أثر هذا البرنامج التدريبي على الاستقصاء العلمي، والتّفكير التّأملي، وتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم لدى معلمي العلوم.

1.9 أهميّة الدراسة

تتحدّد أهميّة الدراسة النّظريّة في معرفة أثر برنامج تدريبي قائم على NGSS، على الاستقصاء العلمي، والتّفكير التّأملي، وتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم لدى معلمي العلوم؛ ولما يمكن أن تقدّمه لكل من: الطّلبة، من خلال مساعدتهم على تطبيق هذه المعايير أثناء دراستهم العلوم، ممّا ينعكس على تفكيرهم،

ومستوى تحصيلهم، وتُكسبهم العديد من المهارات العلميّة، والقدرة على التّفكير التّأملي، والفهم العميق للمعرفة، وللمعلّمين بشكل عام ومعلّمي العلوم بشكل خاص فتمكّنهم من تدريس العلوم بالتّركيز على المحتوى والمهارة والممارسة في آنٍ واحد، وتقدّم لهم هذه الدّراسة دليلاً إرشاديّاً في الاستقصاء، والتّفكير التّأملي، وتوظيف التّكنولوجيا في ضوء NGSS؛ فتلفت عناية وانتباه القائمين على التّعليم والقائمين على تدريب المعلّمين وواضعي السياسات التربويّة في وزارة التّربية والتّعليم إلى أهميّة هذه المعايير في العمليّة التّعليميّة، وتفيد هذه المعايير أيضاً مصمّمي المناهج في تخطيط وتطوير وتصميم منهاج العلوم في ضوء معايير عالميّة حديثة كمعايير العلوم للجيل القادم، وإعداد وتطوير برامج تدريبيّة للنموّ المهني للمعلّمين أثناء الخدمة، وتلبّي حاجة مقومي المناهج في تطبيق استراتيجيات تقويم جديدة، تتناسب مع المعايير العالميّة من جهة ومع طبيعة الطالب في عصر رقمي من جهة أخرى. وتساعد المشرفين التّربويين في إعداد برنامج تدريبي؛ ينمّي الكفايات المهنيّة للمعلّم أثناء الخدمة في ضوء NGSS، وتساعد في تلبية احتياجات الباحثين في مجال تحليل مناهج العلوم والحياة في ضوء NGSS.

إذ تأتي هذه الدراسة استجابة للاتجاهات العالميّة ولتوصيات الدّراسات السّابقة (الصادق، وآخرون، 2021؛ جاد الحق، 2021؛ عبد الكريم، 2017؛ عفيفي، 2019) التي دعت إلى دراسة NGSS ودورها في إعداد متعلّم قادر على المنافسة العالميّة في مختلف المجالات. ويؤمل من هذا الدّراسة توجيه أنظار التربويين في كليات التّربية بتضمين هذه المعايير في مقررات التّربية العمليّة والنظريّة، وكذلك الباحثين والمتخصّصين في مجال التّربية العمليّة في برامج التّطور المهني لمعلّمي العلوم.

ومن الناحية العمليّة يتوقع أن تُساعد هذه الدّراسة في تسليط الضوء على NGSS في فلسطين، خاصّة أن معايير العلوم الحاليّة غير قادرة على مواكبة تحديات العصر الذي نعيش، وأيضاً بناء برنامج تدريبي قائم على هذه المعايير، فالدّراسة الحاليّة هي استجابة الحاجة إلى برامج تدريبيّة قائمة على NGSS، تساعد معلمي العلوم على فهمها، وفهم آليّة تنفيذها داخل الغرفة الصّفيّة، وبالتالي وجود مصدر لتدريب المعلّمين عليها.

1.10 فرضيات الدّراسة

تسعى الدّراسة الحالية إلى التّحقق من صحة الفرضيات الآتية:

1. لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابية للتّحسن في مستوى التفكير التأملي لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، تعزى لمتغير سنوات الخبرة.
2. لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابية للتّحسن في مستوى التفكير التأملي لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، تعزى لمتغير المؤهل العلمي.
3. لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابية للتّحسن في درجة توظيف التّكنولوجيا لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، تعزى لمتغير سنوات الخبرة.
4. لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابية للتّحسن في درجة توظيف التّكنولوجيا لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، تعزى لمتغير المؤهل العلمي.

1.11 حدود الدّراسة

التزمت الباحثة خلال الدّراسة بالحدود الآتية:

الحد البشري: معلمو ومعلمات العلوم للمرحلة الأساسيّة الذي يدرسّون الصفوف (6-8) في المدارس الحكوميّة في المحافظات الشماليّة- فلسطين.

الحد المكاني: المدارس الحكوميّة في المحافظات الشّماليّة- فلسطين.

الحد الزّماني: الفصل الدراسّي الثّاني من العام الدراسي 2022/2021.

الحد الموضوعي: معايير العلوم للجيل القادم NGSSوالتي صدرت عام 2013 في الولايات المتّحدة الأمريكيّة، والتّفكير التّأملي، والاستقصاء العلمي، وتوظيف التّكنولوجيا.

الفصل الثّاني

منهجيّة الدّراسة

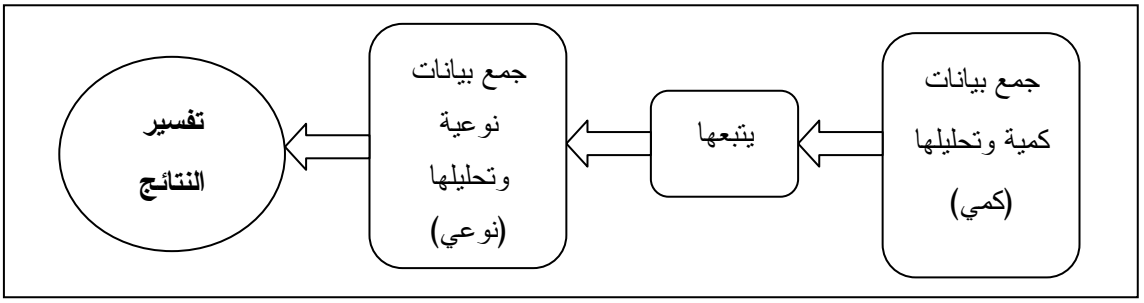
تناول هذا الفصل، وصفاً لمنهج الدّراسة، وتحديد مجتمع الدّراسة وعيّنتها، وتوضيح طرق تطوير أدوات الدّراسة، وفحص صدقها وثباتها، وتضمّن أيضاً منهجيّة بناء البرنامج التّدريبي؛ بالإضافة إلى توضيح إجراءات تطبيق الدّراسة ومتغيراتها المستقلّة والتّابعة، وما تمّ فيها من معالجات في استخلاص النّتائج وتحليلها. علاوة على ذلك، يعرض هذا الفصل الاعتبارات الأخلاقية للدّراسة.

2.1 منهج الدّراسة

تمّ استخدام المنهج المختلط (Mixed approach) لما يُضيفه من قوّة وشموليّة ووضوح وفائدة لنتائج الدّراسة من خلال دمجه المنهجين الكمّي والنّوعي معاً، فهو ذلك المنهج الذي يتضمّن استخدام أدوات الدّراسة النّوعيّة والكميّة، وبالتالي جمع المزيد من البيانات من مجموعة متنوّعة من الأدوات، التي تساعد في فهم شامل لمشكلة الدّراسة، بالإضافة إلى أنّ هذا المنهج وسيلة فعالة لتثليث النّتائج والتّحقّق من صحة البيانات (Creswell, 2018). تمّ استخدام التّصميم التّحويلي، وهو التّصميم المستخدم عندما يتبنّى الباحث نظرية، ويجعلها إطاراً نظرياً لبحثه، حيث تمّ في هذه الدّراسة تبني نظريّة NGSS، وجمع البيانات الكميّة أولاً وتحليلها، ثم جمع البيانات النوعيّة وتحليلها، ثمّ فُسرّت نتائج الدّراسة في ضوء البيانات الكميّة والنّوعيّة (Creswell, 2018)، كما في الشّكل الآتي:

شكل (2)

التّصميم التحويلي للمنهج المختلط



وقد تمّ ذلك على هذا النحو:

في الدّراسة الكميّة Quantitative Approach: تمّ توظيف المنهج التّجريبي بالتّصميم شبه التّجريبي ذي المجموعة الواحدة بقياسين قبلي وبعدي لأدوات الدّراسة، ويعد هذا التّصميم مناسباً مع حداثة موضوع معايير العلوم للجيل القادم والمطلوب دراسة أثرها (الصادق وآخرون، 2021).

- القياس القبلي: Y_1
- المعالجة التّجريبيّة: X
- القياس البعدي: Y_2

Y_1: استبيان توظيف التكنولوجيا في تعليم العلوم + مقياس التفكير التأملي

Y_2: استبيان توظيف التكنولوجيا في تعليم العلوم + مقياس التفكير التأملي

X: البرنامج التدريبي القائم على NGSS

أما في الدّراسة النّوعيّة Qualitative Approach: تمّ توظيف كلاً من المقابلات الفرديّة Individual interviews ومجموعتين بؤريتين Focus groups كأدوات لجمع البيانات من المشاركين في

التّدريب، حول توظيفهم الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم، تتضمّن الدّراسة النّوعي جمع وتحليل وتفسير البيانات التي لا يسهل اختزالها إلى أرقام (Creswell, 2018).

2.2 مجتمع الدّراسة

معلّمات ومعلمو العلوم للمرحلة الأساسيّة العليا والذين يدرسون الصفوف (6-8) في المدارس الحكوميّة في المحافظات الشماليّة، والبالغ عددهم (1542) معلّم ومعلمة وفق احصائيات وزارة التّربية والتّعليم للعام 2022/2021.

2.3 عينّة الدراسة

2.3.1 عينة الدّراسة الكميّة

عيّنة قصديّة مكوّنة من 30 معلماً ومعلمة علوم للمرحلة الأساسيّة العليا (6-8) اعتماداً على رغبتهم في المشاركة في البرنامج التّدريبي، تم الإعلان عن البرنامج التّدريبي من خلال رابط Google Drive، ونشره عبر صفحة جمعيّة المدربين الفلسطينيين وهي جمعيّة تختص بالتّدريب في فلسطين. والجدول الآتي يوضح خصائص عيّنة الدّراسة الكميّة، حسب متغيّراتها:

جدول (1)

توزيع عينة الدّراسة الكميّة (30)، حسب متغيرّاتها الديموغرافيّة

المتغيرات		المؤهل العلمي		المجموع
		بكالوريوس	ماجستير	
عدد سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	7	0	7
	5-15 سنة	8	7	15
	أكثر من 15 سنة	3	5	8
المجموع		**18**	**12**	**30**

يتضّح من الجدول رقم (1) توزيع أفراد العيّنة على متغيري الدّراسة: عدد سنوات الخبـــرة، ويتضـــمن ثلاث مستويات (أقل من 5 سنوات، 5–15 سنة، أكثر من 15 ســـنة). والمؤهّـــل العلمـــي، ويتضـــمّن مستويي (البكالوريوس والماجستير)، وأعداد أفراد العينة على كل مستوى.

2.3.2 عينة الدّراسة النّوعية

عينة قصديّة Purposive sampling، وهي العيّنة التي تعتمد على الاختيار المقصـــود لهـــا، فيعتمـــد الباحث على خبرته الذاتيّة، ويعتقد أنها الأنسب والأقدر على تمثيـــل المجتمـــع المقصـــود(Thomas, 2022). وفي هذه الدّراسة تمّ اختيار العيّنة التي تحققّ هدف الدّراسة بتوظيف الاستقصاء العلمي داخـــل الغرفة الصفية، وعددهم (6) للمقابلات الفردية، و(12) للمجموعـــات البؤريّـــة، وجـــدول 2 يوضّـــح خصائص العيّنة النوّعية.

جدول (2)

خصائص عيّنة الدّراسة النّوعيّة (18)

المتغيرات		المؤهل العلمي	
		بكالوريوس	ماجستير
عدد سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	2	0
	5-15 سنة	2	6
	أكثر من 15 سنة	2	6
التخصص	فيزياء	2	6
	كيمياء	2	4
	أحياء	1	1
	علوم	1	1

2.4 متغيّرات الدّراسة

تشتمل هذه الدّراسة على مجموعة من المتغيّرات المستقلّة والتّابعة:

المتغيّرات المستقلّة

- البرنامج التدريبي القائم على (NGSS).
- المؤهل العلمي، وله مستويان، هما: بكالوريوس، ماجستير فأعلى.
- سنوات الخبرة، وله ثلاثة مستويات، هي: أقل من 5سنوات، 5-15 سنوات، أكثر من 15سنة.

المتغيّرات التّابعة

- توظيف الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم لدى عيّنة الدّراسة.
- توظيف التّفكير التّأملي في تدريس العلوم لدى عيّنة الدّراسة.
- توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم لدى عينّة الدّراسة.

والملحق (أ) يوضّح هذه المتغيّرات وفق أسئلة الدّراسة وفرضياتها.

2.5 أدوات الدّارسة

تم جمع البيانات باستخدام المنهج المختلط باستخدام أدوات كميّة ونوعيّة؛ لغرض جمعها من أكثر من مصدر واحد وبالتالي تثليث النتائج. تمّ توظيف كل من مقياس للتفكير التأملي، واستبانة توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم والتأكد من صدقهما وثباتهما؛ بالإضافة إلى تصميم بروتوكولين لكل من المقابلة الفردية Individual interview ومجموعة التّركيز Focus group، سيتم وصف هذه الأدوات فيما يتعلّق بتصميمها ومحتواها والوقت المخصص لها والمشاركين، والغرض منها

2.5.1 أداوت الدّراسة الكميّة

مقياس التفكير التأّملي

استخدمت الباحثة مقياس تّم بنائه لقياس مستوى التّفكير التأملي (Kember et al., 2018)، تكوّن المقياس من قسمين، القسم الأول ويتعلق بالبيانات الديموغرافيّة للمشارك، أمّا القسم الثّاني، فيتكون من (16) فقرة، ضمن (4) مجالات، بمقياس ليكرت الخماسي:(أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة)، تمّ تطبيق هذا المقياس على العيّنة قبل وبعد التّدريب، مرفق ملحق (ث). مرّ تطوير هذا المقياس بمجموعة من الخطوات، من ترجمة الفقرات من اللّغة الإنجليزيّة إلى اللّغة العربية، وعرضها على مترجمين، ملحق (ت)؛ من أجل التّدقيق اللّغوي، والتّحقق من صدق المحتوى، والصّدق البنائي للمقياس، حيث تمّ جمع البيانات من عينّة حجمها (91) معلّم ومعلّمة، وترميز البيانات وتحليلها باستخدام برنامج SPSS.

صدق المقياس

صدق المحتوى

للتأكد من صدق المحتوى، تمّ عرض المقياس على مجموعة من الخبراء والمختصّين في المناهج وطرق تدريس العلوم ملحق (ت)؛ لإبداء آرائهم حول سلامة وصحة المقياس من حيث الصياغة والمضمون ومناسبته لما وضع لقياسه، وقد تمّ تعديل ما أجمع عليه 80% من المحكمين والمشرف ورأي الباحث.

الصّدق البنائي للمقياس

من خلال البيانات المستمدّة من تطبيق الأداة على العيّنة، تمّ التّأكد من وضوح تعليمات المقياس وعباراته، كما تمّ حساب صدق المقياس من خلال معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مجال والدرجة الكليّة للمقياس، حيث بلغت قيم معامل الارتباط لكل من المجالات الأربعة لمقياس التّفكير التّأملي

(الإجراءات المعتادة، الفهم، التأمل، الانتقاد الذاتي) بالدّرجة الكليّة على التّوالي: (0.689، 0.822، 0.712، 0.766). وكانت جميعها دالة إحصائيّاً عند مستوى دلالة(1 0.0) ممّا يشير إلى وجود صدق عال في المقياس المستخدم، ملحق (ج) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مجال والدرجة الكلية لمقياس التّفكير التّأملي.

وتمّ قياس مدى اتساق جميع عبارات المقياس مع المجال الذي تنتمي إليه، أي أن العبارة تقيس ما وضعت لقياسه ولا تقيس شيء آخر، تم إيجاد قيم معاملات الارتباط بين كل عبارة من عبارات المجال والدرجة الكليّة للمجال، باستخدام معامل ارتباط بيرسون. تراوحت قيم الارتباط بين فقرات مجال الإجراءات المعتادة وبين الدّرجة الكليّة للمجال ما بين(0.662–0.832)، وبين فقرات مجال الفهم وبين الدّرجة الكليّة للمجال ما بين (0.816–0.864)، وبين فقرات مجال التأمل وبين الدّرجة الكليّة للمجال ما بين (0.788–0.795)، وبين فقرات مجال الانتقاد الذاتي وبين الدّرجة الكليّة للمجال ما بين(0.874–0.928) وأنها ترتبط مع الدرجة الكليّة للمجال الذي تنتمي إليه ارتباطاً ذا دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة (0.01) ممّا يدلّل على صدق الاتّساق الدّاخلي لمقياس التّفكير التّأملي. ملحق (ح) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المجال والدرجة الكلية للمجال.

معامل الثبات

للتأكد من ثبات مقياس التّفكير التأملي، تم حساب الثبات بطريقة الاتساق الدّاخلي (كرونباخ ألفا) لكل عامل من العوامل والدرجة الكليّة للمقياس، حيث بلغت قيمة معامل الثّبات للمقياس الكلي (0.724)، بينما بلغت معاملات الثبات للمجالات الأربعة (الإجراءات المعتادة، الفهم، التأمل، الانتقاد الذاتي) على التوالي: (0.880، 0.816،0.862، 0.911) ممّا يدل على ثبات عال في المقياس المستخدم، ويمكن بذلك التّأكد من صلاحيّة استخدام مقياس التّفكير التأملي في البيئة الفلسطينيّة.

استبانة لقياس مدى توظيف معلّم العلوم التّكنولوجيا في تدريس العلوم

استخدمت الباحثة استبانة سيمبالا (Ssempala, 2017)، تكوّنت الاستبانة من قسمين، القسم الأول، ويتعلّق بالبيانات الديموغرافيّة للمشارك، أما القسم الثّاني، فيتكون من (14) فقرة، ضمن ثلاثة عوامل، بمقياس ليكرت الخماسي: (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة)، مرفق ملحق (خ).

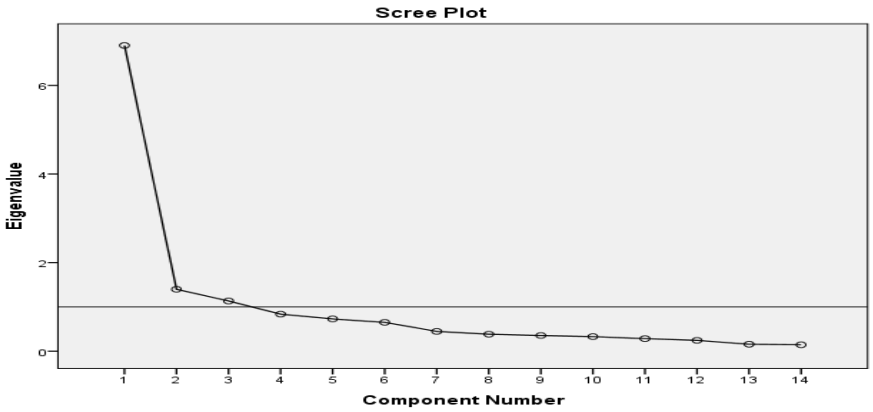
مرّ تطويرها بمجموعة من الخطوات: قامت الباحثة بترجمة فقراتها من اللّغة الإنجليزيّة إلى اللّغة العربية وعرضها على مترجمين ومحكمين، ملحق (ت)؛ من أجل التّدقيق اللّغوي، والتّحقق من صدق المحتوى، ثمّ جمع بيانات من عيّنة مكوّنة (105) معلّم ومعلّمة، والتّحقق من الصدق البنائي للاستبانة من خلال التّحليل العاملي الاستكشافي للبيانات، لم يتم الحصول على نفس مجالات الاستبانة الأجنبية، قامت الباحثة بترميز البيانات وتحليلها باستخدام برنامج SPSS، وفيما يلي نتائج التّحليل العاملي الاستكشافي للعوامل الجديدة:

بلغت قيمة اختبار KMO (مقياس Kaiser-Meyer-Olkin لمدى كفاية العينات) (0.883) وهي أكبر من (0. 7) وهذا يدل على اعتماديّة العوامل الناتجة من التّحليل العاملي وبذلك نستنتج كفاية العيّنة لتطبيق التّحليل العاملي، بناء على ما سبق، أُجري التّحليل العاملي بطريقة المكونات الأساسية Principle Component Analysis وتم تدوير العوامل تدويراً متعامداً Orthogonal Rotation بطريقة تعظّم التباين التي تنسب إلى كايزر Varimax with Kaiser Normalization، وذلك لافتراض استقلاليّة العوامل، وقد تم اعتماد المحكّات الآتية من أجل تحديد عدد العوامل: محك كايز والذي يعدّ من أكثر المحكّات شيوعاً ويعتمد على أن قيمة الجذر الكامن تكون مساوية للواحد صحيح أو أكثر، وتم مراعاة أن يكون تشبّع العبارة على العامل لا يقل عن (0.30) كما اقترح ذلك جيلفورد، ولا يتم اعتماد العامل الذي يقلّ عدد تشبعاته عن ثلاث عبارات، مرفق ملحق (ر) جدول تشبّعات الفقرات على مجالات استبانة توظيف التكنولوجيا.

بالإضافة إلى محك كاتل (Cattell) والذي يعتمد على الطّريقة البيانيّة (Scree Plot). الشكل (2) يوضّح الرسم البياني الخاص بتوقّع عدد العوامل، حيث يمثّل المنحنى الجذور الكامنة للعوامل ال (14)، ويتبيّن من الكل العوامل الثلاثة التي تمّ اعتمادها والتي يتجاوز الجذر الكامن لها (1)، في حين يمثل الجزء الذي جاء تحت الخط الأفقي الركام وهي العوامل التي كان جذرها الكامن أقل من (1).

شكل (3)

عدد المجالات المتوقّعة من الّتحليل العاملي لاستبانة توظيف الّتكنولوجيا في تدريس العلوم



وقد أسفر التّحليل عن وجود ثلاثة عوامل جذرها الكامن أكبر من (1) صحيح، فسّرت حوالي (67%) من التباين الكلي في درجة توظيف التكنولوجيا. ومن الجدير بالذّكر أنّه من خلال التّحليل العاملي لم يتم حذف أي عبارة من عبارات المقياس.

صدق الاستبانة

صدق المحتوى

للتأكد من صدق المحتوى، تمّ عرض المقياس على مجموعة من الخبراء والمختصّين في المناهج وطرق تدريس العلوم ملحق (ت)؛ لإبداء آرائهم حول سلامة وصحة الاستبانة من حيث الصياغة والمضمون ومناسبتها لما وضع لقياسه، وقد تمّ تعديل ما أجمع عليه 80% من المحكمين والمشرف ورأي الباحث.

الصّدق البنائي للاستبانة

من خلال البيانات المستمدة من تطبيق الأداة على العيّنة، تم التّأكد من وضوح تعليمات الاستبانة وعباراتها، كما تمّ حساب الصدّق البنائي من خلال معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مجال والدرجة الكليّة للاستبانة، حيث بلغت قيم معامل الارتباط لكل من المجالات الثلاثة لاستبانة توظيف التكنولوجيا (الكفاءة الذاتيّة، الممارسة، توظيف التكنولوجيا) بالدّرجة الكليّة على التّوالي: (0.918، 0.867، 0.756). وكانت جميعها دالة إحصائيّاً عند مستوى دلالة(1 0.0) ممّا يشير إلى وجود صدق عال في الاستبانة المستخدمة، ملحق (د) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مجال والدرجة الكلية لاستبانة توظيف التّكنولوجيا.

وتمّ قياس مدى اتساق جميع عبارات الاستبانة مع المجال الذي تنتمي إليه، أي أن العبارة تقيس ما وضعت لقياسه ولا تقيس شيء آخر، تم إيجاد قيم معاملات الارتباط بين كل عبارة من عبارات المجال والدّرجة الكليّة للمجال، باستخدام معامل ارتباط بيرسون، تراوحت قيمة الارتباط بين فقرات مجال الكفاءة الذاتيّة وبين الدّرجة الكليّة للمجال ما بين (0.735–0.802)، وبين فقرات مجال الممارسة وبين الدّرجة الكليّة للمجال ما بين (0.745–0.845)، وبين فقرات مجال توظيف التكنولوجيا وبين الدّرجة الكليّة للمجال (0.807–0.874). وأنها ترتبط مع الدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه ارتباطاً ذا دلالة إحصائيّة عند مستوى دلالة (0.01) مما يدلّل على صدق الاتّساق الدّاخلي لاستبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم. ملحق (ذ) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المجال والدرجة الكلية للمجال.

معامل الثبات

للتأكد من ثبات استبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم، تم حساب الثّبات بطريقة الاتساق الدّاخلي (كرونباخ ألفا) لكل عامل من العوامل والدرجة الكليّة للمقياس، حيث بلغت قيمة معامل الثّبات للمقياس

الكلي (0.915)، بينما بلغت معاملات الثبات للمجالات الثلاثة (الكفاءة الذاتيّة، الممارسة، توظيف التكنولوجيا) على التوالي (0.708،0.826،0.910) ممّا يدل على ثبات عال في الاستبانة المستخدمة، ويمكن بذلك التأكد من صلاحية استخدام استبانة توظيف التكنولوجيا في البيئة الفلسطينيّة.

2.5.2 أدوات الدّراسة النوعيّة

المقابلات شبه المنظّمة للمعلّمين Semi Structured Questions (SSQ)

تهدف المقابلات إلى جمع تحقيقات مفصّلة لوجهات نظر معلّمي العلوم وفهمهم وتوظيفهم الاستقصاء العلمي، تعتبر المقابلة من الأدوات المناسبة لهذا الدّراسة؛ لأنّها تسمح للباحث باستكشاف أوصاف المشاركين وخططهم وتوليد رؤى غير متوقعة حول آرائهم (Ginn & Munn, 2019; Seidman, 2013). أجريت المقابلة مع (6) معلمين تم اختيارهم وفق نتائج مقياس التّفكير التّأملي الجيد، تم تنفيذها بعد انتهاء البرنامج التدريبي وبعد الانتهاء من الأدوات البعدية، حيث كانت الأسئلة مفتوحة، في البداية تم طرح أسئلة تتعلّق بتعليم العلوم بشكل عام، وبالتالي، يمكن بسهولة إنشاء سياق لمعتقداتهم المتعلّقة بالاستقصاء العلمي (Seidman, 2013)، ثم انتقلت بعد ذلك إلى أسئلة متعمّقة ومفتوحة لفهمهم وتوظيفهم الاستقصاء العلمي داخل الفصل الدراسي والتّعليمات أثناء تنفيذ NGSS. استمرت كل مقابلة مدة (50-60) دقيقة، وفرّت هذه المقابلات للمعلمين وقتًا للإجابة بشكل أكثر تحديدًا على تجربتهم مع الاستقصاء العلمي وقدمت بيانات نوعيّة حيوية للدراسة. عقدت المقابلات عبر منصة Zoom، في بداية اللقاء تم توضيح الهدف من خلال مراجعة بروتوكول المقابلة مع المشاركين، ومن الأمثلة على الأسئلة التي طُرحت خلال المقابلات:

1. هل يمكن أن تخبرني عن ممارسة التدريس الخاصة بك قبل البرنامج التدريبي، من خلال:
   أ. وصف حصة دراسية نموذجية قبل الالتحاق بالبرنامج التدريبي؟
   ب. كم من الوقت قضيت في إلقاء المحاضرات مقابل تيسير الأنشطة؟

ج. هل كانت مختبراتك وأنشطتك مختلفة قبل تطبيق البرنامج؟ إذا كان ما تقوله صحيحاً، فكيف تختلف؟ إذا لم تكن كذلك، فكيف كانتا متشابهتان؟

2. لديك الموقف الآتي:" عاد بعض طلبتك بالصف السادس إلى الصف بعد الفرصة مندهشين، وأخذوك معاً إلى 3 شجرات على حافة ساحة المدرسة، قائلين: لاحظنا أن هذه الشجرات الثلاث الأولى فقدت أوراقها والثانية أصبحت أوراقها ملونة بعدة ألوان والثالثة أوراقها خضراء يانعة، وسألوك: لماذا أصبحت هذه الشجرات مختلفة مع أنها من نوع واحد وتعيش في مكان واحد، ماذا سيكون جوابك (تصرفك)؟ بروتوكول المقابلة المستخدم مدرج في الملحق (ز).

