التعليم الاخضر التكنولوجي وتوظيفه في تدريس الرياضيات

م.م. دينا مزاحم عبد
dinam@uodiyala.edu.iq
كلية التربية المقداد/ جامعة ديالى
م.م. شهد احمد عثمان
shahadam@uodiyala.edu.iq
كلية التربية المقداد/ جامعة ديالى
مهندس بروسكة احمد محمد
broska.ahmed94@gmail.com
كلية التربية المقداد/ جامعة ديالى

الملخص
التعليم الاخضر يمثل الارتباط بين التعليم والتنمية المستدامة وصولاً لتحقيق اهداف هذه الاخيرة، ومن اجل تحقيق هذا التعليم لابد من فهمه والالمام بجميع جوانبه وهنا برزت الحاجة لمواكبة التطور والالتفات الى الجانب التكنولوجي منه ومدى توظيفه في التدريس محققاً بذلك الهدف الرابع من اهداف التنمية المستدامة وهو التعليم الجيد شرط ان لا يكون ذلك على حساب الركون للاتكالية والاعتماد فقط على ماتقدمه التكنولوجيا دون السعي والتطلع المعرفي، وقد تم التطرق في هذه الدراسة الى دور الجانب التكنولوجي من التعليم الاخضر في تدريس الرياضيات بمنهجية وصفية وتحليلية تستعرض احدث التجارب والدراسات على مستوى المدارس والجامعات في هذا المجال، ومما توصلت اليه الدراسة الاهمية الحتمية للتعليم الاخضر التكنولوجي في تدريس الرياضيات وارتباط تحققه بعدة محاور منها: البنى التحتية التكنولوجية من اجهزة متطورة ومنصات تعليمية تفاعلية، تطوير المناهج، التدريب العملي والميداني وايضاً وعي الطلبة بالنشاطات التي يشاركون بتنفيذها، من اهم ما اوصت به الدراسة هو ضرورة اتخاذ خطى اوسع في هذا المجال من قبل الجهات المسؤولة عن تعليم وتدريس طلبة المدارس والجامعات وذلك من خلال تقديمهم دراسة جدوى مجتمعية تجمع كافة التجارب والدراسات الاكاديمية في هذا المجال وتحويل مخرجاتها وتوصياتها الى ادوات واقعية للنهوض بالواقع الراهن للتدريس وخصوصاً تدريس الرياضيات والتحول الامثل الى الجانب الاخضر التكنولوجي.
الكلمات المفتاحية: التعليم الاخضر، التكنولوجيا، الرياضيات، التدريس، التنمية المستدامة، التعليم الجيد.

Green technological education and its use in teaching mathematics

Assi. Lecturer Dina M. Abd
Al-Muqdad College of Education/ Diyala University
Assi. Lecturer Shahad A. Othman
Al-Muqdad College of Education/ Diyala University
Engineer Broska Ahmed Mohamed
Al-Muqdad College of Education/ Diyala University

Abstract

Green education represents the link between education and sustainable development to achieve the latter's goals. In order to achieve this education, it is necessary to understand it and master all its aspects. Here, the need to keep pace with development and pay attention to the technological aspect of it and the extent of its use in teaching has emerged, thus achieving the fourth goal of the sustainable development goals, which is Quality Education. Provided that this does not come at the expense of dependency and reliance solely on what technology offers without seeking and seeking knowledge. This study has addressed the role of the technological aspect of green education in teaching mathematics with a descriptive and analytical methodology that reviews the latest experiences and studies at the level of schools and universities in this field. The study concluded that there is an absolute importance of green technological education in teaching mathematics, and that its achievement is linked to several axes, including: technological infrastructure, advanced devices and interactive educational platforms, curriculum development, practical and field training, and also students' awareness of the activities they participate in. One of the study's most important recommendations is the need for broader steps in this area by the authorities responsible for educating and teaching school and university students. This should be achieved by submitting a community feasibility study that brings together all academic experiences and studies in this field, transforming its outcomes and recommendations into

practical tools for improving the current state of teaching, particularly mathematics teaching, and achieving an optimal transition to a green, technological approach.

Keywords: Green education, technology, mathematics, teaching, sustainable development, Quality Education.

المقدمة:

- تمهيد عام عن مفهوم التعليم الاخضر.
- التطرق الى الجانب التكنولوجي من التعليم الاخضر.
- دور التعليم الاخضر في التدريس.
- أهمية الدراسة وأسباب اختيار الموضوع.

مشكلة البحث:

يواجه العالم العديد من التحديات في مجال التعلم والتدريس سواء على صعيد الاستاذ او الطالب للوصول الى الهدف الرابع من اهداف التنمية المستدامة وهو "التعليم الجيد" وبنفس الوقت الحفاظ على الجودة وعدم الركون الى الاتكالية الناتجة عن السلوك غير الواعي للتكنولوجيا من قبل البعض وليس الجميع، من هنا برزت الحاجة الى هذه الدراسة للتركيز على هذا الجانب والاخذ بآراء وتجارب مشابهة في هذا المجال ومن بعدها يأتي دور الدراسة في التحليل واعطاء التصور المرهون بالواقع الحالي والتحديات والمراعي للتجارب والارآء الاخرى، ومن هنا تبرز الإشكالية الرئيسية لهذا البحث في التساؤل التالي:

- ما دور التعليم الأخضر وخصوصا الجانب التكنولوجي منه في تدريس الرياضيات؟

ويتفرع عن هذه الإشكالية مجموعة من الأسئلة الفرعية، منها:

