IUG Journal of Educational and Psychological Sciences
Peer-reviewed Journal of Islamic University-Gaza

E-ISSN: 2410-3152
P-ISSN: 2410-2946

IUGJEPS
Vol 32, No 1, 2024, pp 72 - 105

Received on (05-03-2023) Accepted on (15-03-2023)
https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.32.1/2024/4

Effectiveness of A training Program Based on (ISTE) Standards in The Development of 3D programming skills for technology teachers in Gaza

Mona M. ALAgha[*1], Prof. Mohammed S.Abu Shqeer[*2], Prof. Magdy S. Aqel [*3]
Curricula and Teaching Methods[*1] , College of Education[*2] , Islamic University – Palestine[*3]
[*]Corresponding Author: monamalagha@gmail.com

Abstract:

This study aimed to reveal the effectiveness of a training program based on (ISTE) standards in developing three-dimensional programming skills among technology teachers in Gaza, The researcher followed the descriptive analytical approach and the experimental approach with a semi-experimental design for one experimental group and with a pre-post application, The researcher prepared a test of the cognitive aspect of three-dimensional programming skills, an observation card for three-dimensional programming skills, The research sample consisted of (24) male and female technology teachers in the West Gaza Directorate.

The most important research results were that there were statistically significant differences at the level (α = 0.01) between the technology teachers' mean scores in the pre and post applications of the study tools (the cognitive aspect test, the observation card), in favor of the post application, & The training program based on (ISTE) standards achieved an effectiveness of more than (1.2) according to the Blake's modified gain ratio, and a significant effect size of more than (0.80) according to the Cohen coefficient of the effect size, in developing three-dimensional programming skills in the aspects (cognitive, performance).

The study recommended applying the training program based on (ISTE) standards among technology teachers in Gaza, Holding workshops to introduce specialists and teachers to (ISTE) standards and on how to use them in the field of educational technology and teaching technology,Holding training courses to train teachers on employing programs and tools for designing three-dimensional environments and on computational thinking skills.

Keywords: Training Program, ISTE Standards, Three-Dimensional Programming Skills

فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير (ISTE) في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة

منى مروان خليل الأغا[1]، أ.د. محمد سليمان أبو شقير[2]، أ.د. مجدي سعيد سليمان عقل [3]
كلية التربية-الجامعة الإسلامية-غزة [1،2،3]

الملخص:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير (ISTE) في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة، وقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي لمجموعة تجريبية واحدة مع التطبيق القبلي البعدي، وذلك من خلال اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، وتم تطبيقه على (24) معلماً ومعلمة من معلمي التكنولوجيا بمديرية غرب غزة. وقد كشف البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.01) بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي، بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد وذلك لصالح التطبيق البعدي ، وقد حقق البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE) فاعلية تزيد عن (1.2) حسب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وحجم تأثير كبير يزيد عن (0.80) حسب معامل كوهين لحجم التأثير، في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد في الجوانب (المعرفية والأدائية والمنتج النهائي)، وقد أوصى الباحثون بتطبيق البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE) على جميع معلمي التكنولوجيا ، وعقد ورش عمل لتعريف المختصين والمعلمين بمعايير (ISTE)، وكيفية توظيفها في مجال تكنولوجيا التعليم وتدريس مبحث التكنولوجيا، وعقد دورات تدريبية لتدريب المعلمين على توظيف برامج وأدوات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.

كلمات مفتاحية: برنامج تدريبي، معايير (ISTE)، مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

مقدمة:

تشهد السنوات الأخيرة تسارعاً هائلاً في التكنولوجيا الرقمية، والتي أثرت في جميع مناحي الحياة السياسية، الاقتصادية، الاجتماعية، الثقافية والتعليمية، مما تطلب السعي نحو التعديل في طبيعة المنظومة التعليمية وأهدافها وإجراءاتها، لتتناسب مع طبيعة التغيرات التكنولوجية التي أسهمت بشكل كبير في تغيير طريقة تفكير الناس ومهامهم بشكل جذري.

فالعملية التعليمية بحاجة إلى مواكبة كل ما هو جديد من المعارف والخبرات المختلفة من خلال توظيف المستحدثات التكنولوجية، وخاصة في ظل انتشار وتعدد مصادر المعلومات على شبكة الإنترنت، وبالتالي فإن الوصول إليها يتطلب مهارة في استخدام الأجهزة التقنية وهذا يساهم في تطوير مخرجات التعليم (علوان، 2020).

وبما أن المعلم هو رأس هرم العملية التعليمية بما يملكه من كفايات وما يقوم به من أدوار في مختلف المجالات (الجديع وشريفي،2019)، ولا يمكن أن تُحقَّق الأهداف التربوية للنظام التربوي إلا بوجود معلم مؤهل مهنياً وأكاديمياً وتكنولوجياً لكي يتمكن من القيام بأعباء تنشئة طلبته، ولا يمكن ذلك إلا إذا خضع المعلم لبرامج التنمية المهنية ودورات تدريبية تؤدي إلى إعداده علميًا ومهنيًا (العالم، 2022).

وتوجهت العديد من الدراسات للاهتمام بمعايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) وتبنيها أثناء التخطيط والتنفيذ للبرامج التدريبية بشكل خاص وللمنظومة التربوية بشكل عام مثل دراسة أبو سالم (2022) والتي هدفت إلى بناء برنامج تدريبي قائم على معايير (ISTE) وقياس فاعليته في تنمية الكفايات التدريسية والاتجاه نحوها، ودراسة النحال (2021) التي هدفت إلى تطوير مساق حوسبة المناهج في ضوء معايير (ISTE) وفاعليته في تنمية مهارات تصميم المقررات الالكترونية ومهارات التفكير المنظومي، ودراسة إبراهيم (2020) التي هدفت إلى التعرف على معايير المعلمين في الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم وإمكانية الاستفادة منه كمدخل لصياغة المنظومة التعليمية المستقبلية بسلطنة عمان، ودراسة الجديع وشريفي (2019) والتي قامت ببناء برنامج تدريبي مقترح لإعداد المعلمين تقنياً وفق معايير (ISTE)، دراسة حكمي (2019) والتي هدفت إلى التعرف على مدى توافر معايير (ISTE) لدى طلاب وطالبات كلية التربية، وكذلك اتجهت دراسة جوميز وآخرون (Gomez, et al., 2022) إلى دراسة الكفاءة الذاتية كعامل لاستخدام المعلمين للتكنولوجيا ودمجها في الصفوف من التمهيدي حتى الثاني عشر من خلال معايير ISTE، و دراسة ميلر (Miller, 2022) التي هدفت إلى فهم أفضل كيفية لاستجابة قادة المدارس لمعايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE).

وقد عمد القائمون على العملية التعليمية على دمج البرمجة في التعليم، لتنشئة جيل قادر على مواكبة الثورة الرقمية وسد الفجوة بين ما يتم تعليمه للطلبة والواقع العملي (سرور، 2021)، وتعد البرمجة من أهم الوسائل التي تُكسب الطالب مهارات أساسية في حياتهم، مثل مهارة حل المشكلات، إلا أن لغات البرمجة بشكل عام تواجه العديد من التعقيدات والصعوبات في استيعابها لدى الطلبة، فأصبح عائقًا أمام المسؤولين في إدماج لغات البرمجة في المرحلة المتوسطة من التعليم، وبالتالي عائقا أمام الاستفادة منها في العملية التعليمية التعلمية (القحطاني،2021)

نظراً للتوجهات المعاصرة نحو تعليم البرمجة من الصفوف التمهيدي حتى الصف الثاني عشر، تم اعتماد مناهج متخصصة لتعليم البرمجة، وخاصة فلسطين حيث تم إقرار منهاج للبرمجة من الصفوف الخامس حتى الصف العاشر، وفيها تم توظيف برنامج سكراتش كأداة لتعلم البرمجية ثنائية الأبعاد.

ومع ظهور البرمجيات المعتمدة على الكتل مثل برنامج سكراتش استطاع البرنامج إزالة الحواجز بين المتعلمين ولغات البرمجة من خلال تجاوز تعقيدات الأكواد، واستبدالها بكائنات ومقاطع برمجية جاهزة، تفتح أمامهم باب الإبداع من أوسع الطرق وأمتعها، فعندما تمتلك الطالبة أدوات وكائنات ومقاطع برمجية سهلة، تستطيع ابتكار عدد لا حصر له من الوظائف والبرامج المختلفة (القحطاني،2021).

وأشارت دراسة آلسوب(Allsop, 2019) أن إدراج مفاهيم البرمجة في مناهج المدارس الابتدائية في العديد من البلدان بما في ذلك إنجلترا أثار اهتمامًا بتعليم الأطفال كيفية البرمجة، ونتيجة لذلك بدأ المعلمون في استكشاف الأساليب التي يمكنهم استخدامها لإشراك المتعلمين في الأنشطة البرمجية، وقد اقترح بعض الباحثين أن تصميم ألعاب الكمبيوتر هو وسيلة ممتعة وفعالة لتقديم مفاهيم البرمجة، ومع ذلك؛ الأدلة التجريبية لدعم هذا محدودة للغاية.

وذكر جروت وهولدن (Grout & Houlden, 2014) أن هناك حاجة للبدء في تغيير برامج التعليم وفقا لتطورات علوم الحاسب الآلي، والاهتمام بالبرمجة ومهاراتها من قبل المعلمين والمسؤولين والآباء وأفراد المجتمع كافة وذلك بإعطاء أهمية كافية لعلوم الحاسب الآلي من أجل إنشاء جيل مبتكر، وقد اهتمت الدول المتقدمة بمهارات البرمجة بشكل كبير في مناهجها الدراسية، فتجد الولايات الأمريكية المتحدة قد اهتمت بتدريس وتطوير مهارات البرمجة على نطاق واسع . (NYC, 2017)

وأكدت العديد من الدراسات فاعلية العديد من البرامج والتقنيات والبرمجة ثنائية وثلاثية الأبعاد في تدريس التفكير الحاسوبي مثل Scratch, Alice, Blockly, Kodu وهي دراسة كل من(Gabriele, 2019; Gunbatar & Turan, 2019; Grizioti & Kynigos, 2018; Grizioti & Kynigos , 2021; Oluk & Korkmaz,2016; Threekunprapa, 2020).

وتعتبر أليس (Alice 3) أداة لتعليم البرمجة ثلاثية الأبعاد، باستخدام رسومات ثلاثية الأبعاد وواجهة سحب وإفلات لتسهيل تعلم البرمجة ثلاثية الأبعاد، وتعتبر أليس مصدر تعليمي مفتوح تم توفيره من قبل جامعة كارنيجي ميلون، وكان الهدف من استخدام أليس هو تسهيل بناء بيئة ثلاثية الأبعاد مثيرة للاهتمام لتطوير ألعاب تفاعلية، وتعتبر أليس أداة فعالة جداً لتدريس البرمجة الموجهة بالكائنات لأنها توفر تصوراً ثلاثي الأبعاد للكائنات (Biju, 2013).

وتوفر بيئة أليس وسيلة لبناء العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لفهم سلوكيات الكائنات في السياق الحقيقي، وتقدم أليس طريقة لتطوير الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد الواقعية، من خلال إضافة الكائنات ثلاثية الأبعاد، وترتيب موضع واتجاه وحجم كل كائن في العالم الافتراضي (Sykes, 2007).

معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) والبرامج التدريبية:

إن التحولات المتسارعة في مجال المعرفة والتكنولوجيا أثرت في النظام التربوي ككل وأحدثت تغييرات عديدة تستوجب تطوير التدريس وتعزيز جودته ليتلاءم مع المتغيرات (الدرايسة، 2014)، ولتطوير التدريس لابد من البدء بالمعلمين ومساعدتهم وتشجيعهم للإسهام بأفضل ما لديهم من إمكانيات ذهنية ومهنية وجسدية، والحكم على أدائهم التدريسي في ضوء مجموعة من الأسس والمواصفات (المطيري،2014)، وقد رأى التربويون حاجة المعلم إلى معايير تقيس مستوى أدائه وجودة ممارساته التدريسية والحكم عليها ليستطيع الرقي بها إلى الصورة المثالية التي تساعده على النمو المهني (العجلان،2021).

وبناء على العلاقة المهمة بين جودة العملية التعليمية وجودة أداء المعلم فقد أصدر العديد من الهيئات والمنظمات العلمية والتربوية قوائم معايير لكل عنصر من عناصر العملية التعليمية، فقد قامت الجمعية الدولية لتكنولوجيا التعليم بإصدار معايير تكنولوجية لكل من المتعلم والمعلم والقادة التربويين والمدربين وللمهتمين بمجال التفكير الحاسوبي.

ونظراً لأهمية هذه المعايير كونها نقطة انطلاق نحو مجتمع تعليمي قائم على التكنولوجيا فقد قام الباحثون بتبني معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) خلال بناء البرنامج التدريبي وتطبيقه، وذلك لتنمية مهارات البرمجة والتفكير الحاسوبي.

تعد الجمعية منظمة غير ربحية رائدة فيما تقدمه للمجتمع التربوي الدولي من معايير تربوية عالمية للعملية التعليمية التعلمية، ومنبعاً جديراً بالثقة للتطوير المهني، وتوليد المعرفة والدعم والقيادة للابتكار، لضمان توظيف واستخدام وسائل وأدوات وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تطوير المنظومة التربوية العالمية بشقيها التعليمي والتعلمي، وحل المشكلات الصعبة وإلهام الإبداع والابتكار (صفر،2019).

وتأسس المجلس الدولي للحاسوب في التعليم (ICCE) عام (1979)، حيث تم تغيير اسمه إلى الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)، وقامت هذه الجمعية بتطوير معايير (ISTE) وهي معايير لاستخدام ودمج التكنولوجيا في التعليم وقد صدرت مجموعة المعايير الأولى الخاصة بالمتعلمين (NETS) عام 1998 التي تمت مراجعتها عام 2007، وتم إصدار معايير المعلمين عام 2008 ومعايير للإداريين عام 2009، وفي عام 2011 تمت إضافة معايير للمدربين ومعايير لمعلمي الحاسوب، وفي عام 2016 صدرت نسخة حديثة من معايير المتعلمين تلاها عام 2017 معايير المعلمين (النحال، 2021).