المجموعة البؤريّة

يستخدمها الباحث من خلال مقابلة مجموعة من الأفراد (المبحوثين الذي يجرى عليهم الدّراسة)، للحصول على بيانات نوعيّة هامّة للدّراسة الذي يقوم به الباحث بالتركيز بعمق على موضوع ما مع عنصر التّفاعل. تم تنفيذ مجموعتي تركيز، كل مجموعة تتكون من (6) معلمين، تم اختيارهم ممن لديهم تفكير تأملي جيّد، ولم يشاركوا في المقابلات الفردية، أجريت هذه المقابلات بعد انتهاء البرنامج التّدريبي وبعد الانتهاء من الأدوات البّعدية، كانت الأسئلة مفتوحة، عقدت مجموعتين بؤريتين عبر منصة Zoom، واستمرت كل مقابلة مدة ساعة ونصف، في بداية اللّقاء تم توضيح الهدف من خلال مراجعة بروتوكول مجموعة التّركيز، ومن الأمثلة على الأسئلة التي طُرحت خلال مجموعتي التّركيز:

1. ما رأيكم في توظيف الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم؟
2. كيف تستطيعون إعطاء حكم حقيقي على مدى نجاح توظيف الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم؟ ما أهم الكفايات يجب أن يمتلكها المعلّم حتى يستطيع إعطاء حكم حقيقي على مدى نجاح توظيف الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم بفاعلية؟
3. ما التغييرات في الممارسة التي تلزم معلم العلوم لتوظيف الاستقصاء العلمي في عملية التدريس بإتقان؟ بروتوكول المجموعة البؤرية المستخدم مدرج في الملحق (س).

2.6 معايير جودة الدّراسة النوعيّة

للدّراسة النوعيّة معايير متعددة للجودة، والتي تشمل المصداقيّة credibility والتي تقابل الصّدق الدّاخلي في الدّراسة الكميّة، وقابليّة النّقل transferability، والتي تقابل الصّدق الخارجي أو التّعميم، والاعتماديّة Dependability التي ترادف مفهوم الثّبات، والتّأكيديّة Confirmability التي تقابل مفهوم الموضوعيّة (Seidman, 2013) وفيما يلي عرض لآلية تحقّق هذه المعايير:

المصداقيّة: تم استخدام أكثر من مقابلة ومجموعتي تركيز ومقابلة العديد من المبحوثين لتثليث البيانات Triangulation؛ بالإضافة إلى تزويد المشاركين بنسخة من المقابلة والسماح لهم بتوضيح أي تفسيرات خاطئة؛ ممّا أتاح لهم فرصة التطوّع بمعلومات إضافيّة ذات صلة بالدّراسة.

أمّا تحقيق قابلية النقل فتمّ من خلال توفير الباحثة لمعلومات كافية وشاملة وتفصيليّة وواضحة للموضوع قيد الدّراسة (الاستقصاء العلمي) وأدواته وإجراءاته، وتقديم وصف ثري ودقيق لسياق الدّراسة Thick Description الذي يزوّد القارئ بمعلومات كاملة حول السياق الذي حدثت فيه الدّراسة، والمشاركين، وتسمح له بعمل تفسيره الخاص للموضوع قيد الدّراسة، فيعرف الصّلة بين السياق والمواقف التي قد تنقل إليه النتائج، وبالتالي تسهّل عمليّة نقل النّتائج إلى مواقف أخرى مشابهة. وتحققت قابليّة النّقل أيضاً من خلال اختيار الباحثة العيّنة المقصودة التي ساهمت في تحقيق الهدف من الدّراسة، وربط نتائج الدّراسة بما ورد في الأدب النّظري السّابق.

وتحقّقت الاعتمادية من خلال قيام زميلة ذات خبرة في تدريب معلمي العلوم وباحثة؛ بمراجعة سجلات المقابلات والمجموعات البؤريّة التي تم تفريغها؛ للتأكد من الوضوح والشفافيّة لمبدأ الاعتماديّة، بالإضافة إلى وضوح منهج الدّراسة، والتّصميم المستخدم، وطريقة التّنفيذ، وتفاصيل العيّنة، وطريقة اختيارها، وتوثيق المقابلات ومجموعتي التّركيز، أصبحت الدّراسة قابلة للتكرار نظرياً بواسطة باحثين آخرين.

أمّا التأكيدية، فتحققت من خلال تحقق المعايير السّابقة من استخدام أكثر مـــن أداة (6 مقـــابلات فرديـــة ومجموعتي تركيز) ووصف واضح لمنهج وتصميم الدّراسة، وتوضيح إجراءات الدّراسة ووضوح دور الباحثة الذي بيّن عدم تحيّزها الذاتي في إجراءات الدّراسة وتفسير النّتائج والتّوصل إلـــى الاســـتنتاجات والنّتائج، وتلخيص محتوى كل سؤال تم طرحه خلال المقابلة الشخصيّة أو مجموعتي التّركيز. بحيث تم تقديم مسار يوضح كل خطوة من خطوات تحليل البيانات والتي أكّدت أنّ النّتائج ليست متحيّزة، ولكنّهـــا تصوّر بدقة ردود المشاركين.

2.7 أداة التّدخّل: البرنامج التّدريبي المقترح القائم على (NGSS)

2.7.1 مبررات تصميم البرنامج التّدريبي المقترح

في ضوء توصيات خبراء التّربية العلميّة بأهميّة إعادة النّظر في البرامج والدّورات التّدريبيـــة المقدّمـــة للمعلّمين؛ لتوظيف NGSS في تعليم العلوم، وذلك لضرورة وأهميّة أن يتبنى معلّـــم العلـــوم أســـاليب وطرق واستراتيجيات تدريس حديثة تؤدي إلى تفاعل الطّلبة في العملية التّعليميّة من خلال دمج الأبعـــاد الثلاث NGSSفي توقعات الأداء؛ ممّا يتطلّب نقلة نوعيّة في عمليّة التّعليم والتّعلّم في الغرفة الصّـــفية، والتّكامل بين المعرفة والممارسة في ظل مجتمع يحتاج أن يمتلك المعلّم والطالب مهارات وممارسات لم تكن موجودة من قبل، خاصّة فيما يتعلق بمهارات القرن الحادي والعشـــرين، كمهـــارات الاستقصـــاء العلمي، ومهارات التّفكير، وتوظيف التّكنولوجيا، وهذا بحاجة إلى الرّبط الدّائم بين الممارســـة والفكـــرة والمفهوم الذي هو جوهر (NGSS).

تمّ بناء البرنامج التّدريبي بعد دراسة الأدب التّربوي لمعايير العلوم للجيل القادم، من مقالات ودراســـات وأبحاث وكتب، والتّركيز على وثيقتين أساسيتين وهما: الإطار العام للتّربية العلميـــة Framework of Science Education K-12 وكتاب معايير العلوم للجيل القادم states by states حيث تم التّركيـــز

في هاتين الوثيقتين على أهمية دمج الممارسات العلميّة وتطبيق المفاهيم المشتركة في كافّة مجالات العلوم على مدى سنوات الدّراسة منذ رياض الأطفال إلى الصّف الثاني عشر.

2.7.2 تصميم البرنامج التّدريبي

تم تصميم البرنامج التّدريبي المقترح في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وفقاً لنموذج آدي ADDIE الذي يتكون من خمسة مراحل هي التحليل Analysis phase والتصميم Design phase والتطوير Development phase والتنفيذ Implementation phase والتقييم Evaluation phase. وبناءً عليه تم تحديد محتوى البرنامج التّدريبي، وأهدافه، بالإضافة إلى نتاجات التّدريب المتوقعة لمعلمي العلوم (عيّنة الدراسة) بعد تنفيذ البرنامج، وأيضاً المدّة الزمنية للتدريب، كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (3)

المحتوى التعّليمي والأهداف الفرعية ونتاجات التدّريب للبرنامج التدريبي

المحتوى التعليمي للبرنامج التدريبي	الأهداف الفرعية	نتاجات التدريب المتوّقعة	مدة التدريب
تمهيد نشأة وتاريخ معايير العلوم للجيل القادم	التعرف على أسماء المشاركين. كسر الحواجز وخلق جو من الألفة بين المشاركين. الربط بين توقعات المشاركين من التدريب، وأهداف التدريب. تتبع نشأة وتاريخ معايير العلوم للجيل القادم.	تتبع نشأة وتاريخ معايير العلوم للجيل القادم.	3 ساعات
معايير العلوم للجيل القادم: ماهيتها، أهميتها، أبعادها، أهداف تعليم العلوم وفقها.	التعرف إلى ماهية معايير العلوم للجيل القادم. استنتاج أهمية معايير العلوم للجيل القادم. التّعرف إلى أبعاد معايير العلوم للجيل القادم. التّعرّف إلى أهداف تعليم العلوم وفق المعايير.	وضع تعريف إجرائي لمعايير العلوم للجيل القادم. تصميم خارطة مفاهيمية لأبعاد معايير العلوم للجيل القادم. استنتاج الهدف من توظيف معايير العلوم للجيل القادم في تدريس العلوم. تفسير رؤية تدريس العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.	3 ساعات
الأفكار المحورية: مفهومها، مجالاتها.	استنتاج مفهوم الأفكار المحورية في معايير العلوم للجيل القادم. تعداد المجالات الرئيسية الأربعة للأفكار المحورية.	تحديد الأفكار المحورية لموضوع من المنهاج المدرسي.	3ساعات
المفاهيم الشاملة: مفهومها، المفاهيم التي تشملها، أمثلة عليها.	استنتاج مفهوم المفاهيم الشاملة لمعايير العلوم للجيل القادم. تعداد المفاهيم السبعة التي تشملها المفاهيم الشاملة. إعطاء مثال على كل مفهوم من المفاهيم التي تشملها المفاهيم الشاملة	تحديد المفاهيم الشاملة لموضوع محدد.	3 ساعات
الممارسات العلمية والهندسية: مفهومها، أنواعها، أمثلة عليها، أهداف تدريسها، آليات توظيفها في تدريس العلوم.	استنتاج مفهوم الممارسات العلمية والهندسية. ذكر الممارسات الثمانية. التعريف الإجرائي لكل ممارسة من الممارسات الثمانية. إعطاء مثال على كل ممارسة علمية من الممارسات الثمانية. استنتاج أهداف الممارسات العلمية والهندسية.	تحديد الممارسات العلمية والهندسية لموضوع محدد. توظيف الممارسات العلمية والهندسية أثناء تدريس العلوم.	6 ساعات
استراتيجيات التدريس اللازمة لتكامل أبعاد تعلم معايير العلوم للجيل القادم	استنتاج أهم الأمور التي يجب أن يراعيها معلم العلوم لتحقيق مستويات عالية من تعلم الطلبة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. التوصل إلى استراتيجيات التدريس اللازمة لتكامل أبعاد تعلم معايير العلوم للجيل القادم	التدريس وفق استراتيجيات التدريس اللازمة لتكامل أبعاد تعلم معايير العلوم للجيل القادم.	6ساعات

2.7.3 تحكيم البرنامج التّدريبي

تم عرض البرنامج التّدريبي على مجموعة من الخبراء، ملحق (ت)؛ للتأكّد من وضوح وشموليّة الأهداف وإمكانية تحقيقها، ومناسبة استراتيجيات التّدريب وأنشطته لموضوع التّدريب وأهدافه، وملاءمة تسلسل المادة التّدريبية وموضوعات التّدريب. تمّ تقديم تغذية راجعة وملاحظات تمّ الأخذ بها وتطوير البرنامج اعتماداً عليها؛ للوصول للبرنامج بصورته النهائيّة ملحق (ب).

2.7.4 تطبيق البرنامج التّدريبي

بدأت الباحثة تطبيق البرنامج التّدريبي في بداية شهر آب/ 2022. واستمرّ التدريب لمدة ثلاثة أشهر حتّى نهاية تشرين الأول/ 2022 بواقع إجمالي (30) ساعة تدريبية ما بين لقاءات وجاهيّة والكترونيّة وتنفيذ مجموعة من مهام الأداء في نهاية كل يوم تدريبي.

2.8 خطة التّحليل في الدّراسة

تمّ تحليل البيانات الكميّة والنوعيّة بشكل منفصل، تمّ استخدام SPSS؛ لتحليل مقياس التّفكير التّأملي واستبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم، واتباع تحليل المحتوى الموضوعي Thematic analysis لتحليل نتائج المقابلات والمجموعات البؤريّة. وبعد ذلك جمع النتائج من كلتا الطريقتين واستكمالها مع بعضها البعض لتوضيح أثر البرنامج التّدريبي، وفيما يلي عرض لطرق التّحليل:

2.8.1 التّحليل الإحصائي

باستخدام برنامج SPSS لإيجاد:

1. مقياس Kaiser-Meyer-Olkin لمدى كفاية العيّنات؛ لإجراء التّحليل العاملي بطريقة المكوّنات الأساسيّة Principle Component Analysis وإيجاد التّباين باستخدام كايزر Varimax

with Kaiser Normalization، وذلك لافتراض استقلاليّة العوامل، لكل من مقياس التّفكير التّأملي واستبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم.

2. معامل ارتباط بيرسون Person Correlation؛ للتحقّق من صدق البناء وصدق الاتسّاق الداخلي لكل من استبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم ومقياس التّفكير التّأملي.
3. معادلة ألفا كرونباخ Alpha Cronbach Coefficient؛ للتّحقق من الثبات لكل من الاستبانة والمقياس.
4. المتوسطات الحسابيّة Arithmetic Mean والانحرافات المعياريّة Standard Deviation، واختبار العيّنات المرتبطة paired samples t test لمقارنة أداء معلّمي العلوم قبل وبعد التحاقهم بالبرنامج التّدريبي القائم على NGSS في مهارات التّفكير التّأملي، ولمقارنة درجة توظيف معلّمي العلوم للتّكنولوجيا داخل الغرفة الصّفية قبل وبعد التحاقهم بالبرنامج التّدريبي القائم على NGSS.
5. حساب الفروقات بين المتوسطات الحسابيّة للقياس البعدي والقبلي (COMPUTE Diff=post-pre) لجميع مجالات مقياس التّفكير التّأملي والمقياس الكلي، ولجميع مجالات استبانة توظيف التّكنولوجيا في التّعليم والاستبانة الكلية؛ لمقارنة مقدار التّحسن من القياس القبلي للقياس البعدي.
6. اختبار Independent samples T test؛ لفحص الفروق في المتوسّطات الحسابيّة للتحسّن في مستوى التّفكير التّأملي وفي مستوى توظيف التكنولوجيا لدى معلمي العلوم وفقاً لمتغيّر المؤهل العلمي، وذلك بحساب الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي.
7. اختبار One way ANOVA؛ لفحص الفروق في المتوسطات الحسابيّة للتحسّن في مستوى التفكير التأملي وفي مستوى توظيف التكنولوجيا لدى معلمي العلوم وفقاً لمتغيّر عدد سنوات الخبرة، وذلك بحساب الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي.

2.8.2 التّحليل الموضوعي Thematic analysis

يركّز هذا التّحليل على تحديد النّمط خلال البيانات، والاستدلال الاستقرائي عن طريق الفحص المتكـرّر ومقارنة البيانات؛ لتقليل البيانات المجمّعة إلى مجموعة من الموضوعات أو الفئات، ومـن ثـم توليـد المعرفة، ومراجعتها، وتحديدها، وتفسيرها (Levitt et al., 2018)، حيـث مـرّت عمليّـة التّحليـل الموضوعي للمقابلات الفرديّة والمجموعات البؤريّة، بالمراحل الآتية:

- تفريغ البيانات التي تمّ تسجيلها وقراءة النصوص التي تمّ كتابتها وإعادة قراءتها أكثر مـن مـرة، وإعادة الاستماع إلى التّسجيلات؛ لتدوين الملاحظات على البيانات أثناء الاستماع وأثنـاء القـراءة مرة أخرى.
- ترميز البيانات (Coding) البدء بكتابة رموز أوليّة للبيانات؛ وذلك من خلال قراءة مقطع أو جملة بتمعّن ثمّ تلخيصها بكلمة أو كلمتين.
- إعادة قراءة البيانات أكثر من مرة، للتأكد من عدم ترك بيانات ضروريّة تساعد في الإجابة علـى سؤال الدّراسة، والتأكد من التّرميز الأولي الذي تمّ كتابته، واعتماده.
- تحويل الرموز إلى موضوعات أو فئات، ويعتمد تحويل الرمز إلى موضوع أو فئة على ارتباطـه بسؤال الدّراسة، ويمثّل استجابة نمطية أو معنى محدد، وتنتهي هذه المرحلة بجـدول يحـدّد فيـه الموضوعات والفئات المرشّحة.
- إجراء مراجعة للموضوعات المستخرجة بشكل كامل، للتأكّد من جودة التّحليل، وفي هذه الخطـوة تمّ نقل موضوعات تحت فئات معينة وتم حذف بعض الرموز التي لا علاقة لها بالدرّاسة.

يساعد الجدول رقم (4) في إظهار كيف تمّ استخدام الاستدلال الاستقرائي في تحليل صفات الاستقصـاء العلمي لدي معلمّي العلوم كنتيجة لمشاركتهم في البرنامج التّدريبي القائم على (NGSS).

جدول (4)

فئات وموضوعات صفات الاستقصاء العلمي

Category الفئة	Themes الموضوعات	Examples on Themes أمثلة على الموضوعات
التّوجيه والتّيسير	زيادة دور الطّلبة في التّعلّم	يبدأ الطّلبة في المناقشة وطرح الأسئلة واقتراح الحلول والفرضيات، واختبار هذه الفرضيات حتى يصلوا إلى حل ويبحثون عن تفسيرات علميّة.
	زيادة تغطية المعلّمين للمحتوى	قلّ دوري في إعطاء المحاضرات مقابل الأنشطة المتمحورة حول المتعلّم
المساعدة في تحفيز الطّلبة وإثارة فضولهم	أنشطة NGSS تثير فضول الطّلبة	إشراكي جميع الطلبة في النشاط ورؤيتهم يعملون بشغف ويتحاورون بإبداع في المفاهيم التي تمر معهم أثناء تنفيذ النشاط.
	أنشطة NGSS لتحفيز الطّلبة ذوي القدرات المتنوّعة	إن انغماس جميع طلبتي باختلاف قدراتهم في تنفيذ النشاط الاستقصائي أثناء عملهم في مجموعات بشكل فاعل وفعال هو أكبر مؤشر على أنني استطعت تحفيزهم وتشجيعهم
دعم الطّلبة معرفياً ومهارياً	دعم اكتساب الطّلبة للمعرفة	حصتي كالحافلة التي تنقل الطالبات بين جوانب العلم والمعرفة المختلفة ويقع على عاتقي مسؤولية ركوب جميع الطالبات الحافلة دون اهمال أو نسيان أي منهن.
	دعم اكتساب الطّلبة للمهارات	منح الطالب مهارة التعلّم الذاتي، مثل وضع الفرضيات واستخدام الأدوات للتحقّق من هذه الفرضيات.
التّخطيط الفعّال للأنشطة	تغيير التخطيط	تغيّر التخطيط اليومي من تخطيط عام إلى تخطيط محدد وواضح وفاعل
	اتباع ممارسات متنوّعة أثناء النشاط	أصبحت أبدأ التمهيد بعصف ذهني وطرح أسئلة من قبلي واستقبال أسئلة من قبل الطالبات.
المناقشة العليمة	أركز على ممارسة النقاش العلمي معهم، بدلاً من طرح الأسئلة والإجابة عليها	
الطّالب العالِم	ممارسة دور العالِم	يمارس الطالب دور العالم من خلال حثه وتشجيعه على البحث والمراقبة وصياغة الفرضيات.
	الطالب الناقل للمعرفة	ستكون الطالبة قادرة على تطبيق المعرفة ونقلها للحياة العملية.
	الطالب متعدد التفكير	ينّمي التفكير العلمي لدى الطّلبة، ويشجّع التفكير الناقد لديهم.

يلبّي التّحليل الموضوعي متطلّبات الدّراسة وذلك لعدم وجود أبحاث سابقة حول تطبيق NGSS في المحافظات الشماليّة في فلسطين. لقد ثبت أنّه مرن، ويسهل الوصول إليه من قبل الباحثين، وغير مقيّد بأي معلومات محددة مسبقًا، ومع ذلك فالتّحليل الموضوعي يستغرق وقتًا طويلاً لأنّه يتطلّب قراءة متعمّقة للمادة (Saleh, 2018).

2.9 فحص افتراضات الاختبارات الإحصائيّة

2.9.1 افتراضات اختبار paired samples T test للعيّنات المرتبطة المستخدم لمقارنة أداء معلمي العلوم قبل وبعد التحاقهم بالبرنامج التدريبي القائم على NGSS في مهارات التّفكير التّأملي

افتراضات اختبار (Paired – Samples T test) للعيّنات المرتبطة: وهي التّوزيع الطّبيعي، والقيم المتطرّفة، وفيما يأتي عرض لنتائج هذه الافتراضات:

1. التّوزيع الطّبيعي لنتائج المجالات البعديّة، حيث يعتبر التّوزيع الطّبيعي افتراض أساسي لاختبارات (ت)، يكشف الانحرافات عن الحالة الطّبيعية، عندما يتم انتهاك افتراض التّوزيع الطبيعي لا يكون التّفسير والاستنتاجات موثوقاً بها. أظهرت النّتائج أن اختبار شابيرو–ويلك (Shapiro-Wilk) هو أقوى اختبار للعيّنات التي حجمها أقل من (50) (Garson, 2012). وكانت نتائج التّوزيع الطبيعي كما في الجدول في ملحق (ش)، يشير اختبار شابيرو ويلك (Shapiro-Wilk) إلى أنّ جميع مجالات المقياس، تتبع التّوزيع الطبيعي بالإضافة إلى المقياس الكلي، حيث كانت قيمة الدّلالة الإحصائيّة لجميع مجالات المقياس وللمقياس الكلي أكبر من(0.05).
2. القيم المتطرّفة، وهي القيم التي لا تتوافق مع أو لا تشبه بقيّة البيانات، ويشير المخطط الصّندوقي (Box plot) إلى قراءات العيّنة التي تمّ اعتبارها قيماً متطرفة (Parke, 2013). وتشير النّتائج في الجدول في ملحق (ش) إلى عدم ظهور أي قيم "متطرّفة" في الطرف السفلي وفي الطرف العلوي للتوزيع لجميع مجالات مقياس التفكير التأملي وللمقياس الكلي.

2.9.2 افتراضات اختبار paired samples T test للعيّنات المرتبطة المستخدم لمقارنة درجة توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم قبل وبعد التحاقهم بالبرنامج التدريبي القائم على NGSS

افتراضات اختبار (Paired – Samples T test) للعيّنات المرتبطة: وهي التّوزيع الطبيعي، والقيم المتطرّفة (Verma, 2019).

1. التّوزيع الطبيعي لنتائج المجالات البعدية، حيث يعتبر التّوزيع الطبيعي افتراض أساسي لاختبارات (ت)، يكشف الانحرافات عن الحالة الطّبيعية، عندما يتم انتهاك افتراض التّوزيع الطبيعي لا يكون التفسير والاستنتاجات موثوقاً بها. أظهرت النّتائج أن اختبار شابيرو–ويلك (Shapiro-Wilk) هو أقوى اختبار للعيّنات التي حجمها أقل من 50 (Garson,2012). وكانت نتائج التّوزيع الطّبيعي كما في الجدول في ملحق (ص)، حيث يشير اختبار شابيرو ويلك (Shapiro-Wilk) إلى أنّ جميع مجالات المقياس، تتبع التّوزيع الطّبيعي بالإضافة إلى المقياس الكلي، حيث كانت قيمة الدلالة الإحصائيّة لجميع المجالات أكبر من(0.05).
2. القيم المتطرفة، وهي القيم التي لا تتوافق مع أو لا تشبه بقيّة البيانات، ويشير المخطط الصّندوقي (Box plot) إلى قراءات العيّنة التي تمّ اعتبارها قيماً متطرّفة (Parke، 2013). وتشير النّتائج في الجدول في ملحق (ص)، عدم ظهور أي قيم متطرفة في الطّرف السفلي وفي الطرف العلوي للتوزيع لجميع مجالات مقياس التّفكير التّأملي وللمقياس الكلي.

2.9.3 افتراضات اختبار تحليل التباين (ANOVA)المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابيّة للتحسّن في مستوى التّفكير التّأملي لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، وسنوات الخبرة

افتراضات اختبار تحليل التّباين (ANOVA)، هي: استقلاليّة البيانات، والتّوزيع الطّبيعي للبيانات، وتجانس التّباين (Verma, 2019). تفترض الباحثة أنّ الشّرط الأول وهو استقلاليّة البيانات قد تحقّق عن طريق العشوائيّة في اختيار العيّنة. أما الشّرط الثّاني فقد تمّ التّحقّق من التّوزيع الطّبيعي للبيانات من

خلال الجدول في الملحق (ض)، حيث يشير اختبار شابيرو ويلك (Shapiro-Wilk) إلى أنّ الفرق بين نتائج المقياس القبلي والبعدي في جميع مجالات المقياس، يتبع التّوزيع الطبيعي بالإضافة إلى المقياس الكلي، حيث كانت قيمة الدلالة الإحصائيّة لجميع المجالات في جميع المستويات أكبر من(0.05).

أما الشّرط الثّالث: تجانس التّباين فقد تم استخدام اختبار لفنز (Levenes) لفحص تجانس التّباين، كما في الجدول في ملحق (ض)، تبيّن من الجدول أن هناك تجانساً في التّباين أكبر من قيمة الدّلالة الإحصائية والتي تساوي (0.05)، مّما يعني بأن هناك تجانساً في تباينات المجالات، وهذا يعني أن الشرط الثالث قد تحقق، ويمكن تنفيذ اختبار One Way ANOVA بعد تحقّق جميع افتراضاته (Fancher, 2013)

2.9.4 افتراضات اختبار ت للعيّنات المستقلّة (Independent T test) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابيّة للتحسّن في مستوى التّفكير التّأملي لدى معلمي العلوم في البرنامج التّدريبي القائم على NGSS، والمؤهل العلمي

افتراضات اختبار ت للعينات المستقلة Independent T test، هي: استقلاليّة البيانات، والتّوزيع الطّبيعي للبيانات، وتجانس التّباين. تفترض الباحثة أنّ الشّرط الأول وهو استقلاليّة البيانات قد تحقّق عن طريق العشوائيّة في اختيار العيّنة. أمّا الشّرط الثاني فقد تمّ التّحقّق من التّوزيع الطّبيعي للبيانات من خلال الجدول في الملحق (ط)، يشير اختبار شابيرو ويلك (Shapiro-Wilk) إلى أنّ الفرق بين المقياس القبلي والبعدي لجميع مجالات المقياس، تتبع التّوزيع الطّبيعي بالإضافة إلى المقياس الكلي، حيث كانت قيمة الدلالة لجميع لمجالات، لجميع المستويات أكبر من(0.05).

أما الشّرط الثّالث: تجانس التّباين فقد تمّ استخدام اختبار ليفين (Levene)لفحص تجانس التّباين، كما في الجدول في ملحق (ط): وتبين من الجدول أن هناك تجانساً في التّباين أكبر من قيمة الدّلالة الإحصائيّة والتي تساوي (0.05)، مّما يعني بأن هناك تجانساً في تباينات المجالات، وهذا يعني أن الشّرط الثالث

قد تحقّق، ويمكن تنفيذ اختبار Independent T test بعد تحقّق جميع افتراضاته(van Riesen et al., 2018)

2.9.5 افتراضات اختبار تحليل التباين (ANOVA) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى توظيف التكنولوجيا لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، وسنوات الخبرة

افتراضات اختبار التباين: (ANOVA)استقلاليّة البيانات، والتّوزيع الطّبيعي للبيانات، وتجانس التّباين، وتفترض الباحثة أنّ الشّرط الأول وهو استقلاليّة البيانات قد تحققّ عن طريق العشوائيّة في اختيار العيّنة. أما الشّرط الثّاني فقد تمّ التّحقّق من التّوزيع الطّبيعي للبيانات من خلال الجدول في الملحق (ظ): حيث أشار اختبار شابيرو ويلك (Shapiro-Wilk) إلى أنّ الفرق بين القياس القبلي والبعدي لجميع مجالات الاستبانة، تتبع التّوزيع الطّبيعي بالإضافة إلى المقياس الكلي، حيث كانت قيمة الدّلالة لجميع لمجالات أكبر من(0.05).

أمّا الشّرط الثّالث: تجانس التّباين فقد تمّ استخدام اختبار ليفين (Levene)لفحص تجانس التّباين، كما في الجدول في الملحق (ظ): وتبيّن من الجدول أنّ هناك تجانساً في التّباين أكبر من قيمة الدّلالة الإحصائيّة والتي تساوي (0.05)، ممّا يعني بأن هناك تجانساً في تباينات المجالات، وهذا يعني أن الشرط الثّالث قد تحقق، ويمكن تنفيذ اختبار One Way ANOVA بعد تحقّق جميع افتراضاته (Fancher, 2013).