1. ما هو التعليم الأخضر؟
2. ما مدى ارتباط تحقق التعليم الأخضر مع التكنولوجيا؟
3. كيف يسهم التعليم الأخضر في مجال التدريس والتعلم لجميع الفئات المتلقية؟
4. ما مدى الاستفادة من التجارب السابقة من بحوث ودراسات لتطوير واقع التعلم والتعليم والاخذ بالتكنولوجيا كأساس في التدريس وخصوصا في تدريس الرياضيات؟

أهداف البحث:

1. التعرف على مفهوم التعليم الأخضر.
2. إبراز الجانب التكنولوجي من مفهوم التعليم الأخضر.
3. إبراز أهمية التعليم الأخضر التكنولوجي في التعلم والتعليم.
4. عرض بعض التجارب والدراسات السابقة التي اعتمدت التعليم الأخضر كوسيلة للتدريس.

5. تحليل للدراسات السابقة وتقديم توصيات ومقترحات يمكن الاستفادة منها في مجال التدريس.

أهمية البحث:

تتلخص أهمية البحث في عدة جوانب:

- استعراض احدث التجارب والدراسات التي تسلط الضوء على مفهوم التعليم الأخضر والتكنولوجيا.
- تقديم إطار نظري تحليلي للعلاقة بين التعليم الأخضر والتكنولوجيا وتدريس الرياضيات وبهذا يكون مرجعاً للباحثين والمهتمين في هذا المجال.
- تعزيز الفهم الأكاديمي للموضوع مرتبطاً مع الواقع والتحديات الراهنة.
- تقديم توصيات يمكن أن تُسهم في تطوير التدريس في ضوء التنمية المستدامة.

الإطار النظري:

أ- مفهوم التعليم الاخضر

يشهد العالم اليوم اهتمامًا متزايدًا بمفاهيم الاستدامة والوعي البيئي، الأمر الذي انعكس بدوره على المجال التربوي من خلال ظهور ما يُعرف بـ"التعليم الأخضر" حيث يهدف هذا النوع من التعليم إلى تعزيز سلوكيات ومهارات الأفراد نحو المحافظة على البيئة، من خلال دمج مفاهيم التنمية المستدامة في المحتوى الدراسي والممارسات التعليمية.

وفي هذا السياق، أشارت **(Megahed, 2020)** إلى أبرز استراتيجيات التدريس التي يمكن توظيفها في إطار التعليم الأخضر، والتي تشمل التعليم القائم على: المنافسة، المواقف، المشروعات، والتعليم الافتراضي؛ حيث تسهم هذه الاستراتيجيات في تنمية التفكير الناقد لدى الطلبة، وزيادة وعيهم البيئي، وتحفيزهم على المساهمة الفاعلة في القضايا البيئية المعاصرة**[1]**.

وهناك عدة تعاريف تتطرق للتعريف بمفهوم التعليم الاخضر ومنها:

التعليم الأخضر هو نهج حديث يدمج مبادئ الاستدامة البيئية في التعليم، بهدف تنمية وعي الطلبة البيئي، وتعزيز مهاراتهم في مواجهة القضايا البيئية بطرق مبتكرة ومسؤولة **[2].**

التعليم الأخضر هو أسلوب تعليمي يهدف إلى تعزيز وعي الطلبة بالبيئة، وتزويدهم بالمعرفة والمهارات التي تمكّنهم من اتخاذ قرارات واعية تسهم في حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة **[3]** .

التعليم الأخضر هو منهج تعليمي يهدف إلى ترسيخ مبادئ الاستدامة البيئية لدى الطلبة، من خلال تزويدهم بالمعرفة والمهارات اللازمة لحماية البيئة واتخاذ قرارات مستدامة **[4] .**

من الممكن تعريف التعليم الأخضر في ضوء الجانب التكنولوجي منه على انه أسلوب تعليمي يدمج بين مفاهيم الاستدامة البيئية والتكنولوجيا الحديثة، بهدف تمكين

الطلبة من توظيف التقنيات الذكية في فهم القضايا البيئية وإيجاد حلول مستدامة لها [1].

ب- التعليم الاخضر والتكنولوجيا:

ان التعليم الاخضر هو التواصل والاستخدام الامثل للموارد وبما فيها التكنولوجيا لخلق بيئة محفزة للابداع والتطوير والتعلم، وجود مصطلح "الاخضر" يعطي دلالة قوية على الارتباط بمفهوم التنمية المستدامة واهدافها السبعة عشر وعند وجوده مع مصطلح "التعليم" يتبادر الى الذهن فوراً انهما معا يعرفان الاستخدام المستدام لكافة الموارد لاجل التعليم، واذا اعطيت خصوصية اكثر للجانب التكنولوجي من الموارد ممكن الوصول لمصطلح متخصص كثر الا وهو "التعليم الاخضر التكنولوجي" وهنا سينضوي على الاستخدام الامثل للتكنولوجيا للوصول الى التعليم تزامنا مع توفير الوقت وتقليل الجهد وتعزيز التجربة التعليمية لكافة الفئات من استاذ، مدرس، معلم وطلبة. فالتكنولوجيا تقدم الحل الامثل من خلال تقليل الوقت والجهد كما ذكر سابقا مع دقة النتائج المعطاة مما يحقق الفهم بشكل افضل وهذا يسرع الانجاز والالتفات الى انجاز المزيد من الواجبات والمهام الاخرى وهنا يكون الهدف الرابع من اهداف التنمية المستدامة قد تحقق وهو "التعليم الجيد" شرط ان لا يكون ذلك على حساب الرغبة في التعلم للمتلقي وان لا يؤدي الى تقديم افراد اتكاليين للمجتمع.

