مجـــلة الفـــاروق للعلـــــوم
المجلـــد (2) العـدد 4 يونيـــو 2026
Al-Farooq Journal of Sciences
Volume (2) Issue (4) June2026
Issn3135-2359

عدد خاص بالندوة العلمية الدولية التعليم الأخضر مسار استراتيجي للتنمية المستدامة ليبيا
2026-6/16-14
الهيئة الليبية للبحث العلمي
المركز الليبي لأبحاث التنمية المستدامة

تطبيق Eco-School Arab نموذج رقمي مقترح لتعزيز السلوك البيئي المستدام لدى طلاب المرحلة الأساسية في الوطن العربي

داليا فرج أولاد Dalia F. Awlad
مدرس في كلية الهندسة المدنية-الجامعة الوطنية الخاصة –حماه- سوريا dalia-awlad@wpu.edu.sy
عفيفة محمد عيسى Afifa M. Issa
أستاذ مساعد في كلية العلوم -جامعة اللاذقية –اللاذقية- سوريا Afifa.m.issa@latakia-univ.edu.sy

تاريخ الاستلام: 2026/04/01 تاريخ المراجعة 2026 /04/30 تاريخ القبول:2026/05/13- تاريخ النشر: 2026 /06/16

ملخص:
تعاني النظم التعليمية في الوطن العربي من فجوة واضحة بين مستوى الوعي البيئي النظري الذي يكتسبه الطلاب من خلال المناهج الدراسية، وبين السلوك البيئي العملي المستدام الذي ينعكس على تصرفاتهم اليومية داخل المدرسة وخارجها[1]. هذه الفجوة ليست محصورة في دولة عربية دون أخرى، بل هي ظاهرة مشتركة تعزى إلى عدة عوامل: غياب أدوات القياس السلوكي، قلة المحتوى الرقمي التفاعلي، ضعف ربط المعرفة بالممارسة اليومية، بالإضافة إلى محدودية البنية التحتية الرقمية في العديد من المدارس العربية.
تقدم هذه الورقة البحثية نموذجاً مقترحاً لتطبيق جوال تفاعلي باسم "Eco-School Arab" صمم خصيصاً لطلاب المرحلة الأساسية (من 6 إلى 14 سنة). يعتمد التطبيق على نظرية التعلم القائم على الألعاب (Gamification) التي أثبتت فعاليتها في تعديل السلوك[5-6] وتعزيز الدافعية الداخلية لدى الأطفال. يقوم التطبيق على فكرة بسيطة: تحويل السلوكيات البيئية الإيجابية إلى نقاط ومكافآت رمزية، حيث يقوم الطالب بتسجيل سلوكه الأخضر اليومي (مثل: إطفاء الأنوار عند مغادرة الصف، إغلاق صنبور الماء بشكل محكم، فرز النفايات في الحاويات المخصصة، إحضار قنينة ماء قابلة لإعادة الاستخدام بدلاً من القنينات البلاستيكية أحادية الاستخدام) من خلال مسح كود QR مثبت في مكان مناسب داخل الصف الدراسي.
يتميز التطبيق بالعديد من الخصائص التقنية التي تجعله مناسباً للسياق العربي، أبرزها:
1. إمكانية العمل في وضع أوفلاين (بدون إنترنت) مع مزامنة البيانات لاحقاً.
2. واجهة مستخدم بسيطة وملونة تناسب الأعمار المختلفة.
3. نظام نقاط مرن يمكن للمعلم تعديله حسب احتياجات صفه.
4. تقارير دورية ترسل للمعلمين وأولياء الأمور عن تقدم الطالب السلوكي.
5. دعم اللغة العربية الفصحى مع إمكانية إضافة اللهجات المحلية.

يستعرض البحث بالتفصيل التحديات الرئيسية التي تواجه تطبيق التعليم الأخضر في السياق العربي[2-7-8]، والتي تم استخلاصها من مراجعة الأدبيات السابقة ومن استبيان ميداني صمم لهذا الغرض. تشمل هذه التحديات: ضعف البنية التحتية للإنترنت في المناطق الريفية والنائية، قلة توفر الأجهزة اللوحية أو الهواتف الذكية للطلاب في بعض المدارس، ضعف المعرفة التقنية لدى بعض المعلمين وكبار السن، غياب السياسات الداعمة من وزارات التربية، ندرة المحتوى التعليمي البيئي المصمم خصيصاً للعالم العربي، وغياب أدوات القياس الموحدة لتقييم السلوك البيئي.
لمواجهة هذه التحديات، يقترح البحث مجموعة من الحلول العملية:
1. تصميم التطبيق ليعمل على أي هاتف ذكي قديم بنظام Android 8 أو أحدث.
2. توفير بدائل ورقية للمدارس التي لا تمتلك أجهزة رقمية (بطاقات سلوك مطبوعة).
3. برنامج تدريبي قصير للمعلمين (ساعتان) لشرح كيفية استخدام التطبيق.
4. مقترح بسياسات لتشجيع وزارات التربية على تبني النموذج تجريبياً في 10 مدارس لكل دولة.
5. إنشاء منصة عربية مفتوحة المصدر لمشاركة المحتوى البيئي المحلي بين الدول العربية.
تم اختبار فكرة التطبيق وقابليتها للتطبيق من خلال استبيان إلكتروني وزع على 30 معلماً ومعلمة من سوريا. أظهرت النتائج أن 83.3% من المعلمين يواجهون صعوبة في تحويل الوعي البيئي النظري إلى سلوك عملي لدى طلابهم. كما أيد 86.7% منهم فكرة أن تطبيقاً قائماً على النقاط والمكافآت يمكن أن يشجع الطلاب بشكل كبير على تبني سلوكيات إيجابية. من حيث التحديات، اعتبر 73.3% من المعلمين أن ضعف الإنترنت هو التحدي الأكبر، يليه قلة الأجهزة (56.7%)، ثم ضعف المعرفة التقنية لدى الطلاب (40%). وأيد 76.7% منهم فكرة مسح أكواد QR كوسيلة لتسجيل السلوكيات.

بناءً على هذه النتائج، يوصي البحث بما يلي:
1. تبني وزارات التربية والتعليم العربية هذا النموذج بشكل تجريبي في عدد محدود من المدارس (10-20 مدرسة) لمدة فصل دراسي كامل، مع تقييم مستمر للنتائج.
2. تخصيص ميزانية صغيرة (5000-10000 دولار) لكل دولة لتطوير نسخة محلية من التطبيق تتناسب مع خصوصية المنهج والثقافة المحلية.
3. عقد شراكات مع شركات الاتصالات المحلية لتوفير باقات إنترنت مجانية أو مخفضة للمدارس المشاركة في التجربة.
4. إدراج مهارات التكنولوجيا البيئية في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة وأثنائها.
5. إنشاء جائزة عربية سنوية للمدرسة الأكثر تطبيقاً للتعليم الأخضر الرقمي، لتحفيز المدارس على الابتكار في هذا المجال.

