The North African Journal of Scientific Publishing (NAJSP)
مجلة شمال إفريقيا للنشر العلمي (NAJSP)
E-ISSN: 2959-4820
Volume 4, Issue 3, 2026
Page No: 109-115
Website: https://najsp.com/index.php/home/index
SJIFactor 2024: 5.49 **0.69 :2025 (AIF) معامل التأثير العربي** **ISI 2024: 0.696**

The Effectiveness of Educational Management in Promoting Science and Technology Education: Employing Teachers as A Mechanism for Improving Administrative Decisions

Muhammed S. Maddi[1*], Abubaker M. Erabaa[2], Diaana Bugosevci[3]
[1,2]Libyan Authority for Scientific Research, Tripoli, Libya.
[3]School of Engineering and computing, DCU, Dublin, Ireland.

فعالية الإدارة التعليمية في تعزيز تعليم العلوم والتكنولوجيا: توظيف تأثير المعلمين كآلية لتحسين القرارات الإدارية

محمد سعد ماضي[1*]، أبوبكر محمد الرباع[2]، ديانا بوغوسيفشي[3]
[1،2]الهيئة الوطنية للبحث العلمي، طرابلس، ليبيا
[3]جامعة مدينة دبلن، دبلن، إيرلندا

*Corresponding author: muhammed.maddi2@dcualumni.ie

Received: April 25, 2026	Accepted: July 05, 2026	Published: July 20, 2026

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract:
The education sector in Ireland faces increasing challenges in STEM education due to declining student interest and engagement. To address this issue, the Newton Project developed the NEWTELP technology-enhanced learning platform, integrating innovative approaches such as virtual and augmented reality, virtual laboratories, gamification, multimedia learning, problem-based learning, and self-directed learning. Several pilot studies were conducted to evaluate the effectiveness of these methodologies in improving knowledge acquisition, learner engagement, emotional response, and usability. The findings demonstrated the potential of technology-enhanced learning to support STEM education and increase student motivation. This study also highlights the critical role of teachers in guiding and managing technology-enhanced learning environments and presents teacher feedback collected during the Newton pilot implementations.

Keywords: Educational management, since and technology, engineering and mathematics, project-based learning, Irish schools.

الملخص:
يواجه قطاع التعليم في Ireland تحديات متزايدة في تعليم تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) نتيجة تراجع اهتمام الطلاب وانخراطهم في هذه المجالات. ولمعالجة هذه المشكلة، طوّر مشروع نيوتن منصة NEWTELP للتعلم المعزز بالتكنولوجيا، والتي تدمج مجموعة من الأساليب المبتكرة مثل الواقع الافتراضي، والواقع المعزز، والمختبرات الافتراضية، والتلعيب، والتعلم القائم على الوسائط المتعددة، والتعلم القائم على حل المشكلات، والتعلم الذاتي الموجّه. وقد أُجريت عدة دراسات تجريبية لتقييم فاعلية هذه الأساليب في تحسين اكتساب المعرفة، وزيادة تفاعل المتعلمين، والحالة الانفعالية، وسهولة الاستخدام. وأظهرت النتائج قدرة التعلم المعزز بالتكنولوجيا على دعم تعليم STEM

وتعزيز دافعية الطلاب. كما تؤكد الدراسة على الدور الحيوي للمعلمين في توجيه وإدارة بيئات التعلم المعززة بالتكنولوجيا، وتعرض كذلك ملاحظاتهم وتقييماتهم التي جُمعت خلال تطبيقات مشروع نيوتن التجريبية.

الكلمات المفتاحية: الإدارة التربوية، العلوم والتكنولوجيا، الهندسة والرياضيات، التعلم القائم على المشاريع، المدارس الإيرلندية.

مقدمة

يُعَدّ التعلّم عن بُعد أحد الاتجاهات التعليمية المعاصرة التي يُنظر إليها بوصفها استجابة فعّالة للتراجع الملحوظ في اهتمام الطلبة بتخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات .(STEM) وفي هذا السياق، جرى توظيف مجموعة واسعة من تقنيات التعليم عن بُعد بهدف تعزيز دافعية المتعلمين وتحسين مستويات اكتساب المعرفة لديهم. ومع ذلك، فإن فاعلية البيئات التعليمية المدعومة بالتكنولوجيا لا تعتمد على الأدوات الرقمية وحدها، بل ترتبط بصورة جوهرية بدرجة انخراط المعلمين وتفاعلهم مع هذه المناهج التعليمية [1]، [2]. وقد أظهرت الدراسات أن امتلاك المعلمين للكفايات التقنية والخبرة في توظيف أساليب التعلّم عن بُعد ينعكس إيجابًا على التحصيل المعرفي للطلاب [3]. كما بيّنت الأبحاث أن البنية التنظيمية للدروس التي يضعها المعلمون تسهم بصورة مباشرة في تحسين نتائج التعلّم داخل الفصول الدراسية التي تعتمد على الأجهزة اللوحية وغيرها من تقنيات التعليم الرقمي.[4]