هناك مجالات عديدة يدخل التعليم الاخضر في تفاصيلها في الوقت الراهن من اهمها الطاقة النظيفة والاقتصاد الاخضر والبصمة الكربونية والتغير المناخي وغيرها الكثير، لكن المجال الذي تطرقت اليه الدراسة الحالية هو مجال التدريس وبالاخص تدريس الرياضيات في ضوء ادوات التكنولوجيا المتاحة باعتبارها ادوات للتعليم الاخضر التكنولوجي.

ان التكامل بين العلوم المختلفة امر مهم وهنا جاءت الدراسة لتسليط الضوء على الترابط المنشود بين الرياضيات والتكنولوجيا والاستدامة وصولا للمفهوم "التعليم الاخضر التكنولوجي" وهذا يتفق مع ما خرجت به دراسة **(Degu, 2024)** في اثيوبيا حول التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وبضمنها تعليم الرياضيات **[5]**.

ج- ادوات ووسائل التعليم الاخضر التكنولوجي في الرياضيات:

هناك ادوات ووسائل للتعليم لاحصر لها انتشرت وتطورت بشكل هائل في الاونة الاخيرة وارتبطت مع التسارع في العلوم والتكنولوجيا من ابرزها: الاجهزة اللوحية والحاسبات الشخصية المطورة والمنصات الالكترونية التفاعلية وحتى البرامج الالكترونية المتاحة عبر شبكة الانترنت او بدونها.

حيث أصبحت الأدوات التكنولوجية عنصرًا فعالًا في توضيح المفاهيم الرياضية وتبسيط المعالجات الحسابية والتحليلية، كما وساهمت في تعزيز التفاعل وتوفير بيئة تعليمية محفّزة تدمج بين النظرية والتطبيق وتُستخدم هذه الأدوات في مختلف المستويات التعليمية، بدءًا من المراحل الأساسية وصولًا إلى التعليم الجامعي والبحث العلمي، وفيما يلي أبرز أدوات التكنولوجيا المستخدمة في تعليم وتعلم الرياضيات:

ـ الآلات الحاسبة العلمية والبيانية:
تُستخدم لإجراء العمليات الحسابية المعقدة ورسم الدوال الرياضية وتحليلها بسهولة، ما يساعد الطلبة في التركيز على فهم المفاهيم بدلًا من الانشغال بالحسابات اليدوية.
ـ البرمجيات التعليمية مثل GeoGebra وDesmos:
تتيح تمثيل الأشكال الهندسية، ورسم الدوال، وإجراء التجارب الرياضية التفاعلية، مما يعزز الفهم البصري والتحليلي للمفاهيم المجردة.
ـ الأنظمة الحاسوبية الرمزية (CAS) مثل Mathematica و Maple:
تُستخدم في التعليم العالي لحل المعادلات، والتكامل، والتفاضل، والتحليل العددي، وتوفر بيئة قوية لمعالجة البيانات الرياضية.
ـ أدوات التعلم عبر الإنترنت (منصات وتطبيقات):
مثل Khan Academy، Coursera، Edmodo، والتي توفر شروحات وتمارين تفاعلية تساعد المتعلمين على التدرّب الذاتي وتقييم تقدمهم.
ـ الألواح الذكية (Smart Boards):
تُمكّن المعلمين من تقديم الدروس بشكل تفاعلي من خلال عرض الرسومات، والحلول، والتوضيحات الحية أمام الطلبة، مع إمكانية التعديل الفوري.
ـ برامج جداول البيانات (مثل Excel):
تُستخدم في تحليل البيانات، وإنشاء المخططات البيانية، وتنفيذ نماذج رياضية بسيطة، وهي أداة مهمة في ربط الرياضيات بالتطبيقات الواقعية.
ـ تطبيقات الهواتف الذكية:
مثل Photomath وMicrosoft Math Solver التي تساعد الطلبة على حل المسائل خطوة بخطوة، وتُعد وسيلة دعم إضافية خارج الصف الدراسي.
تسهم هذه الأدوات في تطوير التفكير الرياضي، وتسهيل عملية التعلم، وتحفيز الطلبة على استكشاف الرياضيات بطرق أكثر تفاعلية وفعالية.

د- الاستدامة وأهدافها:

تُعد التنمية المستدامة مفهومًا محوريًا في السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المعاصرة، وقد برزت كإطار شامل يهدف إلى تحقيق التوازن بين تلبية احتياجات الحاضر والمحافظة على قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها. ويأتي هذا المفهوم استجابةً لتنامي التحديات العالمية المرتبطة بالفقر، وتغير المناخ، واستنزاف الموارد الطبيعية، وتفاوت الفرص الاقتصادية والاجتماعية بين الشعوب. وفي هذا السياق، اعتمدت الجمعية العامة للأمم المتحدة في عام 2015 "أجندة التنمية المستدامة لعام 2030"، والتي تتضمن سبعة عشر هدفًا تشكل الإطار العام لتحقيق تنمية عالمية شاملة.
تسعى هذه الأهداف إلى معالجة القضايا الأكثر إلحاحًا التي تواجه البشرية، من خلال تحقيق التكامل بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وتُعد بمثابة خريطة طريق للدول من أجل بناء مجتمعات أكثر عدلاً واستقرارًا واستدامة. وتتمثل الأهداف السبعة عشر للتنمية المستدامة فيما يلي: القضاء على الفقر، القضاء على الجوع، الصحة الجيدة والرفاه، التعليم الجيد، المساواة بين الجنسين، المياه النظيفة والصرف

الصحي، الطاقة النظيفة، العمل اللائق والنمو الاقتصادي، الصناعة والابتكار، الحد من أوجه عدم المساواة، المدن المستدامة، الاستهلاك والإنتاج المسؤولان، العمل المناخي، الحياة تحت الماء، الحياة في البر، السلام والعدل، وأخيرًا عقد الشراكات لتحقيق الأهداف.