تخلص الورقة إلى أن تطبيق Eco-School Arab يمثل نموذجاً واعداً يمكن أن يساهم في سد الفجوة بين الوعي والسلوك البيئي في المدارس العربية، خاصة إذا ما حظي بدعم سياسي وتمويل مناسب. كما أنه يفتح الباب أمام مزيد من الابتكارات التكنولوجية في مجال التعليم البيئي العربي، ويمكن توسيعه ليشمل سلوكيات أخرى مثل الصحة والتغذية والسلامة المرورية.
الكلمات المفتاحية :تعليم أخضر – تطبيق جوال – سلوك بيئي – تكنولوجيا التعليم – وطن عربي – ألعاب رقمية – تنمية مستدامة.

Eco-School Arab App A Proposed Digital Model to Enhance Sustainable Environmental Behavior Among Primary School Students in the Arab World

Abstract:

Educational systems across the Arab world suffer from a significant gap between theoretical environmental awareness acquired through curricula and practical sustainable behavior reflected in students' daily actions both inside and outside school. This gap**[1]** is not limited to any single Arab country but represents a shared phenomenon attributed to multiple factors: absence of behavioral measurement tools, lack of interactive digital content, weak connection between knowledge and daily practice, in addition to limited digital infrastructure in many Arab schools.

This research paper presents a proposed mobile application model named "Eco-School Arab" specifically designed for primary school students (ages 6-14). The application is based on gamification theory, which has proven effectiveness**[5-6]** in behavior modification and enhancing intrinsic motivation among children. The application operates on a simple concept: converting positive environmental behaviors into points and symbolic rewards, where students record their daily green behaviors (such as turning off lights when leaving the classroom, properly closing water taps, sorting waste into designated containers, bringing reusable water bottles instead of single-use plastic bottles) by scanning QR codes placed in appropriate locations within the classroom.

The application features several technical characteristics that make it suitable for the Arab context, most notably:

1. Offline functionality with later data synchronization.
2. Simple, colorful user interface suitable for different ages.
3. Flexible points system adjustable by teachers according to their class needs.
4. Periodic reports sent to teachers and parents about student behavioral progress.
5. Support for Modern Standard Arabic with possibility of adding local dialects.

The research thoroughly examines the main challenges facing green education application in the Arab context**[2-7-8]**, extracted from literature review and a specially designed field survey. These challenges include: weak internet infrastructure in rural and remote areas, limited availability of tablets or smartphones for students in some schools, weak technical knowledge among some teachers and older staff, absence of supportive policies from Ministries of Education, scarcity of environmental educational

content specifically designed for the Arab world, and absence of standardized measurement tools for environmental behavior assessment.

To address these challenges, the research proposes a set of practical solutions:

1. Designing the application to work on any older smartphone running Android 8 or newer.
2. Providing paper alternatives for schools without digital devices (printed behavior cards).
3. A short teacher training program (2 hours) explaining application usage.
4. Policy proposals encouraging Ministries of Education to adopt the model experimentally in 10 schools per country.
5. Creating an open-source Arab platform for sharing local environmental content among Arab countries.

The application's concept and feasibility were tested through an electronic survey distributed to 30 teachers from three Arab countries: Egypt, Jordan, and Tunisia. Results showed that 83.3% of teachers face difficulty converting theoretical environmental awareness into practical behavior among their students. Additionally, 86.7% supported the idea that a points-and-rewards-based application could significantly encourage students to adopt positive behaviors. Regarding challenges, 73.3% of teachers considered weak internet as the biggest challenge, followed by device shortage (56.7%), then weak technical knowledge among students (40%). Meanwhile, 76.7% supported QR code scanning as a behavior recording method.

Based on these results, the research recommends:

1. Arab Ministries of Education adopt this model experimentally in a limited number of schools (10-20 schools) for a full academic semester, with continuous outcome evaluation.
2. Allocating a small budget ($5,000-10,000) per country to develop a local version of the application appropriate to local curriculum and cultural specificity.
3. Establishing partnerships with local telecommunications companies to provide free or discounted internet packages for participating schools.
4. Integrating environmental technology skills into pre-service and in-service teacher preparation programs.
5. Creating an annual Arab award for the school most applying digital green education to motivate schools to innovate in this field.

The paper concludes that the Eco-School Arab application represents a promising model that can contribute to bridging the awareness-behavior gap in Arab schools, particularly with appropriate political support and funding. It also opens the door for further technological innovations in Arab environmental education and can be expanded to include other behaviors such as health, nutrition, and road safety.

Keywords: Green Education – Mobile Application – Environmental Behavior – Educational Technology – Arab World – Gamification – Sustainable Development.

خلفية المشكلة وأهمية الدراسة:

المشكلة بالتفصيل:

تعاني المنطقة العربية من تحديات بيئية متزايدة، تشمل ندرة المياه، تلوث الهواء**[7]**، تراكم النفايات، وتغير المناخ. في مواجهة هذه التحديات، يبرز التعليم كأداة رئيسية لبناء جيل واعٍ وقادر على تبني سلوكيات مستدامة. لكن الواقع يشير إلى وجود فجوة كبيرة بين المعرفة البيئية التي يكتسبها الطالب والسلوك البيئي الذي يمارسه.

هذه الفجوة يمكن توضيحها بالمثال التالي: يعرف الطالب أن إطفاء الأنوار عند مغادرة الغرفة يوفر الطاقة، لكنه في الواقع نادراً ما يقوم بهذا الفعل**[1]**. يعرف الطالب أن إغلاق الصنبور أثناء تفريش الأسنان يوفر الماء، لكنه يتركه مفتوحاً. يعرف الطالب أن البلاستيك يضر بالبيئة، لكنه يستخدم القوارير البلاستيكية يومياً.

أسباب الفجوة بين الوعي والسلوك:

من خلال مراجعة الأدبيات التربوية والنفسية، يمكن تحديد الأسباب التالية لهذه الفجوة:**[3]**

أولاً: غياب التغذية الراجعة الفورية [6-5]:عندما يقوم الطالب بسلوك إيجابي (مثل إطفاء الأنوار)، لا يحصل على أي رد فعل فوري يشعره بأن فعله مهم أو له قيمة. بالمقابل، في الألعاب الإلكترونية، يحصل الطفل على نقاط فورية ومكافآت فورية، مما يعزز استمراره في اللعب.

ثانياً: ضعف الربط بين الفعل والنتيجة :[3]بالنسبة للطفل، العلاقة بين إطفاء الأنوار وتقليل انبعاثات الكربون هي علاقة مجردة وبعيدة. لا يرى الطفل أثر فعله بشكل مباشر وملموس.