ونظراً لأهمية التنمية المهنية للمعلمين في فلسطين والتي تحتل مكانة خاصة وذلك لأهميتها من أجل تغطية جوانب النقص في المتطلبات العملية والنظرية الخاصة بمهنة التعليم نتيجة الاختلاف في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة، مما يؤدي إلى اختلاف كفايات الخريجين، كما أدى الزامية التعليم إلى اختلاف مستويات المتعلمين مما يستدعي تدريب المعلمين على التعامل مع كافة المستويات ومراعاة الفروق الفردية، كما أدى تغير دور المتعلم من متلق إلى متعلم نشط إلى ضرورة تدريب المعلمين لتغير دورهم بحيث يتناسب مع الدور الجديد للمتعلم وكذلك ضرورة مسايرة المناهج الفلسطينية. (داود، 2014)

بالإضافة إلى عملية الدمج المستمرة للتقنية في مجال التعليم، والدور المحوري الذي يقوم به معلم التكنولوجيا في حسن توظيف هذه التقنية، فقد تطلب الأمر ضرورة اتباع معايير خاصة لتوظيف التقنية والتكنولوجيا باستخدام معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE).

وقد حددت استراتيجية تأهيل المعلمين في فلسطين ضرورة امتلاك المعلمين لمنظومة من المعارف والمهارات العامة والتخصصية والقيم والاتجاهات الإيجابية بحيث يعرفون التخصصات العلمية التي يعلمونها بعمق، ويعلمونها بطرق متنوعة بحيث تساعد المتعلم على التعلم من أجل الفهم والتطبيق وتطوير المهارات الحياتية بما فيها مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات (وزارة التربية والتعليم ،2008).

ونظراً لأهمية تدريب المعلمين أثناء الخدمة والتي تعد مطلباً ضرورياً في الوقت الحاضر حتى لا يظل المعلم محدود الأفق في عصر تتزايد فيه المستجدات المتلاحقة بسرعة كبيرة، وذلك يلقي على المعلم تبعة تجديد معارفه ومهاراته بشكل دوري ومستمر، ليكون على درجة عالية من الكفاية، وذلك بعد أن طغت التكنولوجيا على العملية التربوية بشكل كثيف، فأصبح تدريب المعلمين ضرورة تفرضها التطورات التربوية الحديثة (الخولي، 2015، ص15)، وفق المعايير العالمية (معايير ISTE)؛ لأن النجاح المتكامل لأي عملية دمج أو توظيف للتكنولوجيا بوسائلها وأدواتها وتطبيقاتها ومواردها في المؤسسات الأكاديمية والعلمية يتوقف على عدة مرتكزات منها ضرورة اتباع أطر ومعايير عالمية أثناء عملية تدريب وإعداد المعلمين من أجل تنميتهم وتطويرهم مهنياً وضمان الاستفادة الفعالة من التكنولوجيا.

كما تعد معايير ISTE خارطة طريق شاملة للاستخدام الفعال للتكنولوجيا في المدارس في جميع أنحاء العالم، وترتكز على أبحاث العلوم التربوية، وتستند إلى خبرة الممارسة، وتضمن أن استخدام التكنولوجيا للتعلم يمكن أن يخلق خبرات تعليمية عالية التأثير ومستدامة وقابلة للتطوير ومنصفة لجميع المتعلمين.

تصنيفات معايير ISTE:

صنفت الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم معايير ISTE (ISTE, 2019) إلى خمس تصنيفات:

معايير (ISTE) للمتعلمين إصدار 2016.

معايير (ISTE) للمعلمين إصدار 2017.

معايير (ISTE) للقادة التربويين إصدار 2018.

معايير (ISTE) للمدربين إصدار 2011 ثم إصدار 2019.

معايير (ISTE) لكفاءات التفكير الحاسوبي 2018.

وقد اتبع هذا البحث معايير ISTE للمدربين (2019) لضمان توظيف وسائل وأدوات وتطبيقات التكنولوجيا خلال عملية التدريب بشكل فاعل ومدروس، وذلك لضمان إدراك الأداء المتسم بالجودة للمتدربين (معلمي التكنولوجيا)، حيث أنه في عام (2019) تم استحداث وتطوير معايير (ISTE) الخاصة بالمدربين وقد قام الباحثون بترجمتها وتوظيفها في البحث الحالي وذلك ببناء برنامج تدريب قائم على معايير (ISTE)، وتعتبر معايير (ISTE) للمدربين خارطة طريق لخصائص وأنشطة وفلسفات وتصرفات مدربي التكنولوجيا التعليمية اليوم، فإن هذه المعايير توجه المدربين في ضمان أن التعلم باستخدام التكنولوجيا له تأثير كبير ومستدام وقابل للتطوير ومنصف للجميع. (International Society for Technology in Education, 2019)

أصدرت (ISTE) معايير حديثة خاصة بالمدربين وتتضمن سبعة معايير (قائد التغيير، المتعلم المتواصل، المتعاون، المصمم التعليمي، الميسر للتعلم المهني، صانع القرار، محامي المواطنة الرقمية)، وهذه المعايير السبعة قد اعتمد عليها الباحثون في تصميم البرنامج التدريبي للمعلمين بهدف تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

البرمجة المرئية (VPL) والبرمجة ثلاثية الأبعاد:

لغة البرمجة المرئية (Visual Programming Language) وهي أية لغة برمجة تسمح للمستخدمين بإنشاء برامج عن طريق التلاعب بعناصر برنامج بيانياً بدلاً من تحديدها حرفياً، أي أنها تسمح بالبرمجة بواسطة التعبيرات البصرية والترتيبات المكانية للنصوص والرسوم البيانية والرموز. على سبيل المثال، العديد من لغات البرمجة المرئية المعروفة باسم تدفق البيانات (Dataflow) أو البرمجة البيانية تقوم على فكرة «الصناديق والأسهم»، حيث يتم التعامل مع المربعات أو غيرها من كائنات الشاشة على أنها كيانات متصلة بواسطة أسهم أو خطوط أو أقواس والتي تمثل العلاقات.

أبرز لغات البرمجة المرئية:

تتعدد لغات البرمجة المرئية وفقاً لطريقة كتابة الكود البرمجي وعرض البرنامج حيث تصنف إلى:

- برمجة عامة مثل (دلفي –فيجوال بيسك)
- تعليمية مثل (أليس – مخترع تطبيقات أندرويد– سكراتش Scratch).
- ألعاب الفيديو مثل (GameMaker)
- المحاكاة مثل (لغة البرمجة المرئية من مايكروسوفت)

وتعتبر البرمجة ثلاثية الأبعاد من أهم صيحات التكنولوجيا الحديثة والتي تساهم في تصميم برمجيات تقدم تصوراً ثلاثي الأبعاد ومحاكية للواقع الحقيقي ومنها:

1. برنامج Cospaces:

يعتبر تطبيق Co Spaces Edu من أهم تطبيقات الواقع المعزز لإنشاء المحتوى التفاعلي، حيث يتيح للطلاب إنشاء الكائنات الثلاثية الأبعاد الخاصة بهم، والتحكم فيها عن طريق البرمجة، كما يتيح التطبيق للطلاب استكشاف إبداعاتهم في الواقع الافتراضي، أو الواقع المعزز، أو استخدام مكعب الواقع الافتراضي، الذي يحمل اسمMERGE Cube ؛ للتحكم في الصور المجسمة.

ويستخدم تطبيق Co Spaces Edu في العديد من المجالات الدراسية مثل: منهجية التعليم – STEM التي تهدف إلى تطوير مهارات الطالب في تعلم العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات – والبرمجة، وحتى العلوم الاجتماعية، واللغات، والفنون.

2. برنامج KODU:

وهي بيئة برمجية متكاملة طورتها ميكروسوفت للبرمجة ثلاثية الأبعاد، مصمم لإنشاء الألعاب وتعلم مبادئ البرمجة الأساسية، ولا يتطلب كتابة الكود بل يستخدم وحدة تحكم في اللعبة لتضمين المكونات المرئية، ويسمح Kodu ببناء تضاريس العالم ثلاثي الأبعاد وملؤه بالشخصيات والدعائم، لغة البرمجة القائمة على اللبنات البرمجية ويعتبر لغة ذات مستوى عالٍ بمعنى أنه يمكن إنجاز الكثير في عدد قليل جدًا من أسطر "kode" مقارنة بالبرمجة التقليدية، ويتم تقييم الكود باستمرار بحيث يتفاعل على الفور مع أي تغييرات في حالة العالم، وقد أنشأت ميكروسوفت بيئة برمجة بصرية مصممة خصيصًا للأطفال حيث يمكنهم تصميم ألعابهم الخاصة. مع كودو يمكنهم إطلاق العنان لخيالهم وإنشاء عالمهم الخاص، فيمكنهم بناء مناظر طبيعية ثلاثية الأبعاد ثم ملئها بأبطالهم.

3. Tynker:

وهو أداة إبداعية أخرى مصممة لتعليم الأطفال كيفية برمجة وبناء الألعاب وتطبيقات الهاتف المحمول، يتم توفير خطط الدروس والبرامج التعليمية وإرشادات التقييم.

4. برنامج Alice:

وهي بيئة برمجة ثلاثية الأبعاد، تستخدم طريقة سحب وافلات اللبنات البرمجية لإنشاء البرنامج، وقد تم تصميم أليس كأداة تمهيدية للبرمجة ثلاثية الأبعاد حيث أنها تسمح بالتفاعل مع مفاهيم وتركيبات البرمجة، وهي بيئة برمجة مبتكرة قائمة على الكتل تجعل من السهل إنشاء الرسوم المتحركة أو القصص التفاعلية أو برمجة ألعاب ثلاثية الأبعاد على عكس العديد من تطبيقات البرمجة القائمة على الألغاز، وتحفز أليس التعلم من خلال الاستكشاف الإبداعي، وقد تم تصميم أليس لتعليم مهارات التفكير المنطقي والحاسوبي، والمبادئ الأساسية للبرمجة وتعتمد على البرمجة كائنية التوجه.

وقد اختار الباحثون برنامج أليس (Alice) لأنه يوفر واجهة مرئية جذابة قائمة على الكتل البرمجية، وقد تم تصميمه كأداة تمهيدية للبرمجة ثلاثية لتصميم بيئات برمجية تفاعلية ثلاثية الأبعاد.

وقد أشار كوبر (Cooper,2000) أن Alice3 هي بيئة برمجة تفاعلية ثلاثية الأبعاد تم إنشاؤها في جامعة كارنيجي ميلون (Carnegie Mellon) تحت إشراف راندي باوش (Randy Pausch)، وكان الهدف من مشروع Alice تسهيل تطوير البيئات البرمجية ثلاثية الأبعاد، حيث أن Alice في الأساس بيئة برمجة نصية ونمذجة لسلوك كائنات ثلاثية الأبعاد.

وتوفر بيئة Alice نماذج ثلاثية الأبعاد للأشياء مثل الحيوانات ووسائل المواصلات والتي تملأ العالم الافتراضي، ويمكن من خلالها التحكم في مظهر الكائن وسلوكه، إذ تستجيب الكائنات لإدخالات الفأرة ولوحة المفاتيح لتنفيذ كل إجراء خلال فترة محددة، وقد تم إنشاء Alice بأعلى لغات البرمجة باستخدام لغة بايثون Python، ويستخدم العديد من مميزاتها.

تتسم البرمجة ثلاثية الأبعاد باستخدام البيئة البرمجية (Alice 3) بالعديد من المميزات التي تميزها عن البرمجة ثنائية الأبعاد وهي:

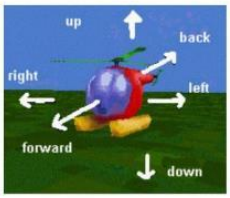
- توفر نماذج ثلاثية الأبعاد للعديد من الكائنات (الإنسان، الحيوانات، وسائل المواصلات، الكائنات البحرية...الخ).
- تستجيب الكائنات ثلاثة الأبعاد لإدخالات الفأرة ولوحة المفاتيح.
- تعمل Alice 3 كلغة برمجة جيدة للمبرمج غير المتخصص.

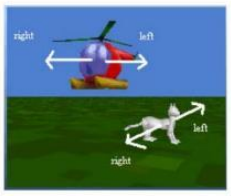
- توفر بيئة Alice 3 العديد من الإجراءات التي تتعلق ببرمجة حركة الكائن وأخرى تتعلق بتغيير الطبيعة المادية للكائن.
- إمكانية برمجة حركة الكاميرا مع إمكانية برمجة علامات للكاميرا camera markers.
- توفر إمكانية عمل الإجراء المخصص والذي يتكون من مجموعة من التعليمات المتسلسلة.
- إمكانية برمجة الدوال المدعومة باستخدام لغة Python، والتي تستخدم في برمجة التكرار، والتفاعلات في الأحداث.
- تدعم البرمجة ثلاثية الأبعاد باستخدام Alice 3 اتخاذ القرار، حيث يمكن رؤية نتيجة إقرار على الفور.
- تدعم إمكانية برمجة مجموعة من الأحداث والتفاعلات، وذلك لإنشاء واجهات المستخدم الرسومية باستخدام لوحات التحكم ومربعات القوائم والاختيار وشريط التمرير.