2.9.6 افتراضات اختبار ت للعيّنات المستقلّة (Independent T test) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسّن في مستوى توظيف التّكنولوجيا لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، والمؤهل العلمي

افتراضات اختبار ت للعيّنات المستقلّة Independent T test: استقلاليّة البيانات، والتوزيع الطّبيعي للبيانات، وتجانس التباين. تفترض الباحثة أنّ الشّرط الأول وهو استقلاليّة البيانات قد تحقّق عن طريق العشوائيّة في اختيار العيّنة. أما الشّرط الثّاني فقد تمّ التّحقق من التّوزيع الطّبيعي للبيانات من خلال الجدول في الملحق (ع): يشير اختبار شابيرو ويلك (Shapiro-Wilk) إلى أنّ الفرق بين القياس القبلي والبعدي لجميع مجالات الاستبانة، تتبع التوزيع الطبيعي بالإضافة إلى المقياس الكلي، حيث كانت قيمة الدّلالة الإحصائيّة لجميع لمجالات أكبر من(0.05).

أمّا الشّرط الثّالث: تجانس التباين فقد تمّ استخدام اختبار ليفين (Levene) لفحص تجانس التباين، كما في الجدول في ملحق (ع): وتبيّن من الجدول أنّ هناك تجانساً في التباين أكبر من قيمة الدّلالة الإحصائيّة والتي تساوي (0.05)، ممّا يعني بأن هناك تجانساً في تباينات المجالات، وهذا يعني أن الشّرط الثالث قد تحقّق، ويمكن تنفيذ اختبار Independent T test بعد تحقّق جميع افتراضاته (Van riesen et al., 2018)

2.10 أخلاقيّات الدّراسة

ممّا لا شك فيه أنّ كافّة العلوم بحاجة إلى أخلاقيات ومبادئ وضوابط، تعتبر هذه الأخلاقيات من أولويات الباحث، سواء أكانت تعتمد على طلب الموافقة من الأفراد ذو الصلة بإجراء الدراسة، أو أخلاقيات تنشأ خلال إجراء الدراسة لا بدّ من الالتزام بها، وتجدر الإشارة إلى أن القضايا الأخلاقية قد تم النّظر فيها على نطاق واسع طوال الدّراسة: من أخذ موافقة الفئة المستهدفة من معلمين ومعلمّات على المشاركة في هذه الدّراسة، حيث طُلب منهم جميعاً التّوقيع على نموذج موافقة يتضمن توضيحات

حول الغرض من الدراسة، والحفاظ على سريّة المعلومات الشّخصيّة لهم، تم منحهم حرية المشاركة كمتطوعين في الدّراسة ويمكنهم الانسحاب دون عقوبات. والصّدق معهم، وتقديم توضيح حول الغرض من الدّراسة والخصوصيّة وسريّة البيانات.

تم إبلاغ المشاركين بإجراءات المقابلة ومجموعة التركيز، التي تمّت عبر تطبيق زووم، تضمنت الموافقة استخدام أسماء مستعارة، وحقّهم في مراجعة تقرير المقابلة والمجموعة البؤريّة وتقديم الملاحظات وإضافة التعليقات. سيؤدي ذلك إلى تحليل وعرض دقيقين وصادقين للبيانات التي تمّ جمعها، لم تؤذ الدراسة المشاركين بأي شكل من الأشكال، وسيتم توظيف ردودهم لخدمة الغرض من الدّراسة فقط. مع أهميّة التجّرد وعدم التحيّز لأي من النتائج التي يتم التّوصل إليها، ومراعاة الأمانة العلميّة في التّوثيق والاقتباس.

2.11 إجراءات الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدّراسة، تم اتباع الإجراءات الآتية:

1. تحديد مشكلة الدّراسة، وأهدافها واهميّتها، ومتغيّراتها، وعيّنتها.
2. مسح للدراسات العربية والأجنبية المتعلقة بمتغيرات الدّراسة (معايير العلوم للجيل القادم، الاستقصاء العلمي، التفكير التأملي، توظيف التكنولوجيا).
3. تحديد أسئلة الدّراسة وفرضياتها وأدواتها.
4. بناء البرنامج التدريبي القائم على معايير العلوم للجيل القادم وذلك باتباع الخطوات الآتية:
   - الاطلاع على قائمة معايير العلوم للجيل القادم ودراستها.
   - بناء مادة تدريبية للبرنامج المقترح (نشاطات وفعاليات).
   - تحكيم البرنامج التدريبي من خلال عرضه على مجموعة من المختصين.

5. إعداد أدوات الدّراسة، والتأكد من صدقها وثباتها، وهي:

- بروتوكول المقابلة الفردية، وبروتوكول مجموعة التركيز.
- مقياس التفكير التأملي لدى المعلمين، تم تطبيقه قبلياً ثم بعدياً على عينة الدراسة.
- استبانة: لقياس مدى توظيف المعلم للتكنولوجيا في تدريس العلوم قبل وبعد التحاقه بالبرنامج التدريبي.

6. الإعلان عن البرنامج التدريبي عبر صفحة جمعية المدربين الفلسطينيين، والتّواصل مع المشاركين وتحديد مواعيد لقاءات البرنامج التدريبي معه.
7. تطبيق أدوات الدراسة القبلية (مقياس مهارات التفكير التأملي، واستبانة لقياس مدى توظيف المعلم للتكنولوجيا في تدريس العلوم)، حيث تم بناء الأدوات باستخدام (Google Forms)، وإرسال الرابط لهم عبر مجموعة خاصة بالمشاركين في التدريب.
8. تنفيذ نشاطات وفعاليات البرنامج التدريبي، بواقع 12 لقاء مدة 3 أشهر.
9. تطبيق أدوات الدراسة البعدية (مقياس مهارات التفكير التأملي، واستبانة لقياس مدى توظيف المعلم للتكنولوجيا في تدريس العلوم). حيث تم بناء الأدوات باستخدام (Google Forms)، وإرسال الرابط لهم عبر مجموعة خاصة بالمشاركين في التدريب.
10. جمع البيانات من (Google Forms)، على شكل ملف EXCEL، وإدخال البيانات في برنامج الرزم الإحصائيّة للعلوم الاجتماعية (SPSS)، من أجل معالجتها.
11. تحليل نتائج المقياس والاستبانة، والاعتماد على نتائج المقياس في اختيار عينة الدّراسة النوعيّة.
12. تطبيق المقابلات الفردية وعددها (6) ومجموعتي تركيز، عبر تطبيق (ZOOM).
13. تفريغ المقابلات ومجموعتي التركيز، والبدء بعمليّة التّحليل الموضوعي للبيانات.
14. مناقشة نتائج المقياس والاستبانة والمقابلات ومجموعتي التركيز، وتفسيرها.
15. التّوصل إلى مجموعة من التّوصيات والاستنتاجات، بناء على النتائج التي تمّت مناقشتها.

الفصل الثّالث

نتائج الدّراسة

يتناول هذا الفصل النّتائج التي توصّلت إليها الباحثة، من خلال الإجابة عن أسئلة الدّراسة والتّحقق من فرضياتها، التي تمّ التوصل إليها بعد تطبيق أدوات الدّراسة، والبرنامج التدريبي، والتّحليل الاحصائي، والموضوعي للبيانات. وفيما يلي عرض لنتائج الدّراسة بالتسلسل:

سؤال الدّراسة الرئيس: ما أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على الاستقصاء العلمي، والتفكير التأملي، وتوظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين؟

3.1 نتائج السّؤال الفرعي الأول

ما أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على التّفكير التّأملي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين؟

بناء على تحقّق افتراضي التّوزيع الطبيعي والقيم المتطرّفة، تم احتساب المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعيارية، وإجراء اختبار (ت) (Paired T test) للعيّنات المرتبطة ودلالتها الإحصائيّة؛ لحساب دلالة الفروق بين متوسط درجات عيّنة الدّراسة في التّطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التّفكير التّأملي، وكذلك في كل مجال من مجالات المقياس، وقد تمّ حساب حجم الأثر للتأكّد من الدّلالة العمليّة لتأثير المتغيّر المستقل (البرنامج التّدريبي القائم على NGSS) على المتغيّر التّابع (التّفكير التّأملي) من خلال المعادلة الآتية (Cohen, 1988):

$$ES = T/\sqrt{N}$$

حيث تشير T إلى قيمة اختبار (ت)، وN عدد أفراد العينة (ن) مضروب في عدد الملاحظات (التّطبيــق القبلي والبعدي) = 30X2=60، وللحكم على حجم الأثر يمكن استخدام تصنيف كوهن لحجم الأثر الآتي (Cohen, 1977):

تصنيف كوهن لحجم الأثر في حالة استخدام اختبار (ت)

- صغير: 0.2-0.49
- متوسط: 0.5-0.79
- كبير: 0.8 فما فوق

جدول (5)

الدّرجات القبلية والبعدية وقيمة (ت) للعيّنات المرتبطة لمجالات مقياس التّفكير التّأملي (N=30)

مجالات المقياس	التطبيق	المتوسط الحسابي M	الانحراف المعياري SD	قيمة (ت) t	قيمة الدلالة P	حجم الأثر
الإجراءات المعتادة	قبلي	1.16	.180	24.216	.000	1.53
	بعدي	3.72	.548			
الفهم	قبلي	1.25	.258	28.727	.000	2.81
	بعدي	4.23	.473			
التأمل	قبلي	1.23	.217	23.205	.000	2.74
	بعدي	4.06	.520			
الانتقاد الشخصي	قبلي	1.32	.254	26.068	.000	2.34
	بعدي	3.93	.479			
المقياس الكلي	قبلي	1.24	.113	44.983	.000	3.61
	بعدي	3.99	.274			

يتضح من الجدول (5) أنّ قيم (ت) للتطبيقين القبلي والبعدي لمجالات مقياس التفكيــر التــأملي كانــت جميعها دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة P = (0.01)، وهناك فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطي

درجات المعلمين قبلياً وبعدياً لجميع مجالات مقياس التّفكير التّأملي وللمقياس الكلي لصالح البعدي، كما يتضّح من الجدول السّابق حجم الأثر الكبير لجميع المجالات وللمقياس الكلي.

3.2 نتائج السّؤال الفرعي الثاني

ما أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على توظيف التّكنولوجيا في التّعليم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين؟

بناء على تحقّق افتراضي التّوزيع الطبيعي والقيم المتطرّفة، تم احتساب المتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة، وإجراء اختبار (ت) (Paired T test) للعيّنات المرتبطة ودلالتها الإحصائيّة لحساب دلالة الفروق بين متوسط درجات عيّنة الدّراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاستبانة توظيف التّكنولوجيا وكذلك في كل مجال من مجالات الاستبانة، وقد تم حساب حجم الأثر للتأكّد من الدلالة العمليّة لتأثير المتغير المستقل (البرنامج التدريبي القائم على NGSS) على المتغير التّابع(توظيف التّكنولوجيا) من خلال المعادلة الآتية، (Cohen, 1988):

$$ES = T/\sqrt{N}$$

حيث تشير T إلى قيمة اختبار (ت) ، Nعدد أفراد العينة (ن) مضروب في عدد الملاحظات (التطبيق القبلي والبعدي) = 30X2=60، وللحكم على حجم الأثر يمكن استخدام تصنيف كوهن لحجم الأثر الآتي (Cohen, 1977):

تصنيف كوهن لحجم الأثر في حالة استخدام اختبار (ت)

- صغير: 0.2-0.49.
- متوسط: 0.5-0.79.
- كبير: 0.8 فما فوق.

جدول (6)

الدرجات القبلية والبعدية وقيمة (ت) للعينات المرتبطة لمجالات استبانة توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم (N=30)

مجالات المقياس	التطبيق	المتوسط الحسابي M	الانحراف المعياري SD	قيمة (ت) T	قيمة الدلالة P	حجم الأثر
الكفاءة الذاتية	قبلي	1.15	.146	31.711	.000	4.00
	بعدي	3.76	.425			
الممارسة	قبلي	1.02	.085	24.684	.000	2.28
	بعدي	3.67	.560			
الإيجابيات	قبلي	1.06	.101	35.415	.000	2.72
	بعدي	3.77	.383			
المقياس الكلي	قبلي	3.73	.273	51.620	.000	4.42
	بعدي	1.15	.146			

يتضح من الجدول (6) أنّ قيم (ت) للتطبيقين القبلي والبعدي لمجالات استبانة توظيف التكنولوجيا كانت جميعها دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01)، وهناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المعلمين قبلياً وبعدياً لجميع مجالات الاستبانة وللمقياس الكلي لصالح البعدي. كما يتضّح من الجدول السّابق حجم الأثر الكبير لجميع المجالات وللمقياس الكلي.

3.3 نتائج السّؤال الفرعي الثّالث

ما هي صفات الاستقصاء العلمي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين في بيئة NGSS؟

للإجابة عن هذا السّؤال، تم تحليل نتائج ست مقابلات فرديّة ومجموعتي تركيز، باستخدام التّحليل الموضوعي Thematic Analysis، حيث تم طرح ثمانية وعشرون سؤالاً خلال المقابلات الفرديّة، تتعلّق بكيفيّة تطبيق الاستقصاء العلمي في بيئة NGSS، وخمسة أسئلة خلال المجموعات البؤريّة تتعلّق بالقضايا الجدلية حول تطبيق الاستقصاء العلمي في بيئة NGSS، بعد تحكيمها من مجموعة من المتخصصّين التربويين بمعايير العلوم بشكل عام وNGSS بشكل خاص. ذكر المعلمون (الأسماء

المستخدمة أسماء وهميّة) الموضوعات التّعليميّة الآتية، على أنها ناشئة عن معرفتهم الجديدة بأنشطة NGSS:

3.3.1 التّوجيه والتّيسير

تتكوّن فئة توجيه المعلمين لطلبتهم، وتيسير تعلّمهم من موضوعين فرعيين، هما: زيادة دور الطّلبة في التعلّم وزيادة تغطية المعلّمين للمحتوى.

أولاً: زيادة دور الطّلبة في التّعلم

ذكرت حليمة كيف تغيّرت أدوار المعلمين لتصبح تلك الخاصة بتوّجيه وتسهيل عمل الطّلبة؛ ممّا سهّل التعلّم المتمركز حول الطّالب، قائلة خلال المقابلة:

"في أنشطة الاستقصاء العلمي، أقدم المفهوم للطّلبة في سياق مشكلة حياة واقعية، ثم يبدأ الطّلبة في المناقشة وطرح الأسئلة واقتراح الحلول والفرضيات، واختبار هذه الفرضيات حتى يصلوا إلى حل ويبحثون عن تفسيرات علمية، فأنا أتابعها وأوجهها فقط، ونتيجة لذلك زادت نسبة الأنشطة التي تتمحور حول الطالب خلال الحصّة الصفيّة".

وبالتالي، توضّح حليمة كيف ساهم سياق الحياة الواقعيّة الذي يعد جزءًا من أنشطة NGSS في تغيير دور الطّالبة، حيث بدأت هذه الطالبة في المشاركة بنشاط في تعلّمها.

ثانياً: زيادة تغطية المعلّمين للمحتوى

تحدّثت المعلمة أمل كيف دعم البرنامج تغطيّتها للمحتوى، قائلة خلال المقابلة:

"تغيرت نسبة تنفيذي للأنشطة بعد أن انضممت إلى البرنامج حيث أصبحت تعادل 60٪ بعد أن كانت 40٪، وأصبحت تتمحور حول الطالب، حيث انخفض دوري في إلقاء المحاضرات وازداد كميسر وداعم ".

يوضح قول المعلّمة أمل كيف ساعد التعلم المتمحور حول الطالب المعلّم على زيادة تغطية المحتوى.

3.3.2 المساعدة في تحفيز الطّلبة وإثارة فضولهم

تتألف فئة تحفيز الطّلبة وإثارة وفضولهم من موضوعين فرعيّين، هما: أنشطة NGSS تثير فضول الطّلبة، وأنشطة NGSS لتحفيز الطّلبة ذوي القدرات المتنوّعة.

أولاً: أنشطة NGSS تثير فضول الطّلبة

تحدّث المعلمون المشاركون عن كيفية تشجيع أنشطة NGSS فضول الطّلبة أثناء مشاركتهم في الاستفسار، قالت أمل خلال المقابلة:

"الطلبة لا يثير انتباههم وفضولهم ودافعيتهم الأنشطة والفعاليات التقليدية، يحتاج الطلبة إلى وجود ما يبهرهم دائماً للحفاظ على فضولهم، لقد تمكنت من إثارة وتشجيع فضول طلبتي من خلال تنفيذ NGSS التي تضمنت الاستقصاء العلمي، رأيت أن الطلبة كانوا فضوليين لمتابعة موضوع التّعلم، خاصةً مع الأدوات التكنولوجية ".

تجادل أمل بأنّ التكنولوجيا كأداة للاستقصاء، تساعد المعلّم على تحويل حصة العلوم إلى حصّة استقصاء، ممّا حفّز الطلبة على التّعلم.

ثانياً: أنشطة NGSS لتحفيز دافعيّة الطّلبة ذوي القدرات المتنوّعة

تحدّث المعلمون عن كيف ساعدتهم أنشطة NGSS على تحفيز وإثارة دافعيّة الطّلبة على الرغم من قدراتهم المتنوّعة. قالت فداء في المقابلة:

" إن انغماس جميع طلبتي باختلاف قدراتهم في تنفيذ النشاط الاستقصائي أثناء عملهم في مجموعات بشكل فاعل وفعال هو أكبر مؤشر على أنني استطعت تحفيزهم وتشجيعهم على ممارسة النشاط بهذا الشغف".

وبالتالي، مكنت أنشطة NGSS المعلّمة من دعم طلبتها ذوي القدرات المتنوّعة في تنفيذ الأنشطة حيث أصبحوا متحمسين للقيام بذلك.

3.3.3 دعم الطلبة معرفياً ومهارياً

يتكوّن موضوع دعم الطلبة معرفياً ومهارياً من موضوعين، هما: دعم اكتساب الطّلبة للمعرفة ودعم اكتساب الطّلبة للمهارات.

أولاً: دعم اكتساب الطّلبة للمعرفة

أكدّ المعلمون المشاركون أن أنشطة NGSS مكّنتهم من تزويد طلبتهم بفرص لاكتساب المعرفة، قالت فداء في المقابلة: "خلال أنشطة NGSS، أشجّع الطالبة على اكتشاف المعرفة بنفسها، وليس فقط حفظها، فالطالبة توظّف الأدوات لتنفيذ النشاط؛ مما يجعلها تتوصل إلى المفاهيم العلمية والعلاقات بينها"

تجربة فداء، كمعلمة للعلوم علّمتها أنها تستطيع من خلال أنشطة NGSS، دعم الطالبة في امتلاك المعرفة العلميّة، وتحديداً بمساعدة الأدوات.

ثانياً: دعم اكتساب الطّلبة للمهارات

أكدّ المعلمون المشاركون أن أنشطة NGSS مكنتهم من تزويد طلبتهم بفرص لاكتساب مهارات التّعلّم، قالت حليمة في مجموعة التّركيز: "تمكّنني أنشطة NGSS من تنفيذ مطالبة الطالب بأداء النشاط بنفسه، مما يمنح الطالب مهارة التعلّم الذاتي، مثل وضع الفرضيات واستخدام الأدوات للتحقّق من هذه الفرضيات".

وبالتالي، فإن أنشطة NGSS تمكّن المعلّم، ليس فقط لمساعدة الطّلبة على امتلاك المعرفة، ولكن أيضاً امتلاك مهارات التعلّم التي تساعد في امتلاك هذه المعرفة.

3.3.4 التّخطيط الفعّال للأنشطة

يتكوّن موضوع التخطيط الفعال للأنشطة من موضوعين فرعيين، هما: تغيير التّخطيط واتباع ممارسات متنوّعة أثناء النشاط.

أولاً: تغيير التّخطيط

أفاد المعلمون المشاركون في المقابلة والمجموعات البؤريّة أن تخطيطهم للأنشطة قد تغيّر نتيجة لتنفيذهم لأنشطة NGSS، قال ثامر في مجموعة التّركيز:

"إن التخطيط اليومي (تحضير الدرس كتابة) تغيّر من التخطيط العام إلى تخطيط محدد وواضح وفعال، لقد جعلني تركيب وبنية الأنشطة أدرك استراتيجيات التّدريس التي أحتاج إلى تنفيذها، والأدوات التي يحتاجها الطالب لتنفيذ النّشاط."

يجادل تامر بأن تركيب وبنية أنشطة NGSS جعل المعلّمين يدركون أن استراتيجية التّدريس، واستراتيجية التّعلم يجب أن تكون محور تركيز المعلّم عند التخطيط لأنشطة الدّرس.

ثانياً: اتباع ممارسات متنوعة أثناء النشاط

قال المعلمون المشاركون أن أنشطة NGSS أعطتهم استراتيجيات لتنويع ممارساتهم التعليمية، تقارن أنوار صفها قبل وبعد التحاقها بالبرنامج قائلة:

"كانت حصتي قبل الالتحاق في البرنامج التدريبي أقرب للمحاضرة بنسبة 60% تبدأ بالتمهيد من خلال تذكير الطالبات بما تمّ طرحه الحصّة السّابقة، ومن ثمّ شرح النشاط وتنفيذه بطريقة العرض العلمي، أما بعد الالتحاق في البرنامج التدريبي فأصبحت أبدأ التمهيد بعصف ذهني وطرح أسئلة من قبلي واستقبال أسئلة من قبل الطالبات، ومن ثم توزيع الطالبات في مجموعات، وكل مجموعة تشرح ما المصادر والأدوات التي سيستخدمونها، ثم مناقشة النتائج وطرح الأسئلة، للوصول إلى التفسيرات ".

وهكذا، أظهرت أنشطة NGSS للمعلمين كيفيّة تنويع طرق واستراتيجيات التّدريس.

3.3.5 المناقشة العلميّة

أفاد المعلمون المشاركون أنهم أولوا مزيدًا من الاهتمام للنقاش العلمي لطلبتهم بعد تعرضهم لأنشطة NGSS، قالت آيات خلال مجموعة التّركيز: "بالنسبة لي، أركز على ممارسة النقاش العلمي معهم، حيث كنت قبل ذلك أركز على ممارسة طرح الأسئلة والإجابة عليها"

وبالتالي، تحوّل المعلمون إلى إيلاء المزيد من الاهتمام للنقاش العلمي لطلبتهم نتيجة لمعرفتهم الجديدة بأنشطة NGSS.

3.3.6 الطالب العالِم

تتألف هذه الفئة من ثلاثة محاور فرعيّة: ممارسة دور العالم، الطالب الناقل للمعرفة، والطالب متعدّد التّفكير:

أولاً: ممارسة دور العالم

ذكر المعلمون المشاركون أن أنشطة NGSS جعلت الطّالب يمارس دور العالم، قال نيفين في المقابلة:

"قبل الانضمام إلى البرنامج التدريبي، عندما يسأل الطلاب سؤالاً، كنت أجيب عليهم مباشرة، لكن بعد الانضمام إلى البرنامج، أشجعهم على صياغة فرضيات وتوفير الموارد التي يحتاجونها لاختبار هذه الفرضيات. أسميهم الباحثين الشباب. في هذا البرنامج، يلعب الطّلبة دور العلماء".

نرى أن البرنامج القائم على NGSS، نتيجة للأنشطة القائمة على الاستقصاء، مكّن المعلمين من اعتبار الطّالب عالماً شاباً.

ثانياً: الطّالب ناقل المعرفة

أشار المعلمون المشاركون إلى أن أنشطة NGSS تمكّن الطّلبة من نقل المعرفة إلى مواقف الحياة الحقيقية. قالت سهى في المقابلة:

"إن تنفيذ أنشطة الاستقصاء العلمي يعزز المعلومات في ذهن الطالب لأن الطالب يعد الأدوات والمواد ويطور الفرضيات ويختبرها ويحصل على النتائج بحيث يكون قادراً أيضاً على تطبيقها ونقلها إلى الحياة العملية."

ثالثاً: الطالب متعدد التفكير

تحدث المعلمون المشاركون في مناقشات المجموعة البؤريّة، أنّ أنشطة NGSS ساعدت في جعل الطّالب متعدّد التّفكير. قالت فداء:

"إن تنفيذ أنشطة الاستقصاء العلمي يطورّ التفكير العلمي لدى الطلبة، ويشجع التفكير النقدي لديهم، ويساعد المعلم على بناء طالب مفكر ناقد، وتقوية قدرتهم على الوصول إلى الاستنتاجات. والطالبة التي تستخدم أفكارها لحل المشكلات العلمية تنشط إبداعاتها؛ للتوصل إلى حلول إبداعية للمشاكل "

وبالتالي، فإن الأنشطة القائمة على الاستفسار تتطلب تفكيراً عالي المستوى من جانب الطّلبة، وتشجعهم على استخدام التّفكير عالي المستوى كأفكار إبداعيّة وحاسمة.

3.4 نتائج فرضيّات الدّراسة

تم حساب الفروقات بين المتوسطات الحسابيّة للقياس البعدي والقبلي (COMPUTE Diff=post-pre) لجميع مجالات مقياس التّفكير التّأملي والمقياس الكلي وجميع مجالات استبانة توظيف التّكنولوجيا والاستبانة الكليّة؛ لمقارنة مقدار التّحسن من القياس القبلي للقياس البعدي، وذلك لوجود فروق ذات مغزى لصالح البعدي؛ وهذا يتلاءم مع كل من الباحثين (Fancher, 2013; van Riesen et al., 2018) الذين أكدّوا على أنّ الدّرجة المأخوذة من حساب الفرق دالة على الدّرجة الحقيقيّة للتّحسّن. وتمّ

استخدام اختبار تحليل التّباين الأحادي (ANOVA)، واختبار ت للعيّنات المستقلّة (Independent T test)، بعد تحققّ افتراضات كل منهما للفروقات بين المتوسطات الحسابية للقياس البعدي والقبلي.

3.4.1 نتائج الفرضيّة الأولى

لا يوجد فروق دالة احصائيّاً في المتوسطات الحسابيّة للتحسّن في مستوى التّفكير التّأملي لدى معلمي العلوم المشاركين في البرنامج التّدريبي القائم على NGSS، تعزى لمتغيّر عدد سنوات الخبرة.

تمّ استخدام اختبار تحليل التّباين الأحادي (One way ANOVA) بعد تحقّق جميع افتراضاته، والجدول الآتي يوضّح النّتائج:

جدول (7)

اختبار تحليل التباين (ANOVA) لمجالات مقياس التّفكير التّأملي (N=30)

المجالات	عدد سنوات الخبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مصدر التباين	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدّلالة
الإجراءات المعتادة	أقل من 5	2.3571	.62678	بين المجموعات	.928	.464	1.426	.258
	سنة5-15	2.7333	.53005					
	أكثر من 15	2.4063	.59668					
الفهم	أقل من 5	3.2857	.50885	بين المجموعات	.888	.444	1.403	.263
	سنة5-15	2.9500	.55259					
	أكثر من 15	2.8125	.62321					
التأمل	أقل من 5	2.8214	.78680	بين المجموعات	.071	.036	.075	.928
	سنة5-15	2.8667	.65374					
	أكثر من 15	2.7500	.66815					
الانتقاد الذاتي	أقل من 5	2.8929	.60994	بين المجموعات	1.378	.689	2.538	.098
	سنة5-15	2.4000	.49821					
	أكثر من 15	2.7500	.48181					
التفكير التأملي – المقياس الكلي	أقل من 5	2.8393	.39833	بين المجموعات	.097	.049	.417	.663
	سنة5-15	2.7375	.32407					
	أكثر من 15	2.6797	.32120					

يتضح من الجدول (7) أنّ مستوى الدلالة غير دال إحصائيّاً في جميع مجالات مقياس التّفكير التّأملي وفي المقياس الكلي للمشاركين في البرنامج التّدريبي يعزى لمتغيّر سنوات الخبرة، لأنّ مستوى الدّلالة في هذه المجالات أكبر من قيمة α والتي تساوي (0.05). ملحق (غ) جدول نتائج اختبار الأنوفا كاملاً.

3.4.2 نتائج الفرضيّة الثّانية

لا يوجد فروق دالة احصائيّاً في المتوسطات الحسابيّة للتّحسّن في مستوى التّفكير التّأملي لدى معلمي العلوم المشاركين في البرنامج التّدريبي القائم على (NGSS)، تعزى لمتغيّر المؤهل العلمي.

تمّ استخدام اختبار ت للعينات المستقلة Independent Samples T Test بعد تحقق جميع افتراضاته، والجدول الآتي يوضّح النّتائج:

جدول (8)

اختبار نتائج اختبار ت للعينات المستقلة independent Samples T Test لمجالات مقياس التّفكير التّأملي (N=30)

المجالات	المؤهّل العلمي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	قيمة الدلالة
الإجراءات المعتادة	بكالوريوس	18	2.6111	.55719	.605	.550
	ماجستير	12	2.4792	.62576		
الفهم	بكالوريوس	18	2.9444	.58508	-.553	.586
	ماجستير	12	3.0625	.56533		
التأمل	بكالوريوس	18	2.7639	.76443	-.660	.515
	ماجستير	12	2.9167	.50377		
الانتقاد الذاتي	بكالوريوس	18	2.7361	.57823	1.606	.119
	ماجستير	12	2.4167	.45644		
التفكير التأملي – المقياس الكلي	بكالوريوس	18	2.7639	.36730	.357	.724
	ماجستير	12	2.7188	.29133		

يتضح من الجدول (8) أن مستوى الدلالة غير دالة إحصائياً في جميع مجالات مقياس التّفكير التـــأملي وفي المقياس الكلي للمشاركين في البرنامج التّدريبي يعزى بمتغيّر المؤهّل العلمي، لأنّ مستوى الدّلالـــة في هذه المجالات أكبر من قيمة α والتي تساوي (0.05).