ومن جانب آخر، لم يقتصر أثر التعلّم التعاوني على تنمية المعرفة فحسب، بل امتد ليشمل تعزيز دافعية المتعلم ورفع مستوى مشاركته الفعّالة في العملية التعليمية [5]. ومع التوسع المتزايد في استخدام التقنيات الرقمية بين الطلبة، أصبح من الضروري أن يمتلك المعلمون معرفة متقدمة بآليات توظيف هذه التقنيات ضمن ممارسات التعلّم عن بُعد [6]، بما يمكّنهم من إدارة البيئة الصفية بكفاءة وتحويل التكنولوجيا إلى أدوات فاعلة تدعم اكتساب المعرفة وتحفّز المتعلمين. وفي هذا الإطار، يُعدّ التعلّم التعاوني أحد الأساليب التي أُثبتت فعاليتها في تطوير قدرات المعلمين على توظيف استراتيجيات التعليم عن بُعد [7]، [8]. كما أكدت دراسات أخرى أهمية تشجيع المعلمين على تبني نهج "التصميم من أجل التعلّم" باعتباره مدخلًا لتعزيز الابتكار ضمن حلول التعليم الرقمي [9]. وإلى جانب ذلك، طُرحت منهجيات متعددة لتصميم بيئات التعلّم عن بُعد [10]، الأمر الذي يستلزم توفير برامج تدريبية ودعم مستمر للمعلمين لتمكينهم من توظيف هذه التقنيات بكفاءة وفاعلية [11]، نظرًا للدور المحوري الذي يضطلعون به في قيادة العملية التعليمية داخل الصفوف الدراسية.

تستعرض هذه الدراسة توظيف مناهج التعلّم عن بُعد ضمن مشروع نيوتن التابع لبرنامج أفق 2020، مع التركيز على ملاحظات المعلمين تجاه هذه المناهج ومدى تأثير مشاركتهم في الأنشطة التعليمية الرقمية على فعالية مخرجات التعلّم. وقد نُظِّمت الدراسة على النحو الآتي: يتناول القسم التالي عرضًا موجزًا لمشروع نيوتن، يليه وصف للمشروعات التجريبية الصغيرة والكبيرة التي خضعت للتقييم. بعد ذلك، تُعرض النتائج في ثلاثة محاور رئيسية؛ حيث يناقش المحور الأول آراء المعلمين المستخلصة من الاستبيانات، بينما يركّز المحور الثاني على البيانات المستمدة من مقابلات المعلمين، في حين يستعرض المحور الثالث التجارب التجريبية محدودة النطاق، مع إبراز دور المعلمين والمعلمات وأثرهم في تحسين نتائج اكتساب المعرفة لدى المتعلمين.

ويركّز مشروع نيوتن، الممول ضمن برنامج أفق 2020، على تصميم وتطوير ونشر حلول مبتكرة للتعلّم المعزز بالتكنولوجيا بهدف الارتقاء بجودة تجربة التعلّم وتحسين مستويات اكتساب المعرفة. وقد خضعت مناهج المشروع للاختبار والتحقق من فعاليتها من خلال سلسلة من التجارب التجريبية الصغيرة والكبيرة في عدد من الدول الأوروبية [12]، [13]، [14]، [15]، [16]. وشملت الابتكارات التعليمية التي طوّرها المشروع توظيف الوسائط المتعددة التكيفية [17]، والوسائط متعددة الحواس [18]، [19]، [20]، [21]، وتقنيات التخصيص [22]، واللعب التفاعلي [23]، والألعاب التعليمية الجادة [24]، والمختبرات الافتراضية [25]، [26]، [27]، ومختبرات التصنيع الرقمي[28] (Fab Labs) ، إضافة إلى تطبيقات الواقع المعزز والواقع الافتراضي [12]، والتعلّم القائم على حل المشكلات والتعلّم القائم على الألعاب [13]، [29]. وقد جرى دمج هذه التقنيات ضمن منصة نيوتن للتعلّم المعزز بالتكنولوجيا (NEWTELP) المتاحة عبر الموقع الإلكتروني.[14] newtelp.eu :