وتُظهر هذه الأهداف ترابطًا وثيقًا فيما بينها، إذ لا يمكن تحقيق أحدها بمعزل عن الآخر، وهو ما يجعل التنمية المستدامة عملية شاملة ومعقدة تتطلب تعاونًا دوليًا وجهودًا منسقة على كافة المستويات.

هـ - التعليم الأخضر التكنولوجي في التدريس وتحقيق الاستدامة:

ان مفهوم التعليم الاخضر وتوظيفه في مجال تدريس الرياضيات امر هام لكنه يواجه العديد من التحديات منها: قلة وعي المجتمع بالمفهوم نفسه وآلية استخدامه في مجال تدريس الرياضيات، ضعف الموارد والبنى التحتية للمدارس والجامعات، ضعف الرغبة في تطوير وسائل التدريس من قبل بعض القائمين على التدريس، وللتغلب على هذه المعوقات لابد من تبني مفهوم التعليم الاخضر التكنولوجي من قبل الحكومات وجعل تطبيقه منهاجا قائما لمؤسساتها التعليمية.

كما ان التعليم الاخضر يعزز الاستدامة ويقدم تعليم يخدم البيئة بدءاً من المباني المدرسية والجامعية الصديقة للبيئة وايضا دعم الانشطة الصديقة للبيئة وكذلك التوجه الى التدريس بالاستعانة بالتكنولوجيا، كل هذا يعزز من فهم المجتمع لمفهوم التعليم الاخضر ويعمل على تجسيده في الحياة اليومية **[6]**.

التعليم الجيد وهو الهدف الرابع للاستدامة ليس هو الهدف الوحيد الذي يسعى التعليم الاخضر لتحقيقه كما ذكر سابقا بل هناك اهداف اخرى من اهداف التنمية المستدامة تتحقق نتيجة تطبيق التعليم الاخضر التكنولوجي في التدريس:

- التعليم الجيد: وهو الهدف الرابع حيث تسهم التكنولوجيا في تحسين جودة التعليم، وتوفير فرص تعليمية مرنة وشاملة للجميع.
- المساواة بين الجنسين: الهدف الخامس للتنمية ويتحقق من خلال إتاحة التعليم للفتيات في المناطق النائية أو المحرومة عبر ادوات التكنولوجيا
- الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية: الهدف التاسع للتنمية ويتيح تشجيع الابتكار في طرق التعليم وبناء بنى تحتية رقمية تعليمية.
- الحد من أوجه عدم المساواة: الهدف العاشر ويكون من خلال توفير فرص تعليم متساوية لفئات مختلفة من السكان باستخدام أدوات التعليم التكنولوجية.
- الاستهلاك والانتاج المسؤولان: الهدف الثاني عشر للتنمية حيث ان الهدف من استخدام ادوات التعليم الاخضر التكنولوجي هو تحسين جودة التدريس والتعليم وتجعله اكثر مرونة وتفاعلية مما يثير فضول المتعلم وينمي لديه مهارة الاستكشاف والتعلم الذاتي فيصل بذلك الى التفكير النقدي وحل المشكلات وبذلك ستكون الاجيال القادمة اجيال منتجة ومسؤولة وليست فقط مستهلكة وهنا سيتحقق الهدف المنشود.

ان من بين الاستهلاك المسؤول المتحقق من التعليم الاخضر التكنولوجي هو ترشيد استهلاك موارد التعليم التقليدية من اوراق واقلام حيث باستخدام التكنولوجيا في

التدريس سيقل استخدام الاوراق والاقلام مما يحافظ على البيئة وبشكل مستدام وهذا يتفق مع رأي (AI-Isa, 2017)[7].

- عقد الشراكات لتحقيق الأهداف: يتحقق الهدف السابع عشر والاخير للاستدامة من خلال التعاون بين الحكومات، والمنظمات، والشركات التقنية لتطوير التعليم.

و - تجارب ودراسات سابقة

لفهم دور التعليم الاخضر التكنولوجي في تدريس الرياضيات سواء على صعيد المدارس او الجامعات وعلى صعيد الاستاذ او الطالب تم التطرق لعدد من التجارب والدراسات السابقة والحديثة ايضا في نفس الوقت التي اجريت في بلدنا او في باقي البلدان، سيتم الاعتماد على تحليل تلك الدراسات والاستفادة من توصياتها للخروج بدراسة ذات شمولية نافعة للباحثين والمهتمين في مجال البحث الحالي:

من الدراسات الاخرى التي سلطت الضوء على دور اعداد المعلمين في التعليم الاخضر التكنولوجي الدراسة التي اجراها (Olawale et al., 2025) حيث ركزت على اهمية اعداد معلمي الرياضيات وفق برامج تتبنى التنمية المستدامة مما يعزز من قدرتهم على التفكير النقدي وحل المشكلات وكذلك ناقشت الدراسة المناهج وتحديثها وفق الاستدامة وما يعترض ذلك من نقص في التدريب ومحدودية الموارد لا بل وحتى عدم تقبل التغيير من بعض العاملين في المؤسسات التربوية [8].