3.4.3 نتائج الفرضيّة الثّالثة

لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابيّة للتّحسّن في درجة توظيـــف التّكنولوجيـــا لـــدي معلمي العلوم المشاركين في البرنامج التّدريبي القائم على NGSS، تعـــزى لمتغيّـــر عـــدد ســـنوات الخبرة.

تمّ استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (One way ANOVA) بعـــد تحقـــق جميـــع افتراضـــاته، والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول (9)

اختبار تحليل التباين (ANOVA) لمجالات استبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم (N=30)

المجالات	عدد سنوات الخبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مصدر التبيان	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة
الكفاءة الذاتية	أقل من 5	2.6571	.62678	بين المجموعات	.024	.012	.056	.946
	1 سنة5-5	2.5867	.53005					
	أكثر من 15	2.6000	.59668					
الممارسة	أقل من 5	2.7619	.78680	بين المجموعات	.134	.067	.183	.833
	سنة5-15	2.6222	.51742					
	أكثر من 15	2.5833	.58418					
الإيجابيات	أقل من 5	2.7143	.35635	بين المجموعات	.230	.115	.634	.538
	سنة5-15	2.6444	.42663					
	أكثر من 15	2.8542	.47507					
توظيف التكنولوجيا الاستبانة الكلية	أقل من 5	2.7111	.30645	بين المجموعات	.047	.024	.284	.755
	سنة5-15	2.6178	.28318					
	أكثر من 15	2.6792	.28523					

يتضح من الجدول (9) أن مستوى الدّلالة غير دال إحصائياً في جميع مجالات استبانة توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم وفي الاستبانة الكليّة للمشاركين في البرنامج التدريبي تعزى لمتغيّر سنوات الخبرة لأن مستوى الدّلالة في هذه المجالات أكبر من قيمة α والتي تساوي (0.05). مرفق (ف) جدول نتائج الأنوفا كاملاً.

3.4.4 نتائج الفرضيّة الرّابعة

لا يوجد فروق دالة احصائيّاً في المتوسطات الحسابيّة للتّحسّن في درجة توظيف التّكنولوجيا لدى معلمي العلوم المشاركين في البرنامج التّدريبي القائم على NGSS، تعزى لمتغيّر المؤهّل العلمي.

تمّ استخدام اختبار ت للعينات المستقلة Independent Samples T Test بعد تحقّق جميع افتراضاته، والجدول الآتي يوضح النّتائج:

جدول (10)

اختبار نتائج اختبار ت للعينات المستقلة Independent Samples T Test لمجالات استبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم (N=30)

العوامل	المؤهل العلمي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	قيمة الدلالة
الكفاءة الذاتية	بكالوريوس	18	2.7333	.40000	1.980	.058
	ماجستير	12	2.4167	.47065		
الممارسة	بكالوريوس	18	2.7222	.66911	.886	.383
	ماجستير	12	2.5278	.43712		
الإيجابيات	بكالوريوس	18	2.7130	.43463	-.059	.954
	ماجستير	12	2.7222	.41641		
توظيف التكنولوجيا الاستبانة الكلية	بكالوريوس	18	2.7228	.27725	1.638	.113
	ماجستير	12	2.5556	.26880		

يتضح من الجدول (10) أن مستوى الدلالة غير دال إحصائياً في جميع مجالات استبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم وفي الاستبانة الكليّة، للمشاركين في البرنامج التدريبي تعزى لمتغيّر المؤهل العلمي، لأنّ مستوى الدلالة في هذه المجالات أكبر من قيمة α والتي تساوي (0.05).

الفصل الرّابع

مناقشة النّتائج

يتناول هذا الفصل مناقشة النّتائج التي توصّلت إليها الباحثة، من خلال الإجابة عن أسئلة الدّراسة والتّحقق من فرضياتها، بالإضافة إلى عرض محدّدات الدّراسة وخلاصتها وتوصياتها، وفيما يلي عرض لمناقشة النّتائج بالتّسلسل:

4.1 مناقشة نتائج السّؤال الفرعي الأول

ما أثر برنامج تدريبي قائم على NGSS على التّفكير التّأملي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين؟

أظهرت نتائج الدّراسة أنّ هناك فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطي درجات المعلّمين قبلياً وبعدياً لجميع مجالات مقياس التّفكير التّأملي، وللمقياس الكلي لصالح البعدي، وأن قيم (ت) للتّطبيقين القبلي والبعدي لجميع مجالات مقياس التّفكير التّأملي، وللمقياس الكلي كانت جميعها دالة إحصائيّاً عند مستوى الدلالة (0.01)، هذا يثبت أثر البرنامج التّدريبي القائم NGSS في تنميّة التّفكير التّأملي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين.

ففي مجال الفهم: والذي حصل على أعلى قيمة لحجم الأثر، فيمكن تفسير هذه النّتائج بأنّ المعلّمين المشاركين في البرنامج التّدريبي لم يكن لديهم معرفة وإدراك NGSS، وكنتيجة لهذا التّدريب حول المعايير احتاجوا لفهم كل ما يتم طرحه في التّدريب؛ لحداثة الموضوع، فالمعلّم لم يسمع عنه إلاّ في هذا التّدريب، لذلك هو بحاجة لفهم المحتوى، وفهم ما يشرحه ويقدّمه المدرّب، والتّفكير بما يمارسه خلال التّدريب من استراتيجيات، فخلال التّدريب تمّ مساعدتهم على فهم المعايير بأبعادها الثلاثة التي تعمل بشكل متكامل، وآلية توظيفها داخل الغرفة الصفيّة، وهذا التفسير يلاءم ما ذكره(Kember et al.,

2018) في الحاجة إلى فهم للمواضيع التي نتعرّض لها لأول مرّة، ويلاءم ما ذكره الباحثون(Kawasaki & Sandoval, 2020; Qablan, 2016) بأثر البرامج التّدريبية القائمة على NGSS في فهم المعلّمين للمحتوى الذي يتم طرحه خلال التدريب، ويؤكّد الباحثون أيضاً (Boesdorfer & Staude, 2016; ابو عاذره، 2019) على أهميّة برامج التّنمية المهنيّة حول NGSS في فهم محتوى المعايير، وتحفيز التّساؤلات حولها لتطبيقها في غرفة الصف.

وفي مجال التأمل: فيمكن تفسير هذه النّتائج بأنّ المعلّمين المشاركين في البرنامج التّدريبي لم يكن لديهم إدراك NGSS ودورها في تنميّة التّأمل لديهم، ولكن خلال التدريب تمّ مساعدتهم على ممارسة التّفكير التأملي بشكل فعلي، وذلك من خلال توظيف مجموعة من أدوات التّأمل خلال التّدريب، مثل طلب تأمّل شفوي من كل معلم لما تمّ الاستفادة منه، وتطبيقه في غرفة الصّف في بداية كل لقاء، بالإضافة إلى استخدام استراتيجيّة الصّف المقلوب، بإرسال الفيديوهات حول كل بعد من أبعاد NGSS قبل التّدريب، والطلب من كل معلّم كتابة أسئلة تأمليّة حول ما تمّ مشاهدته، أيضاً تمّ تفعيل دور التّدريب والتّوجيه من قبل الخبير والصديق النّاقد بحيث يختار كل مشارك صديقا ناقدا يقدّم له التّغذية الرّاجعة حول آلية تطبيق المعايير في غرفة الصّف، بالإضافة إلى توضيح أهميّة ملف الإنجاز لكل مشارك، ممّا جعلهم يتساءلون باستمرار حول مواقف تعليميّة بهدف التفكير في طريقة أفضل، وفي استراتيجيّات بديلة من أجل تحسين أدائهم وتحسين ممارساتهم، وهذا التفسير يلاءم ما ذكره الباحثون (Kember et al., 2015؛ الأستاذ، 2011) بأنّ من نواتج التّأمل قدرة الفرد خلال الممارسة المهنيّة على إثارة التّساؤلات حول موقف معين ينخرط فيه؛ لخلق وتوضيح المعنى بهدف التّحسين.

وأما مجال الانتقاد الذاتي: يمكن تفسير هذه النّتائج بأنّ التّدريب حول NGSS لامس أموراً جوهريّة عند المعلّمين، ولبّى احتياجاً حقيقياً، واستطاع علاج مشكلة حقيقيّة يعاني منها المعلّمون، وهي فقدانهم لجانب الانتقاد الذاتي، فقد مارسوا خلال التّدريب تأملاً حول ما طبّقوه داخل الغرفة الصفيّة من استراتيجيات تدعم NGSS، واستمعوا إلى تغذية راجعة حقيقيّة من خلال تفعيل دور الصّديق النّاقد،

بحيث يختار كل مشارك صديقا ناقدا يقدّم له التّغذية الرّاجعة حول آليّة تطبيق المعايير في غرفة الصّف، ممّا غيّر طريقتهم في العديد من الممارسات التّعليمية؛ فالمعلمون وكنتيجة للتّدريب حول المعايير أصبحوا مدركين لماذا يفكرون أو يتصرفون أو يشعرون كما يفعلون، فقد مارسوا الانتقاد الذاتي (الشخصي) بشكل فعلي، ممّا أثرّ على طريقة نظرهم لأنفسهم وطريقة ممارساتهم التّعليمية، وهذا التفسير يلائم ما ذكره الباحثون وآخرون (Brookfield, 2016; Kember et al., 2015) أنّ العديد من أفعالنا تحكمها مجموعة من المعتقدات والقيم التي تم استيعابها تقريباً دون وعي، ولكن عمليّة الانتقاد الذّاتي، وإعادة النّظر في ممارساتنا التّعليميّة السّابقة، والتي أصبحت (افتراضات راسخة) يكون من الصّعب تغييرها، ويرجع ذلك إلى أنّها تصبح متأصّلة بعمق، ولكن عمليّة التّغيير تصبح ممكنة عند إحداث فجوة (مشكلة) عند المشارك، وهذا ما استطاع البرنامج التّدريبي إحداثه من تغيير عند المعلّمين، أنّه صنع فجوة عندهم بيّنت حاجتهم الحقيقة إلى ممارسة الانتقاد الذّاتي. فالشخص الذي يمارس التّفكير التّأملي يتولّد لديه القدرة على الانتقاد الذّاتي، والتّفحص لممارساته التّعليمية بشكل كافٍ ويفحص جميع العلاقات الممكنة في الموقف التّعليمي، وتصبح لديه قناعة بأهميّة إجراء تعديلات على ممارساته غير المفضّلة، أي أصبح يمتلك القدرة على اتخاذ قرارات صحيحة، ممّا سيوصله إلى نتيجة صائبة في تطويرها وتعديلها، الأمر الذي سينعكس حتماً على تعلّم طلبته وتحقيق الأهداف والمخرجات المرجوّة (الأستاذ، 2011؛ نصر، 2015).

وفي مجال الإجراءات المعتادة: فيمكن تفسير هذه النّتائج بأنّ المعلّمين المشاركين في هذا التّدريب حول NGSS احتاجوا للتّفكير بما يتم تنفيذه من أنشطة لحداثة الموضوع وحداثة الأنشطة التي تعتمد على تنمية التّأمل لديهم، ولم تصبح إجراءات معتادة روتينية يقومون بها بشكل متكرر أو بقليل من التّفكير الواعي، وهذا التّفسير يلائم ما ذكره سانتوس(Santos, 2017) بأنّ الإجراءات المعتادة هي إجراءات تمّ تعلّمها من قبل، ومن خلال الاستخدام المتكرّر أصبحت نشاطاً يتم إجراؤه تلقائياً، فعندما يواجه المعلّم

نوعاً معيناً من المشكلات عدة مرات أثناء ممارسته التّعليميّة، تصبح طريقته في التّعامل مع الحالات المماثلة أمراً روتينياً تماماً.

أما بالنسبة للمقياس الكلي: تدل قيمة حجم الأثر الكلية للمقياس على وجود أثر للبرنامج التّدريبي القائم على NGSS ويمكن تفسير هذه النّتائج بأنّ هذا البرنامج قدّم مادة حديثة حول موضوع حديث NGSS التي تتبنى حاجة حقيقيّة للمعلّمين في معرفة ماهيّة هذه المعايير، وآليات توظيفها في تدريس العلوم من خلال ما تمّ من أنشطة وفعاليات خلال التدريب، والتي اعتمدت على التّفكير التأملي، واستخدام أدوات تساعد على تنميّة التّأمل، فعملية تفعيل التّفكير التّأملي في البرامج التّدريبية عمليّة مهمّة لأنّها تعمل على تعليم المعلّمين من تجاربهم الخاصّة، بالإضافة إلى تنميّة الممارسات المهنيّة للمعلّمين، وهذا يتلاءم مع ما ذكره الباحثون (الأستاذ، 2011؛ العبدلات وآخرون، 2019) بضرورة ممارسة معلمي العلوم التّفكير التّأملي، وضرورة الاهتمام بالنّمو المهني للمعلّمين وتدريبهم من منظور التّفكير التّأملي، الذي يتمثّل دوره باتخاذ قرارات واعيّة منهجيّة في الغرفة الصفيّة، يقوم من خلالها المعلمون بتنقيح ممارساتهم من خلال حلقة مستمرّة من الاستقصاء الموجّه والمدروس؛ بهدف تحقيق تدريس وفق معايير ذات جودة عاليّة.

وأظهرت النّتائج أيضاً أن درجة الأثر كانت كبيرة لجميع محاور المقياس، وعلى الدرجة الكليّة للمقياس، ويمكن تفسير هذه النّتائج أنّ السبب الرئيس في أثر البرنامج التدريبي على تنميّة مستوى التّفكير التّأملي لدى معلمي العلوم في مختلف المجالات، يعود إلى طبيعة محتوى البرنامج بشقيه النّظري والعملي، الذي يركّز على تنمية ممارسات التّفكير التّأملي من خلال التّأملات، والمناقشات للخطط وللحصص والأنشطة التي تنفذ، وهذا يتلاءم مع ما ذكره الباحثون (خيري والشايب، 2022؛ الشياب، 2019؛ عفيفي، 2019) حيث أشاروا إلى وجود أثر جوهري لبرامج التّطوير المهني القائمة على NGSS أثناء الخدمة لمصلحة المعلّمين، وتلاءم ما ذكره المجلس الوطني للبحوث NRC (2013) فما يميّز هذه المعايير أنّها جمعت ما بين الممارسة والمحتوى؛ لتعمل على توليد جيل قادر على التّفكير التّأملي،

ويتلاءم مع ما ذكره (بريك، 2021؛ جاد الحق، 2021؛ نصر، 2015) بـأنّ أفضـل طريقـة لـدعم المعلّمين هو تعليمهم من تجاربهم الخاصّة من خلال التّأملات. وأكدوا جميعاً على دور البرامج التّدريبية القائمة على NGSS في تنميّة التّفكير التّأملي لدى المعلّمين، ودوره في مساعدتهم في بنـاء أفكـارهم، وبناء مهارات التّفكير التّأملي لديهم.

4.2 مناقشة نتائج السّؤال الفرعي الثّاني

ما أثر برنامج تدريبي قائم على NGSS على توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين؟

أظهرت نتائج الدّراسة أنّ هناك فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطي درجات المعلّمين قبلياً وبعـدياً لجميع مجالات استبانة توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم، وللاستبانة الكليّة لصالح البعدي، وأن قيم (ت) للتطبيقين القبلي والبعدي لجميع مجالات الاستبانة، وللاستبانة الكليّة كانت جميعها دالـة إحصـائياً عند مستوى الدّلالة (0.01)، وهذا يثبت وجود أثر للبرنامج التّدريبي القائم على NGSS فـي توظيـف التّكنولوجيا لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين.

ففي مجال الكفاءة الذاتيّة في توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم، تدل قيمة حجم الأثـر علـى أثـر البرنامج التّدريبي القائم على NGSS على الكفاءة الذاتيّة لمعلّم العلوم، في توظيف التّكنولوجيا ويمكـن تفسير هذه النّتائج بأنّ التّدريب الذي تلقاه المعلّمون القائم على NGSS، ساعدهم على التّخطيط لكيفيـة توظيف التّكنولوجيا في حصص العلوم، وإمكانية مواءمة ما يتم توظيفه من تكنولوجيـا مـع المنـاهج الدراسيّة، من خلال تحديدهم لأبعاد المعايير الثلاثة(الأفكار المحوريّة، والمفاهيم الشاملة، والممارسـات العلميّة) وتحديد الاستراتيجيات التي تتوافق مع هذه الأبعاد(دورة التعلم الخماسيّة، الـتّعلم القـائم علـى المشكلة، استراتيجية تطوير الكلام في العلوم،...)، بالإضافة إلى تحديد التطبيق التّكنولـوجي المناسـب (Mentimeter، Lino it، Google Doc)، ممّا تطلب امتلاكهم مهـارات حاسـوبيّة، تمكّـنهم مـن

توظيف هذه التّطبيقات، وهذا التّفسير يتوافق مع رويحي وآخرون(Roehl et al(2013 أنّ ما أجمعت عليه المعايير المهنيّة للمعلم بضرورة أن يكون المعلّمون مستعدّين وقادرين على دمج التّكنولوجيا في طرق التّدريس، واستخدام التّكنولوجيا والوسائط الرقميّة بشكل استراتيجي وقادر، بالإضافة إلى حاجّة المعلّمين إلى تدريب على العديد من التّطبيقات التّكنولوجيّة، وبحاجة إلى توجيه في آليات توظيف التكنولوجيا؛ لتحقيق هذا المعيار. ويلاءم هذا التّفسير أيضاً ما أكد عليه مارانجونيك وجرانيك Marangunić & Granić (2015) على أنّ التّكنولوجيا وسيلة وأداة لتمكين المعلّم من دمج التّكنولوجيا في غرفة الصّف، وتشجيعه على دمجها في الأنشطة الصفيّة.

وفي مجال إيجابيّات توظيف التّكنولوجيا، تدل قيمة (ت) على أثر البرنامج التّدريبي القائم على NGSS على إيجابيّات توظيف التكنولوجيا، سواء التي انعكست على تعلّم الطّلبة وإنجازهم وزيادة مستوى تفاعلهم وتعاونهم وتحسّن جودة تعلّمهم، أو بالإيجابيّات التي انعكست على المعلّم والتي أتاحت له التّركيز على الطّالب، فشعر أنّها مفيدة له ولطلبته؛ ويمكن تفسير هذه النّتائج أنّ استراتيجيّات التّعليم التي تمّ توظيفها خلال التدريب القائم على NGSS، والتي قام المعلّم بتطبيقها مع طلبته داخل الغرفة الصفيّة، بعد التخطيط الفاعل لها هي استراتيجيات تعتمد على الطّالب وعلى توظيف التّكنولوجيا والعمل ضمن مجموعات وتتطلّب تعاون وتفاعل الطّلبة فيما بينهم؛ لتحقيق أهداف التّعلم، وهذا التّفسير يتوافق مع الباحثين (Chambers, 2014; Howard et al., 2015) بأنّ توظيف التّكنولوجيا في المنهجيّة التّعليميّة سيزيد من اهتمام الطّلبة بتعلّمهم، ممّا سيحسّن من جودة تعلّمهم، خاصّة أن استخدام الحاسوب، والانترنت لهذه الفئة العمريّة من الطّلبة، أصبح جزءاً جوهرياً من حياتهم، وتفاعل المعلمين والطّلبة مع التّطبيقات التّكنولوجيّة يدل على تقبّلهم لها؛ لسهولة التّعامل معها، وقناعتهم بما تحققّه من نتائج مرغوبة في التّعلم، ويتوافق هذا التّفسير مع الباحثين وآخرين (Howard et al., 2015; Pourhosein Gilakjani et al., 2013) بأنّ لاستخدام التّكنولوجيا تأثير إيجابي على الطّلبة وتعليمهم، حيث تسمح

الأنشطة القائمة على التّكنولوجيا بأن يكون الطالب أكثر تركيزًا، وأكثر تعاوناً، وأكثر تفاعلاً، ممّا يوفر فرصاً للطّلبة للتعلّم من خلال العمل ضمن مجموعات.

أما في مجال ممارسة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم، تدل قيمة حجم الأثر على أثر البرنامج التّدريبي القائم على NGSSعلى ممارسة توظيف التّكنولوجيا، فالمعلّم خلال التّدريب تمكّن من استخدامها كأداة تعليميّة، فنقلها إلى غرفة الصّف وأصبح يوظفّها بشكل روتيني، والطالب أيضاً تمكّن من استخدامها، ويمكّن تفسير هذه النّتائج بأنّ المعلّم داخل غرفة الصّف هو صانع القرار فيما سيتم ممارسته وتوظيفه من أنشطة، ومن خلال التّدريب الذي تلقّاه والذي يعتمد على NGGS استطاع اتخاذ القرار فيما يتعلق بممارسته توظيف التّكنولوجيا داخل الغرفة الصفيّة، حيث طبّق المعلّم في نهاية كل لقاء تدريبي مهمّة مع طلبته في حصّة العلوم، تتطلّب هذه المهمّة ممارسة التكنولوجيا بشكل مستمر، سواء من خلال استخدام المواد والأدوات ومصادر التّعلم المختلفة لتنفيذ نشاط أو توظيف تطبيق تكنولوجي أو أكثر، وهذا التفسير يتوافق مع رويحي وآخرون (2013) Roehl et al بأنّ دمج وتوظيف التّكنولوجيا في الفصول الدراسيّة ليس مفيداً فحسب، بل ضرورياً أيضاً للطّلبة، حيث زادت الحاجة إلى التّكنولوجيا التّعليميّة المتاحة، وتطبيقاتها وأدواتها في التّعليم. وهذا يلاءم ما افترضه كينجوي (Keengwe et al., 2014) بأنّ ممارسة التّكنولوجيا سيكون مفيداً في أنشطة التّعلم في الفصل، وبالتالي يجب أن يكون المعلّمون كذلك متحمسين لاعتماد الأداة ودمجها في أنشطتهم الصفيّة، ممّا قد يؤثّر بشكل إيجابي على اعتماد التّكنولوجيا في المناهج وتصميم التّعليم. وتلاءم هذه النتيجة أيضاً ما أكده سيندر (Senider, 2012) إلى أهميّة إضافة البعد التّكنولوجي في تدريس العلوم؛ لجذب اهتمام الطّلبة وإشغالهم بمواضيع العلوم وتصميم حلول لمشكلات الإنسان.

وفي المقياس الكلي: تدل قيمة حجم الأثر الكليّة للمقياس على وجود أثر للبرنامج التّدريبي القائم على NGSS على توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم، ويمكن تفسير هذه النتائج بأنّ من أهداف هذا البرنامج التدريبي، تمكين المعلّم في كيفيّة التّعامل مع التّطبيقات التّكنولوجية المختلفة وآليّة توظيفها في

تدريس العلوم، وهذا يتلاءم مع ما ذكره كوب وآخرون (Copp et al., 2021) بأنّ التّطـــوير المهنـــي المتربط بتوظيف التّكنولوجيا، يتوافق مع أهداف وممارسات (NGSS) في منح المعلّم والطّالب السّـــبق في المواد والمهارات الأساسيّة التي سيحتاجون إليها في توظيف الأنشطة التّكنولوجيّة في غرفة الصف.

وأظهرت النّتائج أيضاً أنّ حجم الأثر كان كبيرا لجميع محاور المقياس وعلى الدرجة الكليّـــة للمقيـــاس، ويمكن تفسير هذه النّتائج بأنّ السبب الرئيس في أثـــر البرنـــامج التـــدريبي علـــى توظيـــف المعلّمـــين التّكنولوجيا في تدريس العلوم في مختلف المجالات، يعود إلى طبيعة محتوى البرنامج الذي اعتمد علـــى توظيف التّكنولوجيا في جميع اللقاءات، وهذا يتلاءم مع ما ذكره البـــاحثون كـــل (Carpenter et al., 2015; Hanuscin & Zangori, 2016; Shernoff et al., 2017) والذين أكدّوا على فعاليّة الإعداد والبرامج المهنيّة القائمة على الممارسات العلميّة لـــ NGSS لمعلّمي العلوم قبل وأثناء الخدمـــة. وهـــذا التّفسير يلاءم ما ذكره أيضاً الباحثون (الصادق، وآخرون، 2021؛ حسانين، 2016) بأنّ الإطار العـــام لتعليم العلوم يركّز على دمج التّكنولوجيا وتوظيفها فهي تتخلل كل جانب من جوانب الحياة، وقادرة على مواجهة الكثير من التّحديات في تدريس العلوم، بالإضافة إلى أنّ NGSS التي بني البرنامج التّـــدريبي وفقها تعد الحل الأمثل التي تصيب الهدف، والأساس المتين لبناء متين، بسبب تكامل موضوع العلوم مع التّكنولوجيا في جميع المراحل الدراسيّة.

4.3 مناقشة نتائج السّؤال الفرعي الثالث

ما هي صفات الاستقصاء العلمي لدى معلّمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين في بيئة NGSS؟

أظهرت النّتائج أن للبرنامج التّدريبي القائم على NGSS أثر على تنمية الاستقصاء العلمي لدى معلّمـــي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين، من خلال التّغيير الـــذي حـــدث فـــي أدوار المعلّـــم وأدوار الطّالب، حيث أصبح المعلّم ميّسر للتعلّم بدلاً من مصدر المعلومات، ومثيراً لدافعيّـــة وفضـــول الطّلبـــة للتعلّم بالإضافة إلى مراعاة خصوصيّة كل طالب، ممّا انعكس على أدوار الطّالب؛ ليصبح الطالب عالماً

وباحثاً ومفكراً. نناقش أثر البرنامج على تنمية الاستقصاء العلمي من خلال مناقشة الموضوعات التّعليميّة الناشئة عن معرفة المعلّمين الجديدة بأنشطة NGSS:

4.3.1 التّوجيه والتّيسير

أظهرت النّتائج أنّ المعلّم أصبح موجّهاً وميّسراً لتعليم الطّلبة، ممّا زاد من دور الطّالب. ويمكن تفسير هذه النّتائج في المسؤوليّة التي تقع على المعلّمين في القيام بأدوار جديدة في المواقف التّعليمية الاستقصائيّة تختلف عن الأدوار في الوضع الحالي، من أجل تلبية متطلّبات NGSS، وهذا التّفسير يلاءم ما أكّد عليه المجلس الوطني للبحوث (2015) NRC بأنّ معايير العلوم تؤكّد أهميّة أن يمتلك المعلّم القدرة على التكيّف في تغير دوره في الاستقصاء العلمي، فلا يصح للمعلّم أن يكون محور العمليّة التّعليميّة، ولا يصح له أن يسيطر على الموقف التّعليمي أثناء عرض تجربة أو نشاط استقصائي، فهو يوجّه ويرشد وييّسر الموقف لطلبته نحو الهدف بطريقة ذكيّة من خلال طرح الأسئلة، وإدارة النقاش، وتقبّل الفرضيات، وتوفير ما يحتاجه الطّالب من مصادر، وصولاً إلى تفسير النّتائج (Qablan, 2016).

كما وأظهرت النّتائج زيادة تغطية المعلّم للمحتوى من خلال القيام بالمزيد من الأنشطة الاستقصائية، وتتلاءم هذه النّتيجة ما أكدّ عليه وترز (Waters, 2018) أنّ المعلّم في الاستقصاء العلمي في ضوء NGSS تخلّى عن مسؤوليّة توفير كافّة المعلومات في غرفة الصّف للطالب، وتخلّى عن بعض السيطرة على فصله الدّراسي، بقضاء وقت أقل في إلقاء المحاضرات، مقابل تسهيل الحوار والنقاش؛ ممّا يسمح للطّلبة باكتشاف المفاهيم من خلال المناقشة مع أقرانهم، وبالتالي زيادة تغطية المحتوى، وتؤكّد هذه النّتيجة أيضاً فكرة واضعوا NGSS أنهم تعاملوا مع المحتوى كقدرات استقصائية، وفهم استقصائي يفترض بالطلبة امتلاكها على مدار سنوات الدّراسة من الرّوضة حتى الصّف الثاني عشر (الوهر، 2016).

