DOI: http://dx.doi.org/10.53543/jeps.vol17iss3pp283-297

فاعلية نموذج نيدام البنائي في تدريس التكنولوجيا لتنمية مهارات التفكير المنتج والوعي التكنولوجي لدي طلبة المرحلة المتوسطة بفلسطين

محمد صلاح شرف
جامعة الأقصى، فلسطين

اسُتلم بتاريخ: 2022/10/01 عُدل بتاريخ: 2023/05/06 قُبل بتاريخ: 2023/05/06

ملخص: هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية استخدام نموذج نيدام البنائي في تدريس التكنولوجيا لتنمية مهارات التفكير المنتج والوعي التكنولوجي لدي طلبة المرحلة المتوسطة بفلسطين، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، ولتحقيق هذه الأهداف تم إعداد أداتي الدراسة وهما اختبار مهارات التفكير المنتج، ومقياس الوعي التكنولوجي، وتكونت مجموعة الدراسة من (90) طالبة، (45) طالبة للمجموعة التجريبية، (45) طالبة للمجموعة الضابطة، من طالبات الصف التاسع الأساسي بمدرسة رامز فاخرة الأساسية للبنات، وقد تم إعداد دليل للمعلم للاسترشاد به في التدريس في ضوء نموذج نيدام البنائي في الفصل الدراسي الثاني للعام 2022/2021، وتم تطبيق أداتي الدراسة قبلياً وبعدياً على المجموعتين، وأشارت النتائج إلى وجود فرق ذات قيمة احتمالية ($p \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار مهارات التفكير المنتج، ومقياس الوعي التكنولوجي، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية. كما أن استخدام نموذج نيدام البنائي في تدريس التكنولوجية كان له فاعلية كبيرة في تنمية مهارات التفكير المنتج، والوعي التكنولوجي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة باستخدام نموذج نيدام البنائي في تدريس الموضوعات التكنولوجية لما له من أثر فعال.

الكلمات المفتاحية: نموذج نيدام البنائي، الوعي التكنولوجي، مهارات التفكير المنتج، طلبة المرحلة المتوسطة.

The effectiveness of Nedam's Constructive Model in Teaching Technology to Develop Productive Thinking Skills and Technological Awareness among Middle School Students in Palestine

Mohamed S. Sharaf
Al-Aqsa University, Palestine

Received: 01/10/2022 Modified: 06/05/2023 Accepted: 06/05/2023

Abstract: The study aimed to reveal the effectiveness of using Needham's Constructivist Model in teaching technology to develop productive thinking skills and technological awareness among middle school students in Palestine. The study followed the semi-experimental approach. In order to achieve these goals, two study tools were prepared, which are a test of productive thinking skills, and a measure of technological awareness. The sample consisted of (90) female students, (45) students for the experimental group, and the other (45) students for the control group, from the ninth grade students at Ramez Fakhira Basic School for Girls. A teachers' guideline was developed to guide them in teaching in the light of Needham's Constructive Model in the second semester of the year 2021/2022, and the study tools were applied on the two groups before and after using the guidline, and the results indicated that there is a statistically significant difference with a probability value ($p \leq 0.05$) between the mean scores of the experimental group and the control group in the post application of each of the productive thinking skills test and the technological awareness scale, in favor of the students of the experimental group. The use of Needham's Constructivist Model in teaching technology had a great effect on developing productive thinking skills and technological awareness among ninth grade female students. Accordingly, the study recommended the need to use the Needham's Constructivist Model in teaching technological due to its effectiveness.

Keywords: Needham's Constructivist Model, technological awareness, productive thinking skills, Middle school students.

Email: ms.sharaf@alaqsa.edu.ps

مقدمة

تؤدي مناهج التكنولوجيا دوراً بارزاً في فهم التطورات التكنولوجية المتسارعة من حولنا، وتتضح أهدافها كونها ميداناً خصباً للتفكير والإبداع، فهي تُمكن دارسها من التكيف والتأقلم مع القضايا والمشكلات التكنولوجية، وتعميق فهمهم ووعيهم وإحساسهم تجاهها؛ فيعرض علم التكنولوجيا قضايا مختلفة ومتنوعة يتطلب دراستها وإنتاج حلولٍ لها. كل هذا فرض على التربية إعداد متعلم يمتلك من الإمكانات التي تؤهله للعيش داخل مجتمعه، ويكون وسيلة لتطوير هذا المجتمع، مطبقاً أفكاره في المستقبل، وهذا التطبيق يعد الأداة لتقدم البشرية من جميع جوانبها (العمودي، 2019، ص. 163).

تهدف عمليتا التعليم والتعلم القائمتان على البنائية إلى الارتقاء بالفهم وإتاحة الفرصة للمتعلم ليمارس ويطور مهارات التفكير لديه، وتجعل المتعلم محور العملية التعليمية وموضع تركيز المعلم في ممارسات التدريس، من خلال تفعيله وتنشطيه واستخدام طرق واستراتيجيات متنوعة (أبو السعود، 2022، ص. 45). وتعد النظرية البنائية إحدى نظريات التعلم الحديثة التي اتجهت أنظار التربويين إليها؛ من أجل بلورة عدد من الاستراتيجيات والطرائق والنماذج التدريسية وتصميمها، للاستفادة منها وتوظيفها داخل الصفوف الدراسية، وبالتالي أعدت أساساً متكاملاً لإصلاح الاتجاه السائد في التدريس (زيتون، 2007، ص. 36).

وبينت دراسة البعلي (2014)، والأشقر (2018) أن نموذج (نيدام Needham) من النماذج التدريسية التي تقوم على مبادئ النظرية البنائية التي تقدم بيئة تعليمية فعالة تدعم أنشطة التعاون والاندماج في عملية التعلم، كما توفر الفرص التعليمية التي لها أثر إيجابي في أداء المتعلم ونواتج تعلمه، وتجعل المعلم مصمماً ومخططاً للموقف التعلمي، وموجهاً ومرشداً في أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية.

ويعرف هاشم وكازبولاة (Hashim & Kasbolah, 2012) نموذج نيدام على أنه "نموذج يعمل على تعزيز تعلم الطلاب وتشجيعهم لكي يشاركوا بأنفسهم بشكل فعال داخل الصف من خلال المرور بخمس مراحل "إثارة الانتباه وتوليد الأفكار وتنظيم الأفكار وتطبيق الأفكار والتأمل" (ص. 119). وعرَّفته الأشقر (2018) بأنه "نموذج قائم على النظرية البنائية، يهدف لتحقيق إيجابية المتعلم وتوظيف معرفته السابقة في بناء المعارف الجديدة؛ من خلال مجموعة من المراحل المتتابعة: "التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بناء الأفكار، وتطبيق الأفكار، والتأمُّل" (ص. 53).

ووصف كلٌ من أبو السعود (2022)، وآل فرحان (2020)، والعمودي (2019) مراحل نموذج نيدام في ضوء طبيعة المتعلم، واستراتيجيات التدريس المستخدمة من قبل المعلم، وهي مرحلة التوجيه التي تقدم تمهيداً وتهيئة لجذب انتباه الطالب نحو موضوع الدرس، وذلك باستخدام المواد التعليمية البصرية لمواقف حياتية تتطلب منه أن يمارس مهارات التفكير للخروج بتنبؤات أولية لتفسير ظاهرة أو حل مشكلة. ومرحلة توليد الأفكار التي تهدف إلى الوعي بالمعلومات والمعارف السابقة لدى الطلاب؛ وذلك من خلال تدوين التنبؤات المقدمة في المرحلة السابقة، وطرح أسئلة تتعلق بالمشكلة، وإتاحة الفرصة للإجابة عنها، ومناقشة الاستجابات في مجموعات صغيرة وتدوينها، وقد يتطلب الأمر تلخيص الأفكار في صورة خرائط مفاهيم أو عروض تقديمية. ومرحلة إعادة بناء الأفكار التي تهدف إلى الوصول للأفكار الصحيحة من خلال ممارسة الطلاب للأنشطة التعليمية في مجموعات صغيرة، وتدوين الملاحظات والاستنتاجات التي تم التوصل إليها، وبعد تنفيذ الأنشطة تقارن كل مجموعة ما توصلت إليه من نتائج بالتنبؤات التي قدموها في المرحلة الأولى، ثم تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه من أفكار صحيحة أمام بقية المجموعات، وفي نهاية المرحلة يتم تلخيص الأفكار النهائية وتدوينها على السبورة، ومرحلة تطبيق الأفكار التي تهدف إلى تطبيق المتعلم للأفكار الجديدة المتعلمة في مواقف مختلفة، ومرحلة التأمل ويتم فيها إتاحة الفرصة للمتعلمين لإعادة النظر في أفكارهم مرة أخرى والتأكد من تغيرها، ومراجعة عمليات التفكير التي تم تعلمها ومقارنتها بالمعلومات السابقة التي تم طرحها في مرحلة التوجيه.

ومن هنا فإن استخدام استراتيجيات تدريس فعالة تدفع المتعلمين إلى التفكير بشتى أنواعه، وهذا هو الهدف الأسمى الذي تسعى العملية التربوية لتحقيقه، ويرجع الاهتمام بمهارات التفكير عامة والتفكير المنتج خاصة كونها تعد أحد أشكال التغيير المطلوب إحداثه في التعليم لإعداد المتعلمين للحياة بحاضرها ومستقبلها.