لم تقتصر الدراسات حول اساليب التدريس على الدراسات التي قدمتها البلدان العربية بل هناك العديد من البلدان قدمت هكذا دراسات ومنها دولة زامبيا في افريقيا فكانت الدراسة التي اجراها (Kaziya, 2025) تركز على معلمي ومعلمات الرياضيات في مجال اساليب تدريس الرياضيات فتكونت العينة من ٧٠ فردا وبعد اجراء مقابلات معهم توصلت الدراسة الى تطوير اساليب تدريس الرياضيات يرتبط بعدة عوامل منها ثقافة المتعلم وتحصيله الاكاديمي، التدريب، جمود المناهج او انفتاحها وتطويرها وفق تجارب دول الغرب، مشيرة تلك الدراسة الى ان تطوير المناهج وفق طابع غربي وبدون الاستعانة بتجارب المجتمع الاصلي للدولة يعد امرا ليس بالجيد واوصت باهمية بل وبضرورة مشاركة المجتمع في هذا التطوير[9].

ان موضوع اخذ تجربة ونموذج مشابه من دول اخرى والبدء بتطبيقه يعد امر مربك فيما لو لم يراعي احتياجات المجتمع الفعلية وواقعه فليس من السهل تطبيق هكذا تجارب بوجود فروقات كبيرة من ناحية البنى التحتية والمهارات والمعرفة والتدريب والتغلب على ذلك يكون تدريجيا من خلال عمل دراسة تحليلية لمعرفة اين نقف؟ واين نريد الوصول؟ هذه الدراسة التي (Kaziya, 2025) لم تتطرق الى التعليم الاخضر بقدر تركيزها على تطوير اساليب تدريس الرياضيات لذا من الافضل التوجه مستقبلا لدراسات تكميلية تأخذ بنظر الاعتبار ادماج التكنولوجيا كركن اساس للتعليم الاخضر مع التدريس واعتبار ذلك خطوة نحو التقدم لسكان المجتمع ذاته في تطويرهم المناهج الدراسية لدولتهم.

بعد التطرق لدراسات اولت الاهتمام بمعلمي الرياضيات في المدارس الابتدائية كعينات في بحثها وتحليلها

سيتم الانتقال الى عينات من مدرسي الرياضيات في المدارس الثانوية وهنا نجد الدراسة التي اجراها **(خضير واخرون، ٢٠٢٥)** حيث اجريت للتعرف على مدى مهارات مدرسي الرياضيات في المرحلة الثانوية في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي فاستهدفت الدراسة عينة مكونة من (٣٠) مدرس ومدرسة في مدارس محافظة صلاح الدين في العراق وخلال العام الدراسي الحالي ٢٠٢٤-٢٠٢٥ فكانت اداة البحث تتحدث عن مقياس تطبيق الذكاء الاصطناعي وبعد التحليل والمعالجة احصائيا كانت النتائج تركز على وجود وعي للمدرسي والمدرسات باهمية التطبيقات لكنهم لايملكون المعرفة الكافية بها وبجميعها وان اكثر تطبيق يستخدموه هو **Chat GPT** وهو تطبيق تحاوري تفاعلي وايضا استخدامهم له بشكل محدود في تدريسهم للرياضيات، واوعزت الدراسة سبب قلة المعرفة للمدرسين والمدرسات يرجع لعدم وجود بنية تحتية تختص بالتكنولوجيا في المدارس الثانوية وايضا قلة التدريب لهم، كما اقترحت الدراسة ضرورة توفير منصات تعليمية مجانية للنهوض بمهارات الكوادر التدريسية في مجال التكنولوجيا والتدريس**[10]**.

الدراسة الحالية تجد ان ما وصل اليه **(خضير وآخرون، 2025)** نتائج متوقعة وملموسة فعلا لكن حجم العينة يعد قليلا للحكم على المعرفة والقدرات التكنولوجية للمدرسين وايضا ما يخص ضعف البنية التحتية التكنولوجية في المدارس فتتوافق الاراء حول ذلك مما يستدعي تقديم دراسات مستقبلية مقترحة للجهات المؤسسية صاحبة القرار تتبنى تلك الدراسة ادخال التدريس والتعلم عبر منصات تفاعلية تعليمية ضمن جدول الحصص الاسبوعي للمدارس وبالاخص الاعدادية منها كون الطلبة مؤهلين وعلى استعداد للتعلم لانهم مقبلين على مرحلة جديدة من مسيرتهم الدراسية وهي التعليم الجامعي الاكاديمي وهناك لابد من الاتصال الحتمي مع التكنولوجيا وبشكل اوسع فلذلك لابد من هكذا دراسات تخطيطية تقدم لوزارة التربية من قبل مديريات التربية ويتم الاندماج الالكتروني شيئا فشيئا للمرحلة الاعدادية على وجه الخصوص وعدم الاكتفاء بالمنصة الالكترونية الرسمية نيوتن فهي فعلا تقدم جهود متواصلة وذات فائدة وواقعية للطلبة بجميع مراحلهم.