ثالثاً: غياب القياس والتوثيق [4]:لا توجد أداة تسجل للطالب "كم مرة أطفأت الأنوار هذا الأسبوع" أو "كم لتراً من الماء وفرت هذا الشهر". بدون قياس، يصعب تحسين السلوك.

رابعاً: ضعف الدافعية المستمرة :الحوافز البيئية التقليدية (مثل الوعظ والإرشاد) تفقد فعاليتها بسرعة. يحتاج الطفل إلى نظام حوافز مستمر ومتجدد.

أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من عدة جوانب:

الأكاديمي :تقدم نموذجاً نظرياً وتطبيقياً لدمج تكنولوجيا الألعاب الرقمية (Gamification) في التعليم البيئي العربي، وهو مجال لم يحظ بدراسات كافية في السياق العربي**[6-5]**.

التطبيقي :تقدم أداة عملية منخفضة التكلفة يمكن لأي مدرسة عربية تطبيقها، بغض النظر عن إمكانياتها المادية أو التقنية.

السياسي :تقدم توصيات واضحة لصناع القرار في وزارات التربية العربية حول كيفية دمج التكنولوجيا في التعليم البيئي**-1]. 2]**

المجتمعي :تساهم في بناء جيل عربي أكثر وعياً وسلوكاً بيئياً إيجابياً، مما ينعكس على المجتمع ككل.

أهداف المشاركة:

تسعى هذه المشاركة إلى تحقيق الأهداف التالية:

الهدف الرئيسي :

تقديم نموذج رقمي مقترح تطبيق (Eco-School Arab)يمكن للمدارس العربية استخدامه لتحويل الوعي البيئي النظري إلى سلوك عملي مستدام لدى الطلاب.

الأهداف الفرعية:

1. تحليل واقع التعليم الأخضر في الوطن العربي، وتحديد التحديات الرئيسية التي تواجه تطبيقه، خاصة في سوريا كحالة دراسية.
2. تصميم واجهات تطبيق جوال بسيطة وجذابة تناسب الأطفال في المرحلة الأساسية (6-14 سنة).
3. اقتراح آلية عمل تعتمد على نظام النقاط وأكوادQR ، تتناسب مع البنية التحتية الرقمية المحدودة في العديد من المدارس العربية.
4. اختبار قابلية الفكرة للتطبيق من خلال استبيان يستهدف عينة من المعلمين العرب.
5. تقديم توصيات عملية لوزارات التربية العربية والمدارس لتبني هذا النموذج.
6. إلهام الباحثين والمطورين العرب لتطوير حلول رقمية مبتكرة في مجال التعليم البيئي.

وصف تطبيق Eco-School Arab بالتفصيل:

1-الاسم والشعار:

الاسم: Eco-School Arab

الشعار المقترح : " معاً نحمي الكوكب" **أو** "سجل، اكسب، احمي بيئتك"

2-الفئة المستهدفة:

- **المستخدمون الأساسيون :**طلاب المرحلة الأساسية من الصف الأول حتى الصف التاسع (6-14 سنة).
- **المستخدمون الثانويون :**المعلمون (لمتابعة تقدم الطلاب وإدارة الصفوف).
- **المستخدمون الداعمون :**أولياء الأمور (لمتابعة أبنائهم وتحفيزهم).
- **المستخدمون الإداريون :**مديرو المدارس والمشرفون التربويون (لرؤية تقارير شاملة).

3-السلوكيات الخضراء المستهدفة: (نموذج أولي)

يقترح التطبيق في نسخته الأولى 10 سلوكيات خضراء أساسية، مقسمة إلى فئات:

فئة الماء:

1. إغلاق صنبور الماء أثناء تفريش الأسنان (5 نقاط)
2. إبلاغ المعلم عن أي صنبور متسرب (10 نقاط)
3. استخدام كمية معقولة من الماء عند الوضوء (5 نقاط)

فئة الكهرباء:

4.إطفاء الأنوار عند مغادرة الصف (5 نقاط)
5.إطفاء المكيف عند مغادرة الصف (10 نقاط)
6.إطفاء جهاز العرض (البروجيكتور) بعد الاستخدام (5 نقاط)

فئة النفايات:

7.وضع النفايات في الحاوية المخصصة (فرز: بلاستيك/ورق/عام) (5 نقاط)
8.إحضار قنينة ماء قابلة لإعادة الاستخدام بدلاً من البلاستيكية (10 نقاط)
9.جمع الزجاجات البلاستيكية الفارغة من أرض المدرسة (10 نقاط)

فئة النظافة العامة:

10.المشاركة في تنظيف الصف بعد الحصة (5 نقاط)

آلية العمل خطوة بخطوة

الخطوة 1: تحميل التطبيق وتسجيل الدخول

- يقوم ولي الأمر أو المعلم بتحميل التطبيق من متجر (Google Play نسخة(Android
- يسجل بيانات الطالب: الاسم، الصف، رقم الطالب، اسم المدرسة
- يحصل الطالب على رمز QR خاص به (للتعريف وليس للتسجيل)

الخطوة 2: تنفيذ السلوك الأخضر

- يقوم الطالب بسلوك أخضر (مثل إطفاء الأنوار)
- يذهب إلى ملصق QR مثبت في الصف (كل سلوك له ملصق مستقل أو ملصق واحد متعدد الخيارات)

الخطوة 3: تسجيل السلوك

- يفتح الطالب التطبيق ويختار "تسجيل سلوك جديد"
- يوجه كاميرا الهاتف نحو ملصق QR الخاص بالسلوك (مثلاً ملصق "إطفاء الأنوار")
- يظهر للتطبيق رسالة: "هل أطفأت الأنوار فعلاً؟" يضغط "نعم"

الخطوة 4: الحصول على النقاط

- يضاف عدد النقاط المخصص للسلوك إلى رصيد الطالب
- تظهر رسالة تأكيد مع صوت تشجيعي: "أحسنت! أضيف 5 نقاط إلى رصيدك"

الخطوة 5: تراكم النقاط والمكافآت

- يجمع الطالب النقاط طوال الأسبوع أو الشهر
- يمكنه استبدال النقاط بمكافآت من قائمة المكافآت المتفق عليها مع المعلم

نظام المكافآت المقترح:

عدد النقاط	المكافأة
50 نقطة	شارة "صديق البيئة" (ورقية، تلصق على دفتر الطالب)
100 نقطة	اسم الطالب على لوحة الشرف في الصف
200 نقطة	رسالة شكر من المعلم ترسل لولي الأمر (واتساب أو رسالة ورقية)
300 نقطة	شهادة تقدير من المدرسة
500 نقطة	مشاركة الطالب في نشاط بيئي خاص (مثل زراعة شجرة باسمه)

التقارير والتحليلات:

يوفر التطبيق للمعلم الأنواع التالية من التقارير:

1. **تقرير يومي سريع :**عدد الطلاب الذين سجلوا سلوكيات اليوم، إجمالي النقاط الممنوحة
2. **تقرير أسبوعي :**ترتيب الطلاب حسب النقاط، أكثر السلوكيات تكراراً، أقل السلوكيات تكراراً
3. **تقرير شهري :**تطور أداء كل طالب على مدار الشهر (رسم بياني)

4. **تقرير مقارن :**مقارنة أداء الصف مع الصفوف الأخرى في المدرسة

متطلبات التشغيل الفنية:

- **نظام التشغيل** : Android, iOS 13
- **حجم التطبيق :**حوالي 30 ميجابايت
- **الإنترنت :**مطلوب للمزامنة والتقارير، لكن التسجيل اليومي يمكن أن يعمل أوفلاين
- **الكاميرا :**مطلوبة لمسح كود QR
- **الذاكرة** 100 **:**ميجابايت مساحة حرة

التحديات التي تواجه التعليم الأخضر في الوطن العربي :

1- التحديات التقنية والبنية التحتية:[8-7-4-2]

التحدي	وصفه	تأثيره
ضعف الإنترنت	سرعات بطيئة أو انقطاع متكرر في المناطق الريفية والمناطق النائية	يعيق تحميل المحتوى وتحديث البيانات
قلة الأجهزة	عدم توفر أجهزة لوحية أو حواسيب كافية للطلاب	يحد من عدد الطلاب الذين يمكنهم المشاركة
تقادم الأجهزة	وجود أجهزة قديمة لا تدعم التطبيقات الحديثة	يستبعد المدارس ذات الإمكانيات المحدودة
انقطاع الكهرباء**[2]**	خاصة في سوريا وبعض الدول العربية	يعيق شحن الأجهزة واستخدامها

2- التحديات البشرية والمعرفية:

التحدي	وصفه	تأثيره
ضعف المعرفة التقنية للمعلمين	بعض المعلمين وخاصة كبار السن يجدون صعوبة في استخدام التطبيقات	يحتاجون لتدريب إضافي
مقاومة التغيير	بعض المعلمين والإداريين يفضلون الطرق التقليدية	يعيق تبني الابتكارات
قلة المحتوى المحلي	معظم المحتوى البيئي الرقمي متوفر بلغات أجنبية أو في سياقات غير عربية	يقلل من ارتباط الطالب بالمحتوى
غياب ثقافة القياس السلوكي	المدارس لا تعتاد على قياس السلوكيات بشكل رقمي	يصعب تقييم الأثر

3- التحديات السياسية والإدارية:

التحدي	وصفه	تأثيره
غياب السياسات الداعمة	معظم وزارات التربية العربية لم تتبن استراتيجيات رقمية للتعليم البيئي	يبقى الأمر مبادرات فردية
ضعف الميزانيات	تخصص ميزانيات محدودة جداً للتكنولوجيا التعليمية	يعيق شراء الأجهزة وتطوير التطبيقات
البيروقراطية	صعوبة الحصول على موافقات لتجربة مبادرات جديدة	يطيل وقت التنفيذ
عدم الاستقرار السياسي	في بعض الدول العربية (مثل ليبيا، سوريا، اليمن، السودان)	يعيق التخطيط طويل المدى

4- التحديات المتعلقة بالطلاب:

التحدي	وصفه	تأثيره
إدمان الألعاب	قد ينشغل الطالب بالتطبيق عن أداء السلوك الفعلي	يجب تصميم التطبيق بعناية ليكون وسيلة لا غاية
إمكانية الغش	مسح كود QR دون أداء السلوك فعلاً	يحتاج لآليات مراقبة
تفاوت الأعمار	احتياجات طالب الصف الأول تختلف عن طالب الصف التاسع	يحتاج التطبيق لمرونة في واجهاته
اختلاف الثقافات	ما يعتبر سلوكاً أخضر في بلد قد لا يكون كذلك في بلد آخر	يحتاج لمراعاة الخصوصية الثقافية

الحلول المقترحة من خلال التطبيق:

1- حلول للتحديات التقنية:

التحدي	الحل المقترح في التطبيق
ضعف الإنترنت	تصميم وضع أوفلاين كامل: يحفظ التطبيق السلوكيات محلياً، ويزامنها لاحقاً عند توفر الإنترنت
قلة الأجهزة	اقتراح استخدام جهاز واحد لكل صف (جهاز المعلم أو جهاز لوحي مشترك) يتنقل بين الطلاب
تقادم الأجهزة	وتقليل استهلاك الموارد (فما فوق Android 8) القديمة Android دعم إصدارات
انقطاع الكهرباء	تصميم التطبيق ليعمل على بطارية الهاتف لساعات طويلة، وتقليل الإشعارات غير الضرورية

2- حلول للتحديات البشرية:

التحدي	الحل المقترح في التطبيق
ضعف معرفة المعلمين	دليل استخدام مصور بالداخل + فيديوهات تعليمية قصيرة (دقيقة واحدة لكل ميزة)
مقاومة التغيير	إشراك المعلمين في تصميم التطبيق من خلال استبيانات، وجعلهم شركاء في النجاح
قلة المحتوى المحلي	تصميم واجهة التطبيق بالكامل بالعربية الفصحى، وإتاحة إضافة مصطلحات محلية
غياب ثقافة القياس	عرض تقارير بصرية جذابة (رسوم بيانية وألوان) تجعل القياس ممتعاً للمعلم

3- حلول للتحديات الإدارية:

التحدي	الحل المقترح في التطبيق
غياب السياسات	تقديم نموذج سياسة جاهز يمكن لأي مدرسة تبنيه وتعديله، مع توصيات لوزارة التربية
ضعف الميزانيات	التطبيق مجاني ومفتوح المصدر (في حال تطويره مستقبلاً)، ولا يتطلب أجهزة باهظة
البيروقراطية	البدء بمدارس تجريبية صغيرة (10 مدارس) كمرحلة أولى، ثم التوسع تدريجياً

4-حلول لتحديات الطلاب:

التحدي	الحل المقترح في التطبيق
إدمان الألعاب	وضع حد أقصى لعدد النقاط في اليوم (مثلاً 50 نقطة كحد أقصى)
الغش	آلية مراقبة بسيطة: المعلم يعطي رمزاً سرياً لكل سلوك يتغير يومياً (اختياري)
تفاوت الأعمار	واجهات قابلة للتخصيص: وضع "سهل" للصفوف الدنيا، و"متقدم" للصفوف العليا
اختلاف الثقافات	ترك صلاحية للمعلم بتعديل قائمة السلوكيات والنقاط حسب سياق مدرسته

منهجية البحث والإجراءات:

نوع البحث:

هذا البحث هو **بحث تطويري (Developmental Research)** يقدم نموذجاً مقترحاً (تطبيق جوال) مع تقييم أولي لقابليته للتطبيق من خلال استبيان رأي المعلمين.