ويؤدي التفكير المنتج ومهاراته دوراً بارزاً في مساعدة المتعلمين على توسيع عقولهم ورؤية الأشياء بطريقة جديدة، والتفكير في إمكانات واحتمالات عدة، كما يعد أداة منهجية وعملية عقلية إيجابية تجمع بين التفكيرين الناقد والإبداعي في التعامل مع المشكلات والقضايا التكنولوجية

بدقة عالية، وتشير أبو حاصل (2021) أن التفكير المنتج "يأخذ قوته من مجمل قوة العقل وعصفه الذهني الذي يشكل خلاصة العديد من أنواع التفكير الفعال الذي يوظفه الإنسان لتحقيق نتائج إيجابية عملية مفيدة لحياته" (ص. 721).

ويعرف الشمري (2019) التفكير المنتج أنه "عملية ذهنية يتفاعل فيها الإدراك الحسي مع الخبرة، ويتطلب مجموعة من القدرات أو المهارات، ويسعى الفرد الى اكتشاف علاقات جديدة، أو طرائق غير مألوفة، لتحقيق هدف معين، بدوافع داخلية أو خارجية أو كليهما معاً" (ص. 258). ويعرف هورسون (Hurson, 2008) التفكير المنتج بأنه "نوع من أنواع التفكير يجمع بين مهارات التفكير الإبداعي والناقد، ويوظفهما لإنتاج أفكار جديدة" (ص. 45).

وبينت دراسة كلُ من عبد الرؤوف (2020)، وسوانسون وكولنز (Swanson& Collins, 2018)، والشهري (2018) أن التفكير المنتج يتضمن مهارات التفكير الناقد: التي تشير إلى سلسلة العمليات العقلية التي تمكن المتعلم من فهم الظواهر وتفسيرها وتقييم الأفكار وفقاً للأدلة التجريبية الموضوعية ويشتمل على عدة مهارات أساسية مثل معرفة الافتراضات والاستنتاج والتفسير والتحليل والتقويم، كما يتضمن التفكير المنتج التفكير الابتكاري الذي يتمثل: بالطلاقة والمرونة والأصالة، وإدراك التفاصيل والحساسية للمشكلات وهي المهارات الأكثر شيوعاً واستخداماً في مجال التدريس والتعلم.

ويعد الوعي التكنولوجي ضرورة فرضتها الظروف الراهنة وذلك لمبررات ودواعي عديدة من أهمها طبيعة النظام العالمي الجديد، وتسارع العلم والتكنولوجيا، واجتماعية العلم والتكنولوجيا، وتفاقم بعض مشكلات العلم والتكنولوجيا، وبالتالي فيجب فهم هذه التكنولوجيا والوعي بإيجابياتها وسلبياتها، وإعداد خطط تستهدف وعي الشعوب بما تطرحه من متغيرات مهارات التعامل معها، وتكنولوجية وعوامل ثقافية جديدة، يتوقع حدوثها في المستقبل، فأي فهم للتكنولوجيا من الضروري أن يشتمل على سلسلة من القضايا الكامنة وراء عالم الجامعة والمنزل والمجتمع (أحمد، 2021، ص. 171).

ويعتبر الوعي التكنولوجي في التعليم من العناصر المهمة في المجال التربوي ومن المهام الأساسية للمعلم في ظل واقع التغيير التكنولوجي والمعلوماتي السريع، مما يؤكد على ضرورة زيادة الاهتمام بالمعارف والمهارات المرتبطة بالوعي التكنولوجي من خلال الاستراتيجيات التعليمية المناسبة لطبيعة المتعلمين وظروفهم التعليمية (الفيفي، 2020، ص. 113).

ويعرف أحمد (2009) الوعي التكنولوجي بأنه "الفهم والإدراك والتقدير والشعور بتطبيقات التكنولوجية الحديثة، مما قد يؤثر على توجيه سلوك المتعلمين نحو الاستخدام الأمثل والتوظيف الأمثل لهذه التطبيقات والعناية بها، والوقاية من الآثار المحتملة الناجمة عن استخدام تلك التكنولوجيا (ص.91)، وعرفته مصطفي (2015) بأنه "المعرفة والفهم والشعور والتقدير لدى الطلاب بتطبيقات التكنولوجيا الحديثة، مما قد يؤثر على توجيه سلوكهم نحو الاستخدام الأمثل لهذه التطبيقات في حياتهم الحالية والمستقبلية" (ص. 280).

ويري موسي (2009) "أن تنمية الوعي التكنولوجي يتطلب العمل على إظهار النواحي الفنية التكنولوجية المرتبطة بالآلات والأجهزة والأدوات عند صياغة محتوى المواد الدراسية، وكذلك مراعاة المتخصصين إظهار مكونات الوعي التكنولوجي بأبعاده ومجالاته دون الاهتمام بالنتائج، إضافة إلى العمل على توفير مصادر تعلم وبرامج نظامية وغير نظامية تتبني الوعي التكنولوجي وتساعده على تنميته بما يدعم الوعي كهدف أساسي لإيجاد المعلم الواعي تكنولوجياً ليمدّ تلاميذه بذلك مما يتطلب برامج إعداد وتدريب تؤكد مراراً وتكراراً على طول الطريق" (ص. 152).

وقد بينت دراسة كلُ من سويدان وعويس (2012) أهمية الوعي التكنولوجي في تحقيق المعارف والمهارات الخاصة بمجالات تكنولوجيا الكمبيوتر والاتصالات وشبكات المعلومات، مما يؤثر على سلوك الفرد وتنشئته تنشئةً علمية وثقافية وسياسية، إضافةً إلى تهيئة بيئة غنية بالمصادر المتعددة للبحث من خلال استخدام الإنترنت وغيرها من قواعد البيانات، وكذلك يمكن الفرد من التعامل مع التطبيقات الحديثة للعلم والتكنولوجيا والتفاعل معها إيجابياً بأمان وفعالية، كما ويعد أحد المتغيرات الحديثة في العصر الراهن، فالشخص الواعي تكنولوجياً يتمكن من اللحاق بركب التقدم العلمي والتعرف على العديد من الاكتشافات العلمية والابتكارات التكنولوجية الحديثة (ص. 548-549). فالعديد من التطورات والتغيرات المستمرة في حياتنا اليومية قد زادت أهميتها من خلال الوعي التكنولوجي، وما نتج عنها من وسائل وأدوات تكنولوجية بأن أصبح تحدياً حقيقاً للإنسان وقدراته، وهو أساسي حقيقي للتكيف مع تطورات التكنولوجيا وأدواتها في مختلف المجالات التعليمية لمواكبة التقدم السريع في مجال

المعلوماتية عن طريقة تداول المعلومات وتدفقها وانتقالها من مكان لآخر.

بعد الرجوع إلى البحوث والدراسات في الأدب التربوي السابق حصل الباحث على عدة دراسات قريبة لهذا البحث، نعرضها من الأحدث إلى الأقدم كما يأتي: أجري أبو السعود (2022) دراسة تحققت من فعالية نموذج نيدام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في غزة، وتكونت عينة الدراسة من (82) طالباً، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية وبين ومتوسطي درجات طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار المعرفي لمهارات التفكير الإبداعي لصالح التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وكشفت دراسة عبد السلام (2021) أثر استخدام نماذج التدريس البنائي (ويتلى – نيدام – أدي – وشاير) في تنمية مهارات التفكير التوليدي وتصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالقصيم، وتكونت عينة الدراسة التجريبية من (80) طالباً وزعوا عشوائياً على ثلاث مجموعات تجريبية والمجموعة الضابطة، وقد دلت الدراسة على تفوق نموذج نيدام على النموذجين (ويتلي – وأدي وشاير) في تنمية التفكير التوليدي وتصويب التصورات البديلة، وتقصّت دراسة أبو حاصل (2021) أثر استخدام نموذج التعلم المرتكز إلى السيناريو على تنمية مهارات التفكير المنتج واتخاذ القرار في مادة العلوم لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي برفيدة التابعة لإدارة التربية والتعليم بمنطقة عسير، تكونت عينة الدراسة من (48) تلميذة، وقد كشفت الدراسة عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير المنتج لصالح المجموعة التجريبية. وسعت دراسة أحمد (2021) التعرف إلى التفاعل بين نمط التعلم التشاركي والأسلوب المعرفي ببيئة شبكات الويب الاجتماعية في تنمية مهارات إنتاج المواقع التعليمية والوعي التكنولوجي للطلاب المعلمين، وتكونت عينة الدراسة من (100) طالب وطالبة بكلية التربية جامعة حلوان، وقد أشارت الدراسة إلى عدم وجود فروق بين متوسطات طلاب المجموعات التجريبية في الوعي التكنولوجي نتيجة التفاعل بين نمطي التعلم التشاركي والأسلوب المعرفي. وتقصت دراسة محمود (2020) أثر استخدام نموذج نيدام البنائي في تدريس العلوم في تنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير عالي الرتبة والكشف عن العلاقة بينهما لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتكونت عينة الدراسة من (74) تلميذاً بمدرسة سفاجا الإعدادية بنات محافظة البحر الأحمر، وقد دلت الدراسة إلى أن استخدام نموذج نيدام البنائي في تدريس العلوم كان له أثر كبير على تنمية عمق المعرفة العلمية، والتفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. وتعرفت دراسة محمد (2020) إلى استخدام استراتيجية المكعب في تدريس علم الاجتماع لتنمية بعض مهارات التفكير المنتج لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت عينة البحث من (23) طالباً من مدرسة الشهيد أحمد عسكر بالعريش، وقد أشارت الدراسة إلى أن استراتيجية المكعب لها تأثير كبير في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلاب المرحلة الثانوية. وكشفت دراسة الفيفي (2020) عن أثر استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية على تنمية الوعي التكنولوجي لدى طالبات المرحلة الثانوية بمحافظة فيفاء، وتكونت عينة الدراسة من (25) طالبة بمدرسة ثانوية فيفاء الأولى بمحافظة فيفاء، وقد دلت الدراسة على فاعلية استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية الوعي التكنولوجي لدى طالبات المرحلة الثانوية بمحافظة فيفاء. وبينت دراسة موتي نتو وآخرين (Murtianto et al., 2019) أهمية ممارسة مهارات التفكير المنتج (الإبداعي، والناقد) في حل المشكلات الرياضية وعدم الفصل بينهما للحصول على أفكار جديدة وحلول إبداعية، وتكونت عينة الدراسة من (38) من طلاب المدارس الثانوية إندونسيا، وقد توصلت الدراسة إلى أن الطالب الذي يتمتع بدرجة عالية من التعلم الذاتي والتنظيم يفكر بشكل نقدي وإبداعي ولديه القدرة على التفكير المنتج.

استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في مراحل مختلفة من حيث المنهجية وطرق انتقاء وتنظيم المحتوى العلمي، والشكل العام للدراسة وتفسير النتائج، وقد تبين للباحث بعد دراسة فاحصة ومتمعنة لخلاصات الدراسات السابقة، اتفاق الدراسة الحالية مع دراسة أبو السعود (2022)، ودراسة عبد السلام (2021)، ودراسة محمود (2020) في أهمية استخدام نموذج نيدام البنائي في تنمية التفكير الإبداعي وعمق المعرفة، والتفكير التوليدي وتصويب التصورات البديلة للمفاهيم الفيزيائية، والتفكير عالي الرتب، وتناولت دراسة أبو حاصل (2021) استخدام نموذج التعلم المرتكز إلى السيناريو على تنمية مهارات التفكير المنتج واتخاذ القرار في مادة العلوم، وتناولت دراسة محمد (2020) استخدام استراتيجية المكعب في تدريس علم الاجتماع لتنمية بعض مهارات التفكير المنتج، وبعض

الدراسات تناولت أهمية ممارسة مهارات التفكير المنتج (الإبداعي، والناقد) في حل المشكلات الرياضية وعدم الفصل بينهما للحصول على أفكار جديدة وحلول إبداعية مثل دراسة موتي نتو وآخرين (Murtianto et al., 2019)، وتناولت بعض الدراسات استخدام الحوسبة السحابية، وشبكات الويب الاجتماعية في تنمية الوعي التكنولوجي مثل دراسة أحمد (2021)، ودراسة الفيفي (2020) ، وتناولت دراسة بلو (Blue, 2006) فاعلية إحدى وحدات تعليم تكنولوجيا المعلومات القائمة على المعايير في تنمية تحصيل طلاب المدارس المتوسطة والعليا في الوعي والتربية التكنولوجية.

وامتازت الدراسة الحالية عن سابقاتها، أن الدراسات السابقة لم تتناول الوحدة الدراسية من كتاب التكنولوجيا للصف التاسع الأساسي الوارد في الدراسة الحالية وهي (عالم رقمي)، وفي حدود علم الباحث أن الدراسة الحالية هي الأولى في فلسطين مقارنة بغيرها من الدراسات (أبو حاصل 2021؛ أبو السعود 2022؛ الفيفي 2020؛ محمد 2020؛ محمود 2020) التي استهدفت طالبات الصف التاسع لدراسة فاعلية نموذج نيدام البنائي في تدريس التكنولوجيا لتنمية مهارات التفكير المنتج والوعي التكنولوجي.

مشكلة الدراسة

يشهد العالم في العصر الراهن ثورة رقمية وتطورات متلاحقة في كافة المجالات ولاسيما في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مما أحدثت تغييرات أساسية في طبيعة عملية التعليم والتعلم، وباتت جزءاً مهماً لا يتجزأ من نظام التعليم لمساعدة المتعلمين على إيجاد حلول تساهم في حل المشكلات والقضايا التكنولوجية في مختلف مجالات الحياة، وذلك بدمج مجموعة من طرق وأساليب متنوعة لتحقيق عملية التعلم، وقد نال نموذج نيدام اهتماماً كبيراً في تطور عمليتي التعليم والتعلم حيث يعد من أهم الإنجازات التي يشهدها؛ تنمية التفكير المنتج ومهاراته الذي يعتبر كأساس للوعي التكنولوجي للمتعلمين في ميدان التعليم والتعلم.

وتبين للباحث من خلال عمله في المجال التربوي، واستطلاع آراء المشرفين التربويين حول واقع تدريس التكنولوجيا في المرحلة المتوسطة؛ أن طرق التعليم المتبعة ما زالت تعتمد على الوصف والإلقاء، وتتطلب من الطلبة حفظ المعرفة التكنولوجية التي يلقيها المعلم دون التعرف على كيفية التوصل إليها؛ الأمر الذي أدي إلى زيادة صعوبة تعلم الوحدة الدراسية " عالم رقمي"، وتدني فهم واستيعاب المتعلمين لها، مما أدي إلى تدني مهارات التفكير المنتج الذي يعد كأساس للوعي التكنولوجي، وضعف الاهتمام بتهيئة الفرص لمواقف تعليمية تثير دافعية المتعلمين، فضلاً عن سلبية المتعلمين.

وأكد ذلك نتائج الدراسة الاستطلاعية التي أجراها الباحث على عينة بلغت (40) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي والتي طبق عليهن اختبار مهارات التفكير المنتج، ومقياس الوعي التكنولوجي، وقد أظهرت النتائج بأن هناك ضعفاً بمستوى عام (69%) في مهارات التفكير المنتج لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، وتدني الوعي التكنولوجي لديهن حيث بلغ المستوى العام (47%)، لذا فإن هناك حاجة للدراسة الحالية، وهذا ما أشارت إليه دراسة عبد الحليم وقمر الدين (Abd Halim & Kamaudin, 2015) أن استخدام نموذج نيدام البنائي جعل عملية التعلم أكثر متعة، ويتكامل تأثيره مع التكنولوجيا ودمج الوسائط المتعددة مما جعل عملية التعلم أكثر تفاعلية، ومتمركزة حول المتعلم، وجعل المتعلم أكثر دافعية للتعلم، كما أوصت العديد من الدراسات (الأشقر 2018؛ أبو حاصل 2021؛ البعلي 2014؛ Baer, 2016; Russell, 2005) على ضرورة استخدام نموذج نيدام البنائي في التدريس لتحقيق العديد من الأهداف مثل: زيادة التحصيل، التفكير التأملي، التفكير الإبداعي، والتفكير التحليلي، والتفكير الناقد، الوعي التكنولوجي.

وفي ضوء ما سبق تحددت مشكلة الدراسة الحالية في ضعف مهارات التفكير المنتج والوعي التكنولوجي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، حيث سعت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية تدريس التكنولوجيا باستخدام نموذج نيدام البنائي في علاج هذا الضعف؛ فقد تبين من خلال استعراض الدراسات السابقة في مقدمة الدراسة أهمية تنمية مهارات التفكير المنتج والوعي التكنولوجي؛ إلا أنه في حدود علم الباحث لا توجد دراسة اهتمت بتنمية هذا الجانب المهم من نواتج التعلم لدى طلبة المرحلة المتوسطة باستخدام نموذج نيدام البنائي، مما يؤكد أهمية الدراسة الحالية والحاجة إلى إجرائها للكشف عن فاعلية استخدام نموذج نيدام البنائي في تدريس التكنولوجيا لتنمية مهارات التفكير المنتج والوعي التكنولوجي لدى طلبة المرحلة المتوسطة بفلسطين.

فروض الدراسة

تجيب الدراسة الحالية عن الفرضيات التالية:

1. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين

(التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج.

2. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس الوعي التكنولوجي.

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى:

1. الكشف عن فاعلية نموذج نيدام البنائي في تدريس التكنولوجيا على تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طلبة المرحلة المتوسطة.

2. الكشف عن فاعلية نموذج نيدام البنائي في تدريس التكنولوجيا على تنمية الوعي التكنولوجي لدى طلبة المرحلة المتوسطة.

أهمية الدراسة

ظهرت أهمية الدراسة في الجوانب التالية:

1. تعد استجابة للتوجهات الحديثة محلياً وعالمياً، والتي تنادي إلى التركيز على أن يتم التعلم في بيئة تجعل الطلبة يبنون معرفتهم بأنفسهم وتنمي مهارات التفكير المنتج والوعي التكنولوجي.

2. تزويد معلمي التكنولوجيا بمقياس لتحديد أهم ابعاد الوعي التكنولوجي المصاحب للمشكلات التكنولوجية يمكن الاسترشاد به عند إعداد خطط التدريس وفق نموذج نيدام البنائي.

3. تفيد مخططي مناهج التكنولوجيا في اقتراح التدريس بأنموذج نيدام البنائي للموضوعات التكنولوجية.

مصطلحات الدراسة

1. نموذج نيدام البنائي (Needham constructivist model): نموذج تدريسي قائم على أسس ومبادئ النظرية البنائية يتيح لطالبات الصف التاسع الأساسي توظيف معارفهن السابقة في بناء المعارف الجديدة عن طريق المشاركة الإيجابية من خلال خمس مراحل متتابعة وهي: التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بناء الأفكار، وتطبيق الأفكار، والتأمل من خلال تدريس وحدة التكنولوجيا " عالم رقمي" بهدف تنمية مهارات التفكير المنتج لديهن.