تركّز هذه الدراسة على مجموعة من المشروعات التجريبية الصغيرة والكبيرة التي نُفذت في مدينة دبلن بأيرلندا. فقد تم تنفيذ مشروعين تجريبيين صغيري النطاق خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الأكاديمي 2017/2016 في كل من مدرسة سانت باتريك الوطنية للبنين [30] (BNS) ومدرسة بلفيدير الثانوية [12]، [31]. وقد اعتمد المشروعان على تطبيق "دورة المياه في الطبيعة" المطور ضمن مشروع نيوتن، حيث جرى تقييم كل من اكتساب المعرفة ومستويات رضا المتعلمين. واعتمد التصميم التجريبي في كلتا الحالتين على مجموعتين دراسيتين؛ استخدمت المجموعة التجريبية منهج نيوتن، في حين تلقت المجموعة الضابطة المحتوى ذاته من خلال الأساليب التقليدية بواسطة معلميهم المعتادين. وشارك في تجربة كلية بلفيدير 52 طالبًا، بواقع 27 طالبًا في المجموعة التجريبية و25 في المجموعة الضابطة، بينما شارك في تجربة مدرسة سانت باتريك 58 طالبًا بواقع 29 طالبًا في كل مجموعة. وقد استندت التجربة في كلية بلفيدير إلى استخدام أجهزة الحاسوب المدرسية، في حين استُخدمت الحواسيب المحمولة الخاصة بمشروع نيوتن في مدرسة سانت باتريك نظرًا لعدم ملاءمة أجهزة المدرسة للتطبيقات المستخدمة.

كما نُفذت تجربتان تجريبيتان واسعتا النطاق خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2018/2017 في مدرستي سانت باتريك الوطنية للبنات وكوربوس كريستي الوطنية للبنات، وذلك باستخدام منصة NEWTELP وثماني جلسات تعليمية امتدت على مدار ثمانية أسابيع. وقد تضمنت التطبيقات التعليمية المطورة ضمن مشروع نيوتن موضوعات متنوعة، من أبرزها: دورة المياه في الطبيعة، والحياة البرية، والحياة البحرية، والنظام الشمسي، والجغرافيا، مع توظيف تقنيات متعددة مثل الواقع الافتراضي القائم على الحاسوب، وقواعد البيانات المرئية، واللعب التفاعلي، والتعلّم القائم على الألعاب.

وركّزت هذه التجارب واسعة النطاق على تقييم عدة محاور أساسية، شملت دافعية المتعلم وحالته الانفعالية، وسهولة استخدام منهج نيوتن ومنصةNEWTELP، ومستويات اكتساب المعرفة، إضافة إلى آراء المعلمين والطلاب تجاه التجربة التعليمية. وقد استخدمت كل مدرسة فصلين دراسيين؛ حيث استُخدم منهج نيوتن في الفصول التجريبية الأولى كأداة تمهيدية لتقديم الموضوعات التعليمية، بينما استُخدم في الفصول التجريبية الثانية كأداة مراجعة بعد تقديم المحتوى من قِبل المعلمين التقليديين بفترة تراوحت بين أربعة وعشرة أسابيع. وبلغ عدد الطلاب في معظم الفصول ثلاثين طالبًا، في حين ضم أحد فصول مدرسة كوربوس كريستي سبعًا وعشرين طالبة. واعتمدت المدرستان على الحواسيب المحمولة الخاصة بمشروع نيوتن بسبب محدودية الإمكانات التقنية المتوفرة، حيث افتقرت مدرسة كوربوس كريستي إلى مختبر حاسوب، كما لم تكن الأجهزة اللوحية المتاحة ملائمة لتشغيل تطبيقات المشروع، بينما واجهت أجهزة الحاسوب في مدرسة سانت باتريك مشكلات تقنية مشابهة. وقد أُجريت جميع دروس منهج نيوتن وعمليات تقييم الطلبة من خلال منصة NEWTELP الخاصة بالمشروع.

النتائج

المشاريع التجريبية واسعة النطاق: استبيانات المعلمين

خلال تنفيذ المشروعين التجريبيين واسعي النطاق في كلٍ من مدرسة سانت باتريك الوطنية للبنين (BNS) ومدرسة كوربوس كريستي الوطنية للبنات(GNS) ، تم توزيع استبيانات على جميع المعلمين المشاركين في الصفوف الدراسية المعنية قبل بدء التجربة وبعد انتهائها، وذلك بهدف تقييم مستوى معرفتهم بتقنيات التعلّم عن بُعد ومدى توظيفهم اليومي لها في البيئة الصفية. وأظهرت النتائج أن جميع المعلمين يستخدمون الحواسيب الشخصية أو المحمولة بصورة منتظمة، إلا أن توظيف هذه الأجهزة من قبل الطلبة داخل الحصص الدراسية ظل محدودًا في معظم الحالات. كما تبين أن استخدام الطلبة للتكنولوجيا كان يقتصر غالبًا على جلسات متفرقة باستخدام الأجهزة اللوحية أو مختبرات الحاسوب، بهدف دعم أنشطة العمل الجماعي والتعلّم التعاوني.

وأفاد المعلمون بأنهم يعتمدون بصورة متكررة على استراتيجيات التعلّم التعاوني، والتعلّم القائم على حل المشكلات (PBL)، والتعلّم الذاتي الموجّه .(SDL) وفيما يتعلق بتحفيز الطلبة في مقررات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، أشار معلم واحد فقط إلى أن تحفيز الطلبة قد يشكل تحديًا في بعض الأحيان، بينما أفاد معلمان بأن طلبتهم يبدون انخراطًا كاملًا خلال الأنشطة الصفية، في حين اتخذ المعلمان الآخران موقفًا محايدًا تجاه هذه المسألة. كما رفض جميع المعلمين الرأي القائل بصعوبة تحفيز الطلبة في دروسSTEM ، الأمر الذي يعكس إدراكًا إيجابيًا تجاه تفاعل المتعلمين مع هذا النوع من المقررات. وفيما يخص مدى استمتاع الطلبة بدروس العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، أبدى ثلاثة معلمين قناعة واضحة بأن الطلبة يستمتعون بهذه الدروس، بينما التزم معلم واحد الحياد.