لم تقتصر الدراسات على التركيز على جانب تدريب القائمين على التعليم وتخطت ذلك نحو الطلبة ودورهم في التعليم الاخضر التكنولوجي لانهم هم اللبنة الاساس والمستفيد الاول من نتاج هذا التعليم وهنا جاءت دراسة (**Källberg & Roos, 2025**) لتحلل ما مجموعه (98) دراسة وتوصلت الى ان اغلب تلك الدراسات تندر ان تكون عيناتها من الطلبة المهمشين وذوي المستويات المتدنية والمختلفة وعلى هذا الاساس اوصت الدراسة باعادة النظر في افراد العينات المختارة من الطلبة لاعطاء وجهات نظرها في بحوث تعليم الرياضيات ومراعاة مشاركة جميع الطلبة مما يراعي الفروق الفردية لديهم ويحقق آمال وتطلعات الجميع بواقعية اكثر وجدية **[11]**.

بعد التطرق الى اهمية وجهات نظر الطلبة لابد من استعراض الطلبة بمختلف مراحلهم التعليمية واخذهم عينات لابحاث التعليم الاخضر التكنولوجي وهنا جاءت دراسة (**Kedla & Devika, 2025**) حول مدى وعي الطلبة بالاستدامة والتعليم

الاخضر فتألفت حجم العينة من (80) مستجيب تم جمع البيانات ومن ثم تحليلها احصائيا حيث ركزت الدراسة على الترابط بين مشاركة الطلبة بالانشطة الصديقة للبيئة ومدى معرفتهم بالتعليم الاخضر، وايضا ركزت على ارائهم حول التعليم الاخضر واختصاصهم الدراسي الاكاديمي، فكانت النتائج تبين انه رغم مشاركة الطلبة بتلك الانشطة الا ان هناك فجوة بين مشاركتهم وفهمهم لمبادئ التعليم الاخضر، كما ذكرت الدراسة التحديات لمسببة لتلك الفجوة من محدودية الموارد والتكاليف وضعف التحديث للمناهج الدراسية وفق احتياجات سوق العمل وهذا يتطلب من المؤسسات التعليمية تكثيف اجراءاتها لتحقيق التعليم الاخضر **[12]**.

ان ما وصلت اليه الدراسة امر واقعي وتتم ملاحظته ايضا في بلدنا حيث ان اغلب طلبة الجامعات تدعم الانشطة والمشاركات الطلابية اللاصفية في مجالات التنمية المستدامة لكنها مشاركات غير ممنهجة من الضروري اضافتها كجزء اساس في البرامج الاكاديمية الجامعية لمختلف التخصصات، علاوة على الانشطة نجد ان موضوع تحديث المناهج الدراسية للتخصصات الاكاديمية يتوجه نحو التطبيق حيث ان الجهات المسؤولة تتوجه بشكل ملحوظ لاضافة مفردات تخص التنمية المستدامة لتلك المناهج والعمل بها وتدريسها للطلبة.

استهدفت الدراسة التي اجراها **(عبد الله وآخرون، ٢٠٢٤)** لاختبار الثقافة الرقمية لعينة من طلبة المرحلة الابتدائية بواقع (٧٠) فردا وكانت اداة البحث معتمدة على التعليم الاخضر وكانت نتائج الدراسة تشير الى اهمية دور التعليم الاخضر التكنولوجي في تطوير اساليب التدريس لدى معلمي الرياضيات كما اوصت الظراسة اهمية تطوير البرامج الاكاديمية للمعلمين اثناء دراستهم الاكاديمية وتأهيلهم وفق الجانب العملي بشكل اكبر من النظري وايضا اوصت باجراء المزيد من الابحاث في هذا المجال**[13]**.

سيتم التطرق بشكل اكثر تفصيلا لموضوع تحديث المناهج وفق التعليم الاخضرمن خلال استعراض بعض من الدراسات بهذا الخصوص ومنها دراسة **(عبد الصابر وحشمت، 2025)** في دولة مصر الشقيقة التي اجريت حول مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية لغرض تقويمها وفق مبادى التعليم الاخضر فكانت ادوات البحث اداتين الاولى تحليل للكتب المنهجية المطورة والثانية كانت عبارة عن استطلاع رأي المعلمين والموجهين ووفق منهج بحثي تحليلي وصفي وعينة مكونة من (324) معلم وموجه في احدى مدارس محافظة سوهاج في مصر الشقيقة وكانت المناهج بواقع (12) كتاب منهجي للرياضيات من الاول للسادس الابتدائي وللفصلين الاول والثاني للعام الدراسي الحالي 2024-2025، وكانت نتائج البحث بعد التحليل للكتب المنهجية تبين انه تطبيق مبادئ التعليم الاخضر في المناهج كان ضعيفا والمرحلة الاكثر تطبيقا للمبادئ هي امرحلة السادسة يليه الخامسة، اما ما يتعلق باستطلاعات رأي المعلمين والموجهين فبعد التحليل كانت تبين ان تطبيق تلك المبادئ في المناهج كان متوسطاً وليس ضعيفاً، وخرجت الدراسة بمقترح محكم لتضمين مناهج الرياضيات لابعاد التعليم الاخضر ووضعت انشطة مقترحة محكمة بعدد (73) نشاط لتلاميذ المرحلة الابتدائية**[14]**.

ان ما توصلت اليه دراسة **(عبد الصابر وحشمت، 2025)** من بناء نموذج مقترح محكم وانشطة محكمة يعطي تكامل بحثي جيد ، كما تجدر الاشارة الى ان الاحتكام الى تحليل المناهج وعدم الاكتفاء بوجهات نظر المعلمين والموجهين هو امر يعطي شمولية اكثر للقرار والتوصيات المقترحة من الدراسة.