2. مهارات التفكير المنتج (Productive thinking skills): هي أحد أنماط التفكير التي تجمع بين التفكير الناقد الذي يشتمل على مهارات أساسية وهي مهارة الاستنتاج، والتنبؤ بالافتراضات، والتقويم، والتفسير، بالإضافة إلى التفكير الابتكاري الذي يشتمل على مهارة الطلاقة، والمرونة، والأصالة لإنتاج أفكار جدية من مستوى بسيط إلى مستوى مركب، تبدأ بتوليد الأفكار وانتقائها لينتج عنها أفكار جديدة غير مألوفة لحل مشكلة ما، ويتم قياس مهارات التفكير المنتج بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المستخدم لأغراض البحث.

3. الوعي التكنولوجي (Technological awareness): هو المعرفة والفهم والشعور والتقدير لدى طالبات الصف التاسع الأساسي ومدى ثقافتهن ومهاراتهن المتعلقة باستخدام وسائل وأدوات وتطبيقات التكنولوجيا الحديثة في خدمة العملية التعليمية، ويتم قياس الوعي التكنولوجي بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في مقياس الوعي التكنولوجي المستخدم لأغراض البحث.

محددات الدراسة

المحددات الموضوعية: تتحدد بموضوعات الدراسة وهي نموذج نيدام البنائي، ومهارات التفكير المنتج، والوعي التكنولوجي.

المحددات المكانية: مدرسة رامز فاخرة الأساسية للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم الفلسطينية غرب غزة.

المحددات الزمانية: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني للعام (2022/2021) م.

المحددات البشرية: طالبات الصف التاسع الأساسي.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة

بناءً على مشكلة الدراسة وأسئلتها فقد استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي ذا التصميم القائم على مجموعتين، المجموعة الضابطة (تدرس بالطريقة التقليدية)، والمجموعة التجريبية (تدرس باستخدام نموذج نيدام).

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف التاسع الأساسي بمدرسة رامز فاخرة الأساسية للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم الفلسطينية غرب غزة في الفصل الدراسي الثاني للعام (2022/2021) م، والبالغ عددهن (180) طالبة حسب أحدث إحصائية رسيمة من المدرسة، ومن ثم تم اختيار العينة بطريقة عشوائية تكونت من (90)

طالبة، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين (الضابطة، التجريبية) وتكونت كل منهما من (45) طالبة.

أدوات الدراسة

أولاً: اختبار مهارات التفكير المنتج

تكون اختبار مهارات التفكير المنتج بصورته النهائية من (30) سؤالاً.

الهدف من الاختبار: قياس مدى تنمية مهارات التفكير المنتج لطالبات الصف التاسع الأساسي.

تحديد قائمة مهارات التفكير المنتج: بعد اطلاع الباحث على الأدب التربوي والدراسات المتعلقة بمهارات التفكير المنتج مثل دراسة (أبو حاصل20217؛ سليمان 2021؛ عبد الرؤوف 2020؛ محمد 2020)، تم تحديد ست مهارات تم عرضها على مجموعة من المحكمين، وفي ضوء ملاحظاتهم تم إضافة مهارة تقويم الحجج والمناقشات، وبذلك أصبح عدد مهارات التفكير المنتج سبع مهارات وهي مهارة: (الأصالة، والطلاقة، والمرونة، والاستنتاج، والتفسير، والتنبؤ بالافتراضات، وتقويم الحجج والمناقشات).

صياغة فقرات الاختبار: اعتمدت الدراسة الحالية على النمط الموضوعي من الاختيار من متعدد، لملاءمته لأغراض الدراسة، حيث تم إعداد فقرات الاختبار لتكون ممثلة للأهداف المرجو تحقيقها، ومناسبة لمستويات الطالبات ووضوح المطلوب منها، وشمولية الاختبار لكافة مهارات التفكير المنتج، والتأكد من سلامته اللغوية، حيث اشتمل اختبار التفكير المنتج في صورته الأولية على (40) بنداً اختبارياً موزعة على مهارات التفكير المنتج السبع تحسباً لحذف الأسئلة الضعيفة خلال إجراءات تقنينه.

وضع تعليمات الاختبار: تتمثل تعليمات الاختبار في وصفه وشرح فكرة الإجابة عنه، وكتابة بيانات خاصة بالطالبات.

إعداد جدول المواصفات: قام الباحث بإعداد جدول للمواصفات لاختبار مهارات التفكير المنتج، حيث حددت مهارات التفكير المنتج لموضوعات الاختبار وهذه المهارات موزعة على مستويين وهي: التفكير الابتكاري ويتضمن مهارة (الطلاقة، والمرونة، والأصالة)، والتفكير الناقد ويتضمن مهارة (الاستنتاج، والتنبؤ، والتقويم، والتفسير)، ووضع لكل مهارة عدداً من الأسئلة القياسية وجدول 1 يوضح ذلك.

جدول 1: جدول المواصفات لاختبار مهارات التفكير المنتج

المهارة الرئيسية	المهارة الفرعية	الدرس			عدد الاسئلة	الوزن النسبي	توزيع الأسئلة
		الأول	الثاني	الثالث			
التفكير الابتكاري	الطلاقة	2	2	2	6	%37.5	26، 27، 28، 29، 30، 31
	المرونة	2	2	2	6		32، 33، 34، 35، 36، 37
	الأصالة	1	1	1	3		38، 39، 40
التفكير الناقد	الاستنتاج	2	2	2	6	%62.5	1، 2، 3، 4، 5، 6
	التنبؤ	3	2	2	7		7، 8، 9، 10، 11، 12، 13
	التقويم	2	1	2	5		14، 15، 16، 17، 18
	التفسير	3	2	2	7		19، 20، 21، 22، 23، 24، 25
المجموع		15	12	13	40		

التطبيق الاستطلاعي: تم تطبيق الاختبار بصورته النهائية على عينة استطلاعية غير عينة التجربة مكونة من (45) طالبة من الصف التاسع الأساسي؛ للتأكد من سلامة الاختبار ومناسبته لطبيعة العينة، والتأكد من صدقه وثبات نتائجه ومعاملات التمييز وحساب الزمن اللازم للتطبيق على العينة الفعلية.

زمن الاختبار: تم حساب زمن استجابة أول خمس طالبات وآخر خمس طالبات فبلغ (32) دقيقة.

ثانيا: مقياس الوعي التكنولوجي

الهدف من المقياس: قياس مستوى الوعي التكنولوجي نحو استخدام نموذج نيدام البنائي في تنمية الوعي التكنولوجي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي.

تحديد أبعاد مقياس الوعي التكنولوجي: استعان الباحث بالمقاييس المعدة في الدراسات السابقة (أحمد 2021؛ الفيفي 2020؛ Blue,2006; Harrison& Thomas, 2009) في التوصل إلى أبعاد مقياس الوعي التكنولوجي والتي تحددت بالأبعاد التالية: البعد المعرفي، البعد الوجداني، البعد المهاري.

صياغة فقرات المقياس: وضع الباحث (35) فقرة تحسباً لما قد يحذف منها عند عرضها على المحكمين أو حساب الصدق؛ وذلك في ضوء الملاحظات التي قد يشير إليها المحكمون، بحيث كان تدريج المقياس ثلاثياً. وبعد إجراء التعديلات اللازمة أصبح المقياس جاهزاً لتطبيقه على العينة الاستطلاعية والذي اشتمل على (35) فقره تناسب المرحلة العمرية، وجدول 2 يوضح الأوزان النسبية وتوزيع فقرات المقياس.

جدول 2: توزيع عبارات مقياس الوعي التكنولوجي

م	البعد	أرقام العبارات	المجموع	الوزن النسبي
1	الوعي المعرفي	1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 13	13	%37.14
2	الوعي المهاري	14، 15، 16، 17، 18، 19، 20، 21، 22، 23، 24.	11	%31.43
3	الوعي الوجداني	25، 26، 27، 28، 29، 30، 31، 32، 33، 34، 35.	11	%31.43
	المجموع		35	%100

التطبيق الاستطلاعي: تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، وتكونت من (45) طالبة من التاسع الأساسي؛ وذلك للتأكد من صدقه وثباته وحساب الزمن اللازم للتطبيق على عينة الدراسة الفعلية.

تصحيح فقرات المقياس: تكون المقياس في صيغته النهائية من (35) فقرة، أمام كل فقرة ثلاث استجابات كالتالي: (دائماً، أحياناً، نادراً)، وتأخذ الدرجات (3، 2، 1)، وقد تم مراعاة أن تكون العبارات ذات صبغة جماعية ونقاشية، ومن ثم تكون الدرجة الدنيا للمقياس (35) درجة، والدرجة القصوى (105) درجة، والدرجة (70) تعبر عن المستوى الحيادي للمقياس.

حساب زمن الإجابة على المقياس: تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن فقرات المقياس عن طريق حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أسرع طالب والزمن الذي استغرقه أبطأ طالب ليصبح الزمن النهائي هو (17) دقيقة.