وعقب الانتهاء من تنفيذ التجربتين التجريبيتين واسعتي النطاق، وُزّع استبيان لاحق على جميع المعلمين المشاركين لتقييم أثر تجربة مشروع نيوتن على ممارساتهم التدريسية واتجاهاتهم نحو توظيف التكنولوجيا التعليمية. وأظهرت النتائج أن المعلمين في مدرسة كوربوس كريستي الوطنية أشاروا إلى أن إتاحة برنامج نيوتن من شأنها أن تُحدث تحولًا في أساليب استخدامهم للتكنولوجيا داخل الفصول الدراسية. كما اتفق معلمو الصفوف التجريبية "أ" و"ب" على أن استخدام التكنولوجيا يسهم بفاعلية في زيادة انخراط الطلبة في العملية التعليمية، وأفاد المعلمون المشاركون بأنهم يفضّلون استخدام التكنولوجيا ويرغبون في توظيفها بصورة أكثر انتظامًا في التدريس.

وفي المقابل، لم يُبلغ أي من المعلمين عن حدوث تغييرات جوهرية في ممارساتهم التربوية الأساسية، مثل استراتيجيات التعلّم القائم على المشروعات أو التعلّم التعاوني، نظرًا لاعتمادهم المسبق على هذه الأساليب قبل تنفيذ المشروع التجريبي. ومع ذلك، اتفق معظم المعلمين على أن برنامج نيوتن أسهم بصورة ملحوظة في تعزيز دافعية الطلبة، بينما اتخذ أحد المعلمين موقفًا محايدًا تجاه هذه المسألة. كما رأى معلمان أن البرنامج نجح في إشراك الطلبة بشكل فعّال طوال مدة الحصة الدراسية، وأكدا كذلك أن استخدام برنامج نيوتن سهّل عملية تحفيز المتعلمين وزاد من مستوى تفاعلهم داخل الصف.

التجارب واسعة النطاق: مقابلات المعلمين

أظهرت المقابلات التي أُجريت مع المعلمين في كلٍ من مدرسة سانت باتريك الوطنية ومدرسة كوربوس كريستي الوطنية أن غالبية الطلبة أبدوا استمتاعًا واضحًا بحصص مشروع نيوتن القائمة على التعلّم المعزز بالتكنولوجيا. ونظرًا لأن فرق البحث التابعة للمشروع تولّت تنفيذ معظم الجلسات التجريبية، فقد كان مستوى مشاركة المعلمين في التطبيق العملي محدودًا نسبيًا، باستثناء الدروس التقليدية التي قُدمت ضمن إطار تقييم المجموعتين التجريبيتين "ب" و"ب."

ومع ذلك، ولا سيما في مدرسة كوربوس كريستي الوطنية، حيث حضر المعلمون جلسات مشروع نيوتن بشكل مباشر، فقد لاحظوا ارتفاع مستوى تفاعل الطلبة وانخراطهم خلال الأنشطة التعليمية الرقمية. كما أشار جميع المعلمين إلى الحماس

الكبير الذي أبداه الأطفال ترقبًا لكل جلسة طوال فترة تنفيذ التجربة واسعة النطاق الخاصة بمشروع "دورة الأرض". وقد أظهرت المقابلات أيضًا أن المعلمين في كلتا المدرستين كانوا منفتحين على دمج التقنيات الحديثة في العملية التعليمية، وأدركوا بوضوح الفوائد التربوية التي يوفرها نهج نيوتن في دعم التعلّم وتحفيز الطلبة.

وعلى الرغم من هذه النتائج الإيجابية، فقد أشار المعلمون إلى أن محدودية البنية التحتية التقنية، بما في ذلك ضعف إمكانات أجهزة الحاسوب أو غياب مختبرات الحاسوب في بعض المدارس، شكّلت عائقًا أمام الاستفادة الكاملة من وظائف وتطبيقات مشروع نيوتن التعليمية. كما أكدت المقابلات أهمية تعزيز قنوات التواصل والتعاون بين مطوري بيئات التعلّم عن بُعد والمعلمين، بما يضمن رفع مستوى إلمام المعلمين بهذه المناهج الرقمية وتعزيز مشاركتهم الفاعلة في تصميمها وتطبيقها.