أهمية البرمجة ثلاثية الأبعاد باستخدام Alice 3:

إن امتلاك مهارات البرمجة تعد من أساسيات القرن الحادي والعشرون، وذلك لدورها الفاعل في تعليم تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير الخوارزمي والحاسوبي، وتعمل بشكل كبير على تنمية مهارات الإبداع والتفكير المنطقي، كما بين كل من الشيخ وباتجريت (Elsheikh & Butgerit , 2017) وأبوسويرح (2022) أن البرمجة تعمل على تنمية مهارات التحليل والاستنتاج وربط البيانات من خلال الكائنات والأكواد البرمجية، وتنمية مهارات حل المشكلات من خلال وضع البدائل واختيار أفضلها، كذلك تعمل على تنمية مهارة التعلم الذاتي ورفع ثقة المتعلم بنفسه وتحمله للمسؤولية، وتعد وسيلة للتعبير عن الأفكار المبتكرة، وتعزيز مهارات التفكير الإبداعي، وتنمية مهارات التفكير العلمي عن طريق تجزئة المشكلة إلى أجزاء صغيرة. وبالإضافة إلى ما سبق بين كل من كوبر وآخرون (Cooper et al., 2000)، كيللر وآخرون (Kelleher et al.,2007) إلى أن **البرمجة ثلاثية الابعاد تعمل على إتاحة ما يلي:**

1. توفر اكتساب الفهم المتكامل لنظام الإحداثيات والعلاقات المكانية للأشياء، حيث يوفر البرنامج التصور للكائنات بثلاثة أبعاد (الارتفاع، العمق، العرض)، وست درجات من الحركة (يمين، يسار، أسفل، أعلى، أمام، خلف).





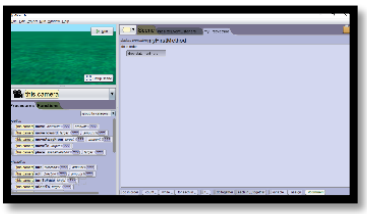
2. توفير تصور للعمليات التي قد تحدث في آن واحد، حيث توفر Alice 3 آلية لبرمجة الإجراءات المتزامنة والإجراءات المتسلسلة باستخدام Do Together و Do In Order.
3. يعتبر وسيلة لفهم ارتباط الأحداث بردود الفعل المتوقعة، مما يتيح برمجة القصص التفاعلية الواقعية.
4. يوفر تحريك للشخصيات والكائنات بشكل ثلاثي الأبعاد.
5. توفر إمكانية إنشاء العوالم الافتراضية ثلاثية الابعاد والقريبة من الواقع الحقيقي.
6. تشجع على الأسلوب الاستكشافي في البرمجة.
7. تنمي القدرة على التصنيف من خلال برمجة الفئات، حيث يتم تصنيف الكائنات إلى فئات، وتتصف الكائنات في نفس الفئة بمجموعة من الخصائص المتشابهة والتي تمكنها من تأدية بعض المهام المتشابهة.

ويرى الباحثون أن تعلم مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد تتيح للمتعلم حل المشكلات الواقعية، وتعمل على تنمية النظرة الشاملة للموقف، وتساهم في تصميم برمجيات ومشروعات ثلاثية الأبعاد توفر عملية الجذب للمتعلم والاندماج الكامل في هذه البيئات.

مكونات البيئة البرمجية Alice 3:

برنامج أليس 3 من البرامج التي تعتمد على واجهة رسومية سهلة الاستخدام ولها مكونات أساسية وقد أشار بارنم (Barnum.2020) إلى العناصر الأساسية لواجهة أليس (Alice 3) كالتالي:

1. واجهة البرنامج



2. المشهد الرئيس:

3. منطقة البرمجة.
4. القائمة المنسدلة: ويندرج أسفل منها أسماء جميع محتويات المشهد الرئيس.
5. الإجراءات: وهي خاصة بجميع اللبنات البرمجية الخاصة بالكائن الذي يتم برمجته.
6. الدوال.
7. فئات الكائنات.
8. خصائص الكائن.

مراحل اكتساب مهارة البرمجة ثلاثية الأبعاد:

قد أشار كل من الأسطل (2020)، وأبو سويرح (2022، 79) إلى أن اكتساب مهارة البرمجة يمر بعدة مراحل والتي لابد من مراعاتها، وهي بشكل عام كالتالي:

1. مرحلة تعريف المتعلم على المهارة التي يؤديها.
2. مرحلة قيام المتعلم بالقراءة أو الاستمتاع أو المشاهدة إلى أي بديل من البدائل لممارسة المهارة
3. مرحلة تدريب المتعلم على المهارة.
4. مرحلة تدريب المتعلم على المهارة جيداً حتى يصل إلى حد الاتقان.
5. مرحلة التوصل إلى نتائج المهارة.

وقد تم توظيف المراحل السابقة في تدريب المعلمين خلال البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE) على مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد من خلال التدرج في تعليم المهارة بدءاً من إعلام المعلمين بالمهمة المطلوبة ومساعدتهم في كيفية أداء المهارة اللازمة لتنفيذ المهمة، ومن ثم إتاحة الفرصة لهم بالتطبيق العملي، ومساعدة المعلمين في حال تعثرهم في أداء المهارة حتى الوصول لحد الإتقان، ويمر المبرمج في برنامج Alice3 بالعديد من المراحل أثناء تصميم البرمجية بدءاً من تصميم المشهد الرئيسي وإدراج الكائنات والنصوص ثلاثية الأبعاد، ومن ثم برمجة الكائنات والخلفية وبرمجة الأحداث عن طريق سحب اللبنات البرمجية من منطقة الإجراءات وتوظيف مبادئ ومفاهيم البرمجة الخاصة بالبرنامج، بعدها تجربة المشروع للتأكد من عمل البرنامج بالشكل المطلوب، وتصحيح الأخطاء إن وجدت، وفي النهاية يقوم بتصدير المشروع.

تصنيف مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد:

تطرق السوب (Allsop, 2019) إلى مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد التي يتضمنها برنامج أليس، حيث قام بتحليل خمسة عشرة لعبة تم إنشاؤها باستخدام برنامج أليس وتوصلت إلى المفاهيم والمهارات التالية:

1. التسلسل Sequences: Do in order
2. الحلقات الدورانية Loops: Loop statement While statement
3. التزامن Parallelism: Do together
4. الجمل الشرطية Conditionals: If/Else statement
5. العمليات Operators: Mathematical expressions Relational and Logical Operators
6. المتغيرات Variables:
7. الأحداث Events: Event with single action Event with multiple actions
8. التجريد Abstractions:

وقد قام الباحثون بتصنيف مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد وفقاً للمهارات السابقة كالتالي:

1. مهارات التعامل مع برنامج أليس:
2. بناء المشهد في أليس وتحريك الكائن على المشهد الرئيسي
3. التحكم في الكاميرا وبرمجتها
4. برمجة عناصر المشهد والحركة ثلاثية الأبعاد
5. برمجة الإجراءات الخاصة Generated Procedures والمعاملات.
6. استخدام وتوظيف بنية التحكم Control Structure
7. برمجة الأحداث Event Listener في أليس
8. توظيف المتغيرات Variables والدوال Function والمصفوفات والتعليقات في أليس.

مشكلة البحث:

من خلال عمل أحد الباحثين كمعلمة، ومن خلال الدورات التدريبية التي تم عقدها للمعلمين، وجدت انخفاض في مستوى مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد ؛ لذا قام الباحثون بعمل دراسة استطلاعية لمعلمي التكنولوجيا للتأكد من معرفة وامتلاك معلمي التكنولوجيا لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، ومدى معرفتهم بالبرامج والأدوات اللازمة لتصـــميم البيئات ثلاثية الأبعاد والتي تعمل على تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، وقد أكدت نتائج الدراســـة افتقارهم لها وعدم معرفة نســـبة كبيرة من المعلمين ببرامج إنتاج البرمجيات ثلاثية الأبعاد، ، وتدني في مستوى امتلاك المعلمين لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج أليس.

لذا قام الباحثون بتقصـــي معرفة معلمي التكنولوجيا بمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، ومدى معرفتهم بالبرامج والأدوات اللازمة لتصـميم البيئات ثلاثية الأبعاد والتي تعمل على تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، ومن ثم تم توزيع اسـتبانة لتحديد الاحتياجات التدريبية في مجال البرمجة ثلاثية الأبعاد، فوجدت تدني في مســـتوى امتلاك المعلمين لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج أليس.

ونشأت الحاجة إلى إجراء هذا البحث من خلال ما أوصت به الدراسات السابقة مثل: دراسة (Balanskat, et al., 2017) التي أكدت وجوب تعلم أكثر من لغة برمجة واحدة، وحيث أن تعلم البرمجة كل يوم في تقدم متســـارع فقد تم طرح البرمجة ثلاثية الأبعاد، والتي تسـتخدم لتصـميم الدروس التعليمية ثلاثية الأبعاد، وأوصـت دراسـة كل من (Akyuz et al., 2020; Grizioti & Kynigos; 2021, Grizioti & Kynigos,2018) بضـرورة توظيف ودمج البرامج ثلاثية الأبعاد في

العملية التعليمية، وتوصلت دراسة (Biju, 2013) إلى أن Alice أداة فعالة جداً في تعليم مفاهيم البرمجة ثلاثية الأبعاد للطلاب، وتوصلت دراسة (Sykes, 2007) إلى فاعلية البيئة البرمجة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج Alice.

لذا كان لزاماً البحث عن أدوات مختلفة لتنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لتصميم البرمجيات ثلاثية الأبعاد والقريبة من الواقع الحقيقي، حيث أن التوجهات المعاصرة أصبحت تتجه نحو تصميم برمجيات الواقع الافتراضي والبرمجيات ثلاثية الأبعاد، ومن خلال البحث وجد الباحثون العديد من البرامج التي يمكن من خلالها تعلم البرمجة ثلاثية الأبعاد مثل Alice، Kodu، Cospaces، Tynkerk.

وبناء على ما سبق ذكره كان لابد من السعي نحو دمج البرامج المخصصة لتعليم البرمجة ثلاثية الأبعاد في المناهج الفلسطينية بجانب برنامج سكراتش، والتأكد من استعداد معلمي التكنولوجيا لهذا التغيير، لذلك قام الباحثون بتوزيع استبانة الاحتياجات التدريبية على مجموعة من معلمي التكنولوجيا، تبين من خلالها تدني معرفة المعلمين بمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج أليس ورغبتهم في تعلمها، ونظراً للأهمية العظمى لتعلم التفكير الحاسوبي وتعلم البرمجة ثلاثية الأبعاد للطلبة، يجب في البداية التأكد من امتلاك معلمي التكنولوجيا لهذه المهارات، وتوجيه البرامج التدريبية لمواكبة التوجهات المعاصرة نحو تنمية هذه المهارات، والعمل على تنميتها لدى المعلمين.

وانطلاقاً مما سبق رأى الباحثون أهمية امتلاك معلمي التكنولوجيا لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد باعتبارهم امتداداً لمهارات القرن الواحد والعشرين، فالتفكير الحاسوبي والبرمجة تحتاجا إلى قدرات ومهارات تفكير عليا وتعمل على اكساب المعلمين المهارات الحياتية المختلفة كالتنظيم والتواصل والمثابرة وحل المشكلات وإذا امتلك المعلم هذه المهارات سينعكس ذلك بشكل إيجابي على الطلبة، وبذلك يمكن القول أن امتلاك المعلمين لمهارات التفكير الحاسوبي ومهارات البرمجة ودمجها في ممارساتهم التدريسية، يساعد في امتلاك تلك المهارات للطلبة، فمن هذا المنطلق نبعت فكرة البحث الحالي.

ومن خلال ما سبق تتضح الحاجة إلى وجود برنامج تدريبي قائم على معايير (ISTE) للعمل على تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة.

أسئلة البحث:

يتحدد السؤال الرئيس للبحث الحالي في:

"ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على (ISTE) في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة"

ويتفرع عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما معايير (ISTE) اللازمة لتنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة؟
2. ما البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE) اللازم لتنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة؟
3. ما مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد المراد تنميتها لدى معلمي التكنولوجيا؟
4. ما فاعلية البرنامج التدريبي قائم على (ISTE) في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة؟

فرضيات البحث:

1. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.
2. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

1. تحديد معايير (ISTE) اللازمة لبناء البرنامج التدريبي وذلك لتنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة.
2. إعداد قائمة بمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد المراد تنميتها لدى معلمي التكنولوجيا.
3. بناء برنامج تدريبي قائم على معايير (ISTE) لتنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.
4. الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي قائم على (ISTE) في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

1. **الحد الموضوعي:** اقتصر البحث على التأكد من فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير ISTE في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد وتشمل مهارات (التعامل مع برنامج أليس، بناء المشهد في أليس وتحريك الكائن على المشهد الرئيسي، التحكم في الكاميرا وبرمجتها، برمجة عناصر المشهد والحركة ثلاثية الأبعاد، برمجة الإجراءات الخاصة، توظيف بنية التحكم، برمجة الأحداث Event Listener في أليس، توظيف المتغيرات Variables والدوال Function والمصفوفات والتعليقات في أليس).
2. **الحد الزمني:** تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2022/2021م.
3. **الحد المكاني:** تم تطبيق البحث في مديرية غرب غزة، في كل من مركز التدريب التربوي بغرب غزة ومختبر مدرسة عبد الله الدحيان.
4. **الحد البشري:** تم تطبيق البحث على (24) معلم من معلمي التكنولوجيا بمديرية غرب غزة.

مصطلحات البحث:

عرف الباحثون المصطلحات التالية إجرائياً:

1. **البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE):**

مجموعة من الأنشطة والأدوات والبرامج الحاسوبية والإجراءات المخطط لها من أجل تمكين معلمي التكنولوجيا من مواكبة التطورات المعاصرة مما يضمن الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا وفق معايير (ISTE) وهي معايير طورتها الجمعية الدولية للتكنولوجيا لتوجيه المعلمين إلى توظيف التكنولوجيا في عمليات التعليم والتعلم لجميع التخصصات، ومساعدتهم على تحسين ممارساتهم التدريسية، وتشمل (قائد التغيير– المتعلم المتواصل– المتعاون – المصمم التعليمي–الميسر للنمو المهني – صانع القرار– المواطن الرقمي)، وذلك في ضوء جدول زمني محدد؛ بهدف تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

2. **مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد:**

هي القدرة على تصميم وإنشاء المشروعات والقصص والدروس ثلاثية الأبعاد من خلال تزويد البرنامج بالخطوات التفصيلية والمتسلسلة اللازمة لبرمجة الخلفيات والكائنات والحركة ثلاثية الأبعاد، وتحريك الكاميرا والكائنات وتوظيف المتغيرات والأحداث والدوال وبنية التحكم باستخدام برنامج Alice، وتشمل مهارات (التعامل مع برنامج أليس، بناء المشهد في أليس وتحريك الكائن على المشهد الرئيسي، التحكم في الكاميرا وبرمجتها، برمجة عناصر المشهد والحركة ثلاثية الأبعاد، برمجة الإجراءات الخاصة، توظيف بنية التحكم، برمجة الأحداث Event Listener في أليس، توظيف المتغيرات Variables والدوال Function

والمصفوفات والتعليقات في أليس)، والتي يمكن قياسها من خلال اختبار للجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، وبطاقة ملاحظة للجانب الأدائي.