ثالثا: دليل المعلم

أعد الباحث دليل المعلم ليكون بمثابة الخطوات المتسلسلة التي يستعين بها لتنفيذ موضوعات الوحدة الثانية، وقد احتوى على:

1. فكرة عامة عن نموذج نيدام البنائي وخطوات تدريسية.
2. نبذة مختصرة عن مهارات التفكير المنتج.
3. الأهداف العامة للوحدة.
4. تخطيط دروس من الوحدة الثالثة "عالم رقمي" وفق نموذج نيدام البنائي، وخطوات تنفيذ كل درس. وبعد إعداده تم عرضه على مجموعة من المحكمين والمختصين في مجال المناهج وطرق التدريس في ضوء صحة المادة العلمية التي وردت فيه للتحقق من مدى تعبيره الصادق عن خطوات أنشطة التدريس المختارة لنموذج نيدام البنائي.

صدق أدوات الدراسة وثباتها

أولاً: اختبار مهارات التفكير المنتج

الصدق

-صدق المحكّمين: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المختصين في مجال المناهج وطرق التدريس والتكنولوجيا، كما تم عرضه على مجموعة من مدرسي المساق ذوي الخبرة.

-الصدق التمييزي: تم التحقق من الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير المنتج، حيث قام الباحث بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال من أسئلة مهارات التفكير المنتج والدرجة الكلية للمهارات التي تنتمي إليها هذه الاسئلة، ثم حساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة من مهارات التفكير المنتج والدرجة الكلية للمهارات. وبينت النتائج أن جميع معاملات الارتباط جاءت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05)، وقد تراوحت هذه المعاملات بين (0.434 -0.816)، عدا الأسئلة ذات الأرقام (1، 5، 6، 7، 11، 15، 20، 22، 33، 40) وقد تم حذفها واستبعادها، وهذا يدل على أن جميع أسئلة الاختبار تتمتع باتساق داخلي مناسب، وأن جميع الأسئلة قادرة على قياس ما وضعت لقياسه وعددها (30)، كما أن جميع معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة من مهارات التفكير المنتج والدرجة الكلية للمهارات جاءت دالة عند مستوى دلالة (0.05)، وقد تراوحت هذه المعاملات بين (0.381 - 0.843) وهذا يدل على أن جميع مهارات التفكير المنتج تتمتع بالاتساق الداخلي.

-تحديد معاملات الصعوبة والتمييز: أظهرت النتائج أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (0.27 - 0.70)، وعليه فإن جميع مفردات الاختبار كانت مقبولة من حيث السهولة والصعوبة، كما تراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار

بين (0.27 - 0.60) وهي قيم مناسبة وعليه فقد تم قبول جميع أسئلة الاختبار.

الثبات

-التجزئة النصفية: ثم حساب معامل ارتباط بيرسون بين نصفي الاختبار؛ فكانت القيمة (0.65)، ومن ثم تم تصحيحه بمعادلة سبيرمان براون فبلغ (0.79)، وتدل هذه القيمة على أن الاختبار يتميز بمعامل ثبات مرتفع ومناسب.

-طريقة كورد- ريتشاردسون (21): أظهرت قيمة الثبات في هذا الاختبار (0.85) وهي قيمة جيدة تطمئن الباحث عند تطبيق الاختبار على عينة الدراسة الفعلية.

ثانيا: مقياس الوعي التكنولوجي

الصدق

-صدق المحكمين: تم التأكد من صدق المقياس عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين، الذين أشاروا إلى مجموعة من الملاحظات وقد التزم بها الباحث.

-صدق الاتساق الداخلي: تم التحقق من الاتساق الداخلي لمقياس الوعي التكنولوجي، وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، حيث تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.487 - 0.861) وجميعها قيم دالة عند مستوى (0.05) و (0.01) مما يعني أن جميع فقرات المقياس تقيس ما وضعت لأجله، كما تم حساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للبعد والدرجة الكلية للمقياس، حيث تراوحت قيم معاملات الارتباط بين(0.823 - 0.957) وجميعها قيم دالة عند مستوى (0.01) يعني أن ابعاد المقياس تقيس ما يقيسه المقياس وهو مؤشر على الصدق.

الثبات

-كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha): تم التحقق من ثبات المقياس بطريقة كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) والذي بلغ (0.96) وهي قيم ثبات مقبولة.

إجراءات الدراسة

تم تنفيذ التجربة في الفصل الدراسي الثاني من العام 2022/2021، في مدرسة رامز فاخرة الأساسية للبنات غرب غزة، ولمدة (11) أسبوعاً بما يعادل (11) حصة واحدة، وذلك على كل من مجموعتي الدراسة، حيث درست المجموعة الضابطة وعددهن (45) طالبة الوحدة الثانية (عالم رقمي) وفق الطريقة التقليدية، ودرست المجموعة التجريبية وعددهن (45) طالبة نفس الوحدة باستخدام نموذج نيدام وذلك بواسطة معلمة المادة، حيث قام الباحث بتدريب المعلمة والشرح لها كيفية استخدام الدليل نموذج نيدام في تدريس الوحدة، وذلك قبل تدريس الوحدة ولمدة أسبوع واحد فقط، وتجهيز مكان مناسب للتدريس بالوسائل التعليمية الأجهزة والأدوات للازمة لدراسة الوحدة موضوع الدراسة، وتجربة هذه الوسائل والأدوات قبل استخدامها.

وقد استغرقت فترة التدريس للمجموعة التجريبية نفس فترة التدريس للمجموعة الضابطة، حيث تم البدء بتطبيق التجربة يوم السبت الموافق 2022/02/26م واستمرت حتى 2022/05/15م، من خلال تدريس الوحدة الدراسية موضوع الدراسة لمجموعة الدراسة التجريبية باستخدام نموذج نيدام البنائي، وتدريس نفس محتوى الوحدة في نفس الفترة الزمنية للمجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية.

تم التطبيق البعدي للأدوات على طالبات الصف التاسع الأساسي بعد الانتهاء من تدريس الوحدة المختارة، وبالاستعانة بمعلمة المادة في تطبيق أدوات الدراسة وهي: اختبار مهارات التفكير المنتج، ومقياس الوعي التكنولوجي.

تفاصيل متعلقة بأخلاقيات البحث العلمي: تم تطبيق أدوات الدراسة وتشمل اختبار مهارات التفكير المنتج، ومقياس الوعي التكنولوجي على مجموعتي الدراسة من طالبات الصف التاسع الأساسي، وذلك في الفصل الدراسي الثاني من العام 2022/2021 لعدة أسباب: توفر الشروط والظروف الفيزيقية لتنفيذ تجربة البحث، توفر معلمات ذوات خبرة واختصاص في مجال تدريس التكنولوجيا، وذلك بالتنسيق مع المشرف التربوي بجامعة الأقصى لمبحث التكنولوجيا التابع لقسم الإشراف والتدريب الميداني بتاريخ 2022/02/20م، بغرض تسهيل مهمة إجراء البحث، لم تتعرض التجربة لانقطاع أو ترك عدد من الطالبات عينة البحث أثناء التجربة لمثل هذه الحالات باستثناء الغيابات الفردية القليلة لمجموعات البحث.

أساليب المعالجة الإحصائية

استخدم الباحث برنامج(IBM SPSS Statistic 22) في تحليل واستخراج النتائج على النحو التالي: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية بين المجموعات، اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Sample T – Test) بين المجموعتين الضابطة والتجريبية للتأكد من تكافؤ المجموعتين، واختبار صحة الفروض.

نتائج الدراسة ومناقشتها

قبل البدء بتطبيق الدراسة تم التحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية)، وذلك بتطبيق أدوات الدراسة وهي: اختبار مهارات التفكير المنتج، ومقياس الوعي التكنولوجي قبل القيام بتدريس مجموعتي الدراسة، وحسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعتين، في كل من اختبار مهارات التفكير المنتج، ومقياس الوعي التكنولوجي، كما تم حساب قيمة (ت) لدرجات طالبات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة على اختبار مهارات التفكير المنتج، ومقياس الوعي التكنولوجي، وكانت لاختبار مهارات التفكير المنتج (ت=1.15) والقيمة الاحتمالية (0.253)، ولمقياس الوعي التكنولوجي (ت = 0.576) والقيمة الاحتمالية (0.566) مما يعد دليلاً على تكافؤ أفراد المجموعتين في مستوى الأداء قبل البدء بتطبيق الدراسة.

نتائج الفرض الأول الذي ينص على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج"

لاختبار صحة هذا الفرض؛ تم إيجاد المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيم (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Sample T – Test) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، كما تم إيجاد مربع إيتا لحساب حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، وجاءت النتائج كما يوضح جدول 3.