المشاريع التجريبية صغيرة النطاق: دراسات حالة

في إطار مشروع نيوتن، تم تنفيذ مشروعين تجريبيين صغيري النطاق بوصفهما جلسات اختبار أولية سبقت وضع الإطار العام للتجارب واسعة النطاق. وقد اعتمد المشروعان على التطبيق التعليمي ذاته، وهو تطبيق "دورة المياه في الطبيعة". وفي تلك المرحلة، لم تكن منصة مشروع نيوتن (NEWTELP) قد اكتمل تطويرها بعد، ولذلك لم تُستخدم ضمن التجارب الأولية.

نُفذت التجربة الأولى في مدرسة بلفيدير الثانوية بمدينة دبلن، بمشاركة فصلين من طلاب السنة الأولى تتراوح أعمارهم بين 12 و13 عامًا، حيث مثّل أحد الفصلين المجموعة التجريبية بينما مثّل الآخر المجموعة الضابطة. وقد ركّزت الدراسة على تقييم كلٍ من اكتساب المعرفة ومستوى رضا المتعلمين [12]، [31]. أما التجربة الثانية فقد أُجريت في مدرسة سانت باتريك الابتدائية بمدينة دبلن، وشارك فيها فصلان من الصف الخامس تتراوح أعمار الطلبة فيهما بين 10 و11 عامًا، مع اعتماد التصميم التجريبي ذاته القائم على مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة، إضافة إلى تطبيق أدوات التقييم نفسها.[30]

وأظهرت نتائج التجربتين مستويات مرتفعة من رضا المتعلمين تجاه منهج مشروع نيوتن. فقد أشار أكثر من 74% من طلاب مدرسة بلفيدير، وأكثر من 67% من طلاب مدرسة سانت باتريك، إلى أن تطبيق "دورة المياه في الطبيعة" ساعدهم على فهم الظواهر الفيزيائية المرتبطة بتكوّن الأمطار بصورة أفضل. كما أفاد نحو 67% من طلبة بلفيدير و77% من طلبة سانت باتريك بأن التطبيق سهّل عليهم استيعاب الموضوعات التعليمية المطروحة. وفيما يتعلق بدرجة الاستمتاع بالتجربة التعليمية، عبّر أكثر من 74% من طلبة بلفيدير، وما يقارب 90% من طلبة سانت باتريك، عن رضاهم واستمتاعهم بمنهج مشروع نيوتن.

إضافة إلى ذلك، أشار أكثر من 55% من طلاب بلفيدير و75% من طلاب سانت باتريك إلى أن التطبيق جعل الدروس أكثر عملية وتفاعلية. كما أبدت الغالبية العظمى من الطلبة رغبتهم في زيادة عدد الحصص التعليمية التي تعتمد على نهج مشروع نيوتن، حيث بلغت نسبة التأييد أكثر من 70% في مدرسة بلفيدير، وما يقارب 95% في مدرسة سانت باتريك. وتعكس هذه النتائج مستوى مرتفعًا من القبول والرضا تجاه البيئة التعليمية الرقمية المعتمدة.

ورغم التشابه في مستويات الرضا، فقد اختلفت النتائج المتعلقة باكتساب المعرفة بين المدرستين. إذ أظهرت نتائج كلية بلفيدير تحسنًا ذا دلالة إحصائية في مستويات التحصيل المعرفي، حيث ارتفع متوسط درجات الطلبة من 5.52 في الاختبار القبلي إلى 6.70 في الاختبار البعدي، مع إظهار اختبار (t) المزدوج عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ قيمة إحصائية بلغت $(t(26)=2.865, p=0.008)$، وهو ما يشير إلى وجود تحسن معنوي في اكتساب المعرفة. في المقابل، وعلى الرغم من ارتفاع متوسط درجات طلبة مدرسة سانت باتريك من 3.46 إلى 3.98، فإن اختبار (t) المزدوج عند مستوى الدلالة نفسه لم يُظهر فروقًا ذات دلالة إحصائية.$(t(56)=1.7423, p=0.087)$

ويمكن تفسير هذا التباين في النتائج بالاختلاف في مستوى مشاركة المعلمين خلال تنفيذ الجلسات التعليمية. ففي كلية بلفيدير، تولّى المعلم المعتاد للطلبة تقديم درس مشروع نيوتن، الأمر الذي ساهم في الحفاظ على الانضباط الأكاديمي وتركيز الطلبة على الجوانب التعليمية للتطبيق. أما في مدرسة سانت باتريك، فقد غاب المعلم المعتاد خلال تنفيذ الجلسة، حيث تولّى فريق البحث الإشراف المباشر على النشاط، مما منح الطلبة قدرًا أكبر من الحرية ووجّه اهتمامهم بصورة أكبر نحو الجوانب الترفيهية والبصرية للتطبيق على حساب التركيز على المحتوى المعرفي. وتشير هذه النتائج بوضوح إلى الأهمية المحورية لدور المعلم في توجيه بيئات التعلّم المعزز بالتكنولوجيا وتحقيق أقصى استفادة تعليمية منها.