4.3.2 المساعدة في تحفيز الطّلبة وإثارة فضولهم

أظهرت النّتائج دور المعلّم المحفّز والمثير لدافعيّة وفضول طلبته. ويمكن تفسير هذه النّتيجة بأنّ المعلّم أثناء تعزيزه مهارات الاستقصاء العلمي، يحتاج بشكل دائم إلى إثارة فضول طلبته وإثارة اهتمامهم من أجل توليد دافعيّة لديهم نحو الاستفسار؛ بهدف تنميتهم متعلّمين ومثقّفين. وهذا يلاءم ما أشار إليه الباحثون وآخرون (Odegaard et al., 2015; Whittington, 2017) بأنّ دمج الممارسات العلميّة ومن ضمنها الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم يرفع من مستوى الدافعيّة لدى الطّلبة، كما وأظهرت النّتائج دور المعلّم في تحفيز قدرات الطّلبة المختلفة نتيجة ممارسة الاستقصاء العلمي ضمن البرنامج التّدريبي القائم على NGSS، ويمكن تفسير هذه النّتائج بإمكانيّة تطبيق المعايير بأبعادها الثلاثة على مختلف شرائح الطّلبة، وهذا التّفسير يلاءم ما ذكره ميلر وجانوشيك2014 (Miller & Januszyk) بأنّ الممارسات العلميّة كالاستقصاء العلمي تستوجب على المعلّم مراعاة كل طالب بتفرّده وقدرته ونمطه التّعلم، فعند تطبيق المعايير على مجموعات غير متجانسة (موهوبين، أذكياء، طلبة ذو احتياجات خاصة، طلبة لديهم بطء تعلم، طلبة غير ناطقين باللغة الإنجليزية) تمكّنت جميع المجموعات من الانخراط بعمل العلوم، وتم رصد تغيّر في أداء جميع المجموعات.

4.3.3 دعم الطّلبة معرفياً ومهارياً

أظهرت النّتائج دور المعلّم في دعم الطّلبة معرفياً، ويمكن تفسير ذلك بأنّ المعلّم الذي يعمل على تعميق استيعاب المفهوم، هو معلّم يدرك نتيجة إعطاء الطّالب المساحة اللّازمة في الفهم والتّطبيق، وهذا التّفسير يلائم دراسة(Whittington, 2017) أنّ المعلم ضمن NGSS يضع معرفة المحتوى جنباً إلى جنب مع المهارات العمليّة خلال تنفيذ أنشطة الاستقصاء العلمي؛ فالمعلّم الذي يطبق الاستقصاء العلمي يتوجّب عليه تغيير ما يتعلّمه الطّلبة وتغيير آلية تدريسه، إذ تشير خيري والشايب (2022) إلى أنّ المعلّم الذي ينقل مركز التّحكم منه إلى طلبته، يكون طلبته أكثر استثماراً في نتائج التّعلم، وأكثر إبداعاً، ويمارسون قدراً أكبر من التّحكّم في السّلوك بالإضافة إلى أنّهم أكثر احتماليّة لتحقيق أداء أكاديمي جيّد.

كما وأظهرت النّتائج أنّ المعلّم يجد متعةً في منح الطّلبة ملكيّة أكبر لتعلّمهم، ويمكن تفسير هذه النّتيجة بأنّ المعلّم حصل على مزيد من الوقت للانتباه عن كثب إلى الإحساس الذي يصنعه الطّلبة من نشاطهم العلمي أثناء تطوّره؛ ممّا يستلزم من المعلّم الاستماع بعناية إلى تجارب الطّلبة، وحدسهم والعمل معهم للبناء على أفكارهم، وصقلها بطرق علميّة، وهذا التّفسير يلاءم ما تتطلّبه NGSS بأن يقوم المعلّمون بتحويل ميزان القوى منهم إلى طلبتهم، حيث يتمثّل دور المعلّم في تسهيل اكتشاف الطّلبة للمفاهيم من خلال الانخراط في مهام ذات مغزى(NGSS, 2013; Richards, 2015).

كما وأظهرت النّتائج دور المعلّم القادر على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي عند طلبته من حب الاستطلاع، وفهم المعلومات الجديدة، والتّفكير، وصياغة الفرضيّات، ويمكن تفسير هذه النّتائج، بأنّ منهجيّة الاستقصاء العلمي في ضوء المعايير تؤكّد على أهميّة أن يمتلك معلّم العلوم مهارات الاستقصاء التي من خلالها يشجّع جميع الطّلبة على الانخراط في الممارسات العلميّة ضمن سياقات مختلفة، وينمّي لديهم مهارات الاستقصاء العلمي؛ بهدف فهم الظواهر بعمق وهذا يلاءم ما ذكرته (عبد الكريم، 2017)، وما أكدّت عليه كل من دوتشي وبايبي 2014 (Duschl & Bybee) على دور نموذج التعلّم الخماسي 5Es (الانخراط، الاستكشاف، الشّرح، التّوسع، التّقويم) في تنميّة مهارات الاستقصاء العلمي من قياس، وضبط متغيّرات، ووضع فرضيّات، حيث تمّ تطبيق هذا النّموذج خلال البرنامج التّدريبي، وتركّز NGSS على التّطبيق النّاجح للممارسات العلميّة الثمانيّة لتحقيق مهارات الاستقصاء العلمي (NGSS, 2013)

ومن المهم ملاحظة أن NGSS وضعت توقّعات عاليّة لجميع الطّلبة، حيث يُطلب منهم القيام بأكثر من مجرد استدعاء المعلومات؛ فيطلب منهم الآن تطبيق المعلومات على مواقف العالم الحقيقي، فلم تعد المعرفة والمهارات مفصولتان عن بعضهما البعض. حيث زادت حاجة المجتمع لوجود طلبة لديهم عمق في المعرفة والممارسة، ويمتلكون مهارات التّعلم مدى الحياة أكثر ممّا هو في القرن الحادي والعشرين

4.3.4 التّخطيط الفعّال للأنشطة

أظهرت نتائج الدّراسة دور المعلّم الذي يخطّط لأنشطته بكفاءة وفاعليّة، ويمكن تفسير هذه النّتيجة بـــأنّ التّدرج في التّخطيط لتنفيذ الأنشطة خلال البرنامج التّدريبي، وتحديد أبعاد المعايير، وتحديد الاستراتيجيّة التي تلاءمها ساعد المعلّم للتخطيط بفاعليّة، وهذا يلائم ما أشار إليه قبلان (2016) Qablan من تطّور قدرات المعلّمين على إعداد خطط، وتصميم دروس موجّهة نحو الاستقصـــاء، وتطبيقهـــا فـــي الغرفـــة الصفيّة نتيجة التحاقهم ببرنامج تطوّر مهني في ضوء NGSS.

وأيضاً أظهرت النّتائج دور المعلّم الذي ينوّع في ممارساته، ويمكن تفسير ذلك بأنّ التّدريس في ضـــوء NGSS يغيّر تفكير المعلّم وممارسته داخل غرفة الصّف، من تعليم تقليدي إلى تعليم يركّز على تكامـــل مفاهيم العلوم (أفكار أساسيّة، ومفاهيم شاملة، وممارسات علميّـــة)، ويركّـــز الاستقصـــاء كأحـــد هـــذه الممارسات على البحث، وطرح الأسئلة، ومشاهدة الفيديوهات، وتنفيذ التحقيقات، وهذا يلاءم مـــا تؤكّـــد عليه (العضيلة، 2020؛ عزالدين، 2018) على أنّ NGSS تقدّم نقلة نوعيّة فـــي ممارســـات المعلّـــم، بحيث تنقل الطّالب من مكان يتعلم فيه العلوم إلى مكان يعمل فيه العلوم

4.3.5 المناقشة العلميّة

أظهرت النّتائج انتقال الطّالب من دور المتلقي والمستقبل للمعرفة إلى الطّالب الباحث من خلال تعزيـــز المعلّم مهارات البحث والاستقراء عند الطّلبة، ويمكن تفسير ذلك بأنّ الطّلبة عنـــد انخـــراطهم بأنشـــطة الاستقصاء العلمي وإجراء التّحقيقات لحل مشاكل علميّة حقيقيّة، تمّ إعطاؤهم المزيد من الفرص لطـــرح الأسئلة والمناقشة، ووضع الفرضيّات المختلفة، والبحث في مصادر التعلّم المختلفة كمجلات ذات صـــلة بالعلوم، ومقالات، ومواقع علمية، وهذا التّفسير يلاءم ما ذكره البـــاحثون (Channell et al., 2021; NRC 2015; Whittington, 2017) في أنّ طرح الطّالب الأسئلة ومحاولاتـــه فـــي العثـــور علـــى الإجابات، يمكّنه من التّعلم، والمناقشة العلمية، ويمنحه الرّغبة والإرادة في التّعلم، ويؤكد بايبي ودوتشي

وبايبي 2014 (Duschl & Bybee) على أنّ الطّالب عندما يبحث يصبح مستهلك أكثر انتقاداً للمعلومات العلميّة من خلال المناقشة العلمية.

4.3.6 الطّالب العالِم

أظهرت النّتائج بناءً على التّغييرات التي حدثت في أدوار المعلّم خلال تنفيذ أنشطة الاستقصاء العلمي المختلفة، تغييرات حدثت في أدوار الطّالب، فبدأ هذا المعلّم بإعطاء الطّالب مسؤوليات جديدة، فقد أصبح الطّالب يمارس دور العالم، ويمكن تفسير هذه النّتائج أن الاستقصاء العلمي يركّز على الطّريقة التي يعمل بها العلماء للحصول على المعلومات وتقييمها ونقلها، وهذا التّفسير يلاءم ما ذكره تايلر وبريتون(2018)Tyler & Britton بأنّ الاستقصاء العلمي هو طريقة العلماء في فحص العالم المحيط، ووضع تفسيرات، وأدلة لهذه التّفسيرات، ويلاءم ما خلصت إليه دراسة ريتشارد (Richards, 2015) بأنّ قيام الطالب باستخدام أدوات القياس المختلفة، والتّعامل مع البيانات التي يتم الحصول عليها، يتطلب منه التّصرّف كالعلماء، وعندما يطرح الطّالب الأسئلة، ويضع الفرضيّات، ويختبرها بتنفيذ المزيد من الأنشطة، يدرك أنّه عالِم حقيقي وقد يصبح عالِم مدى الحياة.

وأظهرت النّتائج أيضاً دور الطّالب الناقل للمعرفة، ويمكن تفسير هذه النّتائج أنّ أنشطة الاستقصاء العلمي تقوم على ظواهر علميّة عمليّة، تتطلّب من الطّالب نقلها لحياته العمليّة للاستفادة منها في حل مشاكل علميّة حقيقيّة، وهذا التفسير يلاءم نظرة NGSS في أهمية انخراط الطّالب في ممارسة الاستقصاء العلمي ودورها في تطوير طالب قادر على توظيف ما تعلّمه واكتسبه في حياته العمليّة(Tahani, 2021). خاصّة أن معظم الظواهر المستخدمة في تفسير نتائج وفرضيات أنشطة الاستقصاء العلمي هي ظواهر طبيعيّة حقيقيّة متّصلة بالسياق (Waters, 2018)، وتؤكد (سمارة، 2020) أنّ اكتساب الطّلبة لفهم أفضل للعالم المحيط بهم، بربط تعلّمهم بحياتهم، هو أحد أهداف عمليّة الاستقصاء العلمي.

وأظهرت النّتائج التّحول في دور الطّالب من وعاء لحفظ المعلومات التي يتلقّاها من المعلّم إلى طالب متعدّد التّفكير، ويمكن تفسير هذه النّتائج بأنّ NGSS تهدف إلى إعداد طلبة يمتلكون مهارات التّفكير النّاقد والمنطقي والإبداعي والتّفكير التّوليدي الذي يستطيع الطالب من خلاله توليد معرفة جديدة، وهذا التّفسير يلاءم ما أكدت عليه وترز وريتشارد (Richards, 2015; Waters, 2018) بأنّ مهارات الاستقصاء العلمي تنمّي توظيف الطّلبة لمهارات التّفكير والنّمذجة لشرح الظواهر وإعطاء سياق للأفكار التي تعلّموها، فخلال تنفيذ أنشطة الاستقصاء العلمي يحدث تطوّر كبير وغير متوقّع في تفكير الطّلبة العاديين.

4.4 مناقشة نتائج الفرضيّة الأولى

لا يوجد فروق دالة احصائيّاً في المتوسطات الحسابيّة للتحسّن في مستوى التّفكير التّأملي لدي معلّمي العلوم المشاركين في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، يعزى لمتغير سنوات الخبرة.

أظهرت نتائج الفرضيّة الأولى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في المتوسطات الحسابيّة للتحسّن في مستوى التّفكير التّأملي لدي معلمي العلوم يعزى لمتغير سنوات الخبرة، ويمكن تفسير هذه النّتيجة من جهة، بأنّ الموضوع الذي تناوله البرنامج التّدريبي يعتبر من أحدث الاتجاهات في تدريس العلوم، ولم يسبق للمعلّمين الملتحقين في البرنامج باختلاف سنوات الخبرة لديهم بمعرفة هذه المعايير ولم يسبق لهم حضور تدريب يتعلق بهذه المعايير، ومن جهة أخرى فيما يتعلّق بالتّفكير التّأملي، فعدم انتشار ثقافة التّأمل والتّفكير التأملي في السياق المجتمعي، وعدم امتلاك المعلمين بشكل عام وباختلاف سنوات الخبرة لديهم معرفة باستراتيجيّة التّفكير التّأملي وأدواتها وممارساتها، وهذا يلاءم ما ذكره (أبو سلطان وأبو عسكر، 2017؛ الأستاذ، 2011؛ التكريتي، 2018؛ الغريب، 2019؛ النجار و الزيات،2018؛ صوالي، 2020) بأنّ المعلمين بشكل عام بغض النّظر عن عدد سنوات الخبرة، يبحثون عن الوسائل والمصادر المختلفة، التي تساعدهم على تطوير مهاراتهم المهنيّة بشكل مستمّر، ويحرصون على التّأمل

في ممارساتهم التّدريسيّة من حين لآخر بهدف التّطوير، فسنوات الخبرة مجرد تكرار زمني لبرامج محددة اعتادوا عليها؛ لأنها لم تتغيّر.

4.5 مناقشة نتائج الفرضيّة الثّانية

لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابيّة للتحسّن في مستوى التّفكير التّأملي لدي معلمي العلوم المشاركين في البرنامج التّدريبي القائم على NGSS، يعزى لمتغيّر المؤهل العلمي.

أظهرت نتائج الفرضية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتحسّن في مستوى التفكير التأملي لدي معلمي العلوم، يعزى لمتغيّر المؤهل العلمي، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن موضوع البرنامج التدريبي القائم على NGSS والتي تعتبر من أحدث الاتجاهات في تدريس العلوم، هو موضوع حديث ولم يسبق للمشاركين في البرنامج باختلاف المؤهل العلمي لديهم بمعرفة هذه المعايير ولم يسبق لهم حضور تدريب يتعلق بهذه المعايير، وأيضاً فإنّ التّفكير التّأملي لمعلمي العلوم مرده أسباب أخرى لا تتعلق بالمؤهل العلمي، والتي تعود إلى المعتقدات الشخصيّة، ومجموع القيم التي يحملها المعلّم حول ممارساته وحول دور الطّالب، فضلاً عن المعرفة التي يمتلكها حول طبيعة المحتوى التعليمي، وبغض النّظر عن مؤهلاته العلمية، وهذا يلاءم ما ذكره (Hung & Smith, 2012; Ryan & Ryan, 2013) بأن التأّمل بشكل عام منحى جديد في إعداد المعلم، وليس بديهياً، ولم يتم تدريب المعلمين عليه، ويتطلّب تدّخلاً تربوياً محدداً مع المعلمين سواء من حملوا مؤهل البكالوريوس أو من حملوا مؤهل الماجستير.

4.6 مناقشة نتائج الفرضيّة الثالثة

لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابية للتحسّن في درجة توظيف التّكنولوجيا لدي معلمي العلوم المشاركين في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، يعزى لمتغيّر سنوات الخبرة.

أظهرت نتائج الفرضية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتحسّن في درجة توظيف التكنولوجيا يعزى لمتغيّر سنوات الخبرة، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأنّ موضوع البرنامج التدريبي القائم على NGSS والتي تعتبر من أحدث الاتجاهات في تدريس العلوم، هو موضوع حديث ولم يسبق للمشاركين في البرنامج باختلاف سنوات الخبرة لديهم، بمعرفة هذه المعايير ولم يسبق لهم حضور تدريب يتعلق بهذه المعايير، وأيضاً يعتبر توظيف التّكنولوجيا في التدريس من المواضيع التي تلقى فيها جميع المعلمين بغض النظر عن سنوات خبرتهم إلى التّدريب نفسه والذي التي أعدته وزارة التربية والتعليم خاصة بعد جائحة كوفيد –19؛ لذلك فإن معلمي التّكنولوجيا مهما اختلفت سنوات خبرتهم وخدمتهم التعليمية لديهم علم ودراية بتطبيقات وأدوات توظيف وممارسة التكنولوجيا في الغرفة الصّفية، ويستخدمون ما هو متوفر من أدوات داخل المدرسة، ويوظفوّن ما يتدربون عليه من تطبيقات لقناعتهم بأهميّتها، وهذا يلاءم ما ذكره(البادي، 2020؛ الزيون والصالح، 2018) بأن توظيف التكنولوجيا غير مرتبط بعدد سنوات الخبرة للمعلم وإنا له علاقة بما هو متوفر من إمكانيات داخل المدرسة(أداوت وتطبيقات) لتوظيف التكنولوجيا. واختلفت هذه النتيجة مع (الشراري، 2014؛ العنزي، 2018؛ القضاة، 2017؛ شقور2013) بوجود فرق في متغير سنوات الخبرة ولصالح الخبرة الأكثر من 10 سنوات.

4.7 مناقشة نتائج الفرضيّة الرّابعة

لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابية للتحسّن في درجة توظيف التّكنولوجيا لدي معلمي العلوم المشاركين في البرنامج التّدريبي القائم على NGSS، يعزى لمتغيّر المؤهل العلمي

أظهرت نتائج الفرضية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتحسّن في درجة توظيف التكنولوجيا يعزى لمتغيّر المؤهل العلمي، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن موضوع البرنامج التدريبي القائم على NGSS والتي تعتبر من أحدث الاتجاهات في تدريس العلوم، هو موضوع حديث ولم يسبق للمشاركين في البرنامج باختلاف المؤهل العلمي لديهم بمعرفة هذه المعايير ولم يسبق لهم حضور تدريب يتعلق بهذه المعايير، وأيضاً فإنّ المعلمين بجميع درجاتهم العلمية يوظفون التكنولوجيا فطبيعة عملهم المتعلقة بالتّدريس واحدة سواء يحملون درجة البكالوريوس أو درجة الماجستير، بالإضافة إلى ظروف الجائحة التي أحد مخرجاتها تأهيل معظم المعلمين في الخدمة على تطبيقات وآليات توظيف التكنولوجيا سواء وجاهياً أو عن بعد، وهذا يلاءم ما ذكره (Ryan & Ryan, 2013) بأنّ توظيف المعلم للتكنولوجيا في غرفة الصف يعتمد على ما هو متوفر من إمكانيات داخل المدرسة ويلائم ما ذكره (الخالدي وآخرون، 2021؛ الزبون والصالح 2018؛ الشراري، 2014؛ القضاة، 2017) أن المعلمين جميعهم يقعون تحت نفس المظلة التعليمية ويتلقون نفس التدريب بغض النظّر عن المؤهل العلمي، ويؤكدان على أن توظيف التّكنولوجيا يعتمد بالدرجة الأولى على اتجاهات المعلم نحو المنهاج.

4.8 محدّدات الدّراسة

لهذه الدّراسة ثلاث محدّدات، هي:

1. عدم القدرة على توفير مجموعة ضابطة، تتوفّر فيها شروط المجموعة التّجريبية؛ بهدف الحصول على تصميم قوي للدّراسة. فتمّ تطبيق الدّراسة على مجموعة واحدة بتطبيق قبلي وبعدي، حيث

وجد أن معظم الدّراسات التي طبّقت برنامجاً تدريبياً للمعلّمين، اعتمدت على تصـــميم المجموعـــة الواحدة، خاصّة إذا كان موضوع التّدريب موضوع حديث.

2. من الأدوات التي تمّ وضعها للإجابة على السّؤال المتعلّق بخصائص الاستقصاء العلمي فـــي بيئـــة NGSS، هي الملاحظة الصفيّة، ولكن نتيجة الظروف التي فرضتها جائحة كورونـــا COVID-19، منعت وزارة التّربية والتّعليم بصورة رسميّة دخول الباحثين إلى المدارس، فتمّ الاكتفاء بتنفيذ (6) مقابلات فرديّة ومجموعتي تركيز.
3. عدد المشاركين في البرنامج التدريبي من المعلمين الذكور هو 3 فقط، فلم تستطع الباحثة دراســـة أثر التّحسن في متغيّرات الدّراسة الكميّة على متغيّر الجنس، وأيضاً من الصـــعب تعمـــيم نتـــائج الدّراسة النوعيّة فيما يتعلّق بالاستقصاء على المعلّمين الذكور، لأن معلّم واحد فقط كان ضمن عيّنة الدّراسة النوعيّة.

4.9 خلاصة الدّراسة

بشكل عام، أشارت نتائج هذه الدّراسة إلى الأثر الإيجابي للبرنامج التّدريبي القائم علـــى NGSSعلـــى ممارسة المعلّمين الاستقصاء العلمي وتوظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم؛ بالإضـــافة إلـــى التفكيـــر التأملي، في ضوء هذه النّتائج ومناقشتها، تم التّوصل إلى الخلاصة الآتية:

إن ظهور NGSS جلبت معها الحاجة الملحّة للتطوير المهني الفعّال؛ لدعم المعلّمين في تحويل التدريس نحو إدراك الطّلبة للظواهر، فكان على معلمي العلوم أن يقوموا بإجراء تغييرات كبيرة فـــي أدوارهـــم وممارسات التّدريس الخاصة بهم، من خلال التّركيز على تدريس الأفكار الأساسيّة، والقيام بإرشـــادات أقل، وتولّي دور الميسّر في عملية التّعلم. أدّت التّغييرات في أدوار المعلّم إلى نتائج تعليميّة إيجابيّة فـــي أدوار الطّالب، فلم يعد يُتوقع من الطّلبة مجرد تذكّر الحقائق المجردة، ولكن يُطلـــب مـــنهم أن يكونـــوا علماء قادرين على إنشاء معرفة جديدة.

تأمل الباحثة أن يكون تصميم هذه الدراسة، وتنفيذها، قد سلط الضوء على الطّرق التي تمّ دعم المعلمون بها في تفعيل هذه المعايير داخل الغرفة الصّفيّة، والاعتماد على منهجيات التّدريس المتوافقة مع القرن الحادي والعشرين، والتي ستعد القوى العاملة في المستقبل في ظل قلة الاهتمام بالتّطوّرات الحديثة في مجال تدريس العلوم، حيث إنّ NGSS، من أحدث التوجّهات الحديثة في تطوير تدريس العلوم منذ عام 2013، ولم يتم التّطرق لها في وزارة التربية والتّعليم حتّى الآن.

قد تساعد نتائج هذه الدّراسة القادة التّربويين، وصانعي السياسات على نحو أكثر ملاءمة عند تخطيطهم وتصميمهم وإعدادهم للتّطوير المهني قبل وأثناء الخدمة والدورات والبرامج لتوجيه وتدريب معلمي العلوم على تعزيز NGSS جنباً إلى جنب مع الاستقصاء العلمي، والتّفكير التّأملي، وتوظيف التّكنولوجيا؛ لتعلّم مفاهيم العلوم المعاصرة لتلبية متطلّبات المجتمع الحالية عالية التّقنية وتحسين درجات الطّلبة في التقييمات الدوليّة.

4.10 التّوصيات

توصي الباحثة في ضوء النّتائج التي تمّ التّوصل إليها في الدّراسة الحالية والتي تتمثّل في أثر برنامج تدريبي قائم على NGSS على الاستقصاء العلمي، والتّفكير التّأملي، وتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين بما يأتي:

- بما أن NGSS من أحدث المعايير في تدريس العلوم، ويفتقر معلمو العلوم إلى معرفة هذه المعايير وآليات تطبيقها في غرفة الصف، لذا توصي الباحثة:

1. بأهميّة بناء مجتمع تعلّمي مهني بؤرة تركيزه (NGSS)في فلسطين، يتم خلاله نشر الوعي بأهميّة هذه المعايير؛ بالإضافة إلى مناقشة أحدث ما تقدّمه هذه المعايير إلى تدريس العلوم بشكل دائم.

2. بأهميّة إعداد دليل لتدريس العلوم، يتضمّن الخطوات الرئيسيّة لتطبيق NGSS في تدريس العلوم بكافّة المراحل.

- بما أن معايير العلوم للجيل القادم من أحدث التوجّهات العالميّة في تدريس العلوم؛ لذا يترتب:

1. على وزارة التّربية والتّعليم إعداد برامج تطوير مهني حول (NGSS) لجميع معلمي العلوم في جميع المراحل الدراسيّة؛ لفهم هذه المعايير وفهم دورها في تطوير تدريس العلوم.
2. على كليات التّربية في الجامعات الفلسطينيّة، تطوير برامج تهيئة لمعلّمي العلوم بما يتلاءم مع (NGSS).
3. على الباحثين والمهتمّين تحليل وتطوير مناهج العلوم لجميع المراحل الدراسة وفق NGSS.

- أظهرت النتائج أن للبرنامج التدريبي القائم على NGSS أثر على تنمية التّفكير التّأملي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين؛ لذا من الأهميّة:

1. ضرورة الاهتمام بالممارسات التأمليّة لدى معلمي العلوم خلال عمليّة التّدريس.
2. تشجيع معلمي العلوم على التّأمل في ممارساتهم التدريسيّة؛ بهدف تحسين ممارساتهم بأنفسهم.

- أظهرت النتائج أن للبرنامج التّدريبي القائم على NGSS أثر على توظيف التّكنولوجيا لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين؛ لذا من الأهميّة:

1. تنفيذ تدريبات متخصصّة في مجال توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم وآلية تخطيط وتصميم العلوم في بيئة التّكنولوجيا.
2. ضرورة توفير دليل إرشادي للمعلّمين حول توظيف التّطبيقات الحديثة في تدريس العلوم.

- أظهرت النّتائج أن للبرنامج التّدريبي القائم على NGSS أثر على تنمية الاستقصاء العلمي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة العليا في فلسطين؛ لذا من الضرورة:

1. بناء أدلة إرشاديّة للمعلّمين؛ توضّح آليات توظيف وتفعيل الاستقصاء العلمي في بيئة (NGSS).
2. تطوير أنشطة الكتاب المدرسي بحيث تتواءم مع مفهوم الاستقصاء العلمي.

3. ضرورة الاهتمام بالنّمو المهني للمعلّمين وتدريبهم من منظور التّفكير التّأملي، الذي يتمثّل دوره باتخاذ قرارات واعيّة منهجيّة في الغرفة الصفيّة، يقوم من خلالها المعلمون بتنقيح ممارساتهم؛ بهدف تحقيق تدريس وفق معايير ذات جودة عاليّة.

- بما أن هناك ندرة في الدّراسات التي تناولت NGSS؛ لذا يترتّب على الباحثين تركيز اهتمامهم على موضوع NGSSمن جهة، وأهميّتها في إعداد المعلم لمواكبة كل ما هو جديد في تدريس العلوم وإعداد الطّالب للحياة من جهة أخرى.

قائمة الاختصارات والرموز

تمّ ترتيب الاختصارات والرموز بناء على التّرتيب الأبجدي:

الاختصار	المصطلح باللغة الإنجليزية	المصطلح باللغة العربية
ANOVA test	Analysis of variance	اختبار تحليل التباين
CCCs	Crosscutting Concepts	المفاهيم المشتركة
COVID-19	*Coronavirus Disease*	مرض فيروس كورونا المستجد
DCIs	Disciplinary Core Ideas	الأفكار الرئيسية
KMO test	*Kaiser-Meyer-Olkin test*	اختبار كايزر – ماير – أولكن
NRC	National Research Council	المجلس الوطني للبحوث
NSTA	National Science Teaching Association	الجمعيّة الوطنيّة لمعلّمي العلوم
NGSS	Next Generation Science Standards	معايير العلوم للجيل القادم
SEPs	Scientific and Engineering Practices	الممارسات العلميّة والهندسيّة
SPSS	*Statistical Package for the Social Sciences*	الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية
STEAM	*science*, technology, engineering, the arts, and mathematics.	العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات
TIMSS	Trends In International Mathematics and Science Study	توجهات الدراسة العالميّة للعلوم والرياضيات
5Es	A five-stage instructional model: Engage, Explore, Explain, Elaborate, and Evaluate	نموذج تعليمي من خمس مراحل: المشاركة، والاستكشاف، والشرح، والتوسع، والتقييم

المراجع العلمية

أولاً: المراجع العربيّة

أبو ريبع، ا. (2015). مستوى إدراك مديري المدارس الأساسية الخاصة لأهمية تكنولوجيا التعليم وعلاقته بمستوى توظيف المعلمين لهذه التكنولوجيا من وجهة نظر المعلمين في محافظة العاصمة عمان. *رسالة ماجستير غير منشورة*. تم الاسترداد من https://search.emarefa.net/detail/BIM-702597

أبو سلطان، ع، وأبو عسكر، م. (2017). الممارسات التأملية لمعلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا بمحافظة شمال غزة. *مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات*، 7(1)، 169-192.