منهج البحث:

اتبع الباحثون المنهج الوصفي التحليلي في تحليل المهارات التي يتضمنها برنامج Alice وإعداد قائمة بمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد وكذلك إعداد قائمة بمعايير (ISTE)، وكذلك وصف وتفسير نتائج البحث.

وكذلك المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذي المجموعة التجريبية الواحدة مع التطبيق القبلي البعدي على معلمي التكنولوجيا لتقصى فاعلية البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE) في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

أدوات البحث:

لتحقيق أهداف البحث والإجابة على الأسئلة وتقصى الفرضيات قام الباحثون ببناء أدوات البحث المكونة من اختبار لقياس الجانب المعرفي للبرمجة ثلاثية الأبعاد، بطاقة ملاحظة لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE):

أعد الباحثون البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE) للتأكد من فاعلية البرنامج التدريبي القائم على معايير ISTE في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة، حيث تبنت نموذج التصميم العام ADDIE لبناء البرنامج التدريبي وفقاً للمراحل الآتية:

شكل رقم (1) المراحل الأساسية لنموذج التصميم العام ADDIE

1. **مرحلة التحليل:** وتعتبر هذه المرحلة أساس جميع مراحل تصميم البرنامج التدريبي، وفي هذه المرحلة تم تحديد المشكلة، والحلول الممكنة لها من خلال تحديد أهداف البرنامج العامة، والحلول المقترحة من خلال تحديد الأساس التربوي للبرنامج التدريبي، وكذلك تحليل وتحليل الفئة المستهدفة وخصائصها، والحاجات التدريبية لها، وتحليل المحتوى، والمصادر والأدوات التي سيتم توظيفها في البرنامج التدريبي، وتعتبر مخرجات هذه المرحلة مدخلات لمرحلة التصميم.

ويتم فيها:

- **تعريف البرنامج التدريبي:**

مجموعة الخبرات والأنشطة التعليمية المنظمة التي يتم تقديمها لمعلمي التكنولوجيا الممارسين للمهنة والتي يتم تقديمها وفق معايير (ISTE)؛ بهدف تنمية بعض الجوانب المعرفية والمهارية الخاصة بمهارة البرمجة ثلاثية الأبعاد .

- **الرؤية والأساس التربوي التي انبثق منها البرنامج التدريبي تحديد معايير (ISTE):**

تم بناء البرنامج التدريبي المقترح في ضوء الرؤية الجديدة لمعايير الجمعية الدولية لتكنولوجيا التعليم ISTE لضمان التوظيف الفعال للأدوات التكنولوجية، لذا قام الباحثون بترجمة معايير (ISTE) الخاصة بالمدربين إصدار (2019).

الفكرة العامة للبرنامج التدريبي:

تقوم فكرة البرنامج على أهمية توافر مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا لضمان تحسين العملية التعليمية بشكل أفضل.

- **مبررات بناء البرنامج:**

تعد مهارة البرمجة من المهارات الأساسية للقوى العاملة في القرن 21 ، لذا من الضروري العمل على تنميتهما لدى المعلمين، ونظراً لتبني توجه وزارة التربية والتعليم نحو تعليم البرمجة للطلبة من الصفوف الخامس حتى الثاني عشر كأداة لتعليم المهارات الحاسوبية، وأيضاً مواكبة الاتجاهات التربوية الحديثة في تدريس البرمجة ثلاثية الأبعاد وعدم الاقتصار على مهارات البرمجة ثنائية الأبعاد، وافتقار المعلمين بشكل عام ومعلمي التكنولوجيا بشكل خاص لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، وأهمية تعليم مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد فقد توجه الباحثون نحو هذا البرنامج التدريبي.

- **أسس بناء البرنامج:**

يستند البرنامج التدريبي إلى مجموعة من الأسس وهي كالتالي:

- اعتماد أسلوب التدريب القائم على معايير الجمعية الدولية لتكنولوجيا التعليم (ISTE).
- فلسفة التنمية المهنية المستمرة للمعلمين.
- توظيف مصادر التعلم الالكتروني عن بعد في دعم التدريب.
- التدرج في تقديم المادة التدريبية.
- ربط الاحتياجات التدريبية للمعلمين بالبرنامج التدريبي.
- أهداف تدريس البرمجة.
- ابراز دور البرمجة ثلاثية الأبعاد كأداة للتفكير الحاسوبي في حل المشكلات اليومية.
- إبراز دور البرمجة ثلاثية الأبعاد كطريقة للإبداع.
- التركيز على الجانب الوجداني للمعلمين لزيادة الدافعية نحو تعلم البرمجة ثلاثية الأبعاد.

- **الهدف العام للبرنامج التدريبي:**

- يهدف البرنامج التدريبي الحالي إلى تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد في ضوء معايير الجمعية الدولية لتكنولوجيا التعليم (ISTE).

- **تحديد خصائص المتدربين والاحتياجات التدريبية لهم.**

تم تحديد عينة البحث وهي معلمي التكنولوجيا بغزة، حيث تتميز هذه الفئة بنفس الخصائص والمستوى التعليمي، وقد تم تحديد مستوى امتلاك معلمي التكنولوجيا لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، من خلال توزيع استبانة الكترونية على المعلمين لتحديد مستوى امتلاك المعلمين لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

- **تحليل محتوى البرنامج التدريبي.**

تم تحديد كل من المعارف، المهارات، الخبرات، الأنشطة والإجراءات المخطط لها من أجل تمكين معلمي التكنولوجيا من مواكبة التطورات المعاصرة مما يضمن الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا وفق معايير (ISTE)، وقد تم اختيار البرنامج العالمي أليس المستخدم لتصميم البرمجيات ثلاثية الأبعاد، ليتم تدريب المعلمين عليه، وتحليل المهارات الأساسية الموجودة في برنامج أليس.

- **تحديد المصادر والأدوات التي سيتم توظيفها في البرنامج التدريبي.**

لابد من توفير مختبر للحاسوب ذي مواصفات عالية لتدريب المعلمين، كذلك إنشاء مجموعة واتس للتواصل مع المعلمين، وإعداد دليل للمتدرب والأنشطة التدريبية المقترحة خلال البرنامج التدريبي، وإعداد فيديوهات شارحة داعمة لموضوع التدريب.

- **تحديد طرق وأدوات تقويم مخرجات البرنامج.**

تحديد الأدوات التي سيتم من خلالها تقويم مخرجات البرنامج، حيث رأى الباحثون ضرورة إعداد أدوت لقياس مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

2. **مرحلة التصميم:** وتهتم هذه المرحلة بوضع المخططات والتصورات الأولية لتطوير عملية التدريب، وقد قام الباحثون في هذه المرحلة بتحديد الأهداف الخاصة، وتحديد نوع معايير (ISTE) التي سيتم بناء البرنامج التدريبي وفقها، وأهم المؤشرات في كل معيار، وأهم الموضوعات التي سيتم التدرب عليها، وأهم المهارات التي سيتم تنميتها من خلال البرنامج التدريبي، والأدوات اللازمة لتنفيذ البرنامج، واستراتيجيات التدريب التي سيتم استخدامها وآلية التدريب والتواصل، والإجراءات التي سيتم اتباعها في التنفيذ وهي كالتالي:

- تم **صياغة الأهداف الخاصة للبرنامج التدريبي وهي كالتالي:**
- **الأهداف الخاصة:**

يتوقع بعد تدريب معلمي التكنولوجيا ان يكونوا قادرين على أن:

- يتقن مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.
- يخطط رسوم ثلاثي الأبعاد.
- يفرق بين المتغيرات والدوال.
- يوظف الأحداث في البرمجة ثلاثية الأبعاد.
- يوظف بنية التحكم في البرمجة.
- يصمم رسوم متحركة ثلاثية الأبعاد.
- يتحكم بالكائنات من خلال البرمجة.
- يتحكم بحركة الكاميرا.
- أن يتقن الحركة ثلاثية الأبعاد للكائنات.
- يوظف مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد في إنتاج برامج تفاعلية ثلاثية الأبعاد.
- يصمم درس تعليم باستخدام البرمجة ثلاثية الأبعاد.
- يتعاون مع زملائه في إنتاج برامج ثلاثية الأبعاد.
- يشارك أقرانه في عملية التدرب.
- يقيم البرامج التعليمية التي ينتجها زملائهم.
- يوظف خطوات التصميم التعليمي في إنتاج البرنامج.
- يستخدم مصادر التعلم وبيئات التعلم المختلفة في ابتكار برامج نوعية.

- **مخرجات البرنامج التدريبي:**

- إنتاج دروس تعليمية تفاعلية ثلاثية الأبعاد.
- تصميم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.
- تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.
- التخطيط لحوسبة وبرمجة دروس تعليمية.

- تم تحليل برنامج أليس والتوصل لقائمة مبدئية بمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد وتحكيمها حتى توصل الباحثون للصورة النهائية لها.
- تم تحديد معايير (ISTE) التي سيتم بناء البرنامج التدريبية وفقاً لها وهي معايير (ISTE) الخاصة بالمدربين واللازمة لضمان الاستخدام العادل للتكنولوجيا خلال البرنامج التدريبي وهي: (قائد التغيير– المتعلم المتواصل– المتعاون – المصمم التعليمي–الميسر للنمو المهني – صانع القرار– المواطن الرقمي)، وتحديد المؤشرات بدقة.
- تحديد أهم ممارسات المدرب والمعلمين في البرنامج التدريبي، وفقاً لمعايير ومؤشرات (ISTE) والتي تعد بوصلة لضمان توظيف التكنولوجيا في الاتجاه المطلوب وبفاعلية.

تحديد الأدوات والبرامج الذي تم توظيفها في البرنامج التدريبي:

- تم تحديد برنامج Alice لتصميم الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد لتدريب المعلمين عليه، وتعتبر أليس أداة تعليمية قائمة على الكائنات تستخدم لتصميم وإنشاء بيئة افتراضية وألعاب ورسوم متحركة ثلاثية الأبعاد، ويتميز بقدرته على تعليم مهارات التفكير المنطقي والحاسوبي، وتعليم المبادئ الأساسية للبرمجة، والتدرب على مهاراتها بشكل بسيط وممتع.

ومن خلال برنامج أليس يمكن بناء وتصميم القصص التفاعلية عن طريق إنشاء قصص ثرية، حيث تعتبر أليس أداة إنشاء بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد سهلة الاستخدام، وبناء الرسوم المتحركة والألعاب ثلاثية الأبعاد عن طريق إنشاء عناصر وكائنات ورسوم متحركة ثلاثية الأبعاد واستكشاف فن تصميم الألعاب.

- **تحديد محتوى البرنامج التدريبي:**
- تم تصميم المحتوى التعليمي للبرنامج التدريبي، وتحديد أهم موضوعات البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE)، وتوزيعها على الجلسات التدريبية وهي (10) جلسات تدريبية بواقع ساعتين لكل جلسة، **كالتالي:**

1. **اليوم التدريبي الأول:** ويتضمن تعريفاً ببرنامج Alice، أهميته وطبيعة البرامج التي ينتجها، ومكونات البرنامج الرئيسة.
2. **اليوم التدريبي الثاني:** بناء المشهد الرئيسي وتحريك الكائنات وتغيير خصائصها.
3. **اليوم التدريبي الثالث:** التعامل مع برنامج أليس
4. **اليوم التدريبي الرابع:** التحكم في الكاميرا وبرمجتها.
5. **اليوم التدريبي الخامس:** برمجة الكائنات والخلفية، وإضافة المؤثرات والمصفوفات.
6. **اليوم التدريبي السادس:** برمجة الحركة ثلاثية الأبعاد للكائنات.
7. **اليوم التدريبي السابع:** إنشاء وتوظيف اللبنات المخصصة ومشاركتها.
8. **اليوم التدريبي الثامن:** توظيف بنية التحكم.
9. **اليوم التدريبي التاسع:** برمجة الأحداث.
10. **اليوم التدريبي العاشر:** توظيف المتغيرات والتعليقات والدوال.

تم تحديد أهم الاستراتيجيات التي سيتم توظيفها خلال البرنامج التدريبي والتي تتناسب مع طبيعة أهداف البرنامج ومعايير (ISTE) وهي :(العرض العملي، التطبيق العملي، العروض التقديمية، المجموعات التعاونية، المشروعات، التعلم الالكتروني عبر مصادر التعلم الالكترونية، الاكتشاف، العصف الذهني).

تحديد مصادر التدريب والمواد التعليمية وهي:(المادة التدريبية، فيديوهات تعليمية، جهاز العرض المرئي، سبورة بيضاء ثابتة، أجهزة الحواسيب، مصادر التدرب عن بعد، أوراق عمل وأنشطة بيتية).

- تم تحديد أدوات قياس وتقويم مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، والمتمثلة في اختبار مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد وبطاقة ملاحظة للجانب الأدائي لمهارات البرمجة.

- تم التواصل مع وزارة التربية والتعليم لتسهيل مهمة الباحثين في تطبيق البرنامج التدريبي على معلمي التكنولوجيا.
- تم الإعلان عن البرنامج التدريبي وتسجيل المعلمين الراغبين في المشاركة فيه.