الخلاصة

تناولت هذه الدراسة نتائج المشروعات التجريبية الصغيرة والكبيرة المنفذة ضمن مشروع نيوتن في مجال التعلّم المعزز بالتكنولوجيا في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(TEL-STEM) ، مع التركيز بصورة خاصة على أهمية حضور المعلمين وتوجيههم أثناء تنفيذ الجلسات التعليمية المبتكرة، إضافة إلى تحليل ملاحظاتهم واتجاهاتهم نحو هذه المناهج الرقمية. وقد شملت الدراسة تنفيذ تجربتين تجريبيتين صغيرتي النطاق في كلٍ من مدرسة سانت باتريك الوطنية وكلية بلفيدير في مدينة دبلن – أيرلندا، باستخدام تطبيق "دورة المياه في الطبيعة"، حيث جرى تقييم كلٍ من اكتساب المعرفة ومستوى رضا المتعلمين. وقد نُفذت جلسة تجريبية واحدة لمنهج نيوتن في كل مدرسة ضمن هذه المرحلة الأولية.

كما تضمنت الدراسة تنفيذ تجربتين تجريبيتين واسعتي النطاق في مدرسة كوربوس كريستي الوطنية ومدرسة سانت باتريك الوطنية في دبلن – أيرلندا، حيث تم تنظيم ثماني جلسات تعليمية في كل فصل دراسي باستخدام تطبيقات مشروع نيوتن، مع التركيز على موضوعات تعليمية مرتبطة بعلوم الأرض، بما في ذلك الفيزياء، وعلم الفلك، والمحيط الحيوي،

والمحيط الأرضي. وشارك في كل مدرسة فصلان دراسيان؛ استخدم أحدهما منهج نيوتن كأداة تمهيدية لتقديم المحتوى التعليمي، بينما استُخدم في الفصل الآخر كأداة مراجعة وتعزيز للمحتوى الذي سبق تدريسه بالأساليب التقليدية.

وخلال تنفيذ التجارب واسعة النطاق، جُمعت بيانات نوعية وكمية حول تصورات المعلمين من خلال استبيانات قُدمت قبل تنفيذ التجارب وبعدها، إضافة إلى مقابلات أُجريت عقب انتهاء المشروع. وأظهرت النتائج أن المعلمين أبدوا انفتاحًا واضحًا تجاه دمج التكنولوجيا في العملية التعليمية، كما أكدت أهمية رفع مستوى وعيهم بمناهج التعلّم عن بُعد وأساليب تصميمها وتطبيقها. وتشير النتائج كذلك إلى ضرورة إشراك المعلمين بصورة مباشرة في تصميم جلسات التعلّم المعزز بالتكنولوجيا، نظرًا لدورهم المحوري في توجيه العملية التعليمية وضمان فاعليتها.

ومن ناحية أخرى، كشفت الدراسة أن محدودية البنية التحتية التقنية في المدارس، بما في ذلك نقص الأجهزة المناسبة أو غياب مختبرات الحاسوب، تمثل أحد أبرز العوائق التي تحد من قدرة المعلمين على توظيف مناهج التعلّم عن بُعد بصورة فعّالة ومستدامة. وقد لوحظت هذه التحديات بوضوح في المدرستين الابتدائيتين المشاركتين في المشروعات التجريبية الخاصة بمشروع نيوتن.

كما أبرزت نتائج التجارب صغيرة النطاق أهمية الدور القيادي للمعلم في تحقيق نتائج تعليمية فعّالة داخل بيئات التعلّم المعزز بالتكنولوجيا. فعلى الرغم من اعتماد المدرستين على التطبيق التعليمي نفسه والمنهجية ذاتها، فقد اختلفت نتائج اكتساب المعرفة بصورة ملحوظة بين التجربتين. ففي كلية بلفيدير، حيث تولّى المعلم المعتاد قيادة جلسة مشروع نيوتن وضمان التنظيم والانضباط الأكاديمي، حقق الطلبة تحسنًا معرفيًا ذا دلالة إحصائية. أما في مدرسة سانت باتريك الوطنية، حيث أدار فريق بحث مشروع نيوتن الجلسة في غياب المعلم المعتاد، فلم تظهر نتائج اكتساب المعرفة دلالة إحصائية، على الرغم من ارتفاع مستويات رضا المتعلمين مقارنةً بكلية بلفيدير. وتشير هذه النتائج إلى أن غياب التوجيه التربوي المباشر قد يدفع الطلبة إلى التركيز على الجوانب الترفيهية والبصرية للتطبيقات التعليمية على حساب الأهداف المعرفية.

وبناءً على ذلك، تؤكد هذه الدراسة ما توصلت إليه الأدبيات السابقة بشأن الأهمية الجوهرية لدور المعلمين في قيادة وتنظيم جلسات التعلّم المعزز بالتكنولوجيا، بما يضمن تحقيق التوازن بين التفاعل التقني واكتساب المعرفة، ويعزز من فعالية تطبيقات التعلّم عن بُعد داخل البيئات التعليمية الحديثة.