هنا سيتم الاشارة الى دراسة اخرى مشابهة لسابقتها في التركيز على تقويم مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية وفق التعليم الاخضر وهي الدراسة التي اجراها **(حسنين وسامية، 2024)** حيث كانت نتائج الاخيرة تبين عدم مراعاة المناهج لمبادئ التعليم الاخضر وليس كونه ضعيفا او متوسطا **[15]**، وقد يعود السبب في ذلك للفترة الزمنية لاجراء الدراستين وحجم العينة ونوعها، لكن رغم هذا الاختلاف في نتائج الدراستين الا ان كلاهما خرج ببرنامج مقترح و انشطة مقترحة هدفها تحقيق اهداف الاستدامة من خلال المناهج الدراسية، كما اضافت الاخيرة توصية هامة بشأن ضرورة وجود استراتيجيات تدريبية لمعلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية وعدم الاكتفاء بتحديث المناهج لوحدها.

ان الاصطناعي وهو ابرز ما وصلت اليه التكنولوجيا الحديثة له اثر كبير ومفيد في تدريس الرياضيات بما يقدمه من تغذية راجعة وحل للمسائل الرياضية وغيرهما وهذا يتفق مع ما وصلت اليه الدراسة التي اجراها (Walkington, 2025)**[16]** ، لكن لابد من الاشارة الى ان استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريس رغم فائدته المتفق عليها قد يكون في بعض الحالات مدعاة للاتكالية اذا ما استخدم بشكل خاطئ وبدون دراية وهذا يتفق مع رأي الدراسة التي اجراها **(اسود وعبد، 2024)[17]** .

الاستنتاجات والتوصيات:

من الاستنتاجات والتوصيات التي خرجت بها الدراسة وذلك بعد المراجعة والتحليل لعدد من الدراسات السابقة والمعاصرة الحديثة في مجال التعليم الاخضر التكنولوجي وما له من دور في تدريس الرياضيات، تم اعطاء الرأي بهذا المجال وفق الظروف الراهنة والتحديات، كانت اهمها:

- اهمية بناء بيئة تعليمية مستندة على اشراك التكنولوجيا في مفاصلها وهذا يتطلب تدريب الملاكات القائمة بالتدريس وبالاخص تدريس الرياضيات لان اغلب المتعلمين يعانون من صعوبات في فهم الرياضيات بسبب الفروق الفردية واسلوب التعليم وغيرها، وهنا يأتي دور التكنولوجيا اذا ما تم ادماجها مع تعليمهم ستجعل من التعليم شيقا وملبيا لفضول المتعلمين من طلبة المدارس والجامعات وهنا سيتحقق المطلوب من التدريس، وهذا يتفق مع الدراسة التي قدمها (جينجر واخرون، ٢٠٢٥) حيث اهتمت بالجانب التكنولوجي في تدريس الرياضيات معطية بذلك الجانب المزهر من التعليم وهو التعليم الاخضر فركزت الدراسة على استخدامات الحاسوب والتكنولوجيا في التدريس مما يجعل من الاخير اكثر تفاعلية وسهولة ويقدم بيئة تعليمية شمولية.
- ضرورة اعداد دراسات تخطيطية من قبل مديريات التربية تقدم لوزارة التربية تهدف لدمج التكنولوجيا في المدارس وخصوصا المدارس الاعدادية كون

الطلبة مؤهلين للمرحلة الاكاديمية الجامعية وهناك لابد من الاتصال مع التكنولوجيا بشكل اوسع ولو كانت بأبسط صورها.

- لتحقيق التعليم الاخضر التكنولوجي لابد من الالمام بالركائز التي يعتمد عليها وهي : الاستاذ (والمدرس والمعلم)، الطالب، المناهج فللوصول الى توظيف متكامل للتكنولوجيا في تدريس الرياضيات لابد ان يتم تطوير كلا من تلك المحاور الثلاثة.
- من جانب الاستاذ يجب التركيز على الجانب العملي في الدراسة الاكاديمي التخصصية للاستاذ قبيل تخرجه وهذا الامر تم التطرق اليه في معايير الاعتماد البرامجي لكليات المجموعة التربوية والمنطلقة في شباط من العام ٢٠٢٤ فكان التدريب الميداني ركيزة اساسية الى جانب المناهج ويشترط تحقق معاييرهما المطورة بنسبة ١٠٠% الى جانبهما نجد معايير اخرى هي (الطلبة والخريجون وضمان الجودة والموارد المالية) ولتحقيق التدريب الميداني تسعي الكليات التربوية من خلال مذكرات التفاهم مع مديريات التربية لتذليل الصعاب وتحقيق التدريب الميداني بكافه شروطه وتفاصيله.
- الطالب ايضا حظي بالاهتمام من قبل الجهات المعنية من خلال توفير منصات تعليمية الكترونية كمنصة نيوتن فهي تقدم جهد مكثف ومتواصل لطلبة المدارس بجميع مراحلها من ابتدائية ومتوسطة واعدادية، لكن ما يلاحظ عليها عدم التفاعل المشترك بين الطالب والمنصة اي انها ليست تفاعلية ولايلجأ اليها جميع الطلبة اما بسبب ضيق الوقت للطلبة او ضعف الادراك والوعي لديهم ولدى اولياء امورهم باهمية محتوى الدروس التي تقدمها المنصة، لذلك لابد من تطوير منصة الكترونية تعليمية تفاعلية بين الطالب والمعلم وجعل الاشتراك بالمنصة ضرورة واجبة على معلمي وطلبة المدارس، وهذا الرأي يتفق مع ما توصل اليه **(خضير واخرون، ٢٠٢٤)** من توصيات حول اهمية المنصات التعليمية.
- اما المحور الثالث فهو المناهج ونجد اهمية كبيرة توليها الجهات المعنية لتحديث المناهج سواء على مستوى المدارس او الجامعات وذلك وفق التنمية المستدامة واهدافها، لكن على الرغم من ذلك نجد انه على صعيد مناهج المدارس كان هناك تخبط كبير وتغييرات كثيرة اربكت الطلبة وحتى معلميهم.