جدول 3: نتائج اختبار " ت" ومستوى الدلالة ومربع إيتا لنتائج تطبيق اختبار مهارات التفكير المنتج لكل من المجموعتين الضابطة والتجريبية بعدياً

مهارات التفكير المنتج	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	القيمة الاحتمالية	قيمة η^2	حجم التأثير
الاستنتاج	التجريبية	45	2.73	0.495	88	5.30	0.000	0.338	كبير
	الضابطة	45	1.96	0.852					
التنبؤ الافتراضات	التجريبية	45	4.53	0.726	88	15.56	0.000	0.394	كبير
	الضابطة	45	2.09	0.763					
تقويم الحجج والمناقشات	التجريبية	45	3.62	0.535	88	11.86	0.000	0.265	كبير
	الضابطة	45	1.84	0.852					
التفسير	التجريبية	45	4.36	0.712	88	10.02	0.000	0.389	كبير
	الضابطة	45	2.53	0.991					
الأصالة	التجريبية	45	5.18	1.193	88	9.57	0.000	0.353	كبير
	الضابطة	45	3.04	0.903					
الطلاقة	التجريبية	45	4.16	1.261	88	7.50	0.000	0.200	متوسط
	الضابطة	45	2.44	0.867					
المرونة	التجريبية	45	1.73	0.447	88	6.78	0.000	0.384	كبير
	الضابطة	45	0.93	0.654					
التفكير الناقد	التجريبية	45	15.24	1.694	88	16.73	0.000	0.640	كبير
	الضابطة	45	8.42	2.148					
التفكير الإبداعي	التجريبية	45	11.07	2.330	88	10.87	0.000	0.464	كبير
	الضابطة	45	6.42	1.672					
الاختبار ككل	التجريبية	45	26.31	2.898	88	18.92	0.000	0.713	كبير
	الضابطة	45	14.84	2.852					

يتبين من نتائج جدول 3 أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية في كل مهارة على حدة، وكذلك وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج ككل لصالح طالبات المجموعة التجريبية، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام للمجموعة الضابطة (14.84)، والمجموعة التجريبية (26.31)، كما بلغ قيمة " ت" المحسوبة (18.92) للاختبار ككل، مما يدل على أن استخدام نموذج نيدام

البنائي في تدريس التكنولوجيا أدي إلى تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، كما يتبن أن حجم تأثير نموذج نيدام البنائي في تنمية مهارات التفكير المنتج لدى طالبات عينة الدراسة بلغت (0.713)، وأن هذه القيمة ذات تأثير كبير، وفي ضوء ما سبق تم رفض الفرض الأول من فروض الدراسة وقبول الفرض البديل.

يرجع السبب في هذه النتيجة من وجهة نظر الباحث أن نموذج نيدام يتفق تماماً مع مهارات التفكير المنتج؛ حيث يسير الأنموذج وفق خطوات متسلسلة متتابعة تبدأ من مرحلة التوجيه، ثم توليد الأفكار، ثم إعادة بناء الأفكار، وثم تطبيقها، وتنتهي بمرحلة التأمل، كما أن في كل مرحلة من هذه المراحل تسعي إلى بناء المعارف التكنولوجية والتفكير في الحقائق، ومن خلال تعرف الطالبات على الظواهر والقضايا التكنولوجية هو ما يجعلهن قادرات على توليد الأفكار وبناء استنتاجات قائمة على تفسيرات علمية تستند إلى الأدلة والبراهين للتوصل إلى حلول للمشكلات التكنولوجية التي تناولتها الوحدة الثانية "عالم رقمي"، حيث تستطيع الطالبات التوصل إلى علاقة منطقية من خلال رؤية مضمون المشكلة والتوصل إلى نتائج مناسبة. كما أن تنفيذ الأنشطة والفعاليات القائمة على نموذج نيدام البنائي الذي استخدم في تدريس الوحدة الثانية زاد من قدرة الطالبات على إعطاء تفسيرات مقنعة للظواهر والقضايا التكنولوجية المختلفة، وممارسة مهارات التفكير المنتج، وتدوين الملاحظات والاستنتاجات والتفسيرات المختلفة، مما نمي لديهن مهارات التفكير المنتج. وأن نموذج نيدام البنائي اهتم بشكل أساسي بأفكار الطالبات؛ حيث يهئ الفرص المناسبة لهن للتأمل الذاتي، والتأمل الجماعي لمراجعة المعرفة التكنولوجية التي سبق تعلمها، مما عزز قدرتهن على إيجاد حلول منظمة للمشكلات والقضايا التكنولوجية موضوع الدراسة، كما أنه نمّي لديهن مهارات التفكير الناقد، والابتكاري عن طريق توليد وابتكار الأفكار التي يدور حولها موضوع الدرس، وتحليل واستنتاج الأفكار، وكذلك القدرة على التنبؤ بالافتراضات، وتقويم الحجج والمناقشات على صحة الأفكار، وبالتالي إعطاء تفسيرات مقنعة للمشكلات والقضايا التكنولوجية، وكذلك أتاح الفرصة للطالبات لكي يفكرن ويجربن ويناقشن المعارف التكنولوجية؛ مما ساعدهن على اتخاذ القرارات بأنفسهن وجعلهن قادرات على مواجهة المشكلات التكنولوجية الحاضرة، والاستعداد لتحديات المستقبل وتطبيق أفكارهن بشكل جيد مما نمى لديهن مهارات التفكير المنتج. وأن التعلم وفق نموذج نيدام البنائي يعتمد بصورة أساسية على التجريب القائم على التأمل والملاحظة؛ للتأكد من صدق وصحة المشكلات التكنولوجية، والتوصل إلى نتائج واستنتاجات قائمة على نشاط الطالبات في ربط أفكارهن التكنولوجية السابقة وإيجابيتهن في إعطاء تفسيرات للمشكلات التكنولوجية، مما حقق متعة التعلم، ووفر لديهن القدرة على التعبير عن أفكارهن وتصوراتهن حول المعارف التكنولوجية، وكتابتها والمقارنة بين أفكارهن الأولية عن المعرفة التكنولوجية وذلك في خطوة توليد الأفكار. كما قدم النموذج للطالبات عدداً من المشكلات والظواهر التكنولوجية غير المألوفة لديهن وأتاح لهن استخدام التفسيرات في حل المشكلات، مما زاد مهارة التنبؤ بالافتراضات، وحل المشكلات كما في خطوتي تطبيق الأفكار والتأمل. مما ساعد على نمو مهارات التفكير المنتج لديهن.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (أبو السعود، 2022؛ عبد السلام، 2021؛ عبد وحسين، 2020)، التي أكدت نتائجها على فاعلية استخدام نموذج نيدام البنائي في تنمية مهارات التفكير المتنوعة. وتتفق أيضاً هذه النتيجة مع نتائج دراسة (أبو حاصل، 2021؛ سليمان، 2021؛ 2019 ,.Murtianto et al) التي أكدت على أهمية استخدام نماذج تدريس حديثة ومتنوعة تسهم في تنمية مهارات التفكير المنتج.

نتائج الفرض الثاني الذي ينص على " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس الوعي التكنولوجي"

لاختبار صحة هذا الفرض؛ تم إيجاد المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وقيم (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Sample T – Test) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، كما تم إيجاد مربع إيتا لحساب حجم تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، وجاءت النتائج كما يوضح جدول 4.

جدول 4: نتائج اختبار " ت" ومستوى الدلالة ومربع إيتا لنتائج تطبيق مقياس الوعي التكنولوجي لكل من المجموعتين الضابطة والتجريبية بعدياً

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة " ت"	القيمة الاحتمالية	قيمة η2	حجم التأثير
الوعي المعرفي	التجريبية	45	36.89	1.709	88	8.93	0.000	0.560	كبير
	الضابطة	45	30.76	4.281					
الوعي المهاري	التجريبية	45	30.13	2.332	88	3.33	0.000	0.478	كبير
	الضابطة	45	27.49	4.785					
الوعي الوجداني	التجريبية	45	31.73	1.498	88	6.18	0.000	0.315	كبير
	الضابطة	45	27.53	4.310					
المقياس ككل	التجريبية	45	98.76	3.809	88	7.73	0.000	0.626	كبير
	الضابطة	45	85.78	10.598					

يتبين من نتائج جدول 4 أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الوعي التكنولوجي، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية في كل بعد على حده، وكذلك وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الوعي التكنولوجي ككل لصالح طالبات المجموعة التجريبية، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام للمجموعة الضابطة (85.78)، والمجموعة التجريبية (98.76)، كما بلغ قيمة " ت" المحسوبة (7.73) للمقياس ككل، مما يدل على أن استخدام نموذج نيدام البنائي في تدريس التكنولوجيا أدي إلى تنمية الوعي التكنولوجي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي، كما يتبن أن حجم تأثير نموذج نيدام البنائي في تنمية الوعي التكنولوجي لدى طالبات عينة الدراسة بلغت (0.626)، وأن هذه القيمة ذات تأثير كبير، وفي ضوء ما سبق تم رفض الفرض الثاني من فروض الدراسة وقبول الفرض البديل.

ويرجع السبب في هذه النتيجة من وجهة نظر الباحث إلى أن إلى طبيعة المواقف والقضايا التكنولوجية ساعد الطالبات على القيام بإجراء أنشطة متنوعة وتدوين الملاحظات للوصول إلى المعلومات المطلوبة التي نجح نموذج نيدام في التغلب عليها بطريقة تخاطب حواسهن وتحفزهن على التفكير في كيفية التصرف نحوها، كما أن نموذج نيدام البنائي قائم على التعلم ذي المعني التام الذي يعطي للحقائق التكنولوجية قيمة، وبالتالي يسهل تطبيقها واستدعائها بما يسهم في تنمية الوعي المعرفي لدى الطالبات.

أن نموذج نيدام البنائي الذي اعتمدت عليه الدراسة الحالية في تصميم وحدة " عالم رقمي" من كتاب التكنولوجيا للصف التاسع الأساسي؛ اعتمد على ربط الخبرات السابقة لدى الطالبات في الوصول إلى مستويات أعلى للتفكير مثل الأصالة والمرونة والطلاقة، والتفسير، والاستنتاج، والتنبؤ بالافتراضات، والتقويم، وبناء المعارف الجديدة وفقاً لسلسلة من المراحل المتتابعة التي تعكس نشاطاً عقلياً وإيجابياً لدى الطالبات، وذلك من خلال التوجيه، وتوليد الأفكار، وإعادة بنائها، وتطبيقها والتأمل في تلك الأفكار، مما يرسخ قدرة الطالبات على ممارسة التفكير المنتج وبالتالي نمي لديهن الوعي التكنولوجي.