شكر وتقدير

أُنجزت الأنشطة البحثية الواردة في هذه الدراسة في إطار مشروع نيوتن(NEWTON) ، بدعم من برنامج الاتحاد الأوروبي للبحث والابتكار "أفق 2020(Horizon 2020) "، وذلك بموجب اتفاقية المنحة الخاصة بالمشروع.

قائمة المراجع العربية:

1. نوال محمد كامل عبابسه، ربى سمير رشيد ورور. (2026). واقع تأهيل المعلمين في استخدام تكنولوجيا التعليم في أوقات الازمات في المدارس الحكومية الإعدادية من وجهة نظرهم، لواء الناصرة. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، 7(1)، 706-724.
2. ياسر عيد عواد السلمي. (2025). فاعلية برنامج تدريبي قائم على مهارات القرن الحادي والعشرين في تنمية الأداء التدريسي لدى معلمي الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، 6(9)، 423-447.
3. وفاء عيسى عامر ال، & على هويشل علي الش. (2026). معارف واتجاهات الطلبة الزائرين لمراكز تعليم العلوم غير الرسمية (Oman) (STEM) نحو المهن القائمة على العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات International Journal of Educational Research .STEM (22196064) ، 50(1).
4. عبده ابو ستة، أ. د. فريال، أنيس عبد الوهاب، & أ. د. عبد الناصر. (2025). الذكاء الاصطناعي العادل لدعم تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات: دليل المسافر إلى المجرة. مجلة بحوث التربية الخاصة والتعليم الشامل، 3(11)،81-118.

المراجع الأجنبية:

1. P. Dillenbourg, "Design for classroom orchestration," Computers and Education, vol. 69, pp. 485-492, 2013.
2. J. Roschelle, Y. Dimitriadis and U. Hoppe, "Classroom orchestration: Synthesis," Computers and Education, vol. 69, pp. 523-526, 2013.
3. J. Killion, "When teachers learn to use technology, students benefit," Journal of Staff Development, vol. 37, no. 4, pp. 64-67, 2016.
4. H. Montrieux, A. Rae and T. Schnellens, "The best app is the teacher' Introducing classroom scripts in technology-enhanced education," Journal of Computer Assisted Learning, vol. 33, pp. 267-281, 2017.
5. P. Koskinen, J. Lämsä, J. Maunuksela, R. Hämäläinen and J. Viiri, "Primetime learning: collaborative and technology-enhanced studying with genuine teacher presence," International Journal of STEM Education, vol. 5, no. 20, 2018.
6. S. Çelik, T. Karakuş, E. Kurşun, Y. Göktaş and M. O¨zben, "Pedagogical Problems Encountered by Teachers and Students in Technology-Enhanced Learning Environments: A Case of FATIH Project," Journal of Education and Future, vol. 12, pp. 67-83, 2017.