أبو عاذرة، س. (2019). راقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، 10(2)، 100-134.

أبو عمشة، خ. (2017). *أهمية التفكير التأملي وأثره في تعليم الطلبة*. عمان: الألوكة.

أبو مرق، ج. (2015). أثر التفكير التأملي في التفاؤل والجاذبية الاجتماعية لدى عينة من طلبة كلية التربية بجامعة فلسطين. *مجلة كلية التربية*، 1-27. تم الاسترداد من http://dspace.hebron.edu:80/xmlui/handle/123456789/531

أبو موسى، أ، وأبو عون. (2020). *معايير العلوم للجيل القادم*. غزة.

الأحمد، ن، والبقمي، م. (2017). تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية والسعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم .NGSS *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 13(3)، 309-326.

الأستاذ، م. (2011). مستوى القدرة على التفكير التأملي لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية بغزة. *مجلة جامعة الأزهر*، 13(1)، 1370-1329.

أصلان، م. (2015). فاعلية توظيف التعلم المدمج لتنمية مفاهيم الوراثة ومهارات التفكير التأملي في العلوم الحياتية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي. *رسالة ماجستير منشورة*.

آل سرور، ن. (2018). توظيف التقنية الحديثة في العملية التعليمية في المملكة العربية السعودية ودورها في تحسين آداء المعلمين والطلبة. *مجلة العلوم التربوية*، 4(2)، 18-35 . doi: https://doi.org/10.26389/AJSRP.N311017

إنشاصي،أ. (2018). أثر توظيف استراتيجة تآلف الأشتات في تنمية مهارات التفكير التأملي في العلوم والحياة لدى طلاب الصف الرابع الأساسي بغزة. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

أهل، ع. (2019). مدى تضمين محتوى العلوم والحياة للمرحلة الأساسية في فلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم. *مجلة الجامعة الإسلامية*، 1-149.

البادي، ر. (2020). درجة توظيف تكنولوجيا التعليم في العملية التعليمية في مدارس قصبة المفرق من وجهة نظرمديري المدارس فيه. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 28(4)، 21-35.

الباز، م. (2017). تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي وأثره في تنمية الممرسات العلمية والهندسية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)لدى الطلاب. *مجلة كلية التربية في جامعة بورسعيد*، 22، 1161-1206.

بريك، د. (2021). حلّيل محتوى كتب الكيمياء للصَّفين العاشر والحادي عشر في فلسطين في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

بوزاهر، ع، وبوهلال، م. (2016). *التفكير التأملي لطلبة معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية وعلاقته بدافعية التعلم*.

بوقحوص، ح. (2017). علاقة التفكير التأملي بالأداء التدريسي. *المجلة الدولية للأبحاث التربوية*، 1، 38-64.

التكريتي، و. (2018). درجة ممارسة معلمي التاريخ في مديرية تربية صلاح الدين لمهارات التفكير التأملي. *دراسة ماجستير منشورة*، 76.

توفيق، م. (2014). *مقرر تقنيات التعليم ومصادر التعلم*. كلية التربية، وحدة التطوير.

الثقفي، ع، والحموري، خ، وعصفور، ق. (2013). القسم الاجتماعية وعلاقتها بالتفكير التأملي لدى طالبات قسم التربية الخاصة المتفوقات والعاديات في جامعة الطائف. *المجلة العربية لتطوير التفوق*، 4(6)، 53-70.

جاد الحق، ن. (2021). برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، 1، الصفحات 203-272.

جمعة، ض، والناقة، ص. (2016). *أثر توظيف نموذج درايفر في تنمية مهارات التفكير التأملي والاستطلاع العلمي في مادة العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساس*. كلية التربية.

الجهني، أ. (2017). فاعلية استخدام استراتيجية الويب لتدريس الأحياء في تنمية التفكير التوليدي والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الثاني ثانوي. *المجلة التربوية*، 3، 1-57.

الحديدية، ح. (2017). *التكنولوجيا في تدريس العلوم ابداع يتجدد*. 12. تم الاسترداد من https://sharqgharb.net/category/aladd-12/

حسانين، ب. (2016). معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج، 46، 389-439.

حمادي، ح. (2016). اقع استخدام تقنيات التعليم في تدريس التربية السلمية للمرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمين. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

الحيلة، ع، والفضلى، أ. (2015). أثر الأنشطة الاستقصائية البيئية في تحصيل طالبات الصف الثامن المتوسط وتفكيرهن الإبداعي في مادة العلوم. *مؤتة للبحوث والدراسات*، 30(3)، 229-276.

الخاجة، م. (2015). *تقنيات التعليم وتأثيراتها في العملية التعليمية – دراسة حالة كلية العلوم الانسانية والاجتماعية بجامعة الامارات العربية*. أبو ظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

الخالدي، أ، والظفيري،ب، والشمري، م. (2021). معوقات استخدام تكنولوجيا التعليم في مدارس المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين والمعلمات في دولة الكويت. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*، 5(14)، 1-25.

خيري، م، والشياب، م. (2022). التطور المهني لمعلم العلوم القائم على الجيل القادم من معايير العلوم. *المجلة العلمية لكلية التربية*، 38(6)، 321-346.

ريان، م. (2016). *مهارات التفكير وسرعة البديهة*. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

الزبيدي، ب. (2011). أثر برنامج تعليمي تعلمي قائم على المدخل الفلسفي لتدريس الميكانيك الكمي في اكتساب المفاهيم وتنمية التفكير التأملي والقيم العلمية لدى الطلبة. *رسالة دكتوراة*.

زمام، ن، وسليماني، ص. (2013). تطور مفهوم التكنولوجيا واستخداماته في العملية التعليمية. *مجلة العلوم الإنسانية*(21)، 163-174.

الزيناتي، ف. (2014). أثر استراتيجية المحطات العلمية في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في خانيونس. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

زيود، أ، وخطايبة، ع، وربايعة، ا. (2021). درجة وعي معلمي العلوم في المرحلة الأساسية بالجيل الجديد لمعايير العلوم (NGSS) في فلسطين. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، 12(33)، 196-206.

الزيون، م، والصالح، ه. (2018). تصورات معلمي المرحلة الأساسية حول معيقات التوظيف لتكنولوجيا التعليم في الغرفة الصفية في مدارس مديرية التربية والتعليم الخاص في العاصمة عمان. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث*، 23(9)، 1719-1752.

السرساوي، ه، وجعفر، ف. (2019). أثر استراتيجية الاكتشاف الموجه في التحصيل وبقاء أثر التعلم في مادة العلوم لدى طلبة الصف الثاني الأساسي. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*، 677-692.

السعود، ض. (2014). درجة استخدام معلمي التربية الإسلامية في االبادية الشمالية الغربية لمهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والصعوبات التي يواجهونها. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

السعيدات، ا. (2018). واقع استخدام اللوح التفاعلي في مدارس تربية البتراء، والصعوبات التي تواجههم في ذلك. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

سمارة، ه. (2020). الاستقصاء العلمي لدى طالبات جامعة حائل وعلاقته بتفكيرهن. مجلة الجامعة الإسلامية للدرسات التربوية والنفسية، 28(3).

الشديفات، م، والزبون، م. (2020). درجة توظيف تكنولوجيا التعليم في العملية التعليمية في مدارس قصبة المفرق من وجهة نظر مديري المدارس فيها. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 4، 21-35.

الشراري، س. (2014). درجة استخدام معلمي الدراسات الاجتماعية في المرحلة الثانوية لأدوات التكنولوجيا الحديثة والمعوقات التي تواجههم في منطقة الجوف. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

شقور، ع. (2013). واقع توظيف السميتحدثات التكنولوجية ومعوقات ذلك في مدارس الضفة الغربية وقطاع غزة من وجهة نظر المعلمين. *مجلة جامعة النجاح للعلوم والأبحاث الإنسانية*، 27(2)، 285-416.

الشمراني، س. (2016). مستوى تضمين سمات الاستقصاء الأساسية في الأنشطة العلمية في كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. *الدولية للأبحاث التربوية*، 122-151.

الشياب، م. (2019). مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، 10(2)، 338-366.

الصادق، م، والأستاذ، م، وأبو شقير، م. (2021). فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات التدريسية العلمية لدى معلمي العلوم بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 29(2)، 112-144.

صالح،ه. (2018). دراسة لفعالية تطبيق معايير الجيل القادم في مدرسة خاصة تعتمد المنهج الاميريكي في دبي، الإمارات العربية المتحدة. *رسالة ماجستير غير منشورة.*

صوالي، ف. (2020). تصوّر مقترح لتطوير مهارات التّفكير التاملي لدى معلمي المرحلة الأساسية الدنيا اللازمة للحد من المشكلات الصفية. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

عبد الكريم، س. (2017). برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي "NGSS" لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 21(87)، 21-111.

عبد الله، ح. (2016). التفكير التأملي وعلاقته بفاعلية الذات لدى طالبة الجامعة. *مجلة كلية التربية*، الجامعة المستنصرية، 2(6)، 241-264.

العبدلات، ع، والوشاح، ه. (2019). أثر برنامج تدريبي قائم على نموذج كيمس في تحسين التفكير التأملي والممارسات التدريسية لدى معلمي اللغة العربية للمرحلة الأساسية العليا في الأردن. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 27(2)، 536-556.

عبيد، م، وسليمان، ص، والمشيخي، خ. (2020). فاعلية برنامج تدريبي قائم على توظيف البوابة التعليمية في تنمية مهارات الهيئة الإدارية بمدارس التعليم الأساسي في محافظة ظفار. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، 17(66)، 316-350.

عبيدات، ه، والعرود، م. (2010). الأسئلة الصفية الشائع استخدامها لدى معلمي الدراسات الاجتماعية وكيفية توجيهها والتصرف بإجابات الطلبة في مديرية تربية لواء دير علي. *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية*، 2(10).

العدوان، ص. (2015). أثر استخدام برمجية وسائط متعددة لمادة العلوم الحياتية في التفكير الابداعي لطالبات الصف العاشر الأساسي واتجاهاتهن نحوها. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

عز الدين، س. (2018). *أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم في العلوم (NGSS) لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية*.

العساسلة، س، وبشارة، م. (2012). أثر برنامج تدريبي على مهارات التفكير الناقد في تنمية التفكير التأملي لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث*، 26(7)، 1656-1678.

العضيلة، ر. (2020). ببرنامج تدريبي مقترح قائم على معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير المستقبلي لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *أطروحة دكتوراة غير منشورة*.

العفيصان، ن، وآل مسعدن، م. (2017). واقع استخدام التقنيات الحديثة في تدريس مناهج العلوم المطورة في التعليم العام من وجهة نظر معلمات العلوم بمحافظة الخرج. *رسالة التربية وعلم النفس*، 58، 133-156.

عفيفي، م. (2019). برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتدريب معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية على استخدام ممارسات العلوم والهندسة SEPs أثناء تدريس العلوم. *المجلة التربوية*، 68، الصفحات 754-820.

عمر، ع. (2017). تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم .NGSS *المجلة المصرية للتربية*، 20(12)، 137-182.

العنزي، ط. (2018). رجة استخدام التقنيات التعليمية في تدريس التربية الإسلامية للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين في دولة الكويت. *أطروحة دكتزوراة غير منشورة*.

عيد، س. (2021). برنامج مقترح في علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)لتنمية التفكير التصميمي وبعض عادات العقل الهندسية لدى تلامذة المحلة الإعدادية. *المجلة التربوية لكلية التربية*، 88، الصفحات 1575-1629.

غباين، ع. (2008). *استراتيجيات حديثة في تعليم وتعلم التفكير*. الشارقة: المركز القومي للإصدارات القانونية.

الغريب، م. (2019). درجة امتلاك معلمي المرحلة المتوسطة لمهارات التفكير التأملي في دولة الكويت. *أطروحة دكتوراة منشورة*.

قباجة، ز. (2014). أثر استخدام إستراتيجية الاستقصاء التأملي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية الاتجاهات العلمية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في فلسطين. *دراسات تربوية ونفسية*، 12، 203-2018.

القضاة، أ. (2017). رجة استخدام معلمي الصفوف الأساسية الثلاثة الأولى في محافظة عجلون لتكنولوجيا التعليم ومعوقات استخدامها من وجهة نظرهم. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

القطراوي، ع. (2016). ثر استخدام استراتيجية المتشابهات في تنمية عمليات العلم ومهارات التفكير التأملي في العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

قطيط، غ. (2011). *الاستقصاء*. دار وائل للنشر والتوزيع.

المبحوح، أ. (2016). ثر استخدام استراتيجية تدمج الاستقصاء العلمي والعصف الذهني في تنمية الوعي البيئي لدى طالبات الصف السادس الأساسي بغزة. *رسالة ماجستير غير منشورة*.

مرعي، ت، والحيلة، م. (2017). *تفريد التعليم*. دار الفكر.

المنصوري، ع. (2017). التقنيات التعليمية الحديثة في تدريس الجغرافيا بمحافظة عمران ومعوقات استخدامها واتجاهات المعلمين نحوها. *المجلة التربوية. المجلة التربوية*، 2(1).

المواجدة، ب، وحمزة، م، وعودة الله، أ. (2013). أثر استخدام مهارات ما وراء المعرفة في التحصيل وتنمية التفكير التأملي لدى طلبة معلم الصف في جامعة الإسراء. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات*، 30(1)، 140-176.

المؤتمر الدولي لتكنولوجيا المعلومات الرقمية، الاتجاهات الحديثة في التكنولوجيا. (2014). *تكنولوجيا المعلومات*. عمان: جامعة الزرقاء.

النجار، إ، والزيات، ه. (2018). أثر تنفيذ برنامج تدريبي أثناء الخدمة على تنمية مستوى التفكير التأملي لدى معلمي العلوم للصفوف من (5–10) في مديريات الضفة الغربية في فلسطين. *مجلة جامعة الزيتونة*.

نصر، ر. (2015). تطوير مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء معايير الجيل القادم وأثره على تنمية التفكير التأملي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، 7(3)، 260–303.

الهاشم، ع. (2014). أثر التدريس بنموذج الاستقصاء في تنمية التفكير العلمي و الاتجاهات الإيجابية نحو القضايا البيئية لدى طلبة المرحلة الثانوية بدولة الكويت. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 15(2)، 521–554.

الوهر، م. (2016). *الاستقصاء والتدريس الاستقصائي في العلوم*. عمان: الجامعة الهاشمية.

الوهر، م. (2020). *توجهات جديدة في تدريس العلوم: الممارسات العلمية والهندسية*. عمان: الجامعة الهاشمية.

الياصجين، ف. (2016). *التفكري التأملي والشخصية*. زهرات للنشر والتوزيع.

ثانياً: المراجع الأجنبيّة

Achieve. (2017). Next Generation Science Standards District Implementation Workbook. In *NGSS District Implementation Workbook*.

Atkinson, S. P. (2013). *Reflective Practice: a non--negotiable requirement for an effective educator*.

Bat, G. &-K. A. (2013). The correlation between Reflective thinking skills towards problem solving and academic success in mathematics and geometry courses of high school students. *Research Journal, 18*(4), 428–457.

Boesdorfer, S. B., & Staude, K. D. (2016). Teachers' Practices in High School Chemistry Just Prior to the Adoption of the Next Generation Science Standards. *School Science and Mathematics*, *116*(8), 442–458. https://doi.org/10.1111/ssm.12199

Brookfield, S. (2016). So Exactly What is Critical About Critical Reflection? *Researching Critical Reflection and Research: Multidisciplinary Perspectives*.

Brown, D. L. (2011). *What Did I Learn? Helping Students Learn Through Scientific Inquiry. Master of Science*. Montana State University.

Capps, D. K. (2017). Inquiry-Based Instruction and Teaching about Nature of Science: Are They Happening? *Journal of Science Teacher Education*, *24*(3), 497–526.

Carpenter, A. W., de Lannoy, C.-F., & Wiesner, M. R. (2015). Cellulose Nanomaterials in Water Treatment Technologies. *Environmental Science & Technology*, *49*(9), 5277–5287. https://doi.org/10.1021/es506351r

Chambers, M. (2014). *Reflections on Computers in Education 1984 – 2001: The Logo Continuum*,365–372. https://doi.org/10.1007/978-3-642-55119-2_25

Channell, A., Cobern, W., Rudge, D., & Bentz, A. (2021). Teacher and Parent Perspectives on NGSS Alignment Following Teacher Professional Development. *Science Education International*, *32*(1), 72–79. https://doi.org/10.33828/sei.v32.i1.8

Cohen, L. J. (1977). *The Probable and The Provable*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198244127.001.0001

Copp, D. A., Isaacs, J. T., & Hespanha, J. P. (2021). *Advances in Engineering Education Programming, Robotics, and Control for High School Students*.

Creswell, J. D. C. J. W. (2018). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approach*.5(5). Los Angeles: SAGE.

Delone, S. F. (2019). *The role of teacher guidance and failure during inquiry-based labs in the physics classroom* [Thesis]. Pennsylvania State University.

Duschl, R. A., & Bybee, R. W. (2014). Planning and carrying out investigations: an entry to learning and to teacher professional development around NGSS science and engineering practices. *International Journal of STEM Education*, *1*(1). https://doi.org/10.1186/s40594-014-0012-6

fadl, N., & Abd El Kader Kader, Y. (2020). Evaluating of Science Integrated Curriculum Units at the First Stage of Basic Education in the light of Next Generation Science Standards NGSS. *International Journal of Instructional Technology and Educational Studies*, *1*(3), 1–6. https://doi.org/10.21608/ihites.2020.40976.1028

Fancher, E. L. (2013). COMPARISON OF METHODS OF ANALYSIS FOR PRETEST AND POSTTEST DATA.

Fast, J., Yerigan, T., & Jans, M. S. (2012). *How Does the Inquiry Learning Method Affect Student Cognitive Development at Varying Ages?* [Dissertation]. Southwest Minnesota State University.

Garson, G. (2012). *TESTING STATISTICAL ASSUMPTIONS.* 1(1). Statistical Associate publishing.

Ginn, G. M., & Munn, S. L. (2019). Interviews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing. *New Horizons in Adult Education and Human Resource Development*, *31*(2), 67–69. https://doi.org/10.1002/nha3.20251

Graham, S., & Perin, D. (2017). A Meta-Analysis of Writing Instruction for Adolescent Students. *Journal of Educational Psychology*, *99*(3), 445–476. https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.3.445

Griffith, B. A., & Frieden, G. (2020). Facilitating Reflective Thinking in Counselor Education. *Counselor Education and Supervision*, *40*(2), 82–93. https://doi.org/10.1002/j.1556-6978.2000.tb01240.x

Haag, S., & Megowan, C. (2015). Next Generation Science Standards: A National Mixed-Methods Study on Teacher Readiness. *School Science and Mathematics*, *115*(8), 416–426. https://doi.org/10.1111/ssm.12145

Hanuscin, D. L., & Zangori, L. (2016). Developing Practical Knowledge of the *Next Generation Science Standards* in Elementary Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, *27*(8), 799–818. https://doi.org/10.1007/s10972-016-9489-9

Harris, J. (2000). *Utilization of computer technology by teachers at Carl Schurz High School, a Chicago public school*.

Haubane, C. (2015). elaborate the effect of using computer in teaching Family Science for third year education students (Basic level) at the Sudan University Science and Technology. *Journal of Educational Sciences*, *16*(4).

Howard, S. K., Chan, A., & Caputi, P. (2015). More than beliefs: Subject areas and teachers' integration of laptops in secondary teaching. *British Journal of Educational Technology*, *46*(2), 360–369. https://doi.org/10.1111/bjet.12139

Hung, L.-C., & Smith, C. S. (2012). Common Problems Experienced by First Year Alternatively Certified Teachers: A Qualitative Study. *JNAAC*, *7*(2), 3–17.

Hwang, G.-J., Tsai, C.-C., Chu, H.-C., & Chen, C.-Y. (2012). A context-aware ubiquitous learning approach to conducting scientific inquiry activities in a science park. *Australasian Journal of Educational Technology*, *28*(5), 931–947.

Kang, E. J. S., McCarthy, M. J., & Donovan, C. (2019). Elementary Teachers' Enactment of the NGSS Science and Engineering Practices. *Journal of Science Teacher Education*, *30*(7), 788–814. https://doi.org/10.1080/1046560X.2019.1630794

Kawasaki, J., & Sandoval, W. A. (2020). Examining teachers' classroom strategies to understand their goals for student learning around the science practices in the Next Generation Science Standards. *Journal of Science Teacher Education*, *31*(4), 384–400. https://doi.org/10.1080/1046560X.2019.1709726

Keengwe, J., Schnellert, G., & Jonas, D. (2014). Mobile phones in education: Challenges and opportunities for learning. *Education and Information Technologies*, *19*(2), 441–450. https://doi.org/10.1007/s10639-012-9235-7

Kember, D., Leung, D. Y. P., Jones, A., Loke, A. Y., McKay, J., Sinclair, K., Tse, H., Webb, C., Yuet Wong, F. K., Wong, M., & Yeung, E. (2018). Development of a Questionnaire to Measure the Level of Reflective Thinking. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *25*(4), 381–395. https://doi.org/10.1080/713611442

Khalid, F., Ahmad, M., Karim, A. A., Daud, Md. Y., & Din, R. (2015). Reflective Thinking: An Analysis of Students' Reflections in Their Learning about Computers in Education. *Creative Education*, *6*(20), 2160–2168. https://doi.org/10.4236/ce.2015.620220

Krajcik, J., & Merritt, J. (2012). Engaging Students in Scientific Practices: What does constructing and revising models look like in the science classroom?

Understanding A Framework for K−12 Science Education. *The Science Teacher*, *97*(3), 38–39.

Lakin, J. M., & Wallace, C. S. (2015). Assessing Dimensions of Inquiry Practice by Middle School Science Teachers Engaged in a Professional Development Program. *Journal of Science Teacher Education*, *26*(2), 139–162. https://doi.org/10.1007/s10972-014-9412-1

Levitt, H. M., Bamberg, M., Creswell, J. W., Frost, D. M., Josselson, R., & Suárez-Orozco, C. (2018). Journal article reporting standards for qualitative primary, qualitative meta-analytic, and mixed methods research in psychology: The APA Publications and Communications Board task force report. *American Psychologist*, *73*(1), 26–46. https://doi.org/10.1037/amp0000151

Lyons, N. (2020). *Handbook of Reflection and Reflective Inquiry*. Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-85744-2

Magen-Nagar, N., & Steinberger, P. (2017). Characteristics of an innovative learning environment according to students' perceptions: actual versus preferred. *Learning Environments Research*, *20*(3), 307–323. https://doi.org/10.1007/s10984-017-9232-2

Marangunić, N., & Granić, A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal Access in the Information Society*, *14*(1), 81–95. https://doi.org/10.1007/s10209-014-0348-1

Martin, S. F., Shaw, E. L., & Daughenbaugh, L. (2014). Using Smart Boards and Manipulatives in the Elementary Science Classroom. *TechTrends*, *58*(3), 90–96. https://doi.org/10.1007/s11528-014-0756-3

Mathison, H. R. (2011). *IMPLEMENTING PROFESSIONAL DEVELOPMENT: A CASE STUDY OF MATHEMATICS TEACHERS USING INQUIRY IN THE CLASSROOM CONTEXT*.

Miller, E. J. R. (2014). The NGSS Case Studies: All Standards, All Students. *Science and Children*, *51*(5), 10–13.

Mohammad AL-khayat, M., & Professor, A. (2012). The Levels of Creative Thinking and Metacognitive Thinking Skills of Intermediate School in Jordan: Survey Study. *Canadian Social Science*, *8*(4), 52–61. https://doi.org/10.3968/j.css.1923669720120804.1173

Morales, C. J. (2016). *Adapting to National Standards: The experience of one middle school science teacher's implementation of the Next Generation Science Standards (NGSS) by*. University of Michigan.

Mullis, I. V. S. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center.

National Research Council. (2012). *Discipline-based education research: Understanding and improving learning in undergraduate science and education.* Washington, DC: National Academies Press.

National Research Council. (2015). *Guide to Implementing the Next Generation Science Standards*. Washington (DC): National Academies Press (US)

National Science Teachers Association (NSTA). (2004). *Scientist Inquiry, position statement*.

NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: for states, by states*.

Niedo, N. F. (2017). *A Pilot Study on Methods to Introduce Teachers to New Science Standards*. https://doi.org/10.15760/etd.5415

Odegaard, M., Haug, B., Mork, S., & Sorvik, G. O. (2015). Budding Science and Literacy. A Classroom Video Study of the Challenges and Support in an Integrated Inquiry and Literacy Teaching Model. *Procedia - Social and*

Behavioral Sciences, *167*, 274–278. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.674

Pamuka, S. E. M. C. R. & Y. B. (2013). *Project Educational Sciences: Theory & Practice. 13*(3), 1815–1822.

Parke, C. (2013). *Essential First Steps to Data Analysis: Scenario-Based Examples Using SPSS*. SAGE Publications, Inc. https://doi.org/10.4135/9781506335148

Parr, B., & E. M. C. (2014). Inquiry-based instruction in secondary agricultural education. *Journal of Agricultural Education*, *45*(4), 106–117.

Pourhosein Gilakjani, A., Mei Leong, L., & Nizam Ismail, H. (2013). Teachers' Use of Technology and Constructivism. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, *5*(4), 49–63. https://doi.org/10.5815/ijmecs.2013.04.07

Qablan, A. (2016). Teaching and learning about science practices: insights and challenges in professional development. *Teacher Development*, *20*(1), 76–91. https://doi.org/10.1080/13664530.2015.1111929

Richards, J. J. A. N. C. G. (2015). Inquiry-Based Science and the Next Generation Science Standards: A Magnetic Attraction. *Science and Children, 52*(6), 54–58.

Roehl, A., Linga, S., Gayla, R., & Shannon, J. (2013). The Flipped Classroom: An Opportunity To Engage Millennial Students Through Active Learning Strategies. *Journal of Family & Consumer Sciences*, *105*(2), 44–49.

Ryan, M., & Ryan, M. (2013). Theorising a model for teaching and assessing reflective learning in higher education. *Higher Education Research & Development*, *32*(2), 244–257. https://doi.org/10.1080/07294360.2012.661704

Saleh, H. A. (2018). *A Study of the Effectiveness of the Next Generation Science Standards Implementation at a Private US Curriculum School in Dubai, UAE*

Santos, L. F. (2017). The role of critical Thinking in science Education. *Journal of Education and Practice*, *8*(20), 159–173.

Seidman, G. (2013). Self-presentation and belonging on Facebook: How personality influences social media use and motivations. *Personality and Individual Differences*, *54*(3), 402–407. https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.10.009

Senider, C. (2012). Core ideas of engineering and technology: Understanding a framework for K-12 science education. *Science and Children*, *49*(5), 8–12.

Shernoff, D. J., Sinha, S., Bressler, D. M., & Ginsburg, L. (2017). Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education. *International Journal of STEM Education*, *4*(1), 13. https://doi.org/10.1186/s40594-017-0068-1

Smith, J., & Nadelson, L. (2017). Finding Alignment: The Perceptions and Integration of the Next Generation Science Standards Practices by Elementary Teachers. *School Science and Mathematics*, *117*(5), 194–203. https://doi.org/10.1111/ssm.12222

Sneider, C., Stephenson, C., Schafer, B., & Flick, L. (2014). Exploring the science Framework and NGSS: Computational thinking in the science classroom. *Science Scope*, *38*(3), 10.

Ssempala, F. (2017). *SCIENCE TEACHERS' UNDERSTANDING AND PRACTICE OF INQUIRY-BASED INSTRUCTION IN UGANDA INQUIRY-BASED INSTRUCTION IN UGANDA*. https://surface.syr.edu/etd/690

Suarez, M. (2011). *THE RELATIONSHIP BETWEEN INQUIRY-BASED SCIENCE INSTRUCTION AND STUDENT ACHIEVEMENT*.

Tahani, A. (2021). *Educational Research and Reviews The level of understanding scientific and engineering practices in light of the next generation science standards among preservice student teachers*. *16*(3), 51–63. https://doi.org/10.5897/ERR2020.4111

Thomas, F. B. (2022). *The Role of Purposive Sampling Technique as a Tool for Informal Choices in a Social Sciences in Research Methods*. *2*(5).

Tyler, B., & Britton, T. (2018). Developing District Plans for NGSS Implementation Preventing Detours and Finding Express Lanes on the Journey to Implement the New Science Standards. In *EVALUATION REPORT* (4).

van Riesen, S. A. N., Gijlers, H., Anjewierden, A., & de Jong, T. (2018). The influence of prior knowledge on experiment design guidance in a science inquiry context. International Journal of Science Education, 40(11), 1327–1344. https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1477263

Verma, J. P., & A.-S. A. S. G. (2019). Testing Statistical Assumptions in Research. In *John Wiley & Sons*.1 (1).