3. **مرحلة التطوير:** حيث قام الباحثون في هذه المرحلة بإعداد أهم الأنشطة والمواد اللازمة لتنفيذ البرنامج التدريبي، وكذلك المادة التدريبية والفيديوهات لتكون جاهزة للتطبيق وهي كالتالي:
   - إعداد المادة التدريبية. (دليل المتدرب).

   حيث قام الباحثون بتصميم وإعداد المادة التدريبية الخاصة بالمتدربين.
   - تصميم الأنشطة التدريبية وأوراق العمل الخاصة بالتنفيذ.

   وفيها تم تصميم أوراق العمل، والأنشطة التي تضمنها البرنامج التدريبي وفقاً لمعايير ومؤشرات (ISTE).
   - تسجيل الفيديوهات التعليمية، ورفعها على قناة يوتيوب.

   حيث تم تصميم وإعداد فيديوهات شارحة وداعمة لمحتوى البرنامج التدريبي، وقد تكونت من (8) فيديوهات تم رفعها على قناة خاصة، وقد تم استخدام برنامج Camtasia في تصميم الفيديوهات.
   - تم إنشاء صف افتراضي على Google class وإضافة المعلمين عليها.
   - تم إنشاء مجموعة واتس لتسهيل التواصل بين المدرب والمعلمين.
   - تم التواصل مع مركز المعهد الوطني ومركز تدريب غرب غزة للاتفاق على تدريب المعلمين، والاتفاق على المكان الذي سيتم تدريب المعلمين فيه (مختبر حاسوب مدرسة عبد الله الدحيان).
4. **مرحلة التنفيذ:** وقام الباحثون في هذه المرحلة بتطبيق البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE) على معلمي التكنولوجيا والبالغ عدد (24) معلم.
   - تم تنفيذ الأدوات قبلياً على المعلمين.
   - تم تنفيذ البرنامج التدريب في مختبر مدرسة عبد الله الدحيان الثانوية للبنات، حيث تم توفير جهاز حاسوب لكل متدرب.
   - تم تحميل برنامج أليس على كل جهاز حاسوب.
   - تم تزويد المعلمين بأوراق العمل التدريبية، ودليل المتدرب.
   - تم التواصل مع المعلمين أثناء التدريب لأخذ التغذية الراجعة حول عملية التدريب.
   - تم تزويد المعلمين بفيديوهات داعمة لمحتوى البرنامج التدريبي.
   - استغرق التنفيذ (20) ساعة تدريبية موزعة على 5 أسابيع بمعدل لقاءين تدريبيين بالأسبوع، وساعتين لكل لقاء.
   - **الفترة الزمنية لتنفيذ البرنامج:**

   تم تنفيذ البرنامج التدريبي خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2022/2021، خلال الفترة الزمنية 2021/5/29م حتى 2021/6/26م بواقع ساعتين لكل جلسة تدريبية، ويتكون البرنامج التدريبي من (20) ساعة تدريبية موزعة على (10) أيام، وذلك على معلمي التكنولوجيا بغرب غزة (5-12)، وقد تم إصدار شهادة معتمدة من المعهد الوطني للتدريب التربوي بوزارة التربية والتعليم بغزة.
5. **مرحلة التقويم:** ويعد التقويم من أهم الركائز في إعداد وتنفيذ البرنامج التدريبي، وتتنوع طرق تقويم البرنامج بدءاً من التقويم التكويني عن طريق تنفيذ أوراق العمل الفردية والتشاركية والواجبات والأنشطة البيتية، التقويم المستمر عن طريق تقييم البرنامج التدريبي بعد كل لقاء وتزويد المدرب بالتغذية الراجعة والملاحظات ومدى رضا المعلمين عن محتوى البرنامج وآليات التدريب، ومن ثم معالجة نواحي القصور، وأيضاً تنفيذ أدوات البحث التي أعدها الباحثون بعدياً وذلك لقياس مدى امتلاك المعلمين لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

وقد قام الباحثون في هذه المرحلة بتقويم مستوى امتلاك المعلمين لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد قبلياً، وبعدياً.

التقويم القبلي:

- من خلال تطبيق الأدوات التالية قبلياً على المعلمين وهي: (اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد).
- **التقويم البنائي:**

من خلال أنشطة تقويمية خلال اللقاء، وأنشطة بيتية مع المتابعة خلال أدوات التواصل عن بعد.

- **التقويم البعدي:**
- من خلال تطبيق الأدوات بعد انتهاء تطبيق البرنامج التدريبي وهي: (اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد).

أدوات مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد:

اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

تم إعداد اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد باتباع الخطوات الآتية:

1) **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس اكتساب معلمي التكنولوجيا بغزة للجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، ولتحقيق هذا الغرض تم إعداد اختبار لقياس الجانب المعرفي.
2) **تحديد مجالات الاختبار:** قام الباحثون بتحليل برنامج أليس لتحديد أهم المهارات التي تضمنها البرنامج ومن ثم تصنيفها وتضمن الاختبار ثماني مهارات هي (أساسيات أليس، التعامل مع المشهد الرئيسي، التحكم في الكاميرا، برمجية الكائنات والخلفية والحركة ثلاثية الأبعاد، الإجراءات المخصصة، بنية التحكم، الأحداث، المتغيرات والدوال)، ويتم قياسها في ثلاث مستويات معرفية هي (المعرفة، التطبيق، مهارات عليا).
3) **تحديد الجوانب المعرفية:** قام الباحثون بإعداد قائمة بالأهداف المعرفية اللازمة للتمكن من الجانب المهاري من مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.
4) **بناء جدول المواصفات:** تم بناء جدول المواصفات وفقاً للجوانب المعرفية اللازمة لإتقان مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد في برنامج أليس وجدول رقم (1) يوضح ذلك
5) **الصياغة الأولية لفقرات الاختبار:** تكون الاختبار في صورته الأولية من (34) فقرة من نوع اختيار من متعدد، وقد راعى الباحثون أن تكون صياغة الأسئلة واضحة ومنتمية للجوانب المعرفية.
6) **تعليمات الاختبار:** تم إدراج تعليمات الاختبار في الصفحة الأولى للاختبار والتي تتضمن تحديد الهدف من الاختبار مع تقديم مجموعة من الإرشادات والتي تضمنت ضرورة الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار ومراعاة الدقة أثناء الحل.
7) **تحديد درجة الاختبار:** تم تصحيح أسئلة الاختبار برصد درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة، وبذلك تتراوح درجة المعلم على الاختبار ما بين (0 – 34) درجة.

الجدول (1): يوضح مواصفات الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد:

8) **التطبيق الاستطلاعي:** للتأكد من صدق الاختبار المعرفي وثباته، وتحديد الزمن اللازم لحله، قام الباحثون بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (20) معلمين لمبحث التكنولوجيا. وفيما يلي نتائج التطبيق الاستطلاعي:

- **تحليل فقرات الاختبار:**

قام الباحثون بتحليل فقرات الاختبار المعرفي بهدف حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، ويقبل معامل الصعوبة إذا تراوح ما بين (0.25 – 0.80)، فيما يقبل معامل التمييز بلغت قيمته (0.30) فأكثر (Kubiszyn, T. &

م	المحور	عدد الفقرات ورقمها	معرفة		تطبيق		مهارات عليا		النسبة
			ع	%	ع	%	ع	%	
.1	أساسيات أليس	6 فقرات 1-2-3-4- 13- 31-	4	%11,7	2	%5.8	0	%0	%17.6
.2	التعامل مع المشهد الرئيسي	3 فقرات 6-7- 27	0	%0	3	%8.8	0	%0	%8.8
.3	التحكم في الكاميرا	2 فقرة 5-9	1	%2,9	0	%0	1	%2,9	%5.8
.4	برمجة الكائنات والخلفية والحركة ثلاثية الأبعاد	7 فقرات 14- 23- 25- 28- 30- 32-	0	%0	5	%14.7	2	%5.8	%20.6
.5	الإجراءات المخصصة	3 فقرات 15- 16- 19	0	%0	2	%5.8	1	%2,9	%8.8
.6	بنية التحكم	4 فقرات 17- 18 – 24- 26	2	%5.8	1	%2,9	1	%2,9	%11.8
.7	الأحداث	3 فقرات 21- 29- 33	1	%2,9	2	%5.8	0	%0	%8.8
.8	المتغيرات والدوال والمصفوفات	6 فقرات 8-10- 11- 12- 20- 22-	1	%2,9	2	%5.8	3	%8.8	%17.6
	المجموع	34 فقرة	9	%26.5	17	%50	8	%23.5	%100

Borich, 2013: 228)، وتراوحت معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار المعرفي ما بين (0.20–0.80)، وجميع هذه القيم مقبولة تربويًا ما عدا الفقرة (13) ويقبلها الباحثون، إذ يُمكن أن يتضمن الاختبار أسئلة يقل مستوى صعوبتها عن (0.25) بشرط ألا يزيد عدد هذه الفقرات عن (25 %) من عدد فقرات الاختبار الكلي (الزاملي وآخرون، 2009: 372). وكذلك فإن جميع معاملات التمييز للاختبار المعرفي مقبولة تربويًا، إذ تزيد جميع المعاملات عن (0.29) وهي قيمة قريبة من الحد الأدنى المقبول لمعامل تمييز الفقرة وهو (0.30)، وبذلك يتصف الاختبار المعرفي بمستوى صعوبة وتمييز مقبول تربويًا.

- **صدق الاختبار:** تم التحقق من صدق الاختبار من خلال:

أ) صدق المحكمين:

قام الباحثون بعرض اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد في صورته الأولية على مجموعة من أساتذة الجامعات المتخصصين في تكنولوجيا التعليم وعددهم (19)، وطُلب من السادة المحكمين التأكد من صحة صياغة فقرات الاختبار وانتمائها لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، وتتناول الجانب المعرفي من هذه المهارات، ومدى مناسبتها لمعلمي التكنولوجيا بغزة. وأجريت التعديلات التي طلبها السادة المحكمون، وبقي الاختبار كما هو مكون من (34) فقرة مع تعديل في بعض الفقرات.

ب) صدق الاتساق الداخلي:

أ. معاملات الارتباط بين مجالات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار:

قام الباحثون بحساب معاملات الارتباط بين مجالات الاختبار الثلاثة والدرجة الكلية للاختبار. والجدول (2) يُبين معاملات الارتباط:

الجدول (2): معاملات الارتباط بين مجالات الاختبار المعرفي مع الدرجة الكلية للاختبار

مجالات الاختبار المعرفي	معامل الارتباط
المعرفة	0.917**
التطبيق	0.978**
المستويات العليا	0.866**

**** معامل الارتباط دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)**

ويتضح من خلال جدول رقم (2) وجود ارتباط دال إحصائياً عند مستوى (0.01) بين المجالات الفرعية لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار.

وقد تم تصنيف محاور اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد إلى ثلاث مجالات معرفة وتطبيق ومهارات عليا لضمان تنوع مستويات الاختبار، وبما يتناسب مع طبيعة المحاور التي تم تناولها.

ب. معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار والدرجة الكلية للمجال:

قام الباحثون بحساب معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار والدرجة الكلية للمجال المنتمية له الفقرة. والجدول (3) يُبين معاملات الارتباط:

الجدول (3): معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار والدرجة الكلية للمجال المنتمية له الفقرة

رقم السؤال	معامل	رقم السؤال	معامل	رقم	معامل الارتباط	رقم السؤال	معامل
1	.477*0	10	.659**0	19	.736**0	28	.605**0
2	.540*0	11	.580**0	20	.657**0	29	.677**0
3	.544*0	12	.638**0	21	//0.437	30	.513*0
4	.576**0	13	.567**0	22	.668**0	31	.456*0
5	.592**0	14	.520*0	23	.615**0	32	.775**0
6	.587**0	15	.467*0	24	.467*0	33	.535*0
7	.659**0	16	.606**0	25	.467*0	34	.466*0
8	.575**0	17	.558*0	26	.635**0		
9	.503*0	18	.638**0	27	.472*0		

* معامل الارتباط دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) ** معامل الارتباط دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)

يتضح من الجدول رقم (3) أن معاملات الارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) ماعدا الفقرة (21) حيث قام الباحثون بإعادة صياغتها، وهذا يُشير إلى تمتع الاختبار بدرجة عالية من الصدق، ويطمئن الباحثين قبل تطبيق الاختبار.

- **ثبات الاختبار:**

قام الباحثون بالتأكد من ثبات الاختبار من خلال استخدام أسلوبين هما:

أ) **التجزئة النصفية:** تعتمد التجزئة النصفية على تجزئة الاختبار إلى قسمين (فقرات فردية وفقرات زوجية)، ويفضل هذا التقسيم لتقليل العوامل المؤثرة في أداء الأفراد مثل: الوقت، الجهد، التعب، الملل وغيرها (أبو علام، 2009: 491)، ولأن التباين بين نصفي الاختبار متساوٍ قام الباحثون بتعديل معامل الارتباط من خلال معادلة سبيرمان براون:

$$r_{SB} = \left(\frac{2r_{hh}}{1 + r_{hh}}\right) \qquad (Cohen\ \&\ Swerdlik, 2018: 151)$$

حيث إن: r_{hh} معامل الارتباط بين نصفي الاختبار؛ r_{SB} معامل ارتباط سبيرمان براون

والجدول (4) يوضح نتائج ثبات الاختبار المعرفي باستخدام التجزئة النصفية:

الجدول (4): ثبات اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد باستخدام التجزئة النصفية

المجال	عدد الفقرات	معامل الارتباط r_{hh}	معامل الثبات r_{SB}
الاختبار المعرفي	34	0.840	0.913

يتضح من الجدول (4) أن معامل ارتباط نصفي الاختبار بلغ (0.840)، في حين بلغ معامل الثبات بعد التعديل باستخدام معادلة سبيرمان براون (0.926)، وهي قيمة مرتفعة تدل على ثبات الاختبار.