المصادر

1. فايزة أحمد الحسيني مجاهد،2021، أستاذ المناهج وطرق تدريس التاريخ، كلية البنات، جامعة عين شمس، بعنوان: (نحو بيئة تعليمية ممتعة التعليم الأخضر ..(المجلة الدولية للبحوث والدراسات التربوية والنفسية-**230 ,8(12), 248.**
https://doi.org/10.21608/ijrs.2021.170923
2. باسط صبري. (2024). استراتيجيات تقويم التعليم الأخضر .المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج **89-105, 128(128)**
https://doi.org/10.21608/edusohag.2024.400245

3. خضيـــــر, أ. م. د. ليلـــــى خالـــــد, العيثاوي, م. م. منتهى صبر علوان, سعـــادة &, أ. د. جـــــودت أحمـــد. (2025). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات: دراسة ميدانية على مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلـــة المتوســـطة والإعداديـــة .بحـــوث عربيـــة فـــي مجـــالات التربيـــة النوعية.286-245 ,(2)38 ,
https://raes.journals.ekb.eg/article_421133.html
4. عبد الله, على محمد غريب, السرى &, رهان ابراهيم ابراهيم. (2024). استخدام برنامج قائم على التعلم الأخضر فى تدريس الرياضيات لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية Using a program based on green learning in teaching mathematics to develop 21st-century skills and mathematical applications among primary school students. *مجلة تربويات الرياضيات* ,*27*(5) , 117-180.
https://armin.journals.ekb.eg/article_404263.html
5. عبد الصابر أحمد مهاود, & حشمت. (2025). تقويم مناهج الرياضيات المطورة للمرحلة الابتدائية في ضوء أبعاد التعليم الأخضر (دراسة ميدانية تطويرية). المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج, 130(130), 1-105.
https://journals.ekb.eg/article_413317.html
6. حسنين عبد الرحمن هلال &, سامية. (2024). تصور مقترح لدور مناهج الرياضيات في تحقيق أهداف التنمية المستدامة والتعليم الأخضر .*مجلة المناهج المعاصرة وتكنولوجيا التعليم* -580 ,(4)5 , 598.
https://msite.journals.ekb.eg/article_407611.html
7. رشا اسود ودينا عبد، استخدام Symbolab في مجالات تدريس الرياضيات، مجلة الفتح للبحوث التربوية والنفسية، عدد خاص بوقائع المؤتمر الدولي الاول المدمج لكلية التربية المقداد، نيسان لسنة 2024 ، (539-550)p.
https://basicedu.uodiyala.edu.iq/wp-content/uploads/2024/09/%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%AD%D9%88%D8%AB-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9-%D9%85%D8%A4%D8%AA%D9%85%D8%B1-%D9%83%D9%84%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%82%D8%AF%D8%A7%D8%AF.pdf

المصادر الاجنبية :

1- Megahed, F. (2020). Green education is a future orientation in the digital age. International Journal of Research in Educational Sciences., 3(3), 177 -196. http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.3.4

2- Aggarwal, Deepshikha. (2023). Green Education for a Sustainable Future. Journal of Environmental Impact and Management Policy. 27-30. 10.55529/jeimp.34.27.30. http://dx.doi.org/10.55529/jeimp.34.27.30

3- Degu, Y. A. (2024). Trends and Orientations in Science and Mathematics Education in Ethiopia. Kotebe Journal of Education, 2(2), 44-63. https://kje.kue.edu.et/index.php/kje/article/view/129

4- Aithal, P. S., & Rao, P. (2016). Green education concepts & strategies in higher education model. International Journal of Scientific Research and Modern Education (IJSRME) ISSN (Online), 2455-563.

5- Al-Isa, O. (2017).The impact of technology on mathematics education. International Journal of Education and Research, 5(1),1-10

6- Olawale, B. E., Hendricks, W., & Saddiq, K. (2025). Education for sustainable development and its implication for the preparation of pre-service mathematics teachers. Open Books and Proceedings, Six-88. https://pubs.ufs.ac.za/index.php/ijgs/article/view/1617

7- Kaziya, Kadonsi. (2025). Indigenizing Mathematics Education in Zambia: Challenges and Perspectives. 10.21203/rs.3.rs-6314581/v1. http://dx.doi.org/10.21203/rs.3.rs-6314581/v1

8- Källberg, P. S., & Roos, H. (2025). Meaning (s) of a student perspective in mathematics education research. *Educational Studies in Mathematics*, 1-26. https://link.springer.com/article/10.1007/s10649-024-10374-w

9- Kedla, S., Kumar, P., & Devika, M. S. (2025). The Study on Assessing the Effectiveness of Green Education in Higher Education. European Journal of Contemporary Education and E-Learning, 3(2), 49-54.

https://ejceel.com/index.php/journal/article/view/180
10- Walkington, Candace. (2025). The Implications of Generative Artificial Intelligence for Mathematics Education. School Science and Mathematics. 10.1111/ssm.18356.
http://dx.doi.org/10.1111/ssm.18356
(PDF) The Implications of Generative Artificial Intelligence for Mathematics Education