7. S. McKenney, F. Boschman, J. Pieters and J. Voogt, “Collaborative Design of Technology-Enhanced Learning: What can We Learn from Teacher Talk?” TechTrends, vol. 60, pp. 385-391, 2016.
8. G. N. H. Nguyen and M. Bower, “Novice teacher technology-enhanced learning design practices: The case of the silent pedagogy,” British Journal of Educational Technology, vol. 49, pp. 1027-1043, 2018.
9. S. Bennet, L. Lockyer and S. Agostinho, “Towards sustainable technology-enhanced innovation in higher education: Advancing learning design by understanding and supporting teacher design practice,” British Journal of educational Technology, vol. 49, no. 6, pp. 1014-1026, 2018.
10. M. Bower and P. Vlachopoulos, “A critical analysis of technology-enhanced learning design frameworks,” British journal of Educational Technology, vol. 49, pp. 981-997, 2018.
11. O. Viberg, O. Bälter, B. Hedin, E. Riese and A. Mavroudi, “Faculty pedagogical developers as enablers of technology enhanced learning,” British Journal of educational Technology, pp. 1-14, 2018.
12. D. Bogusevschi, I. Tal, M. Bratu, B. Gornea, D. Caraman, I. Ghergulescu, C. Muntean and G.-M. Muntean, “Water Cycle in Nature: Small-Scale STEM Education Pilot,” in Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology, Amsterdam, The Netherlands, 2018.
13. N. El Mawas, I. Tal, A. Moldovan, D. Bogusevschi, J. Andrews, G. Muntean and C. H. Muntean, “Final Frontier Game: A Case Study on Learner Experience,” in Proceedings of the 10th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU), Madeira, Portugal, 2018.
14. D. Bogusevschi, C. H. Muntean, N. E. Gorji and G. M. Muntean, “Earth Course: A Primary School Large-Scale Pilot on STEM Education,” in 10th annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN), Palma de Mallorca, Spain, 2018.
15. D. Zhao, G. Muntean, A. Chis and C. Muntean, “A large-scale Pilot Study on Game-based Learning and Blended Learning Methodologies in Programming Courses,” in 10th annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN), Palma de Mallorca, Spain, 2018.
16. D. Zhao, D. Bogusevschi and G.-M. Muntean, “Improving Future STEM Education with Innovative Learning Management System and Technology Enhanced Learning Materials NEWTON Project and Large-Scale Pilots,” in International Conference on Engaging Pedagogy, 2018.
17. T. Bi, A. Simiscuka, F. Silva, M. Togou, G. Rozinaj and G.-M. Muntean, “A Study of Learning Experience with s DASH-based Multimedia Delivery System,” in 10th annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN), Palma de Mallorca, Spain, 2018.
18. L. Zou, I. Tal, A. Covaci, E. Ibarrola, G. Ghinea and G.-M. Muntean, “Can Multisensorial Media Improve Learner Experience?” in Proceedings of the 8th ACM on Multimedia Systems Conference (MMSys'17, New York, NY, USA, 2017.
19. L. Zou, R. Trestian and G.-M. Muntean, “E3DOAS: Balancing QoE and Energy-Saving for Multi-Device Adaptation in Future Mobile Wireless Video Delivery,” IEEE Transactions on Broadcasting, vol. 63, no. 1, 2018.
20. T. Bi, A. Pichon, L. Zou, S. Chen, G. Ghinea and G. M. Muntean, “A DASH-based Mulsemedia Adaptive Delivery Solution,” in ACM Multimedia Systems Conference (MMSys), International Workshop on Immersive Mixed and Virtual Environment Systems (MMVE), Amsterdam, The Netherlands, 2018.
21. T. Bi, F. Silva, G. Ghinea and G.-M. Muntean, “Improving Learning Experience by Employing DASH-based Mulsemedia Delivery,” in IEEE Games, Entertainment, Media Conference (GEM), 2018.
22. T. Lynch and I. Ghergulescu, “Innovative pedagogies and personalisation in STEM education with NEWTON Atomic Structure Virtual Lab,” in AACE EDMEDIA Innovative Learning, Amsterdam, The Netherlands, 2018.
23. T. Lynch, T. Play foot, C. De Nicola, G. Guarino, F. Di Salvadore and I. Ghergulescu, “Gamification elements in STEM subjects – Lessons learned from NEWTON Project,” in Ireland International Conference on Education, - IPETeL, Dublin, Ireland, 2018.
24. D. Zhao, C.-H. Muntean and G.-M. Muntean, “The Restaurant game: A NEWTON Project Serious Game for C Programming Courses,” in 30th annual conference of the Society for Information Technology and Teacher Education (SITE), Las Vegas, USA, 2019, 2019.
25. Ghergulescu, T. Lynch, M. Bratu, A. Moldovan, C. Muntean and G.-M. Muntean, “STEM Education with Atomic Structure Virtual Lab For Learners With Special Education Needs,” in International Conference on Education and New Learning Technologies (EduLearn), Palma de Mallorca, Spain, 2018.

26. T. Lynch and I. Ghergulescu, “NEWTON Virtual Labs: Introduction and Teacher Perspective,” in IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Timisoara, Romania, July 2017.
27. T. Lynch and I. Ghergulescu, “Review of Virtual Labs as the Emerging Technologies for Teaching STEM Subjects,” in International Technology, Education and Development Conference, Valencia, Spain, 2017.
A. Togou, C. Lorenzo, E. Lorenzo, G. Cornetta and G.-M. Muntean, “Raising Students’ Interest in STEM Education via Remote Digital Fabrication: An Irish Primary School Case Study,” in 10th annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN18), Palma de Mallorca, Spain, 2018.
28. D. Zhao, A. Chis, G. M. Muntean and C. H. Muntean, blended “A Large-Scale Pilot Study on Game-Based Learning and Learning Undergraduate Methodologies Programming Courses,” in in International Conference on Education and New Learning Technologies (EduLearn), Palma de Mallorca, Spain, 2018.
29. D. Bogusevschi, M. Bratu, I. Ghergulescu, C. H. Muntean and G.-M. Muntean, “Primary School STEM Education: Using 3D Computer-based Virtual Reality and Experimental Laboratory Simulation in a Physics Case Study,” in Innovative Pedagogies for Effective Technology-Enhanced Learning (IPETeL) Workshop, Ireland International Conference on Education (IICE), Dublin, Ireland, April 2018.
30. D. Bogusevschi, C. Muntean and G.-M. Muntean, “Teaching and Learning Physics using 3D Virtual Learning Environment: A Case Study of Combined Virtual Reality and Virtual Laboratory in Secondary School,” in Society for Information Technology and Teacher Education (SITE), Las Vegas, USA, 2019.
31. Bogusevschi, D., Maddi, M., & Muntean, G. M. (2019, April). Teachers’ impact and feedback related to technology enhanced learning in STEM education in primary and secondary schools. In Proceedings of the Ireland International Conference on Education (IICE), Dublin, Ireland.