Warner, A. J., & Myers, B. E. (2011). Implementing Inquiry-Based Teaching Methods. *EDIS*, *1*. https://edis.ifas.ufl.edu.

Waters, T. (2018). *The Effects of the Next Generation Science Standards (NGSS) on Teaching Practices: An Instrumental Case Study*. Northeastern University.

Whittington, K. (2017). *How does a Next Generation Science Standard Aligned, Inquiry Based, Science Unit Impact Student Achievement of Science*

Practices and Student Science Efficacy in an Elementary Classroom? https://doi.org/10.15760/etd.5826

Zion, M. (2017). Implementation Model of an Open Inquiry Curriculum. *Science Education International*, *18*(2), 93–112.

الملاحق

ملحق (أ)

متغيّرات الدّراسة وفق أسئلتها وفرضياتها

أسئلة وفرضيات الدّراسة	المتغيرات المستقلة	المتغيرات التابعة
السؤال الفرعي الأول: ما هي صفات الاستقصاء العلمي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسية في فلسطين في بيئة معايير العلوم للجيل القادم NGSS؟	البرنامج التدريبي القائم على (NGSS).	توظيف الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم لدى عيّنة الدّراسة.
السؤال الفرعي الثاني: مأثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على التّفكير التّأملي لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين؟	البرنامج التدريبي القائم على (NGSS).	توظيف التّفكير التّأملي في تدريس العلوم لدى عيّنة الدّراسة.
الفرضية الأولى: لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى التفكير التأملي لدي معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، تعزى لمتغير سنوات الخبرة.	المؤهل العلمي، وله مستويان، هما: بكالوريوس، ماجستير فأعلى.	
الفرضية الثانية: لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى التفكير التأملي لدي معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، تعزى لمتغير المؤهل العلمي	سنوات الخبرة، وله ثلاثة مستويات، هي: أقل من 5 سنوات، 5-15 سنوات، أكثر من 15سنة.	
السؤال الفرعي الثالث: ما أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS على توظيف التّكنولوجيا في تّعليم العلوم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين؟	البرنامج التدريبي القائم على (NGSS).	توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم لدى عينّة الدّراسة
الفرضية الثالثة: لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابية للتحسن في درجة توظيف التّكنولوجيا لدي معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، تعزى لمتغير سنوات الخبرة، المؤهل العلمي.	المؤهل العلمي، وله مستويان، هما: بكالوريوس، ماجستير فأعلى.	

الفرضية الرابعة: لا يوجد فروق دالة احصائياً في المتوسطات الحسابية للتحسن في درجة توظيف التّكنولوجيا لدي معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، تعزى لمتغير المؤهل العلمي.	سنوات الخبرة، وله ثلاثة مستويات، هي: أقل من 5 سنوات، 5-15 سنوات، أكثر من 15سنة.	

ملحق (ب)

البرنامج التدريبي المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS

Next Generation Science Standards

تعرّف الباحثة البرنامج التّدريبي المقترح إجرائياً على أنــه: مجموعــة مــن الإجــراءات والمعــارف والمهارات والخبرات والأنشطة والوسائل والتّقويم ضمن إطار مقترح قائم على التّكامل بين الممارسات العلميّة والهندسيّة والأفكار المحوريّة والمفاهيم الشاملة المشتركة بينها، تهدف إلى تدريب معلّمي العلوم للمرحلة الأساسية، أي الذين يدرسون العلوم للصفوف من سادس إلى ثامن، على توظيف معايير العلــوم للجيل القادم أثناء تدريس العلوم مما ينمي لديهم كلاً من الاستقصاء العلمي والتفكير التــأملي، ويــنعكس على توظيفهم للتكنولوجيا داخل غرفة الصّف مع الطّلبة.

مبررات تصميم البرنامج التدريبي المقترح

في ضوء توصيات خبراء التربية العلمية بأهمية إعادة النظر في البرامج والدورات التدريبيــة المقدّمــة للمعلّمين؛ لتوظيف معايير العلوم للجيل القادم في تعليم العلوم، وذلك لضرورة وأهميّة أن يتبنــى معلــم العلوم أساليب وطرق واستراتيجيات تدريس حديثة تؤدي إلى تفاعل الطلبة في العمليــة التعليميــة مــن خلال دمج الأبعاد الثلاث لمعايير العلوم للجيل القادم في توقعات الأداء بما يتطلب نقلة نوعية في عملية التدريس والتعلم في الغرفة الصفية، بالإضافة إلى أهمية التّكامل بين المعرفة والممارسة في ظل مجتمع يتطلب من المعلم والطالب امتلاك مهارات وممارسات لم تكن موجودة من قبل، خاصّــة فيمــا يتعلــق بمهارات القرن 21، كمهارات الاستقصاء العلمي، وحل المشكلات، ومهارات التفكير؛ مما يتطلب الربط الدائم بين الممارسة والفكرة والمفهوم الذي هو جوهر معايير العلوم للجيل القادم.

وقد تمّ تصميم البرنامج التدريبي بعد دراسة الأدب التربوي لمعايير العلوم للجيل القادم، والمتمثلــة فــي وثيقتين أساسيتين وهما: الإطار العام للتربية العلميــةFramework of Science Education K-12

وكتاب معايير العلوم للجيل القادم states by states حيث تم التركيز في هاتين الوثيقتين على أهمية دمج الممارسات العلمية والهندسية وتطبيق المفاهيم المشتركة في كافة مجالات العلوم على مدى سنوات الدراسة منذ رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر، من خلال إشراك الطلبة بأسئلة استقصائية ومشاريع علمية وهندسية وتكنولوجية تتيح لهم فرص التأمل في العالم، وتمكنهم من التوصل إلى استنتاجات وفرضيات وحلول مقترحة لما يواجهون من مشاكل علمية.

المبادئ التربوية العامة للبرنامج

يعتبر تحديد المبادئ التربوية للبرنامج التدريبي من الخطوات المهّمة التي توجه سير الجلسات والفعاليات للبرنامج، فتحفز المشاركين على الحضور والمشاركة الفعالة بالبرنامج، بالإضافة إلى اعتبارها خارطة طريق يسير خلالها المدرب فتوجهه أثناء تنفيذ الفعاليات، ومن المبادئ التربوية لهذا البرنامج التدريبي:

- احترام مبادئ سير التدريب المتفق عليه ما بين ميسر التدريب والمشاركين.
- احترام الوقت.
- المشاركة الفاعلة بأنشطة البرنامج التدريبي.
- احترام وتقبل العمل ضمن مجموعات والعمل التعاوني.
- تقبل الرأي الآخر.
- تنفيذ مهمات الآداء التي يطلبها الميسر في نهاية كل جلسة.

مصادر تصميم البرنامج التدريبي:

يستند تصميم البرنامج ومحتوياته على مجموعة من المصادر، هي:

- الافتراضات الأساسية لمعايير العلوم للجيل القادم.
- رسائل الدكتوراة والماجستير والكتب التي تناولت موضوع معايير العلوم للجيل القادم.

- متطلبات التنمية المهنية لمعلم العلوم بالمرحلة الأساسية (6-8) في ضوء معـــايير العلـــوم للجيـــل القادم.
- فلسفة التطوير المهني المستمر لمعلم العلوم من جوانب معرفية ومهارية ووجدانية.
- توقعات الأداء الواردة في معايير العلوم للجيل القادم للمرحلة الأساسية.
- أهداف تدريس العلوم للمرحلة الأساسية.
- توظيف التكنولوجيا في التدريب.
- توليد الحاجة والاهتمام والقناعة لدى معلمي العلوم بأهمية معايير العلوم للجيل القـــادم فـــي تنميـــة الاستقصاء العلمي والتفكير التأملي وتوظيف التكنولوجيا.
- تدريب المعلمين على آلية تنفيذ أنشطة المنهاج المدرسي بما يتلاءم مع أبعاد معايير العلوم للجيـــل القادم.

تصميم البرنامج التّدريبي

تم تصميم البرنامج التدريبي المقترح في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) وفقاً لنمـــوذج آدي ADDIE، الذي يتكون من خمسة مراحل هي التحليل Analysis phase والتصميم Design phase والتطوير Development phaseوالتنفيذ Implementation phase والتقييم Evaluation phase، وفيما يلي توضيح ما سيتم تنفيذه في كل مرحلة من المراحل الخمسة:

المرحلة الأولى: التحليل تعد هذه المرحلة هي الأهم، حيث تتم قبل بناء الخطة وتشمل هـــذه المرحلـــة تحليل خصائص المتعلمين (الفئة المستهدفة) وتحديد المحتوى التعليمي وإنشاء الأهداف التعليمية، وتحديد كيفية قياس تحقيق الأهداف، أي يجب أن يكون مصمم البرنامج التدريبي واضحًا بشأن النتائج النهائيـــة التي يريد أن يصل إليها المتعلمون. فمن أجل تنفيذ مرحلة التحليل، يتعين القيام بالإجراءات الآتية:

تحليل خصائص الفئة المستهدفة (المتعلمين): والفئة المستهدفة لهذا البرنامج هي مجموعة من معلمي علوم المرحلة الأساسية في فلسطين، والذين يدرسون العلوم للمراحل من الصف السادس إلى الصف الثامن، تمّ في هذه المرحلة معرفة أين هم؟ وماذا يعرفون عن الموضوع (معايير العلوم للجيل القادم)؟ ومهاراتهم واحتياجاتهم، وتحديد ما هي الخبرات المتوقع امتلاكها بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج؟ وتنفيذ هذا التحليل من خلال تقييم مسبق سيتم بناؤه عبر نماذج جوجل Google Form وإرساله للمعلمين المشاركين، يتكون التقييم المسبق من قسمين: يقيس القسم الأول: الجانب المعرفي والمهاري في موضوع توظيف معايير العلوم للجيل القادم في تدريس العلوم، ويقيس القسم الثاني الاحتياجات التدريبية له في ضوء نتائجه في القسم الأول حيث تعتبر هذه المرحلة نقطة الأساس لبناء البرنامج التدريبي. وبناءً على نتائج التقييم المسبق، قامت الباحثة بحصر الاحتياجات التدريبية بالمحاور الآتية:

- مفهوم معايير العلوم للجيل القادم.
- أبعاد معايير العلوم للجيل القادم.
- تحديد أنشطة من منهاج العلوم تستند على معايير العلوم للجيل القادم.
- إعداد أنشطة جديدة تناسب الصفوف التي يدرسونها مستندة إلى معايير تدريس العلوم.
- تحديد استراتيجيات تدريس متنوعة تتفق ومعايير تدريس العلوم للجيل القادم.
- وضع تصوّر لدور الطلبة في توظيف معايير العلوم للجيل القادم.

تحديد الأهداف التعليمية:

يجب تحديد أهداف واضحة، وذلك من أجل معرفة ماذا نريد أن يتعلم المتعلمون (المهارات والسلوك والمعرفة). وعندما نحدد الأهداف بوضوح، نوفّر الكثير في الوقت والمصادر. وفي ضوء الاحتياجات التدريبية، تم تحديد الهدف العام للبرنامج التدريبي، وهو: **تعريف المتدرب على معايير العلوم للجيل القادم، وأثرها في توظيفهم للاستقصاء العلمي والتفكير التأملي وتوظيف التكنولوجيا.** ويندرج تحت هذا الهدف مجموعة من الأهداف الفرعية:

- تتبع نشأة وتاريخ معايير العلوم للجيل القادم
- التعرف إلى ماهية معايير العلوم للجيل القادم.
- استنتاج أهمية معايير العلوم للجيل القادم.
- التّعرف إلى أبعاد معايير العلوم للجيل القادم.
- التّعرّف على أهداف تعليم العلوم وفق معايير العلوم للجيل القادم.
- استنتاج مفهوم كل من: الممارسات العلمية والهندسية، الأفكار المحورية، المفاهيم الشـــاملة، فـــي معايير العلوم للجيل القادم.
- تعداد المجالات الرئيسية الأربعة للأفكار المحورية.
- تعداد المفاهيم السبعة التي تشملها المفاهيم الشاملة.
- إعطاء أمثلة على كل مفهوم من المفاهيم التي تشملها المفاهيم الشاملة.
- تعداد الممارسات العلمية والهندسية الثمانية.
- تحديد التعريف الإجرائي لكل ممارسة من الممارسات الثمانية.
- إعطاء أمثلة على كل ممارسة علمية من الممارسات الثمانية.
- استنتاج أهداف تدريس الممارسات العلمية والهندسية.
- بلورة استراتيجيات تدريس مناسبة للممارسات العلمية والهندسية أثناء تدريس العلوم

تحديد مخرجات التدريب:

- معلم علوم قادر على: تحليل وتنفيذ محتوى (تعليم) بعض الدروس في ضوء معـــايير العلوم للجيل القادم.
- برنامج تدريبي معد في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

تحديد نتاجات التدريب:

يتوقع من معلمي العلوم بعد انتهاء البرنامج التدريبي أن يكونوا قادرين على:

- وضع تعريف إجرائي لمعايير العلوم للجيل القادم.
- تصميم خارطة مفاهيمية لأبعاد معايير العلوم للجيل القادم.
- استنتاج الهدف من توظيف معايير العلوم للجيل القادم في تدريس العلوم.
- تفسير رؤية تدريس العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.
- استنتاج دور المعايير في إعداد الطلبة لمهنة المستقبل.
- تضمين أبعاد معايير العلوم للجيل القادم في أنشطة المنهاج.
- شرح أبعاد معايير العلوم للجيل القادم.
- طرح أمثلة على كل بعد من أبعاد العلوم للجيل القادم من المنهاج.
- تصميم خطة درس وفق معايير العلوم للجيل القادم.
- توظيف استراتيجيات تدريس متنوعة وفق معايير العلوم للجيل القادم.
- تحديد دور الطلبة في توظيف معايير العلوم للجيل القادم

تحديد المحتوى التعليمي:

تضمن البرنامج التدريبي المقترح مجموعة المعارف والمهارات والموضوعات القائمة على معايير العلوم للجيل القادم، والتي تتمثل في الأبعاد الثلاثة من أفكار رئيسة وممارسات علمية هندسية ومفاهيم مشتركة وأثرها على كل من: الاستقصاء العلمي والتفكير التأملي وتوظيف التكنولوجيا وقد تناول البرنامج التدريبي الموضوعات الآتية:

- معايير العلوم للجيل القادم: تاريخها، ماهيتها، أهميتها، أبعادها، أهداف تعليم العلوم وفقها.
- الأفكار المحورية: مفهومها، مجالاتها.

- المفاهيم الشاملة: مفهومها، المفاهيم التي تشملها، أمثلة عليها.
- الممارسات العلمية والهندسية: مفهومها، أنواعها، أمثلة عليها، أهداف تدريسها، آليات توظيفها في تدريس العلوم.

وقد راعت الباحثة الخطوات الآتية في تحديد موضوعات البرنامج:

- مناسبة محتوى البرنامج التدريبي وموضوعاته للأهداف التي يسعى إلى تحقيقها.
- توفير خبرات ومصادر تعليمية وأنشطة متنوعة.
- مواكبة محتوى البرنامج للمستجدات العلمية.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم تتعلق هذه المرحلة بكيفية ترجمة مخرجات مرحلة التحليل إلى خطوات قابلة للتنفيذ بطريقة سهلة وفعالة وتحقق تفاعل الفئة المستهدفة مع المادة التدريبية، تمّ في هذه المرحلة وضع مخططات تشمل تحديد كل من: محتوى البرنامج التدريبي والاستراتيجيات والطرق المناسبة لتحقيق أهداف البرنامج، وتحديد المصادر العلمية والأدوات والأجهزة التي تساند الأنشطة التدريبية، وتصميم التقييم من خلال استخدام البيانات التي تم جمعها في مرحلة التحليل، والتأكد من أن التقييم وثيق الصلة بالمحتوى والسياق. وكتابة التقييم أو الأسئلة بشكل جيد حتى لا يكون هناك خطأ أو سوء فهم قد يؤدي إلى إرباك المتعلمين.

المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير تمّ في هذه المرحلة ترجمة مرحلة التصميم إلى مواد تدريبية حيث يتم انتاج الوسائل والمواد الداعمة والفيديوهات والصور والبرامج وكل ما يخدم عملية التدريب. بالإضافة لوجود خطة بديلة في حال عدم نجاح تقنية قمنا باختيارها، وهنا تم عرض المادة التدريبية وأنشطتها على محكمين مختصين في مجال تصميم التدريب وفي مجال معايير العلوم للجيل القادم من داخل الوطن وخارجه.

المرحلة الرابعة: مرحلة التنفيذ وهنا تمّ ترجمة خطة البرنامج التدريبي وتطبيقه على الفئة المستهدفة على أرض الواقع، مع التركيز على من سيقوم بتنفيذ التدريب من أجل تهيئته وتدريبه، وهنا قامت الباحثة معدة البرنامج التدريبي بتنفيذ التدريب، معتمدةً منهجيّة التّعلّم القائم على التّأمل والخبرة.

آلية تنفيذ البرنامج التدريبي:

مرّ المتدرب بعدة مراحل أثناء تطبيق البرنامج، كُلّف بمجموعة من مهمّات الأداء، بعد الانخراط في مناقشة المهمة، إضافة للتواصل الإلكتروني بين المشاركين أنفسهم، وبينهم وبين المدرب وإدارة البرنامج عبر منصة Teems وما تحتويه من أنشطة داعمة ومهمات مرتبطة باللقاءات الوجاهية.

مدة تنفيذ البرنامج التدريبي:

تمّ تنفيذ البرنامج التدريبي المقترح في مدة زمنية تقدر بثلاث أشهر بوقع 12 لقاء، منها 6 لقاءات وجاهية مدة اللقاء 3 ساعات، و6 لقاءات الكترونية مدة اللقاء ساعتان كما في الجدول المرفق:

توزيع اللقاءات في البرنامج التدريبي

	الشهر 1	الشهر2	الشهر3	عدد الساعات
عدد اللقاءات الوجاهية	2	2	2	18
عدد اللقاءات الإلكترونية	2	2	2	12
العدد الكلي لساعات التدريب	10	10	10	30

المرحلة الخامسة: مرحلة التقويم وهي المرحلة الأخيرة، حيث تم هنا تقييم كل مرحلة من المراحل السابقة؛ للتأكد من تحقق الأهداف، تمّت هذه العملية خلال جميع المراحل السابقة وبين كل مرحلة والتي تليها وتسمى بالتقويم التكويني وهي عملية مستمرة والهدف منها تحسين المادة التدريبية في كل مرحلة

قبل اعتمادها، اعتمدت عملية التقييم هذه على تقييم كل مادة استخدمت؛ من أجل معرفة ما إذا كانت هذه المادة فعالة، وتحديد نقاط القوة والنقاط التي تحتاج إلى تطوير في موادنا والعمل على تحسينها. وبعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج التدريبي تم تنفيذ التقويم الختامي؛ لتقييم فعاليات البرنامج التدريبي جميعها، باستخدام استبيان واستخدام أسئلة مفتوحة. بالإضافة إلى تطبيق أدوات الدراسة القبلية والبعدية والتي تهدف إلى معرفة أثر البرنامج التدريبي المقترح في كل من: الاستقصاء العلمي والتفكير التأملي وتوظيف التكنولوجيا.

مستويات التقويم

تقويم الرضا:

- ملاحظة مدى مشاركة المتدربين وتفاعلهم اثناء تنفيذ التدريب.

- التغذية الراجعة اليومية على الانشطة التي تم تنفيذها.

- تفاعل المشاركين مع التدريب.

تقويم التعلم، من خلال:

- الاستجابات المختلفة أثناء تنفيذ الفعاليات.
- الاستجابة على أسئلة المناقشات أثناء التدريب.
- الالتزام بتنفيذ ما يطلب من أنشطة من قبل المشاركين وتقديم التغذية الراجعة المناسبة.

تقويم التطبيق

-نشاطات المشاركين أثناء تنفيذ الفعاليات.

تحكيم البرنامج التدريبي

تم إعداد البرنامج بصورته الأوليّة، ثم عرضه على مجموعة من المحكمين في مجال تصميم التـــدريب وتدريس العلوم وباحثين في مجال معايير العلوم للجيل القادم، مرفق ملحق (ت) قائمة بأسماء المحكمين، وذلك لإبداء رأيهم في الأمور الآتية:

- تحقيق الأنشطة لمعايير العلوم للجيل القادم.
- مناسبة مصادر التعلم المستخدمة في البرنامج.
- مناسبة أساليب تقويم البرنامج.
- الدقة العلمية.
- الدقة اللغوية والنحوية.

تمّ تعديل البرنامج في ضوء آراء المحكمين، حيث تمّ تطبيق الصورة النهائية للبرنامج.

ملحق (ت)

قائمة المحكمين

الرقم	اسم المحكم	الوظيفة	التحكيم
.1	أ. د. محمود الوهر	محاضر علم نفس تربوي في الجامعة الهاشمية	البرنامج التدريبي، وبروتوكول المقابلة الفردية، والمجموعة البؤريّة
.2	أ. د. زهرة عبد الرب المصعبي	محاضر أساليب تدريس في جامعة نجران	البرنامج التدريبي، وبروتوكول المقابلة الفردية، والمجموعة البؤريّة
.3	د. وحيد جبران	استشاري تربوي	البرنامج التدريبي، وبروتوكول المقابلة الفردية، والمجموعة البؤريّة
.4	د. منير سرحان	محاضر في الكلية الجامعية للعلوم التربوية	البرنامج التدريبي، وبروتوكول المقابلة الفردية، والمجموعة البؤريّة
.5	د. عادل فوارعة	محاضر رياضيات في جامعة الخليل	البرنامج التدريبي، وبروتوكول المقابلة الفردية والمجموعة البؤريّة
.6	د. صوفيا الريماوي	محاضر في الإدارة التربويّة في جامعة بيرزيت	مقياس التّفكير التأملي واستبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم
.7	أ. عفاف النجار	مدير الدائرة الفنية، مشرف تربوي أحياء / مديرية شمال الخليل	البرنامج التدريبي، وبروتوكول المقابلة الفردية والمجموعة البؤريّة
.8	أ. هناء الزيات	مشرف تدريب فيزياء/ وزارة التربية والتعليم	البرنامج التدريبي، وبروتوكول المقابلة الفردية والمجموعة البؤرية، مقياس التّفكير التأملي واستبانة توظيف التّكنولوجيا في تدريس العلوم
.9	أ. سوزان قنداح	مشرف تدريب لغة انجليزية/ وزارة التربية والتعليم	تدقيق الترجمة في المقياسين وتحكيمهما
.10	أ. سحر عمرو	مشرف تربوي لغة انجليزية/ مديرية شمال الخليل	تدقيق الترجمة في المقياسين وتحكيمهما

ملحق (ث)

مقياس التفكير التأملي

عزيزي/تي المعلم/ة السلام عليكم ورحمة الله وبركاته:

تقوم الباحثة بدراسة بعنوان **أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSSعلى الاستقصاء العلمي والتّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين**، ولهذا استخدمت الباحثة مقياس للتفكير التأملي، الذي بين أيديكم والمكون من 16 عبارة، أرجو قراءة العبارات بدقة والإجابة عنها، وتأكد/ي بأن نجاح هذا المقياس يعتمد على دقة إجابتك علماً بأن الإجابات لن يتم استخدامها إلاَ لأغراض البحث العلمي، ولك/ي جزيل الشكر والعرفان على إتاحة وقتك.

يتكون المقياس من قسمين

القسم الأول: البيانات الشخصية:

1. **العمر:**

_____

2. **الجنس:**

( ) ذكر ( ) أنثى

3. **المؤهل العلمي:**

( ) دكتوراة ( ) ماجستير ( ) دبلوم عالي

( ) بكالوريوس ( ) دبلوم

4. **المؤهل التربوي:**

( ) مؤهل ( ) غير مؤهل

5. **التخصص:**

( ) علوم عامة ( ) فيزياء ( ) كيمياء

( ) أحياء ( ) غير ذلك

6. **سنوات الخبرة:**

( ) أقل من 5 سنوات ( ) 5-15 سنة ( ) أكثر من 15 سنة

7. **الصف/ الصفوف الذي تدرسه:**

( ) خامس ( ) سادس ( ) سابع

( ) ثامن ( ) تاسع

8. **المديرية:**

_____

القسم الثاني:

يرجى **وضع اشارة (x) في المربع الذي يقابل** مستوى موافقتك على البيانات حول أفعالك وتفكيرك في هذا البرنامج التدريبي

العبارات	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
الإجراءات المعتادة					
1. عندما أقوم بتنفيذ بعض الأنشطة، يمكنني القيام بها دون التفكير فيما أفعله.					
5. في هذا التدريب، نقوم بأشياء عدة مرات لدرجة أنني بدأت في فعلها دون التفكير في الأمر.					
9. ما دمت أتذكر مواد النشرات الخاصة بالامتحانات، فلا داعي للتفكير كثيرًا.					
13. إذا اتبعت ما يقوله المدّرب، فلا داعي للتفكير كثيرًا في هذا التدريب.					
الفهم					
2. هذه التدريب يتطلب منا فهم المفاهيم التي يشرحها المدرب.					
6. لاجتياز هذا التدريب تحتاج إلى فهم المحتوى.					
10. أحتاج إلى فهم المادة التي يشرحها المدرب لأداء المهام العملية.					
14. في هذه التدريب، عليك أن تفكر باستمرار في المادة التي يتم شرحها لك.					
التأمل					
3. أتساءل أحيانًا عن الطريقة التي يفعل بها الآخرون شيئًا ما وأحاول التفكير في طريقة أفضل.					
7. أحب أن أفكر فيما كنت أفعله وأن أفكر في طرق بديلة للقيام بذلك.					
11. غالبًا ما أفكر في أفعالي لمعرفة ما إذا كان بإمكاني تحسين ما قمت به.					

العبارات	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
15. غالبًا ما أقوم بإعادة تقييم خبرتي حتى أتمكن من التعلم منها وتحسين أدائي التالي.					
الانتقاد الشخصي (الذاتي)					
4. كنتيجة لهذا التدريب، فقد غيرت الطريقة التي أنظر بها إلى نفسي.					
8. تحدى هذا التدريب بعض الأفكار الراسخة لدي.					
12. كنتيجة لهذا التدريب، فقد غيرت طريقتي العادية في القيام بالأشياء.					
16. خلال هذه التدريب، اكتشفت عيوبًا فيما كنت أعتقد سابقًا أنها صواب.					

ملحق (ج)

قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مجال والدرجة الكلية لمقياس التّفكير التّأملي

(ن= 91)

المجال	الأول	الثّاني	الثّالث	الرّابع
معامل الارتباط ر مع الدّرجة الكليّة	.689**	.822**	.712**	.766**

** دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = .01$)

ملحق (ح)

قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المجال والدرجة الكلية للمجال لمقياس التّفكير التّأملي (ن= 91)

المجال الأول		المجال الثاني		المجال الثالث		المجال الرابع	
رقم العبارة	درجة الارتباط	رقم العبارة	درجة الارتباط	رقم العبارة	درجة الارتباط	رقم العبارة	درجة الارتباط
1	.662**	2	.816**	3	.794**	4	.889**
5	.798**	6	.846**	7	.788**	8	.874**
9	.832**	10	.864**	11	.837**	12	.928**
13	.766**	14	.846**	15	.795**	16	.881**

** دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = .01$)

ملحق (خ)

استبانة توظيف التكنولوجيا في تعليم العلوم

عزيزي/تي المعلم/ة السلام عليكم ورحمة الله وبركاته:

تقوم الباحثة بدراسة بعنوان **أثر برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSSعلى الاستقصاء العلمي والتّفكير التّأملي وتوظيف التّكنولوجيا في التّعليم لدى معلمي علوم المرحلة الأساسيّة في فلسطين**، ولهذا استخدمت الباحثة استبانة توظيف التكنولوجيا في تعليم العلوم، الذي بين أيديكم والمكون من 14عبارة، أرجو قراءة العبارات بدقة والإجابة عنها، وتأكد/ي بأن نجاح هذه الاستبانة يعتمد على دقة إجابتك علماً بأن الإجابات لن يتم استخدامها إلاَ لأغراض البحث العلمي، ولك/ي جزيل الشكر والعرفان على إتاحة وقتك.