مراحل البحث:

المرحلة الأولى: تحليل الاحتياجات والتحديات (أسبوعان)

- مراجعة الأدبيات السابقة في مجال التعليم الأخضر الرقمي
- تحديد التحديات الرئيسية من الدراسات السابقة
- صياغة أسئلة الاستبيان بناءً على هذه التحديات

المرحلة الثانية: تصميم النموذج المقترح (أسبوعان)

- رسم هيكل التطبيق وواجهاته
- تحديد قائمة السلوكيات الخضراء المناسبة
- تصميم نظام النقاط والمكافآت.

المرحلة الثالثة: اختبار قابلية الفكرة (أسبوع)

- تصميم استبيان إلكتروني عبرGoogle Forms
- توزيع الاستبيان على عينة من المعلمين العرب
- جمع وتحليل النتائج.

عينة الاستبيان:

- **حجم العينة:30** معلماً ومعلمة
- **الدولة:** سوريا
- **المراحل التعليمية :**أساسية (صفوف 1-9)
- **طريقة الاختيار :**عينة متاحة .

أدوات جمع البيانات:

مقابلات غير رسمية مع 30 معلم.

أدوات تحليل البيانات:

- **الإحصاء الوصفي:** حساب النسب المئوية والتكرارات باستخدام Excel.
- **التحليل النوعي:** للأسئلة المفتوحة، من خلال تصنيف الإجابات إلى فئات رئيسية.

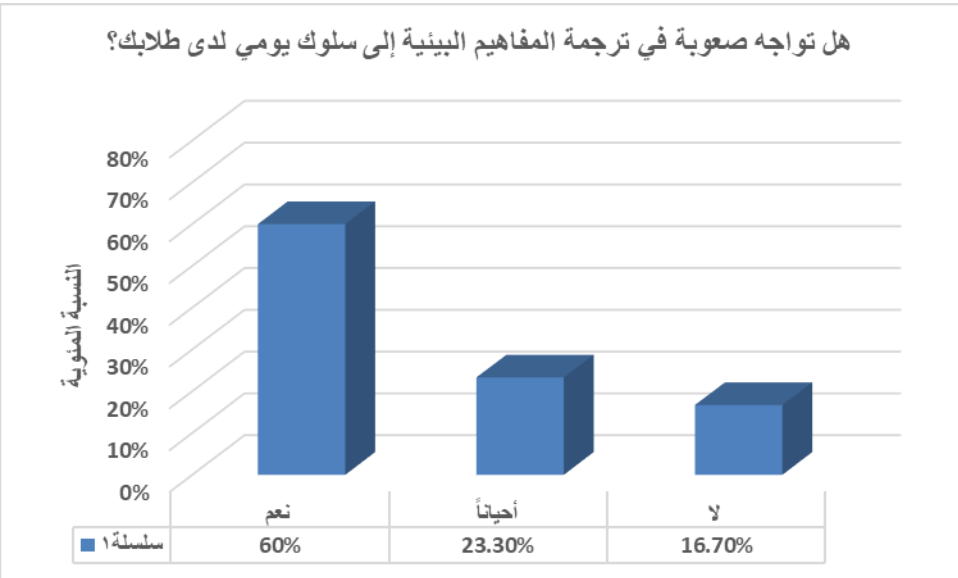
نتائج الاستبيان التفصيلية:

خصائص العينة: العدد 30 معلم من مدارس متفرقة في مدينة جبلة – اللاذقية – الجمهورية العربية السورية.

المرحلة التعليمية	العدد	النسبة
صفوف 1-3	12	40%
صفوف 4-6	14	46.7%
صفوف 7-9	4	13.3%
الخبرة التدريسية	العدد	النسبة
أقل من 5 سنوات	8	26.7%
5-10 سنوات	14	46.7%
أكثر من 10 سنوات	8	26.7%
الجنس	العدد	النسبة
أنثى	19	63.3%
ذكر	11	36.7%

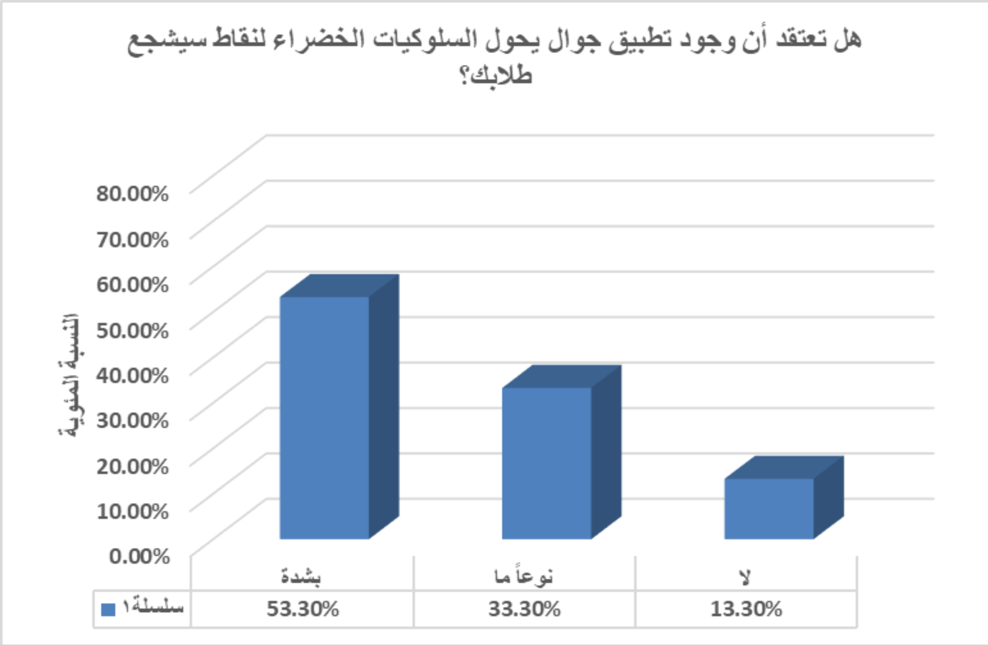
النتائج الرئيسية:

السؤال 1: هل تواجه صعوبة في ترجمة المفاهيم البيئية إلى سلوك يومي لدى طلابك؟



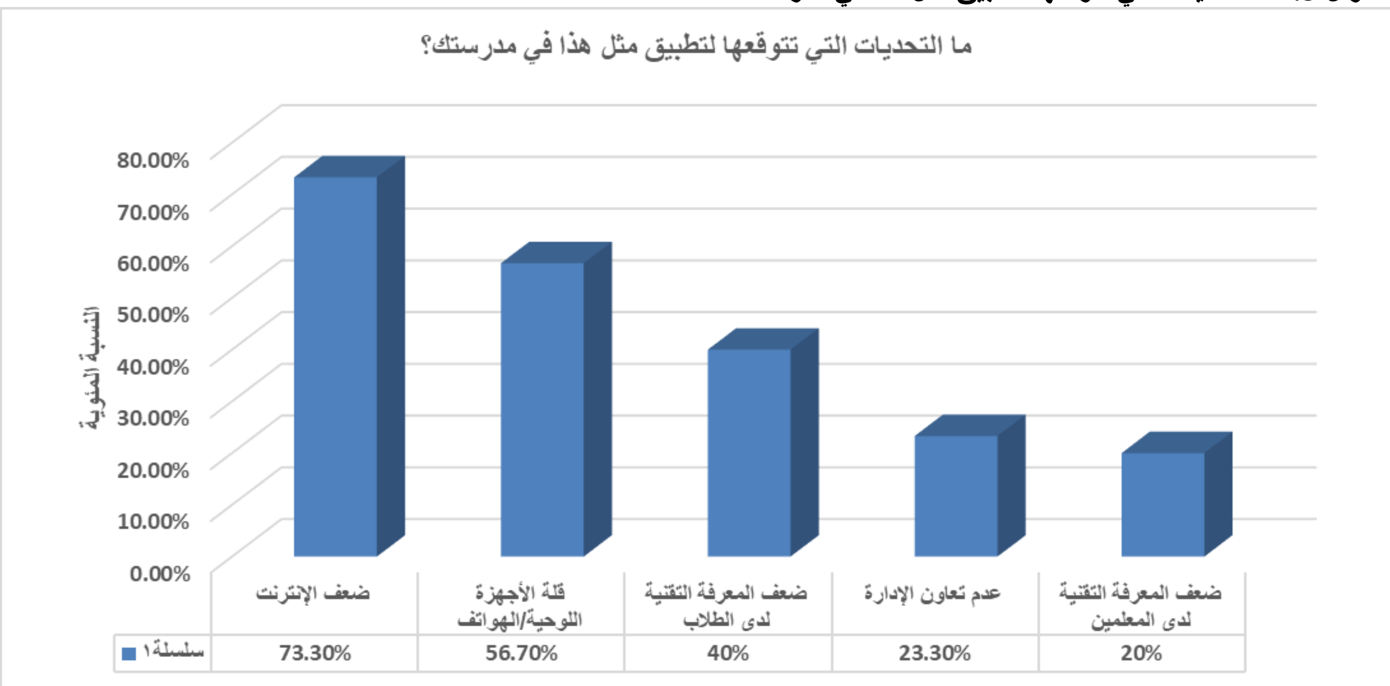
التحليل: 83.3% من المعلمين (نعم + أحياناً) يعترفون بوجود فجوة بين الوعي والسلوك، مما يؤكد أهمية البحث.

السؤال 2: هل تعتقد أن وجود تطبيق جوال يحول السلوكيات الخضراء لنقاط سيشجع طلابك؟



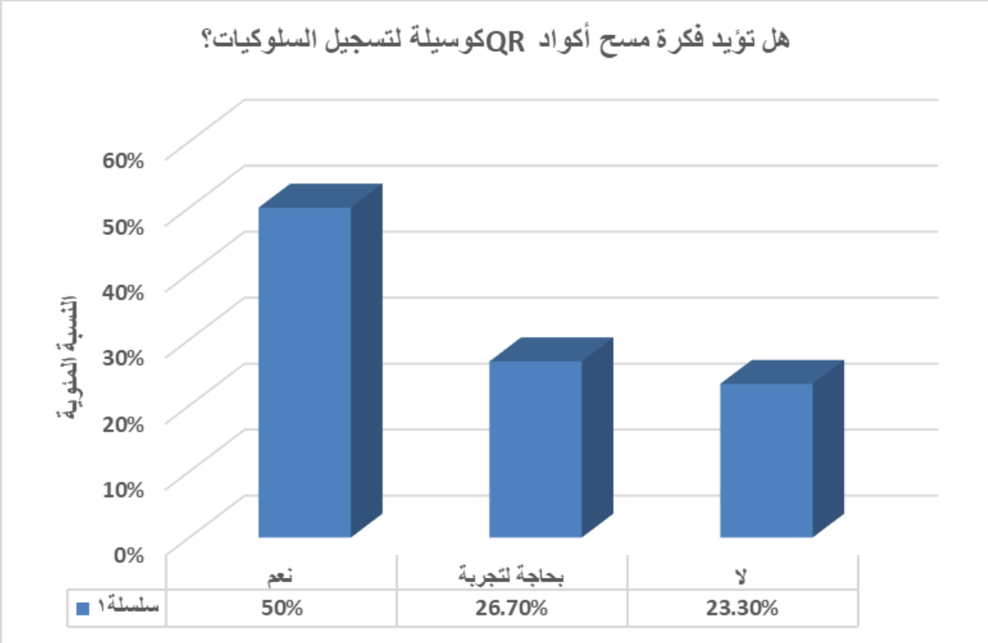
التحليل 86.7% :من المعلمين يؤيدون الفكرة (بشدة + نوعاً ما)، وهي نسبة عالية جداً تشير إلى قبول كبير للفكرة.

السؤال 3: ما التحديات التي تتوقعها لتطبيق مثل هذا في مدرستك؟



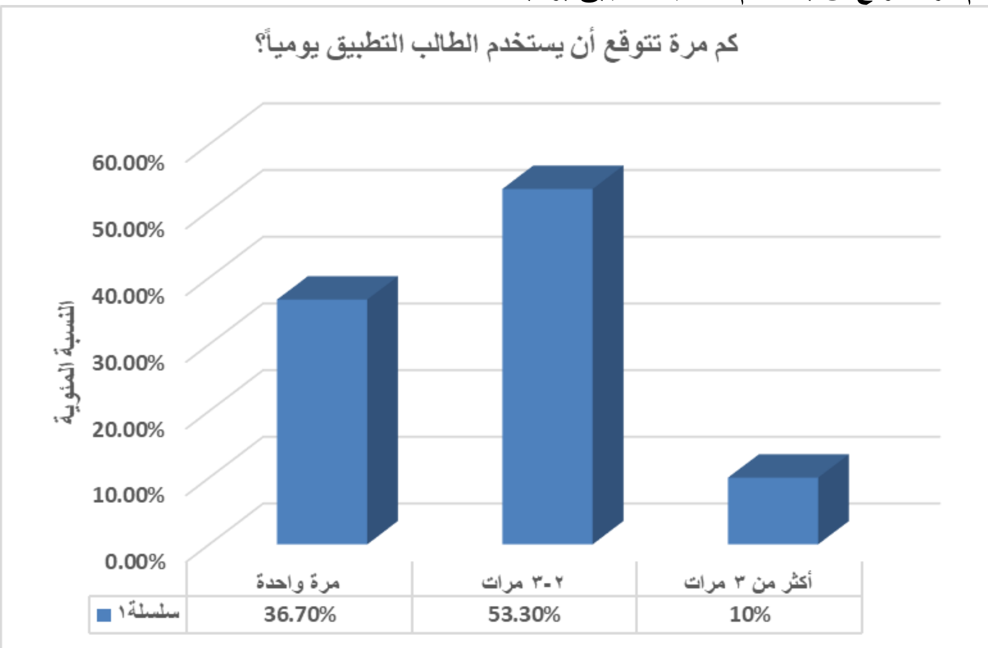
التحليل :ضعف الإنترنت هو التحدي الأكبر بنسبة 73.3%، وهذا يؤكد ضرورة تصميم التطبيق ليعمل في وضع أوفلاين.