ب) كودر–ريتشاردسون 20:

تعتمد طريقة كودر–ريتشاردسون (20) على تساوي تجانس مفردات الاختبار، وتستخدم عندما يكون تقدير المفردات (صائبة، خاطئة)، وتوفر بيانات عن تباين كل مفردة من مفردات الاختبار (أبو علام، 2009: 492)، ويتم حساب قيمة الثبات من خلال المعادلة:

$$r_{KR20} = \left(\frac{K}{K-1}\right)\left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2}\right) \qquad (Cohen\ \&\ Swerdlik, 2018: 153)$$

حيث إن: K عدد مفردات الاختبار؛ p نسبة الإجابات الصحيحة q نسبة الإجابات الخاطئة؛ σ^2 مجموع تباين مفردات الاختبار

والجدول (5) يوضح نتائج ثبات الاختبار باستخدام كودر–ريتشاردسون 20:

الجدول (5): ثبات الاختبار المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد باستخدام كودر–ريتشاردسون 20

المجال	عدد الفقرات	σ^2	$\sum p * q$	r_{KR20}
الاختبار المعرفي	34	66.555	7.457	0.915

يتضح من الجدول (5) أن معامل الثبات للاختبار المعرفي باستخدام معادلة كودر–ريتشاردسون 20 بلغ (0.915)، وهي قيمة مرتفعة تدل على ثبات الاختبار. وبذلك تحقق الباحثون من ثبات الاختبار المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

- **تحديد زمن الاختبار:**

تم حساب زمن تأدية معلمي التكنولوجيا بغزة لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد عن طريق حساب الوسط الحسابي لزمن إجابات المعلمين وكان متوسط زمن الإجابة (40) دقيقة، وبإضافة (5) دقائق لقراءة التعليمات أصبح الزمن الكلي (45) دقيقة.

9) الصورة النهائية لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد:

بعد تحكيم الاختبار والتأكد من صدقه وثباته، أصبح في صورته النهائية مكون من (34) فقرة موزعة على ثلاث مجالات معرفية، والجدول (6) يُبين الصورة النهائية لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، والدرجة الكلية لكل مجال وللاختبار ككل.

الجدول (6): الصورة النهائية لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

المجالات	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
المعرفة	1، 2، 3، 4، 5، 17، 21، 22، 26	9	% 26.47
التطبيق	6، 7، 11، 13، 14، 15، 16، 20، 24، 25، 27، 28، 29، 30، 31، 33، 34	17	% 50
مستويات عليا	8، 9، 10، 12، 18، 19، 23، 32	8	% 23.53
الاختبار المعرفي ككل	**34 – 1**	**34**	**% 100**

يتضح من الجدول (6) أن اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد تكون من (34) فقرة، موزعة إلى ثلاث مجالات معرفية، وبذلك تصبح الدرجة الكلية التي يحصل عليها المعلم في اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد تتراوح ما بين (0 – 34) درجة.

بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

قام الباحثون بإعداد بطاقة ملاحظة للجوانب الأدائية لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة وفقًا للخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة:** تهدف بطاقة الملاحظة إلى قياس الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة في غزة، ولتحقيق هذا الغرض أعد الباحثون بطاقة ملاحظة تقيس الجوانب الأدائية لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.
- **تحديد مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد:** قام الباحثون بتحليل برنامج أليس لتحديد مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد التي يتضمنها البرنامج حيث تم رصد (60) مهارة.
- **تحديد مجالات بطاقة الملاحظة:**

تم تصنيف مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد وفق ثماني مجالات، حيث تضمنت بطاقة الملاحظة المجالات الآتية: أساسيات أليس، التعامل مع المشهد الرئيسي، التحكم في الكاميرا، برمجية الكائنات والخلفية والحركة ثلاثية الأبعاد، الإجراءات المخصصة، بنية التحكم، الأحداث، المتغيرات والدوال.

- **صياغة فقرات بطاقة الملاحظة:**

قام الباحثون بصياغة فقرات بطاقة الملاحظة في ضوء مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد في صورتها الأولية، حيث تكونت من (60) مهارة موزعين إلى ثماني مجالات، وقد راعى الباحثون عند صياغة الفقرات ما يأتي:

- أن تكون المهارة الفرعية منتمية لمجالها.

- أن تكون تُصاغ الفقرات بصورة إجرائية تُحدد مستوى أداء المعلم لهذه المهارة.
- أن تدل المهارة على سلوك يمكن ملاحظته في أداء المعلم.
- ألا تُكتب الفقرات بصيغة النفي.
- **التقديرات الكمية لبطاقة الملاحظة:**

اعتمد الباحثون في تقدير بطاقة الملاحظة على التدريج الخماسي، والجدول (7) يوضح وصف الأداء لكل مستوى والتقدير الكمي المقابل:

الجدول (7): التقديرات اللفظية والكمية لأداء المعلمين في مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

التقدير اللفظي	التقدير الكمي	وصف أداء المعلم
ضعيف جدًا	1	لم ينفذ المعلم جميع جوانب المهارة مع وجود أخطاء كبيرة.
ضعيف	2	ينفذ المعلم بعض جوانب المهارة مع وجود أخطاء كبيرة.
متوسط	3	ينفذ المعلم جوانب المهارة بعد عدة محاولات.
مرتفع	4	ينفذ المعلم جميع جوانب المهارة بسرعة واتقان مع وجود أخطاء بسيطة.
مرتفع جدًا	5	ينفذ المعلم جميع جوانب المهارة بسرعة واتقان.

- **ضبط بطاقة الملاحظة:**

أُجري التجريب الاستطلاعي بهدف التأكد من صلاحية بطاقة الملاحظة للتطبيق، وقد قام الباحثون بتطبيق بطاقة الملاحظة على (20) معلم لمبحث التكنولوجيا. حيث قام الباحثون بالتأكد من صدق وثبات بطاقة الملاحظة من خلال الأساليب الآتية:

ت) صدق بطاقة الملاحظة:

- **صدق المحكمين:**

تم عرض بطاقة الملاحظة على أساتذة تكنولوجيا التعليم في الجامعات الفلسطينية وعددهم (19)، بهدف التأكد من صياغة فقرات بطاقة الملاحظة، وإبداء الرأي في التدريج المستخدم لتقدير أداءات المعلمين، وانتماء الفقرات للجوانب الأدائية لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد. وقد قام الباحثون بإجراء التعديلات التي طلبها السادة المحكمون، وأصبحت البطاقة مكونة من (53) فقرة موزعة على المجالات الثمانية.

- **صدق الاتساق الداخلي:**

قام الباحثون بحساب معاملات الارتباط بين فقرات بطاقة الملاحظة والدرجة الكلية للمجال المنتمية له الفقرة. والجدول (8) يُبين معاملات الارتباط:

الجدول (8): معاملات الارتباط بين فقرات بطاقة الملاحظة والدرجة الكلية للمجال المنتمية له الفقرة

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	0.560*	12	0.861**	23	0.587**	34	0.739**	45	0.543*
2	0.641**	13	0.990**	24	0.834**	35	0.807**	46	0.929**
3	0.604**	14	0.850**	25	0.772**	36	0.890**	47	0.840**
4	0.812**	15	0.990**	26	0.964**	37	0.809**	48	0.971**

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
5	0.641**	16	0.874**	27	0.953**	38	0.758**	49	0.804**
6	0.881**	17	0.927**	28	0.870**	39	0.872**	50	0.953**
7	0.783**	18	0.875**	29	0.515*	40	0.881**	51	0.949**
8	0.870**	19	0.949**	30	0.783**	41	0.872**	52	0.881**
9	0.789**	20	0.922**	31	0.953**	42	0.880**	53	0.804**
10	0.903**	21	0.958**	32	0.964**	43	0.807**		
11	0.813**	22	0.885**	33	0.890**	44	0.932**		

* معامل الارتباط دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) ** معامل الارتباط دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01)

يتضح من الجدول رقم (8) أن معاملات الارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستويات الدلالة (0.05 – 0.01)، وهذا يُشير إلى تمتع بطاقة الملاحظة بدرجة عالية من الاتساق الداخلي، وأن مهاراتها تقيس ما وضعت لقياسه وهو الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

ث) ثبات بطاقة الملاحظة:

قام الباحثون بالتأكد من ثبات بطاقة الملاحظة من خلال:

- **ثبات درجات الملاحظة:**

استخدم الباحثون طريقة ألفا كرونباخ، وتستخدم هذه الطريقة عندما يكون تقدير المفردات (0، 1، 2،...)، فهي أنسب الطرق لحساب ثبات درجات الاستبانات والمقاييس (أبو علام، 2009: 492–493). وقد قام الباحثون بحساب معامل ألفا من خلال المعادلة:

$$r_\alpha = \left(\frac{K}{K-1}\right)\left(1-\frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2}\right) \qquad (Cohen\ \&\ Swerdlik, 2018: 154)$$

حيث إن: K عدد مفردات المقياس؛ σ_i^2 تباين كل مفردة من مفردات المقياس؛ σ^2 تباين مفردات المقياس

والجدول (9) يوضح نتائج ثبات درجات بطاقة الملاحظة باستخدام طريقة ألفا:

الجدول (9): ثبات درجات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد باستخدام ألفا كرونباخ

مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد	عدد المهارات	معامل الثبات
التعامل مع أليس	9	0.866
بناء المشهد في أليس	8	0.949
التحكم في الكاميرا	5	0.815
برمجة المشهد والحركة ثلاثية الأبعاد	11	0.938
برمجة الإجراءات الخاصة	5	0.852
استخدام وتوظيف بنية التحكم	6	0.918
برمجة الأحداث	4	0.850
توظيف المتغيرات والدوال والمصفوفات	5	0.914

مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد	عدد المهارات	معامل الثبات
بطاقة الملاحظة	**53**	**0.982**

يتضح من الجدول (9) أن قيم معامل الثبات لدرجات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد تراوحت ما بين (815–0.949)، وبلغ (0.982) للدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، وجميع هذه المعاملات مرتفعة ويطمئن الباحثين قبل تطبيق بطاقة الملاحظة.

- **ثبات الملاحظين:**

تعتمد الملاحظة على إعطاء تقديرات للأفراد أثناء ملاحظتهم من قبل مدرب ثانٍ، ولذلك يجب أن يُحدد الباحث ثبات التقديرات ودرجة الاتفاق بين الملاحظين (أبو علام، 2009: 496)، وقد استخدم الباحثون معادلة كوبر (cooper) لحساب نسبة الاتفاق بين الملاحظين، وقد تمت ملاحظة (5) معلمين. والجدول (10) يوضح ثبات الملاحظين:

الجدول (10): ثبات الملاحظين باستخدام معامل الاتفاق

مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد	عدد المهارات	العدد الكلي للملاحظة *	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	معامل الاتفاق **
التعامل مع أليس	9	45	41	4	91.11
بناء المشهد في أليس	8	40	38	2	95.0
التحكم في الكاميرا	5	25	22	3	88.0
برمجة المشهد والحركة ثلاثية الأبعاد	11	55	48	7	87.27
برمجة الإجراءات الخاصة	5	25	20	5	80.0
استخدام وتوظيف بنية التحكم	6	30	27	3	90.0
برمجة الأحداث	4	20	18	2	90.0
توظيف المتغيرات والدوال والمصفوفات	5	25	24	1	96.0
بطاقة الملاحظة	**53**	**265**	238	27	89.81

* العدد الكلي لنقاط الملاحظة = عدد المهارات × عدد الأفراد

** معامل الاتفاق = عدد مرات الاتفاق ÷ (عدد مرات الاتفاق + عدد مرات الاختلاف)

يتضح من الجدول (10) أن نسب الاتفاق بين الملاحظين تتراوح ما بين (80 – 96 %)، وجميع هذه النسب مرتفعة تدل على ثبات بطاقة الملاحظة. وبذلك تحقق الباحثون من صدق وثبات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

- **الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد:**

بعد التأكد من صدق وثبات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية مكونة من (53) فقرة، والجدول (11) يُبين الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة.

الجدول (11): الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد	عدد المهارات	أرقام المهارات	مجموع درجات المجال
التعامل مع أليس	**9**	**9 – 1**	**45**
بناء المشهد في أليس	**8**	**17 – 10**	**40**
التحكم في الكاميرا	**5**	**22 – 18**	**25**

برمجة المشهد والحركة ثلاثية الأبعاد	11	33 – 23	55
برمجة الإجراءات الخاصة	5	38 – 34	25
استخدام وتوظيف بنية التحكم	6	44 – 39	30
برمجة الأحداث	4	48 – 45	20
توظيف المتغيرات والدوال والمصفوفات	5	53 – 49	25
بطاقة الملاحظة	53	53 – 1	265

يتضح من الجدول (11) أن بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد تكونت من (53) فقرة، وبذلك تصبح الدرجة الكلية التي يحصل عليها معلم التكنولوجيا في بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد تتراوح ما بين (53 – 265).

نتائج البحث ومناقشتها:

الإجابة عن السؤال الأول:

ينص السؤال الأول على:" **ما مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد المراد تنميتها لدى معلمي التكنولوجيا؟**".

من خلال الاستعانة بالدراسات السابقة التي تناولت البرمجة ثلاثية الأبعاد ومن خلال تحليل برنامج Alice تم التوصل إلى مجموعة من مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد تم تصنيفها ضمن ثماني مجالات وهي:

- التعامل مع برنامج أليس ويتكون من (9) مؤشرات.
- بناء المشهد الرئيس وتحريك الكائنات ويتكون من (8) مؤشرات.
- التحكم في الكاميرا وبرمجتها ويتكون من (5) مؤشرات.
- برمجة الكائنات والحركة ثلاثية الأبعاد ويتكون من (11) مؤشرات.
- برمجة الإجراءات الخاصة والمعاملات ويتكون من (5) مؤشرات.
- توظيف بنية التحكم ويتكون من (6) مؤشرات.
- برمجة الأحداث ويتكون من (4) مؤشرات.
- توظيف وبرمجة المتغيرات والدوال والمصفوفات ويتكون من (5) مؤشرات.