يتكون المقياس من قسمين

القسم الأول: البيانات الشخصية:

1. **العمر:**

_____

2. **الجنس:**

( ) ذكر ( ) أنثى

3. **المؤهل العلمي:**

( ) دكتوراة ( ) ماجستير ( ) دبلوم عالي

( ) بكالوريوس ( ) دبلوم

4. **المؤهل التربوي:**

( ) مؤهل ( ) غير مؤهل

5. **التخصص:**

( ) علوم عامة ( ) فيزياء ( ) كيمياء

( ) أحياء ( ) غير ذلك

6. **سنوات الخبرة:**

( ) أقل من 5 سنوات ( ) 5–15 سنة ( ) أكثر من 15 سنة

7. **الصف/ الصفوف الذي تدرسه:**

( ) خامس ( ) سادس ( ) سابع

( ) ثامن ( ) تاسع

8. **المديرية:**

_____

القسم الثاني:

يرجى وضع اشارة (□) في المربع الذي يقابل مستوى موافقتك على البيانات حول توظيف التكنولوجيا في تعليم العلوم في هذا البرنامج التدريبي

العبارات	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
الكفاءة الذاتية					
1. أستطيع توظيف التكنولوجيا بشكل هادف في خطط دروسي.					
2. يمكنني مواءمة توظيف التكنولوجيا مع المناهج الدراسية.					
3. تلقيت تدريبًا مناسبًا حول توظيف التكنولوجيا في تعليم العلوم.					
4. تغيرت أنشطة التعلم في صفي بطريقة إيجابية للغاية.					
5. مهاراتي في الحاسوب كافية لإجراء دروس تتضمن ذلك.					
ممارسة التكنولوجيا					
6. يمكن لمعظم طلبتي استخدام التكنولوجيا باقتدار.					
7. أشعر أنها سهلة الاستخدام كأداة تعليمية.					
8. أقوم بتوظيف التكنولوجيا بشكل روتيني في تعليمي.					
إيجابيات توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم					
9. تؤثر بشكل إيجابي على تعلم الطلبة وإنجازهم.					
10. تزيد من مستوى تفاعل الطلبة و / أو تعاونهم.					
11. تتيح توظيف التكنولوجيا للأنشطة التعليمية أن تكون أكثر تفاعلية وتعاونية.					

العبارات	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
12. تتيح توظيف التكنولوجيا أن تكون طريقة تدريسي أكثر تركيزًا على الطالب وأقل استنادًا إلى المحاضرات.					
13. أشعر أنها أداة تعليمية مفيدة للغاية.					
14. تؤدي إلى تحسين جودة عمل طلبتي					

ملحق (د)

قيم معاملات الارتباط بين درجة كل محور والدرجة الكلية لاستبانة توظيف التكنولوجيا

(ن=105)

المجال	الأول	الثّاني	الثّالث
معامل الارتباط ر مع الدّرجة الكليّة	918**	.867**	.756**

** دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = .01$)

ملحق (ذ)

معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات المجال والدّرجة الكليّة للمجال

لاستبانة توظيف التكنولوجيا (ن=105)

المجال الأول		المجال الثاني		المجال الثالث	
رقم العبارة	درجة الارتباط	رقم العبارة	درجة الارتباط	رقم العبارة	درجة الارتباط
1	.796**	6	.791**	5	.861**
2	.794**	11	.845**	8	.807**
3	.802**	14	.745**	9	.844**
4	.735**			10	.874**
7	.755**			12	.811**
				13	.789**

** دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = .01$)

ملحق (ر)

تشبّعات فقرت استبانة توظيف التكنولوجيا على مجالاته

الرقم	رقم الفقرة في المقياس	الفقرة	المجالات		
			الإيجابيات	الكفاءة ذاتية	الممارسة
1	10	أثر بشكل إيجابي على تعلم الطلبة وإنجازهم.	.870		
2	9	زاد من مستوى تفاعل الطلبة و / أو تعاونهم.	.826		
3	5	يتيح توظيف التكنولوجيا أن تكون طريقة تدريسي أكثر تركيزًا على الطالب وأقل استنادًا إلى المحاضرات.	.688		
4	8	يتيح توظيف التكنولوجيا للأنشطة التعليمية أن تكون أكثر تفاعلية وتعاونية.	.687		
5	13	أشعر أنها أداة تعليمية مفيدة للغاية.	.627		
6	12	أدى إلى تحسين جودة عمل طلبتي	.614		
7	1	أستطيع توظيف التكنولوجيا بشكل هادف في خطط دروسي.		.851	
8	2	يمكنني مواءمة توظيف التكنولوجيا مع المناهج الدراسية.		.806	
9	3	تلقيت تدريبًا مناسبًا حول توظيف التكنولوجيا في تعليم العلوم.		.672	
10	7	تغيرت أنشطة التعلم في صفي بطريقة إيجابية للغاية.		.650	
11	4	مهاراتي في الحاسوب كافية لإجراء دروس تتضمن ذلك.		.509	
12	11	يمكن لمعظم طلبتي استخدام التكنولوجيا باقتدار.			.890
13	14	أشعر أنها سهلة الاستخدام كأداة تعليمية.			.674
14	6	أقوم بتوظيف التكنولوجيا بشكل روتيني في تعليمي.			.632

ملحق (ز)

بروتوكول المقابلة

وقت المقابلة:

التاريخ:

المكان:

المقابِل:

قبل بدء المقابلة، سأقدم نفسي، وأراجع أهداف التدريب الذي انخرط فيه المعلّم طيلة 3 أشهر، وأجيب عن أي أسئلة قد تكون لدى المشارك، وأحصل على موافقة منه للمشاركة في المقابلة.

الأسئلة الموجهة المستخدمة أثناء المقابلة

- هل يمكن أن تخبرني المزيد عن هذا الموضوع؟
- هل يمكن أن تقدم لنا مثالا؟
- هل يمكنك تقديم أي وثائق يمكنني أخذها معي؟

سأطرح عليك الآن أسئلة تركز على موضوع الدراسة، لاستكشاف أثر التدريب الذي تلقيته حول معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في ممارستك الاستقصاء العلمي:

1. ما هي خلفيتك التعليمية (أي الشهادات التي حصلت عليها، تخصص)؟
2. ما المادة (المواد) والمستوى (المستويات) الصفية التي تدرسها؟
3. منذ متى وأنت تدرس؟
4. إذا واجهتك مشكلة ما في حياتك اليومية كيف ستقوم بحلها؟

5. إذا قرأت في كتاب معلومة جديدة عليك وأردت أن تعرف المزيد عنها، ما الخطوة الأولى التي ستقوم بها؟

6. ما الذي يعجبك/ لا يعجبك في تعليم العلوم؟

7. ما رأيك في مادة العلوم؟ هل تحبها/ تكرهها؟ لماذا؟

8. هل تعرف أياً من العلماء؟

9. أخبرني شيئًا رائعا تعرفه عن العلوم؟

10. ما رأيك في إجراء التجارب العلمية؟

11. ما هو أفضل جزء في البرنامج التدريبي الذي شاركت به؟

12. على مقياس من 1 إلى 10 بحيث يعني 1 عدم وجود الخيار و10 خيار كامل، ما مقدار الخيارات المتاحة لك في اختيار الأساليب التي تستخدمها لتدريس العلوم؟

13. على مقياس من 1 إلى 10، حيث يمثل 1 بدون تأثير و10 يمثل تأثيرًا مهما، ما مقدار تأثير NGSS حاليا في تدريسك؟

14. كيف تسير عملية تنفيذ الأنشطة بما يتفق مع NGSS؟

15. ما الذي تجده يمثل تحديًا بشأن مواءمة تنفيذك الأنشطة مع NGSS؟

16. ما الموارد والأدوات والمواد، إن وجدت، التي يمكنك الوصول إليها لدعم ممارستك فيما يتعلق بـ NGSS؟

17. هل يمكن أن تخبرني عن بعض الاستراتيجيات التي أعجبتك في البرنامج التدريبي؟ هل استخدمتها في تدريسك، كيف؟

18. هل يمكن أن تخبرني عن ممارسة التدريس الخاصة بك قبل البرنامج التدريبي، من خلال:

أ. وصف حصة دراسية نموذجية قبل الالتحاق بالبرنامج التدريبي؟

ب. كم من الوقت قضيت في إلقاء المحاضرات مقابل تيسير الأنشطة؟

ج. هل كانت مختبراتك وأنشطتك مختلفة قبل تطبيق البرنامج؟ إذا كان ما تقوله صحيحاً، فكيف تختلف؟ إذا لم تكن كذلك، فكيف كانتا متشابهتان؟

19. هل يمكنك وصف كيف تغيرت ممارسة التدريس الخاصة بك منذ تطبيق البرنامج؟

أ. ما الدعم الذي ساعدك في إجراء هذه التغييرات؟

ب. هل كان هناك أي شيء يمنعك من إجراء التغييرات؟ (أي الوقت، الوصول إلى التكنولوجيا، الإمدادات، إلخ.)

ج. كيف تختلف المعايير الجديدة المستوحاة من NGSS عن أطر عمل المعايير السابقة؟

20. هل يمكنك وصف كيف تغيرت مشاعرك العامة (المواقف / المعتقدات) منذ تطبيق البرنامج؟

21. لديك الموقف الآتي:" عاد بعض طلبتك بالصف السادس إلى الصف بعد الفرصة مندهشين، وأخذوك معاً إلى 3 شجرات على حافة ساحة المدرسة، قائلين: لاحظنا أن هذه الشجرات الثلاث الأولى فقدت أوراقها والثانية أصبحت أوراقها ملونة بعدة ألوان والثالثة أوراقها خضراء يانعة، وسألوك: لماذا أصبحت هذه الشجرات مختلفة مع أنها من نوع واحد وتعيش في مكان واحد، ماذا سيكون جوابك (تصرفك)؟

22. كيف تتصرف عندما:

- ترى شيئا غريبا.
- يقترح أحد طلبتك نظرية.
- تريد من طلبتك فحص أفكارهم التي طرحوها.

23. أجريت هذه التجربة أمام الطلبة " وضعت كأس ماء داخل ناقوس مفرغة من الهواء، وقمت بتشغيل المفرغة، وبدأ الماء بالغليان بعد فترة، واستفسرت من طلبتك سبب غليان الماء دون تسخين، فأجاب أحد الطلبة بأن ذلك مستحيل، وأنه لا يصدق ما يرى، فماذا سيكون جوابك له؟

24. كيف تشجع الطلبة على:

- حب الاستطلاع:
- فهم المعلومات الجديدة.
- التفكير الحدسي.
- صياغة الفرضيات.

25. هل هناك أي شيء آخر تود أن أعرفه عن تدريسك وNGSS؟

26. ما الفوائد التي تعود على الطالب عند تنفيذ الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم؟

27. ما أكثر تحدٍ يواجه المعلم في تنفيذ الاستقصاء؟ ولماذا؟

ملحق (س)

بروتوكول المجموعة البؤريّة

هدف المجموعة البؤريّة: الكشف عن أثر البرنامج التدريبي القائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSSعلى الاستقصاء العلمي

وقت المقابلة:

التاريخ:

المكان:

عدد المشاركين: 6

العدد	اسم المقابَل	المؤهل العلمي	التخصص	عدد سنوات الخبرة	مكان التدريس المديرية/ المدرسة
1					
2					
3					
4					
5					
6					

قبل بدء المقابلة، سأقدم نفسي، وأراجع أهداف التدريب الذي انخرط فيه المعلّم طيلة 3 أشهر، وأجيب عن أي أسئلة قد تكون لدى المشاركين، وأحصل على موافقة منهم للمشاركة في المجموعة.

سؤال تمهيدي

باعتقادكم ما أكبر مشكلة قد تواجه معلّم العلوم أثناء تدريس العلوم؟

1. ما رأيكم في توظيف الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم

2. كيف تستطيعون إعطاء حكم حقيقي على مدى نجاح توظيف الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم؟ ما أهم الكفايات يجب أن يمتلكها المعلّم حتى يستطيع إعطاء حكم حقيقي على مدى نجاح توظيف الاستقصاء العلمي في تدريس العلوم بفاعلية

3. ما التغييرات في الممارسة التي تلزم معلم العلوم لتوظيف الاستقصاء العلمي في عملية التدريس بإتقان؟

- ما الدعم الذي يلزم المعلّم لتوظيف الاستقصاء في عملية التدريس بإتقان؟
- هل كان هناك ما يمنع معلم العلوم من إجراء التغييرات في طرائق تدريسه بما يتفق ومعايير العلوم للجيل القادم؟ (أي الوقت، الوصول إلى التكنولوجيا، الإمدادات، إلخ.)
- ما الصعوبات التي تواجه من يطبق أفكار NGSS في تدريس العلوم؟
- كيف تختلف المعايير الجديدة المستوحاة من NGSS عن أطر عمل المعايير السابقة؟

4. صف كيف يعمل توظيف الاستقصاء العلمي في التدريس على إعداد الطلبة للحياة؟

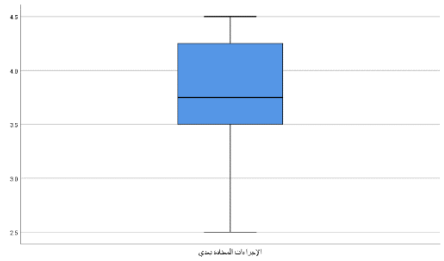
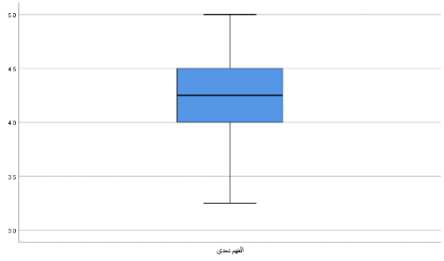
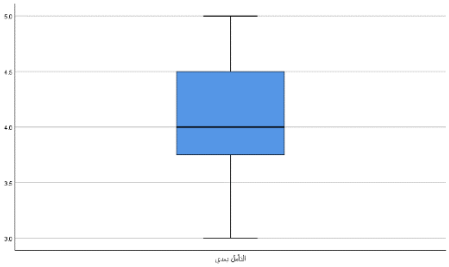
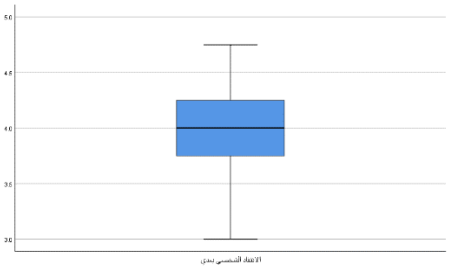
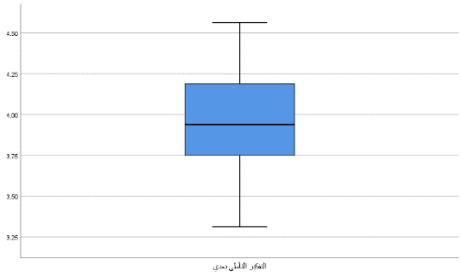
ملحق (ش)

نتائج اختبارات افتراضات اختبار paired samples T test للعينات المرتبطة المستخدم لمقارنة أداء معلمي العلوم قبل وبعد التحاقهم بالبرنامج التدريبي القائم على NGSS في مهارات التفكير التأملي

1. التوزيع الطبيعي لمجالات مقياس التفكير التأملي

مجالات المقياس	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
الإجراءات المعتادة بعدي	.943	30	.110
الفهم بعدي	.946	30	.134
التأمل بعدي	.966	30	.440
الانتقاد الشخصي بعدي	.956	30	.244
المقياس الكلي	.974	30	.639

2. Box plot (المخطط الصندوقي) لافتراض القيم المتطرفـــة لاختبـــار (Paired – Samples T test) لمقياس التفكير التأملي.

مجالات المقياس	القيم المتطرفة
الإجراءات المعتادة بعدي	
الفهم بعدي	
التأمل بعدي	
الانتقاد الذاتي بعدي	
المقياس الكلي	

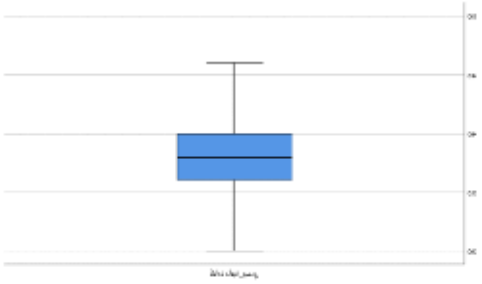
ملحق (ص)

نتائج افتراضات اختبار paired samples T test للعينات المرتبطة المستخدم لمقارنة درجة توظيف معلمي العلوم للتكنولوجيا داخل الغرفة الصفية قبل وبعد التحاقهم بالبرنامج التدريبي القائم على NGSS

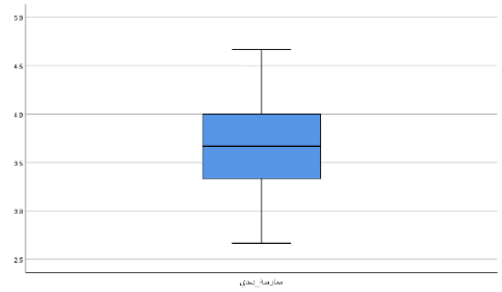
1. التوزيع الطبيعي لمجالات استبانة توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم

مجالات المقياس	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
كفاءة ذاتية_بعدي	.952	30	.194
ممارسة_بعدي	.949	30	.161
إيجابيات_بعدي	.962	30	.351
المقياس الكلي–بعدي	.956	30	.248

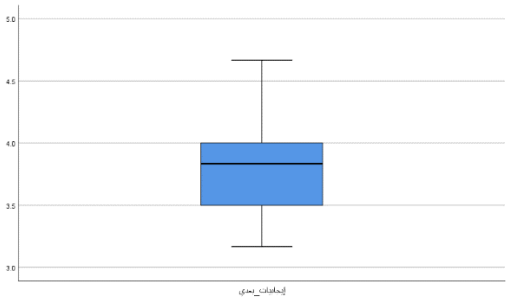
2. Box plot (المخطط الصندوقي) لافتراض القيم المتطرفة لاختبار (Paired – Samples T test) لاستبانة توظيف التكنولوجيا

مجالات المقياس	القيم المتطرفة
الكفاءة الذاتية	

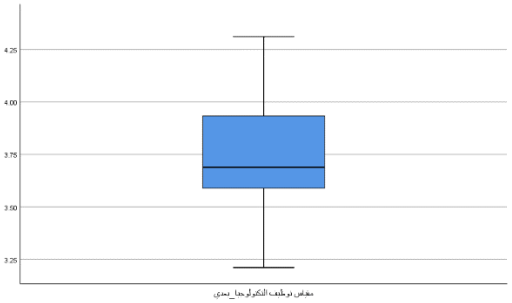
الممارسة



الإيجابيات



المقياس الكلي



ملحق (ض)

نتائج افتراضات اختبار تحليل التباين (ANOVA)المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى التفكير التأملي لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، وسنوات الخبرة

1. التوزيع الطبيعي لنتائج المجالات البعدية لمقياس التفكير التأملي وفق متغير سنوات الخبرة

المجالات	عدد سنوات الخبرة	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
الإجراءات المعتادة	أقل من 5 سنوات	.960	7	.821
	5-15	.939	15	.372
	أكبر من 15 سنة	.931	8	.551
الفهم	أقل من 5 سنوات	.978	7	.948
	5-15	.942	15	.402
	أكبر من 15 سنة	.941	8	.623
التأمل	أقل من 5 سنوات	.923	7	.491
	5-15	.975	15	.925
	أكبر من 15 سنة	.957	8	.786
الانتقاد الذاتي	أقل من 5 سنوات	.960	7	.821
	5-15	.916	15	.166
	أكبر من 15 سنة	.978	8	.517
المقياس الكلي	أقل من 5 سنوات	.867	7	.173
	5-15	.974	15	.917
	أكبر من 15 سنة	.938	8	.589

2. اختبار لفنز (Levenes) لفحص تجانس التباين لمجالات مقياس التفكير التأملي لمتغير عدد سنوات الخبرة

المجالات	قيمة ف	درجات الحرية 1	درجات الحرية 2	مستوى الدلالة
الإجراءات المعتادة	.191	2	27	.665
الفهم	.000	2	27	.990
التأمل	4.432	2	27	.144
الانتقاد الذاتي	.585	2	27	.451
المقياس الكلي	1.037	2	27	.317

ملحق (ط)

افتراضات اختبار ت للعينات المستقلة (Independent T test) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى التفكير التأملي لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، والمؤهل العلمي

1. التوزيع الطبيعي لنتائج الفرق بين المقياس البعدي والقبلي لمقياس التفكير التأملي وفق متغير المؤهل العلمي

المجالات	المؤهل العلمي	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
الإجراءات المعتادة	بكالوريوس	.960	18	.594
	ماجستير	.906	12	.190
الفهم	بكالوريوس	.958	18	.570
	ماجستير	.892	12	.125
التأمل	بكالوريوس	.921	18	.134
	ماجستير	.927	12	.350
الانتقاد الذاتي	بكالوريوس	.975	18	.889
	ماجستير	.911	12	.218
التفكير التأملي – المقياس الكلي	بكالوريوس	.934	18	.232
	ماجستير	.908	12	.201

2. اختبار لفنز (Levenes) لفحص تجانس التباين لمجالات مقياس التفكير التأملي لمتغيـــر المؤهـــل العلمي

المجالات	قيمة ف	درجات الحرية 1	درجات الحرية 2	الدلالة الإحصائية
الإجراءات المعتادة	.191	1	28	.665
الفهم	.000	1	28	.990
التأمل	4.432	1	28	.144
الانتقاد الذاتي	.585	1	28	.451
التفكير التأملي – المقياس الكلي	1.037	1	28	.317

ملحق (ظ)

نتائج افتراضات اختبار تحليل التباين (ANOVA) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى توظيف التكنولوجيا لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، وسنوات الخبرة

1. اختبار التوزيع الطبيعي لمجالات استبانة توظيف التكنولوجيا تبعاً لمتغير سنوات الخبرة

المجالات	عدد سنوات الخبرة	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
كفاءة ذاتية_بعدي	أقل من 5 سنوات	.910	7	.394
	5-15	.900	15	.095
	أكبر من 15 سنة	.920	8	.427
ممارسة_بعدي	أقل من 5 سنوات	.876	7	.210
	5-15	.960	15	.687
	أكبر من 15 سنة	.870	8	.150
إيجابيات_بعدي	أقل من 5 سنوات	.880	7	.226
	5-15	.958	15	.658
	أكبر من 15 سنة	.972	8	.910
المقياس الكلي	أقل من 5 سنوات	.874	7	.200
	5-15	.973	15	.899
	أكبر من 15 سنة	.927	8	.490

2. اختبار لفنز(Levenes) لمجالات استبانة توظيف التكنولوجيا تبعاً لمتغير سنوات الخبرة

المجالات	قيمة ف	درجات الحرية 1	درجات الحرية 2	الدلالة الإحصائية
الكفاءة الذاتية	.001	2	27	.971
الممارسة	4.126	2	27	.052
الإيجابيات	.248	2	27	.622
توظيف التكنولوجيا_المقياس الكلي	.260	2	27	.614

ملحق (ع)

نتائج افتراضات اختبار ت للعينات المستقلة (Independent T test) المستخدم لفحص الفروق في المتوسطات الحسابية للتحسن في مستوى توظيف التكنولوجيا لدى معلمي العلوم في البرنامج التدريبي القائم على NGSS، والمؤهل العلمي

1. التوزيع الطبيعي لنتائج الفرق بين المقياس البعدي والقبلي لاستبانة توظيف التكنولوجيا في العلـــوم وفق متغير المؤهل العلمي

المجالات	المؤهل العلمي	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
الكفاءة الذاتية	بكالوريوس	.954	18	.485
	ماجستير	.892	12	.125
الممارسة	بكالوريوس	.934	18	.224
	ماجستير	.887	12	.109
الإيجابيات	بكالوريوس	.911	18	.089
	ماجستير	.955	12	.707
توظيف التكنولوجيا_المقياس الكلي	بكالوريوس	.967	18	.735
	ماجستير	.963	12	.830

2. اختبار لفنز(Levenes) لمجالات استبانة توظيف التكنولوجيا تبعاً لمتغير المؤهل العلمي

المجالات	ف	درجات الحرية 1	درجات الحرية 2	الدلالة الاحصائية
الكفاءة الذاتية	.001	1	28	.971
الممارسة	4.126	1	28	.052
الإيجابيات	.248	1	28	.622
توظيف التكنولوجيا المقياس الكلي	.260	1	28	.614

ملحق (غ)

اختبار الأنوفا ANOVA لمقياس التفكير التأملي

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares		
.258	1.426	.464	2	.928	Between Groups	الإجراءات المعتادة
		.325	27	8.783	Within Groups	
			29	9.710	Total	
.263	1.403	.444	2	.888	Between Groups	الفهم
		.317	27	8.547	Within Groups	
			29	9.435	Total	
.928	.075	.036	2	.071	Between Groups	التأمل
		.475	27	12.823	Within Groups	
			29	12.894	Total	
.098	2.538	.689	2	1.378	Between Groups	الانتقاد الذاتي
		.272	27	7.332	Within Groups	
			29	8.710	Total	
.663	.417	.049	2	.097	Between Groups	التفكير التأملي – المقياس الكلي
		.116	27	3.144	Within Groups	
			29	3.242	Total	

ملحق (ف)

اختبار أنوفا ANOVA لتوظيف التكنولوجيا

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares		
.946	.056	.012	2	.024	Between Groups	الكفاءة الذاتية
		.217	27	5.854	Within Groups	
			29	5.879	Total	
.833	.183	.067	2	.134	Between Groups	الممارسة
		.365	27	9.851	Within Groups	
			29	9.985	Total	
.538	.634	.115	2	.230	Between Groups	الإيجابيات
		.181	27	4.890	Within Groups	
			29	5.119	Total	
.755	.284	.024	2	.047	Between Groups	توظيف التكنولوجيا المقياس الكلي
		.084	27	2.256	Within Groups	
			29	2.303	Total	

ملحق (ق)

شهادة قبول نشر البحث المستل من الاطروحة

عنوان البحث

The Impact of a Training Program Based on Next Generation Science Standards on Scientific Inquiry

European Journal of
Investigation in Health, Psychology and Education
an Open Access Journal by MDPI

Indexed in PubMed | Tracked for Impact Factor | CITESCORE 3.5 | IMPACT FACTOR 3.2

CERTIFICATE OF PUBLICATION

Certificate of publication for the article titled:
The Impact of a Training Program Based on Next-Generation Science Standards on Scientific Inquiry

Authored by:
Eman Najjar; Wajeeh Daher

Published in:
Eur. J. Investig. Health Psychol. Educ. **2023**, Volume 13, Issue 7, 1173-1187

MDPI Academic Open Access Publishing

Basel, July 2023

An-Najah National University

Faculty of Graduate Studies

THE IMPACT OF TRAINING PROGRAM BASED ON NEXT GENARATION SCIENCE STANDARDS (NGSS) ON SCIENTIFIC INQUIRY, REFLECTIVE THINKING, AND INTEGRATING TECHNOLOGY IN EDUCATION AMONG ELEMENTARY SCIENCE TEACHERS

By

Eman Ahmad Mostafa Najjar

Supervisors

Prof. Wajeeh Daher

This Dissertation is submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of PhD in Learning and Education, Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus, Palestine.

2023

THE IMPACT OF TRAINING PROGRAM BASED ON NEXT GENARATION SCIENCE STANDARDS (NGSS) ON SCIENTIFIC INQUIRY, REFLECTIVE THINKING, AND INTEGRATING TECHNOLOGY IN EDUCATION AMONG ELEMENTARY SCIENCE TEACHERS

By
Eman Ahmad Mostafa Najjar
Supervisors
Prof. Wajeeh Daher

Abstract

The emergence of the Next Generation Science Standards (NGSS) has necessitated a re-evaluation of professional development programs for science teachers in order to equip them with the understanding and implementation of these standards. This enables them to adopt the standards and bring about the desired change of moving students from acquiring scientific content knowledge to producing and applying to in various scientific domains.

The purpose of this study is to develop an NGSS-based training program and assess its impact on scientific inquiry, reflective thinking, and technology integration in teaching among upper elementary stage science teachers in Palestine.

A mixed-methods approach was used, combining quantitative and qualitative methods. The quantitative approach employed a quasi-experimental design with a single group, using pre- and post-measurements for both the reflective thinking scale and a questionnaire on the use of technology in teaching science. The qualitative approach involved individual interviews and two focus groups to collect data on the participants' implementation of scientific inquiry in teaching science.

The quantitative sample included 30 science teachers at the upper elementary stage (grades 6-8), while the qualitative sample consisted of 6 teachers for individual interviews and 12 teachers for the focus groups. The training program was designed based on NGSS and involved 30 hours of training, combining face-to-face and online sessions. Performance tasks were implemented at the end of each training day.

The results showed that there are statistically significant differences between the mean scores of the teachers, before and after, for all areas of the reflective thinking scale and

for all fields of the questionnaire of employing technology in teaching science. This proves the effect of NGSS on the development of reflective thinking and the use of technology among science teachers of the upper basic stage in Palestine. The results also showed the impact of the program on the development of scientific inquiry among science teachers of the upper basic stage in Palestine, through the change that occurred in the roles of the teacher and the roles of the student, as the teacher became a facilitator of learning, and stimulated students' motivation and curiosity to learn in addition to taking into account the privacy of each student, which was reflected on the student role, so that the student becomes a scientist, researcher and thinker.

Several conclusions were drawn up, the most important of which are: since science standards for the next generation are one of the latest global trends in science education, it is necessary to prepare professional development programs on NGSS for all science teachers at all grade levels. In order to understand these standards and understand their role in the development of science education.

Keywords: Next generation science standards, Scientific inquiry, Reflective thinking, Use of technology in teaching science