السؤال 4: هل تؤيد فكرة مسح أكواد QR كوسيلة لتسجيل السلوكيات؟



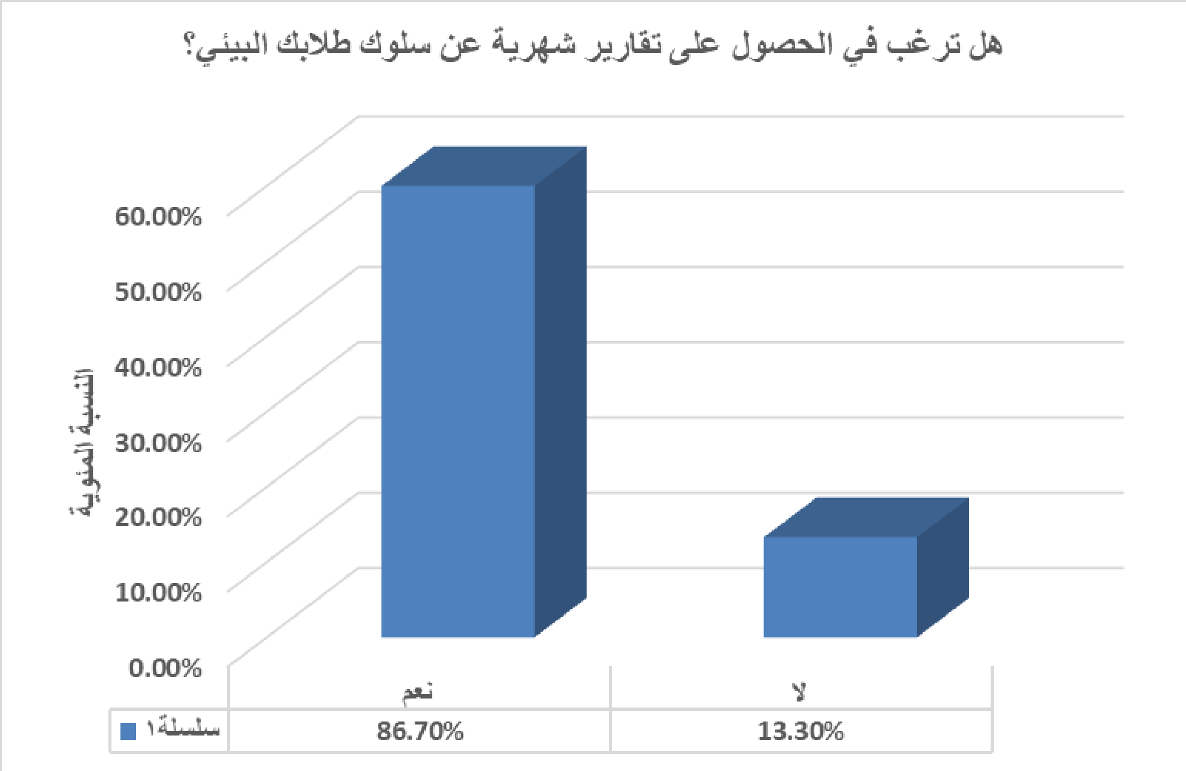
التحليل :76.7% (نعم + بحاجة لتجربة) لديهم قبول للفكرة أو استعداد لتجربتها.

السؤال 5: كم مرة تتوقع أن يستخدم الطالب التطبيق يومياً؟



التحليل :غالبية المعلمين (53.3%) يتوقعون استخدام التطبيق 2-3 مرات يومياً، وهذا واقعي ومناسب.

السؤال 6: هل ترغب في الحصول على تقارير شهرية عن سلوك طلابك البيئي؟



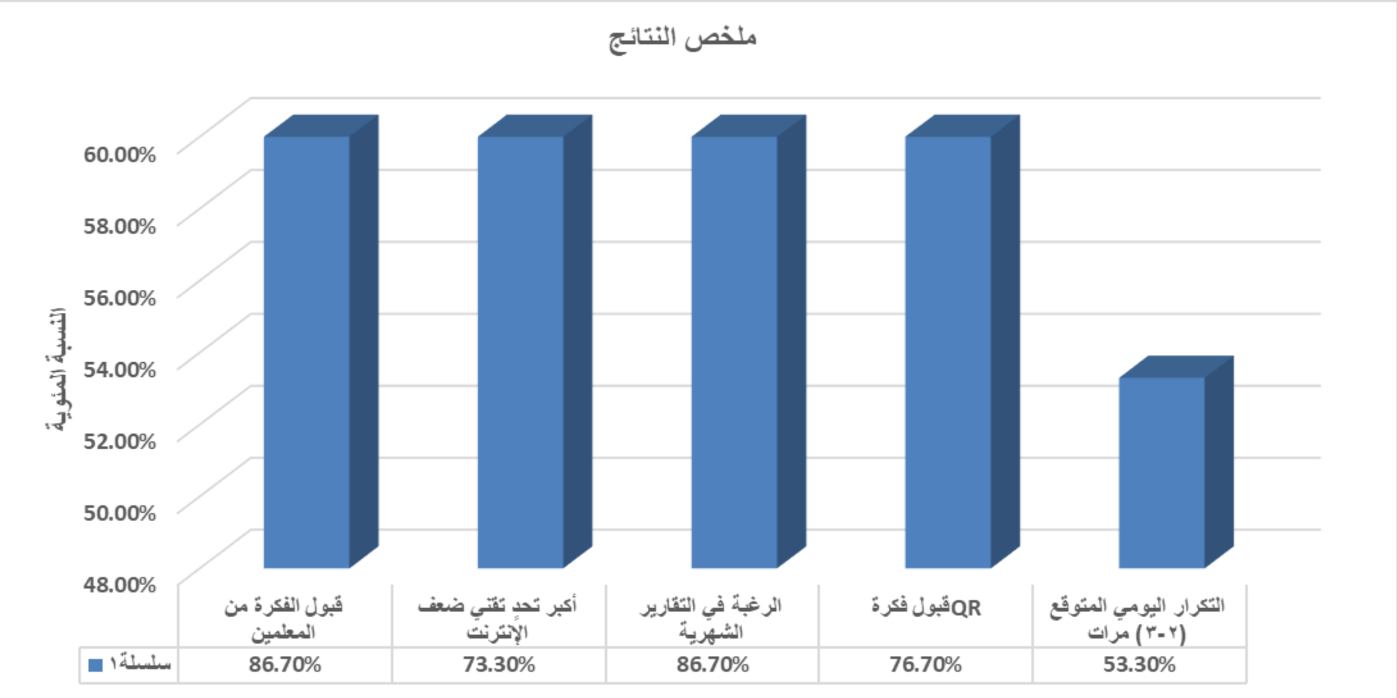
التحليل :نسبة كبيرة جداً (86.7%) ترغب في التقارير، مما يشير إلى حاجة حقيقية لأداة قياس سلوكية.