الإجابة عن السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على: " **ما معايير (ISTE) التي تم بناء البرنامج التدريبي في ضوئها وذلك لتنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة؟**"

للإجابة عن هذ السؤال تم الرجوع إلى الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت معايير (ISTE)، مثل دراسة المالكي (2022)، دراسة ميلر (Miller, 2022)، دراسة النحال وعقل (2022)، دراسة الصلاحي والهلالي (2021)، دراسة المهداوي والنصيان (2021)، دراسة صفر وآغا (2021)، وكذلك الاستعانة بالموقع الرسمي للجمعية الدولية لتكنولوجيا التعليم والاطلاع على المعايير الخاصة بالمدربين، ومن ثم ترجمة المعايير الخاصة بالمدربين إصدار (2019) حيث تكونت قائمة المعايير من سبعة معايير وست وعشرون مؤشراً، وتم إعادة صياغتها ومواءمتها لطبيعة البحث.

الإجابة عن السؤال الثالث:

ينص السؤال الثالث على: "**ما البرنامج التدريبي القائم على معايير(ISTE) لتنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة؟**".

تم بناء برنامج تدريبي متكامل وفق نموذج (IDDIE)، وتطبيقه على عينة من معلمي التكنولوجيا وذلك لتنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، وتم وضع تصور شامل للبرنامج، كذلك تضمن البرنامج التدريبي دليل للمتدرب وقد تضمن العنوان، زمن التنفيذ، الأهداف، الأنشطة التي سوف ينفذه المعلم، مشروع ينفذه المعلم، ورابط يوجه المعلم نحو بعض الفيديوهات التعليمية المساعدة، وكذلك رابط لمشاريع جاهزة.

الإجابة عن السؤال الرابع:

ينص السؤال الرابع على: **ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على ISTE في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة؟**

وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار الفرض الصفري الذي ينص على: "**لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد**"، قام الباحثون بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والحدود الدنيا والعليا لفترات الثقة، وقيمة اختبار "ت" للعينات المرتبطة (Paired Samples t-test). والجدول (12) يوضح النتائج:

الجدول (12): نتائج اختبار "ت" للعينات المرتبطة للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

مجالات الاختبار	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	فترة الثقة (95 %)		"ت" المحسوبة	قيمة P.
					الدنيا	العليا		
المعرفة	قبلي	3.000	1.142	5.000	4.341	5.659	15.698	0.001
	بعدي	8.000	1.022					
التطبيق	قبلي	5.000	1.615	10.333	9.404	11.262	23.009	0.001
	بعدي	15.333	1.373					
المهارات العليا	قبلي	2.125	1.424	4.292	3.604	4.979	12.915	0.001
	بعدي	6.417	1.176					
الدرجة الكلية	**قبلي**	**10.125**	**1.569**	**19.625**	**18.562**	**20.688**	**38.209**	**0.001**
	بعدي	**29.750**	**2.172**					

يوضح الجدول (12) بالنسبة للدرجة الكلية لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد فقد بلغ الفرق بين المتوسطين القبلي والبعدي (19.625) وهو يقع في فترة الثقة [18.562-20.688]، وهذا يعني وجود ثقة بنسبة 95 % من أن الفرق بين المتوسطين يقع ضمن هذه الفترة، فيما بلغت القيمة الاحتمالية (Sig) للفرق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي في الدرجة الكلية لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (0.001) وهي أقل من مستوى الدلالة (0.05)، وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، ولصالح المتوسط الأعلى وهو التطبيق البعدي، حيث بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (29.750) بنسبة (87.50 %) من الدرجة النهائية للاختبار، فيما بلغ متوسط درجات التطبيق القبلي (10.125) بنسبة (29.78 %) من إجمالي الدرجة الكلية للاختبار.

بالنسبة لمجالات اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد بلغت القيمة الاحتمالية (Sig) للفرق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي في جميع مجالات الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (0.001)، وهي أقل من

مستوى الدلالة (0.05)، ويدل ذلك على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيقين القبلي والبعدي على مهارات الاختبار الثمانية ولصالح التطبيق البعدي فيها.

وللكشف عن فاعلية **البرنامج التدريبي القائم على ISTE** في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة، قام الباحثون بحساب حجم الأثر باستخدام معادلة كوهين (Cohen's *d*)، وحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك (Black Modified Gain Ratio MG). والجدول (13) يوضح نتائج فاعلية البرنامج التدريبي القائم على ISTE في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد:

الجدول (13): فاعلية البرنامج التدريبي القائم على ISTE في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

مجالات الاختبار	حجم الأثر (d)			نسبة الكسب المعدل (MG)			
	الفرق بين المتوسطين	الانحراف المشترك	قيمة d	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الدرجة الكلية	قيمة الكسب
المعرفة	5.000	1.560	3.204	3.000	8.000	9	1.389
التطبيق	10.333	2.200	4.697	5.000	15.333	17	1.469
المهارات العليا	4.292	1.628	2.636	2.125	6.417	8	1.267
الدرجة الكلية	**19.625**	**2.516**	**7.799**	**10.125**	**29.750**	**34**	**1.399**

يوضح الجدول (13) **بالنسبة لحجم الأثر (*d*)**، بلغت قيم (d) لمجالات اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (3.204، 4.697، 2.636) على الترتيب، بينما بلغت قيمة (d) للدرجة الكلية لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (7.799)، وجميع هذه القيم أكبر من الحد الأدنى لحجم الأثر الكبير والذي يساوي (0.80)، وبذلك يُمكن القول إن البرنامج التدريبي القائم على ISTE له أثر كبير في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة.

بالنسبة لنسبة الكسب المعدل (MG)، بلغت قيم (MG) لمجالات اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (1.389، 1.469، 1.267) على الترتيب، بينما بلغت قيمة (MG) للدرجة الكلية لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (1.399)، وجميع هذه القيم أكبر من الحد الأدنى لنسبة بلاك والتي تساوي (1.20)، وبذلك يُمكن القول إن البرنامج التدريبي القائم على ISTE له فاعلية تزيد عن (1.2) في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة، وذلك حسب نسبة الكسب المعدل لبلاك.

وقد اتفقت نتائج هذا البحث مع دراسة مخيرز(2021) التي توصلت إلى وجود أثر للبرنامج القائم على علوم الحاسوب بدون حاسوب CS Unplugged في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة، دراسة الحلو (2016) التي توصلت إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم المدمج في تنمية الجانب المعرفي لمهارات برمجة قواعد البيانات.

وكذلك اتفقت مع نتيجة كل من دراسة السرحي (2020)، الأسطل (2020) التي أظهرت نتائجها فاعلية المتغيرات المستقلة المتنوعة في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة واختلفت مع دراسة المدهون(2018) التي توصلت إلى عدم وجود أثر للمتغير المستقل على تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة.

ويعزو الباحثون فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد للأسباب التالية:

- البرنامج التدريبي والذي بني على معايير (ISTE) لتوظيف التكنولوجيا في التعليم (قائد التغيير، المتواصل، المتعاون، المصمم التعليمي، الميسر للنمو المهني، صانع القرار، الداعم للمواطنة الرقمية).

- طبيعة الأنشطة وأوراق العمل التي تم الاستعانة بها خلال البرنامج التدريبي والتي أعدت بطريقة تعمل على إثارة التفكير.
- طبيعة برنامج أليس والذي يصنف المهارات البرمجية بطريقة جذابة وملونة.
- طبيعة البرمجيات ثلاثية الأبعاد والتي تتيح الفهم العميق للجانب المعرفي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.
- آلية التدريب والتي نوعت بين التدريب الفردي والتدريب التعاوني والتدريب الالكتروني.
- تبادل الأفكار والخبرات بين المعلمين أثناء التدريب.
- التحفيز المستمر للمعلمين وتوفير روابط لمواد داعمة لموضوع التدريب ومناقشتها خلال مجموعة الواتس آب.

وقد قام الباحثون بالتحقق من فاعلية البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE) في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد وذلك من خلال اختبار الفرض الصفري الذي ينص على: "**لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد**"، قام الباحثون بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والحدود الدنيا والعليا لفترات الثقة، وقيمة اختبار "ت" للعينات المرتبطة (Paired Samples t-test). والجدول (14) يوضح النتائج:

الجدول (14): نتائج اختبار "ت" للعينات المرتبطة للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

مجالات البطاقة	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	فترة الثقة (95 %)		"ت" المحسوبة	قيمة .P
					الدنيا	العليا		
أساسيات أليس	قبلي	15.042	1.944	29.208	28.538	29.879	90.14	0.001
	بعدي	44.250	1.032					
التعامل مع المشهد	قبلي	10.375	0.770	27.958	27.282	28.634	85.548	0.001
	بعدي	38.333	1.736					
الكاميرا	قبلي	6.542	0.932	17.083	16.449	17.717	55.749	0.001
	بعدي	23.625	1.345					
برمجة المشهد	قبلي	11.750	1.189	41.167	40.382	41.951	108.59	0.001
	بعدي	52.917	1.381					
الإجراءات المخصصة	قبلي	5.333	0.816	18.792	18.343	19.240	86.656	0.001
	بعدي	24.125	0.741					
بنية التحكم	قبلي	6.125	0.338	23.125	22.766	23.484	133.25	0.001
	بعدي	29.250	0.737					
الأحداث	قبلي	4.125	0.338	14.583	14.056	15.110	57.238	0.001
	بعدي	18.708	1.042					
المتغيرات والدوال	قبلي	5.167	0.381	18.875	18.475	19.275	97.647	0.001
	بعدي	24.042	0.751					
الدرجة الكلية	**قبلي**	**64.458**	**3.230**	**190.79**	**188.58**	**192.99**	**178.88**	**0.001**
	بعدي	**255.250**	**6.381**					

يوضح الجدول (14) **بالنسبة للدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد** فقد بلغ الفرق بين المتوسطين القبلي والبعدي (190.79) وهو يقع في فترة الثقة [188.58–192.99]، وهذا يعني وجود ثقة بنسبة 95 % من أن الفرق بين المتوسطين يقع ضمن هذه الفترة، فيما بلغت القيمة الاحتمالية (Sig) للفرق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي في الدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (0.001) وهي أقل من مستوى الدلالة (0.05)، وهذا يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، ولصالح المتوسط الأعلى وهو التطبيق البعدي، حيث بلغ متوسط درجات التطبيق البعدي (255.25) بنسبة (96.32 %) من الدرجة النهائية لبطاقة الملاحظة، فيما بلغ متوسط درجات التطبيق القبلي (64.458) بنسبة (24.32 %) من إجمالي الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة.

بالنسبة لمجالات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد بلغت القيمة الاحتمالية (Sig) للفرق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي في جميع مجالات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (0.001)، وهي أقل من مستوى الدلالة (0.05)، ويدل ذلك على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيقين القبلي والبعدي على مجالات بطاقة الملاحظة ولصالح التطبيق البعدي فيها.

وللكشف عن فاعلية **البرنامج التدريبي القائم على ISTE** في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة، قام الباحثون بحساب حجم الأثر باستخدام معادلة كوهين (Cohen's d)، وحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك (Black Modified Gain Ratio MG). والجدول (15) يوضح نتائج فاعلية البرنامج التدريبي القائم على ISTE في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد:

الجدول (15): فاعلية البرنامج التدريبي القائم على ISTE في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

مجالات البطاقة	حجم الأثر (d)			نسبة الكسب المعدل (MG)			
	الفرق بين المتوسطين	الانحراف المشترك	قيمة d	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الدرجة الكلية	قيمة الكسب
أساسيات أليس	29.208	1.587	18.400	15.042	44.250	45	1.624
التعامل مع المشهد	27.958	1.601	17.462	10.375	38.333	40	1.643
الكاميرا	17.083	1.501	11.380	6.542	23.625	25	1.609
برمجة المشهد	41.167	1.857	22.166	11.750	52.917	55	1.700
الإجراءات المخصصة	18.792	1.062	17.688	5.333	24.125	25	1.707
بنية التحكم	23.125	0.850	27.200	6.125	29.250	30	1.739
الأحداث	14.583	1.248	11.684	4.125	18.708	20	1.648
المتغيرات والدوال	18.875	0.947	19.932	5.167	24.042	25	1.707
الدرجة الكلية	**190.792**	**5.225**	**36.514**	**64.458**	**255.250**	**265**	**1.671**

يوضح الجدول (15) **بالنسبة لحجم الأثر (d)**، تراوحت قيم (d) لمجالات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد ما بين (11.380–27.20)، بينما بلغت قيمة (d) للدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (36.514)، وجميع هذه القيم أكبر من الحد الأدنى لحجم الأثر الكبير والذي يساوي (0.80)، وبذلك يُمكن القول

إن البرنامج التدريبي القائم على ISTE له أثر كبير في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة.

بالنسبة لنسبة الكسب المعدل (MG)، تراوحت قيم (MG) لمجالات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد ما بين (1.609–1.739)، بينما بلغت قيمة (MG) للدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (1.671)، وجميع هذه القيم أكبر من الحد الأدنى لنسبة بلاك والتي تساوي (1.20)، وبذلك يُمكن القول إن البرنامج التدريبي القائم على ISTE له فاعلية تزيد عن (1.2) في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد لدى معلمي التكنولوجيا بغزة، وذلك حسب نسبة الكسب المعدل لبلاك.