ساعد استخدام نموذج نيدام البنائي الطالبات على استرجاع المعرفة التكنولوجية السابقة، وتوليد المعلومات الجديدة وتوظيفها بشكل دقيق، وربط النظرية بالتطبيق، من خلال مناقشات ثنائية وجماعية بين الطالبات في تطبيق الأنشطة التكنولوجية بحرية تامة، وذلك أوجد جواً من الألفة فشجعهن على العمل التعاوني في معالجة القضايا التكنولوجية، ويعد ذلك تحديثاً وتطويراً لأفكارهن وتطلعاتهن للوصول إلى المعارف والحقائق التكنولوجية الجديدة من خلال طرح الأفكار وتبادلها فيما بينهن مما زاد فهمهن ونمّي لديهن الوعي التكنولوجي.

تضمن تطبيق مراحل نموذج نيدام البنائي تقديم تغذية راجعة فورية الأمر الذي ربما أثر في توجيه تعلم الطالبات نحو المسار الصحيح وتقييم تعلمهن ذاتياً واكتشافهن أخطاءهن ومعالجتها من خلال تأمل المهام الموكلة لهن، ومعرفة نواحي القوة لديهن مما كان له أثر واضح في زيادة فهم الطالبات وتنمية الوعي التكنولوجي لديهن. واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة (أحمد، 2021؛ أحمد، 2016؛ الفيفي، 2020؛ Blue, 2006; Harrison & Thomas, 2009) التي أظهرت في نتائجها أن استخدام أنماط التعليم التشاركي، والتطبيقات التكنولوجية أحدث تنمية في الوعي التكنولوجي.

جوانب القصور

تمثلت جوانب القصور في هذه الدراسة تناولها المحافظات الجنوبية من دولة فلسطين ولم تتناول المحافظات الشمالية بسبب الاحتلال الإسرائيلي، وكذلك اقتصارها على طالبات المرحلة المتوسطة دون طلاب نفس المرحلة.

توصيات الدراسة ومقترحاتها

1. توجيه نظر القائمين على تخطيط وتصميم المناهج إلى ضرورة الأخذ بمبادئ النظرية البنائية في تنظيم المحتوى.

2. عقد دورات لمعلمي التكنولوجيا للتدريب على مهارات التفكير المنتج وفق مبادئ النظرية البنائية، وفق نموذج نيدام.

3. إعداد أدلة للمعلمين والمشرفين في مجال تدريس التكنولوجيا، وتقديم بعض الدروس التي توظف نموذج نيدام البنائي لتنمية مهارات التفكير المنتج والوعي التكنولوجي.

4. ضرورة تهيئة البيئة التعليمية المناسبة التي تساعد على تنمية مهارات التفكير المنتج والوعي التكنولوجي، وذلك من خلال توظيف الإمكانات والأدوات المادية وموارد البيئة المحلية المتاحة.

امتداداً للدراسة الحالية يقترح الباحث دراسات أخرى هي:

1. فاعلية نموذج نيدام في تنمية مهارات التفكير المنتج والعمق المعرفي التكنولوجي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

2. فاعلية نموذج فقاعات الصابون (S5) في تعديلات التصورات البديلة في التكنولوجيا وتنمية الوعي التكنولوجي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

3. المفاهيم التكنولوجية المتضمنة في كتب التكنولوجيا للمرحلة المتوسطة ومستوى اكتساب الطلاب لها وعلاقتها بالمواطنة الرقمية لديهم.

4. فاعلية دورة التعلم الخماسية (5E) في خفض العبء المعرفي التكنولوجي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي.

المراجع References

أبو السعود، هاني (2022). *فعالية توظيف نموذج نيدام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية والتفكير الإبداعي لدى طلاب الصف التاسع في غزة* [رسالة دكتوراة غير منشورة]. الجامعة الإسلامية فلسطين. https://doi.org/10.33976/iugjeps.30.4/2022/1

أبو حاصل، بدرية (2021). أثر استخدام نموذج التعلم المرتكز إلى السيناريو على تنمية مهارات التفكير المنتج واتخاذ القرار في مادة العلوم لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي. *المجلة التربوية جامعة سوهاج*، *87*(1)، 701- 766. https://doi.org/10.21608/edusohag.2021.175343

أحمد، فرج (2009). برنامج مقترح في التربية التكنولوجية لتنمية الوعي التكنولوجي وبعض مهارات التعامل مع التكنولوجيا الحديثة لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس- رابطة التربويين العرب*، *31*(1)، 86 -113. https://search.mandumah.com/Record/104483

أحمد، كريمة (2021). التفاعل بين نمط التعلم التشاركي والأسلوب المعرفي ببيئة شبكات الويب الاجتماعية في تنمية مهارات إنتاج المواقع التعليمية والوعي التكنولوجي للطلاب المعلمين. *مجلة البحث العلمي في التربية جامعة عين شمس*، *3*(22)، 166-260. https://doi.org/10.21608/jsre.2021.59693.1260

أحمد، محمد (2016). أثر استخدام التعلم التعاوني بالمنتديات الالكترونية والتعلم التعاوني التقليدي في تنمية الوعي التكنولوجي لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس جامعة دمشق*، *14*(3)، 275- 310. https://doi.org/10.35201/0246-014-003-008

الأشقر، سماح (2018). استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية الفكر التحليلي وتقدير الذات لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط*، *3*(34)، 1-54. Doi: 10.21608/MFES.2018.105397

آل فرحان، إبراهيم (2020). فعالية تدريس العلوم باستخدام أنموذج نيدهام البنائي في تنمية مستويات العمق المعرفي ومهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف السادس الابتدائي. *دراسات العلوم التربوية جامعة الملك خالد*، *47*(4)، 116-136. https://doi.org/10.35516/0102-047-004-014

البعلي، إبراهيم (2014). فعالية استخدام نموذج نيدهام البنائي في تنمية مهارات اتخاذ القرار والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، *3*(47)، 13-36. https://doi.org/10.12816/0022135

زيتون، عايش (2007). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.

سليمان، تهاني (2021). فعالية بعض الاستراتيجيات القائمة على نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير المنتج والتنظيم الذاتي في العلوم بالمرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية جامعة سوهاج*، (81)، 277- 333. https://doi.org/10.21608/edusohag.2021.126912

سويدان، أمل؛ وعويس، أحمد (2012، يوليو 11-12). *توظيف الشبكات الاجتماعية في تنمية الوعي التكنولوجي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوها في ضوء الحوار الوطني حول ثورات الربيع العربي*. المؤتمر الدولي العلمي التاسع- التعليم عن بعد والتعليم المستمر: أصالة الفكر وحداثة التطبيق، معهد الدراسات التربوية والجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، جامعة القاهرة. http://search.mandumah.com/Record/479238

الشمري، فهد (2019). فاعلية توظيف بعض تطبيقات جوجل التعليمية التفاعلية لتنمية مهارات تصميم ملفات الإنجاز الإلكتروني والتفكير المنتج لدى طلاب دبلوم التربية العام. *مجلة كلية التربية جامعة كفر الشيخ*، *13*(3)، 239-292. http://search.mandumah.com/Record/1012125

الشهري، ظافر (2018). مهارات التفكير المنتج الرياضي السائدة بالمرحلة المتوسطة ومستوى اكتسابها لدى طلاب الصف الأول المتوسط. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، *26*(6)، 110-129. https://doi.org/10.12816/0054939

عبد الرؤوف، مصطفي (2020). التفاعل بين تدريس الفيزياء المستند إلى نظرية الذكاء الناجح وأنماط نظام الإنيجرام "Enneagram " وتأثيره في تنمية مهارات التفكير المنتج وحل المسائل الفيزيائية وخفض العبء المعرفي المصاحب لها لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العملية، 23*(4)، 45-142. https://doi.org/10.21608/mktm.2020.113519

عبد السلام، مندور (2021). أثر استخدام نماذج التدريس البنائي " ويتلى – نيدهام – أدي – وشاير " في تنمية مهارات التفكير التوليدي وتصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الفزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالقصيم. *المجلة التربوية جامعة الكويت، 35*(140)، 75 – 122. https://doi.org/10.34120/0085-035-140-004

عبد، إحسان؛ وحسين، أحمد (2020). فاعلية التدريس بأنموذج نيدهام البنائي في التفكير التأملي لدى طلاب الصف الرابع العلمي. *مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية جامعة القادسية، 14* (26)، 339- 392. https://doi.org/10.36327/0829-014-026-027

العمودي، هالة (2019). درجة ممارسة معلمات الكيمياء لنموذج نيدهام البنائي وعلاقتها بالتفكير التأملي لديهن بمدينة مكة المكرمة. *مجلة البحوث والنشر العلمي جامعة أسيوط، 35*(7)، 160-198. Doi: 10.21608/mfes.2019.103296

الفيفي، فاطمة (2020، 30 أكتوبر- 2 نوفمبر). *أثر استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية على تنمية الوعي التكنولوجي لدى طالبات المرحلة الثانوية بمحافظة فيفاء.* المؤتمر الدولي الافتراضي لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي، إثراء المعرفة للمؤتمرات والأبحاث، الطائف. http://search.mandumah.com/Record/1092762

محمد، أمل (2020). استخدام استراتيجية المكعب في تدريس علم الاجتماع لتنمية بعض مهارات التفكير المنتج لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة التربوية جامعة سوهاج،* (77)، 1145-1202. https://doi.org/10.21608/edusohag.2020.107353

محمود، كريمة (2020). استخدام نموذج نيدام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية جامعة سوهاج،* (76)، 1048-1125. https://doi.org/10.21608/edusohag.2020.103369

مصطفي، عزة (2015). فعالية برنامج مقترح في التنشئة العلمية لإكساب المفاهيم العلمية وتنمية الوعي التكنولوجي لتلاميذ الصف الأول من المرحلة الابتدائية. *المجلة المصرية للتربية العملية، 18*(6)، 61- 88. https://doi.org/10.21608/mktm.2015.113171

موسي، أحمد (2009). *أثر تقويم ملف إلكتروني مقترح في تنمية مهارات العلم والوعي التكنولوجي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الفيوم.