وللتأكد من وصول معلمي التكنولوجيا بغزة لمستوى الاتقان في الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد، قام الباحثون بمقارنة متوسط درجات المعلمين في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة بالدرجة المقابلة لـ (80%)، وهو مستوى الاتقان الذي اتفق عليه خبراء تكنولوجيا التعليم ومشرفي مبحث التكنولوجيا، وقد استخدم الباحثون اختبار "ت" لعينة واحدة (One Sample T–test) لمقارنة متوسط درجات المعلمين في التطبيق البعدي والدرجة المقابلة للنسبة (80 %)، والجدول (16) يوضح النتائج:

الجدول (16): نتائج اختبار "ت" لعينة واحدة للكشف عن دلالة الفرق بين متوسط درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد والدرجة المقابلة للنسبة (80%)

المجالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة الكلية	الدرجة عند 80%	قيمة "ت"	قيمة Sig
أساسيات أليس	44.250	1.032	45	36	39.160	0.001
التعامل مع المشهد	38.333	1.736	40	32	17.870	0.001
الكاميرا	23.625	1.345	25	20	13.201	0.001
برمجة المشهد	52.917	1.381	55	44	31.642	0.001
الإجراءات المخصصة	24.125	0.741	25	20	27.276	0.001
بنية التحكم	29.250	0.737	30	24	34.888	0.001
الأحداث	18.708	1.042	20	16	12.737	0.001
المتغيرات والدوال	24.042	0.751	25	20	26.379	0.001
الدرجة الكلية	**255.250**	**6.381**	**265**	**212**	**33.21**	**0.001**

يتضح من الجدول (16) **بالنسبة للدرجة الكلية**، بلغت القيمة الاحتمالية (Sig) للدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد (0.001) وهي أقل من مستوى الدلالة (0.05)، وهذا يقود إلى قبول الفرض البديل الذي ينص على "يوجد فرق بين متوسط درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد والدرجة المقابلة لـ 80 %" من الدرجة الكلية". وهذا يعني أن معلمي التكنولوجيا بغزة قد وصلوا إلى مستوى الاتقان في مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد ككل.

بالنسبة للمجالات الفرعية، بلغت القيمة الاحتمالية (Sig) لجميع المجالات (0.001) وهي أقل من مستوى الدلالة (0.05)، وهذا يُشير إلى وجود فرق بين متوسط درجات معلمي التكنولوجيا بغزة في التطبيق البعدي على مجالات بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد والدرجة المقابلة لـ 80 %" من الدرجة الكلية لكل مجال. وهذا يعني أن معلمو التكنولوجيا بغزة وصلوا إلى مستوى الاتقان في جميع مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

وقد اتفقت نتائج هذا البحث مع دراسة مخيرز (2021) التي توصلت إلى وجود أثر للبرنامج القائم على علوم الحاسوب بدون حاسوب CS Unplugged في تنمية الجانب المهاري لمهارات البرمجة، دراسة الحلو (2016) التي توصلت إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم المدمج في تنمية الجانب المهاري لمهارات برمجة قواعد البيانات، دراسة Biju (2013) التي توصلت إلى فاعلية استخدام Alice في تدريس البرمجة ثلاثية الأبعاد.

وكذلك اتفقت مع نتيجة كل من دراسة القحطاني (2021)، السرحي (2020)، الأسطل (2020)، المدهون (2018) التي أظهرت نتائجها فاعلية المتغيرات المستقلة المتنوعة في تنمية الجانب المهاري لمهارات البرمجة.

ويعزو الباحثون فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد للأسباب التالية:

- بناء البرنامج التدريبي في ضوء معايير (ISTE) الخاصة بالمدربين.
- توفير شبكة تواصل الكترونية تدريبية للتواصل وعرض كل ما يخص البرنامج التدريبي.
- وفر البرنامج فرصة التدرب العملي على مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد من خلال اللقاءات التدريبية التي أتاحها البرنامج.
- طبيعة برنامج أليس والذي يعتمد على البرمجة المرئية والذي يوفر آلية لبرمجة المشروعات ثلاثية الأبعاد مبسطة.
- توفير فيديوهات تعليمية شارحة دعمت المهارات البرمجية ثلاثية الأبعاد لدى المعلمين.
- طبيعة الأنشطة والتدريبات التي تضمنت بعض المشكلات البرمجية وطريقة حلها.
- توظيف طرق تدريب شجعت على التعلم التعاوني بين المعلمين وتبادل الأفكار والخبرات.
- قيام المعلمين بتصميم برمجيات ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج أليس ساهم في تعزيز مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.
- توظيف العديد من الاستراتيجيات التي ساهمت في تنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.
- حداثة تناول موضوع تصميم البرمجيات ثلاثية الأبعاد ومهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد

كما يجب التنويه إلى أن هذا البحث أول بحث عربي تناول مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث التي توصل إليها الباحثون فإنهم يوصون بما يلي:

1. تعميم توظيف البرنامج التدريبي القائم على معايير (ISTE) وذلك لتنمية مهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد.
2. عقد ورش عمل لتعريف المختصين والمعلمين بمعايير (ISTE)، وكيفية توظيفها في المناهج الدراسية والحصص الصفية.
3. عقد دورات تدريبية لتدريب المعلمين على توظيف برامج وأدوات تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد.
4. دمج برامج تصميم البيئات ثلاثية الأبعاد مثل (Alice، Kodu)، ومهارات البرمجة ثلاثية الأبعاد في المناهج الدراسية.

المقترحات:

في ضوء ما تم الكشف عنه في البحث الحالي، فإنه تم اقتراح الأبحاث التالية:

1. تنمية الكفايات التدريسية للمعلمين حول البرمجيات ثلاثية الأبعاد.
2. تصور مقترح لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي باستخدام البرمجة ثلاثية الأبعاد.
3. تطوير منهاج البرمجة في ضوء البرمجة ثلاثية الأبعاد، وتصور مقترح لتطويره.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

إبراهيم، حسام الدين. (2020). معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في مجال التعليم كمدخل لصياغة المنظومة التعليمية المستقبلية بسلطنة عمان. *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية*، عدد خاص، 1085-1104.
DOI:10.21608/mjaf.2020.38776.1807

أبو سالم، طلعت، الأغا، عبد المعطي وعقل، مجدي. (2022). فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) في تنمية الكفايات التدريسية التكنولوجية والاتجاه نحوها لدى معلمي الدراسات الاجتماعية بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 32(2). 32-59.

أبو سويرح، أحمد. (2022). *فاعلية تدريس وحدة إلكترونية مقترحة في "الذكاء الاصطناعي" لتنمية مفاهيمه والقدرة على حل المشكلات ومهارات البرمجة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة* [أطروحة دكتوراة غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.

الأسطل، محمود. (2020). *تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس* [أطروحة دكتوراة غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.

الجديع، عبد الرحمن، وشريفي، هشام. (2019). برنامج تدريبي مقترح لإعداد المعلمين أثناء الخدمة تقنياً وفق معايير الجمعية الدولية للتقنية في التعليم. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، 8(9)، 129-146.

حكمي، حليمة بنت محمد. (2019). مدى تحقق معايير الجمعية الدولية للتقنية في التعليم (ISTE) لدى طلاب وطالبات كلية التربية بجامعة ام القرى. *المجلة العلمية (جامعة أسيوط)*،35(1). 379-498.

الحلو، إسماعيل. (2016). *فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم المدمج في تنمية مهارات برمجة قواعد البيانات لدى معلمي التكنولوجيا بالمرحلة الاساسية بغزة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.

الخولي، صلاح. (2015). الاتجاهات المعاصرة في نظم تدريب المعلمين. ط1، القاهرة: العلم والإيمان للنشر والتوزيع.

الدرايسة، عبد الله. (2014) درجة التزام معلمي العلوم بالمعايير المهنية للمعلمين في ضوء بعض المتغيرات. *مجلة جامعة الخليل للبحوث: مجلة العلوم الإنسانية*،9(2)، 139-163.

السرحي، إيناس. (2020). *فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.

سرور، أميرة. (2021). *تطوير منهج البرمجة في ضوء الحوسبة الإبداعية وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة والتفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف السابع الأساسي* [أطروحة دكتوراة غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.

صفر، عمار، وآغا، ناصر. (2020). وجهة نظر المعلمين في مدارس التعليم العام بدولة الكويت نحو تطبيق معايير (ISTE) للتربويين. *أمارابك*، 11(39)..44 - 15

صفر، عمار، وآغا، ناصر. (2019). مدى رغبة معلمي الحاسوب في مدارس التعليم العام بدولة الكويت لمعايير ISTEللمدربين: دراسة ميدانية مسحية تحليلية. *العلوم التربوية*، 27(2)،430-478.

العالم، تسنيم (2022). *فاعلية بيئة تدريب تكيفية قائمة على التطبيقات السحابية في تحسين الكفايات التكنولوجية والوعي المعلوماتي الرقمي لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة* [أطروحة دكتوراة غير منشورة]. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

العجلان، حياة. (2021). درجة تحقيق معلمي الحاسب الآلي لمعايير تكنولوجيا التعليم الدولية (ISTE) للمعلمين. *المجلة السعودية للعلوم التربوية*، ع1،8-21

علوان، وسام (2020). *مدى امتلاك معلمي التكنولوجيا في المرحلة الثانوية لقيم المواطنة الرقمية وتصور مقترح لتطويرها* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

القحطاني، عمشاء. (2021). أثر تدريس لغات البرمجة المرئية في تطوير مهارات الطالبات البرمجية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 5(11)،95-113.

المالكي، شروق بنت علي. (2022). تصور مقترح لتطوير دمج التقنية في بيئات التعلم بكلية التربية في جامعة الملك سعود وفق معايير (ISTE). *مجلة التربية (جامعة الأزهر)*، 3(193)،533-566.

مخيرز، إيمان. (2021). *فاعلية برنامج قائم على علوم الحاسوب بدون حاسوب"CS Unplugged" في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف الثامن* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.

المدهون، علاء محمد. (2018). *فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية قائمة على المشاريع في اكتساب مهارات تصميم وبرمجة تطبيقات الهواتف الذكية لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.

المطيري، نورة (2014). *تقييم الأداء التدريسي لمعلمي الحاسب الآلي بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير الجمعية العالمية للتقنية في التعليم* [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية التربية، جامعة القصيم.

المهداوي، فايز، والنصيان، عبد الرحمن. (2021). كفايات التعميم الإلكتروني لدى طلاب ومعملي الأحياء في المرحلة الثانوية في ضوء معايير (ISTE). *مجلة القراءة والمعرفة*، ع233، 361-422.

النحال، عادل، عقل، مجدي، وعسقول، محمد. (2022). تطوير مساق حوسبة المناهج المدرسية في ضوء معايير الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم وفاعليته في مهارات تصميم المقررات الإلكترونية لدى طالبات جامعة الأقصى بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 30(2)،60-88.

النحال، عادل. (2022). *تطوير مساق حوسبة المناهج المدرسية في ضوء معايير ISTE وفاعليته في تنمية مهارات تصميم المقررات الإلكترونية ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات جامعة الأقصى بغزة* [أطروحة دكتوراة غير منشورة]. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

الهلالي، عطية، والصلاحي، محمد. (2021). واقع كفايات العصر الرقمي لدى معلمي التعليم العام في ضوء معايير الجمعية الدولية للتقنية في التعليم""ISTE 2016 . *مجلة القراءة والمعرفة*، ع232، 15-41.

وزارة التربية والتعليم. (2008). استراتيجية إعداد وتأهيل المعلمين في فلسطين. فلسطين

ثانياً: قائمة المراجع الأجنبية والمرومنة:

Akyuz, H. I., Yildiz, I., & Bilgici, G. (2020). An Investigation of the Effects of Robotics Programming and 3D Design Development Activities on Students' Problem Solving and Creative Thinking Skills. i-Manager's Journal of Educational Technology, 17(1), 12.

Allsop, Y. (2019). Assessing computational thinking process using a multiple evaluation approach. International journal of child-computer interaction, 19, 30-55.

Balanskat, A., Engelhardt, K., & Ferrari, A. (2017). The integration of Computational Thinking (CT) across school curricula in Europe. European Schoolnet Perspective, 2, 1-4.

Barnum, Bill (2022). Your First Alice Program[video]. YouTube. http://youtu.be/q9Wtu2iSKpo

Biju, S. M. (2013). Taking Advantage of Alice to Teach Programming Concepts. E-Learning and Digital Media, 10(1), 22–29. https://doi.org/10.2304/elea.2013.10.1.22

Cooper, S., Dann, W., & Pausch, R. (2000). Alice: a 3-D tool for introductory programming concepts. Journal of computing sciences in colleges, 15(5), 107-116.

Elshiekh, R., & Butgerit, L. (2017). Using gamification to teach students programming concepts. Open Access Library Journal, 4(8), 1-7.

Gabriele, L., Bertacchini, F., Tavernise, A., Vaca-Cárdenas, L., Pantano, P., & Bilotta, E. (2019). Lesson planning by computational thinking skills in Italian pre-service teachers. Informatics in Education, 18(1), 69-104.

Grizioti, M., & Kynigos, C. (2021). Code the mime: A 3D programmable charades game for computational thinking in MaLT2. British Journal of Educational Technology, 52(3), 1004-1023.

Grout, V., & Houlden, N. (2014). Taking computer science and programming into schools: The Glyndŵr/BCS Turing project. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 141, 680-685.

Gunbatar, M. S., & Turan, B. (2019). The Effect of Block-Based Programming on the Computational Thinking Skills of Middle School Students. Online Submission, 2, 335-339.

International Society for Technology in Education. (2019). ISTE Standards: Coaches. https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-coaches

International Society for Technology in Education. The ISTE Standards. https://www.iste.org/iste-standards.

Kelleher, C., Pausch, R., & Kiesler, S. (2007, April). Storytelling alice motivates middle school girls to learn computer programming. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 1455-1464).

Kynigos, C., & Grizioti, M. (2018). Programming approaches to computational thinking: Integrating Turtle geometry, dynamic manipulation and 3D Space. Informatics in Education, 17(2), 321-340.

Lamprou, A., & Repenning, A. (2018, July). Teaching how to teach computational thinking. In Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (pp. 69-74).

Miller, C. D. (2022). A Case Study of How Pre-K-12 School Leaders' Knowledge, Skills, and Dispositions of the ISTE Standards Affect Learning Environments (Doctoral dissertation, Louisiana Tech University).

NYC Department of education, (2017): https://cutt.us/4tD2O

Oluk, A., & Korkmaz, Ö. (2016). Comparing Students' Scratch Skills with Their Computational Thinking Skills in Terms of Different Variables. Online Submission, 8(11), 1-7.

Sykes, E. R. (2007). Determining the Effectiveness of the 3D Alice Programming Environment at the Computer Science I Level. Journal of Educational Computing Research, 36(2), 223–244.