Abd El- Salam, M. (2021). The effect of using constructive teaching models "Wheatley - Needham - Addy - and Shire" in developing generative thinking skills and correcting alternative perceptions of some physical concepts among first year secondary students in Qassim. *Educational Journal, Kuwait University, 35*(140), 75-122. https://doi.org/10.34120/0085-035-140-004 (In Arabic)

Abd Halim, N. D., & Kamarudin, N. A. (2015). *Learning concept of mole via Needham's five phases to overcome students' alternative concepts*. Universiti Teknologi Malaysia Institutional Repository, Malaysia. https://core.ac.uk/reader/83532337

Abd, I., & Hussain, A. (2020). The effectiveness of teaching with the Needham constructivist model in reflective thinking among fourth-grade scientific students. *Journal of the College of Education for Girls for Human Sciences- University of Al-Qadisiyah, 14*(26), 339- 392. https://doi.org/10.36327/0829-014-026-027 (In Arabic)

Abdel Al-Raouf, M. (2020). The interaction between teaching physics based on the theory of successful intelligence and patterns of the "Enneagram" system and its impact on developing productive thinking skills, solving physical problems, and reducing the associated cognitive burden for secondary school students. *Egyptian Journal of Practical Education, 23*(4), 45-142. https://doi.org/10.21608/mktm.2020.113519 (In Arabic)

Abu El-Saeud, h. (2022). *The effectiveness of employing the constructivist needham model in science teaching to develop the depth of scientific knowledge and creative thinking among ninth grade students in Gaza [* Unpublished PhD Dissertation]. The Islamic University of Palestine. https://doi.org/10.33976/iugjeps.30.4/2022/1 (In Arabic)

Abu Hasil B. (2021). The effect of using the scenario-based learning model on developing productive thinking and decision-making skills in science for sixth-grade pupils. *Educational Journal-Sohag University, 87*(1), 701-766. https://doi.org/10.21608/edusohag.2021.175343 (In Arabic)

Ahmad, F. (2009). A proposed program in technological education to develop technological awareness and some skills of dealing with modern technology among secondary school students. *Arab Studies in Education and Psychology: The Arab Educators Association, 31*(1), 86 -113. https://search.mandumah.com/Record/104483 (In Arabic)

Ahmad, k. (2021). The interaction between the participatory learning Pattern and the cognitive style in the environment of social networks and its impact on the development of educational websites production skills and technological teachers' awareness of student. *Journal of Scientific Research in Education- Ain Shams University, 3*(22), 166-260. https://doi.org/10.21608/jsre.2021.59693.1260 (In Arabic)

Ahmad, M. (2016). The effect of using cooperative learning through electronic forums and traditional collaborative learning on developing technological awareness among Al-Azhar University Faculty of Education students. *Journal of the Union of Arab Universities for Education and Psychology- Damascus University, 14*(3), 275- 310. https://doi.org/10.35201/0246-014-003-008 (In Arabic)

Al-Amoudi, H. (2019). The degree to which chemistry teachers' practice of the Needham constructivist model and its relationship to their reflective thinking in the city of Makkah Al-Mukarramah. *Journal of Scientific Research and Publication- Assiut University, 35*(7), 160-198. Doi: 10.21608/mfes.2019.103296 (In Arabic)

Al-Ashqar, S. (2018). Using Needham's constructivist model in science teaching to develop analytical thinking and self-esteem for third year middle school students. *Journal of the Faculty of Education-Assiut University, 3*(34), 1 – 54. Doi: 10.21608/MFES.2018.105397 (In Arabic)

Al-Baali, I. (2014). The effectiveness of using Needham's constructivist model in developing decision-making skills and academic achievement in science for sixth graders in primary school in the Kingdom of Saudi Arabia. *Arab Studies in Education and*

Mostafa, A. (2015). The effectiveness of a proposed program in scientific upbringing to provide scientific concepts and develop technological awareness for first-grade pupils of the primary stage. *Egyptian Journal of Practical Education, 18*(6), 61-88. https://doi.org/10.21608/mktm.2015.113171 (In Arabic)

Moussa, A. (2009). *The effect of evaluating a proposed electronic file in developing science skills and technological awareness among students of the second cycle of basic education* [Unpublished Master's Thesis]. Fayoum University. (In Arabic)

Murtianto, Y.H., Muhtarom, M., Nizaruddin, N., & Suryaningsih, S. (2019). Exploring students' productive thinking in solving algebra problem. *Tem Journal, 8*(4), 1392-1397. DOI: 10.18421/TEM84-41

Russell, F. (2005). Evidence related to awareness, adoption, and implementation of the standards for technological literacy: Content for the study of technology. *Journal of Technology Studies, 1*(31), 30-38. https://doi.org/10.21061/jots.v31i1.a.5

Suleiman, T. (2021). The effectiveness of some strategies based on the theory of cognitive load in developing productive thinking skills and self-regulation in science at the preparatory stage. *Educational Journal -Sohag University,* (81), 277-333. https://doi.org/10.21608/edusohag.2021.126912 (In Arabic)

Swaidan, A., & Owais, A. (2012, July 11-12). *Employing social networks in developing technological awareness among students of the Department of Education Technology and their attitudes towards it in the light of the national dialogue on the Arab Spring revolutions*. The Ninth International Scientific Conference Distance Education and Continuing Education: Originality of Thought and Modernity of Application, Institute of Educational Studies and the Arab Society for Education Technology, Cairo University. http://search.mandumah.com/Record/479238 (In Arabic)

Swanson, H., & Collins, A. (2018). How failure is productive in the creative process: refining student explanations through theory-building discussion. Thinking Skills and Creativity, (30), 54-63. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.03.005

Zaytoun, A. (2007). *Structural theory and strategies for teaching science*. Dar Al-Shorouk for publication and distribution, Amman. (In Arabic)

Psychology-The Arab Educators Association, 47(3), 13-36. https://doi.org/10.12816/0022135 (In Arabic)

Al-Farhan, I. (2020). The effectiveness of teaching science using the Needham constructivist model in developing levels of cognitive depth and critical thinking skills among sixth grade students. *Educational Science Studies, King Khalid University, 47*(4), 116-136. https://doi.org/10.35516/0102-047-004-014 (In Arabic)

Al-Fifi, F. (2020, Oct 30 - Nov 2). *The impact of using cloud - computing applications on the development of technological awareness among secondary school students in Faifa Governorate*. Virtual International Conference on the Future of Digital Education in the Arab World, Enriching Knowledge for Conferences and Research, Taif. http://search.mandumah.com/Record/1092762 (In Arabic)

Al-Shahri, Z. (2018). Predominant mathematical productive thinking skills for the intermediate stage and their acquisition level of the seventh graders. *Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies, 26*(6), 110-129. https://doi.org/10.12816/0054939 (In Arabic)

Al-Shamri, F. (2019). The effectiveness of employing some interactive educational Google applications to develop the skills of designing electronic achievement files and productive thinking among general education diploma students. *Journal of the Faculty of Education, Kafr El-Sheikh University, 13*(3), 239-292. http://search.mandumah.com/Record/1012 (In Arabic)

Baer, E. (2016). *Leading for educational equity in a context of accountability: instructional technology methods and depth of knowledge* [PhD Dissertation]. South Illinois University Edwardsville ProQuest Dissertations Publishing.

Blue, C. (2006). *The effects of standards- based communication technology education units on the achievement of selected standards for technological literacy by middle and high school students in technology education* (Ed. D. dissertation). North Carolina State University, United States North.

Harrison, R., & Thomas, M. (2009). Identity in online communities: Social networking sites and language learning. *International Journal of Emerging Technologies & Society, 7*(2), 109-124.

Hashim, M., & Kasbolah, M. (2012). Application of needham's five phase constructivist model in (civil, electrical and mechanical) engineering subject at technical, secondary school. *Journal of Education and Learning, 1*(1).117-128. https://doi.org/10.5539/jel.v1n1p117

Hurson, T. (2008). *Think better: An innovator's guide to productive thinking*. New York: McGraw-Hill. https://www.researchgate.net/publication/265631150

Mahmoud, K. (2020). Using Needham's constructivist model in teaching science to develop the depth of scientific knowledge and higher-order thinking skills of middle school students. *Educational Journal -Sohag University,* (76), 1048-1125. https://doi.org/10.21608/edusohag.2020.103369 (In Arabic)

Mohamed, A. (2020). Using the cube strategy in teaching sociology to develop some productive thinking skills among secondary school students. *Educational Journal- Sohag University,* (77), 1145-1202. https://doi.org/10.21608/edusohag.2020.107353 (In Arabic)