السؤال 7 (مفتوح): اقتراحات إضافية

تم تصنيف الاقتراحات إلى الفئات التالية:

- **تبسيط التطبيق أكثر 8 معلمين** (26.7%) طلبوا أن يكون التطبيق بسيطاً جداً.
- **إشراك أولياء الأمور 6 معلمين** (20%) اقترحوا ربط التطبيق بولي الأمر.
- **جوائز حقيقية 5 معلمين** (16.7%) اقترحوا جوائز حقيقية وليست رمزية فقط.
- **تدريب المعلمين 4 معلمين** (13.3%) طلبوا تدريباً قبل استخدام التطبيق.
- **منافسة بين الصفوف 3 معلمين** (10%) اقترحوا تصنيفاً للمدارس أو الصفوف.

ملخص النتائج:



وصف التطبيق المقترح:

واجهات التطبيق الأربعة (وصف دقيق لكل شاشة):

الشاشة 1: شاشة تسجيل الدخول وإنشاء الملف الشخصي

الوصف :أول شاشة يراها الطالب عند فتح التطبيق.

العناصر:

- في الأعلى: اسم التطبيق "Eco-School Arab" وشعاره (شجرة خضراء)
- في المنتصف: حقلان لإدخال البيانات (رقم الطالب / كلمة المرور البسيطة)
- أسفل الحقول: زر "تسجيل الدخول" بلون أخضر غامق
- زر "مستخدم جديد" لإنشاء ملف شخصي
- صورة رمزية افتراضية (كرة أرضية أو شجرة) للطفل

للمعلمين :خيار "دخول المعلم" في الزاوية السفلية اليسرى، بخط صغير.

الشاشة 2: الشاشة الرئيسية (لوحة التحكم)

الوصف :الشاشة التي يراها الطالب بعد تسجيل الدخول، وتحتوي على أهم المعلومات.

العناصر:

- في الأعلى (رأس الصفحة): اسم الطالب، صفّه، رصيد نقاطه الحالي (مثلاً: "نقاطي: 230" مع أيقونة نجمة)
- أيقونة الإشعارات (جرس) في الزاوية اليمنى العليا
- قائمة السلوكيات الخضراء المتاحة لهذا اليوم:
  - "إطفاء الأنوار" + 5 نقاط + زر "سجل"
  - "إغلاق الصنبور" + 5 نقاط + زر "سجل"
  - "فرز النفايات" + 5 نقاط + زر "سجل"
  - "إحضار قنينة ماء" + 10 نقاط + زر "سجل"
- في الأسفل: شريط تنقل (Navigation Bar) يحتوي على:
  - أيقونة المنزل (للشاشة الرئيسية)
  - أيقونة الكاميرا (لمسحQR)
  - أيقونة المكافآت (جوائزي)
  - أيقونة الإعدادات (صورة شخص)

الشاشة 3: شاشة مسحQR

الوصف :الشاشة التي تفتح عند الضغط على أيقونة الكاميرا، وتستخدم لتسجيل السلوك.

العناصر:

- في منتصف الشاشة: إطار الكاميرا (مربع مضاء بالأخضر)

- داخل الإطار: نص "وجّه الكاميرا نحو كود"QR
- أسفل الإطار: زر "إلغاء" باللون الأحمر
- في الأعلى: رسالة ترحيب: "مرحباً (اسم الطالب)، أمسح الكود لتسجيل سلوكك الأخضر"
- عند مسح كود QR بنجاح:
  - تظهر رسالة منبثقة: "أحسنت! أضيف 5 نقاط إلى رصيدك"
  - صوت تشجيعي قصير (تصفيق أو صوت نجاح)
  - زر "رجوع" للشاشة الرئيسية

الشاشة 4: شاشة المكافآت (جوائزي)

الوصف :الشاشة التي تظهر فيها قائمة المكافآت التي يمكن للطالب استبدال نقاطه بها.

العناصر:

- في الأعلى: رصيد الطالب الحالي (مثلاً: "رصيدك: 230 نقطة" مع شريط تقدم بياني)
- قائمة المكافآت مرتبة تصاعدياً حسب عدد النقاط:
  - "شارة صديق البيئة" – 50 نقطة – زر "استبدل"
  - "اسمك على لوحة الشرف" – 100 نقطة – زر "استبدل"
  - "رسالة شكر لولي الأمر" – 200 نقطة – زر "استبدل"
  - "شهادة تقدير من المدرسة" – 300 نقطة – زر "استبدل"
  - "زراعة شجرة باسمك" – 500 نقطة – زر "استبدل"
- أسفل القائمة: زر "سجل المكافآت المستلمة" (للمعلم فقط)
- عند الضغط على "استبدل"، تظهر رسالة تأكيد: "هل تريد استبدال نقاطك بـ...؟ نعم/لا"

التوصيات العملية:

بناءً على مراجعة الأدبيات ونتائج الاستبيان، يوصي البحث بما يلي:

1-توصيات لوزارات التربية العربية:

1. **اعتماد النموذج تجريبياً :**اختيار 10-20 مدرسة في كل دولة عربية لتطبيق النموذج تجريبياً لمدة فصل دراسي كامل، مع تقييم مستمر.
2. **تخصيص ميزانية صغيرة :**تخصيص مبلغ يتراوح بين 5000 و10000 دولار لكل دولة لتطوير نسخة محلية من التطبيق، تشمل تعديل السلوكيات والمكافآت بما يتناسب مع الثقافة المحلية والمنهج الدراسي.
3. **عقد شراكات مع شركات الاتصالات :**التفاوض مع شركات الاتصالات المحلية (مثل سيرياتل، MTN، ليبيانا، المصرية للاتصالات، أورنج، زين) لتوفير باقات إنترنت مجانية أو مخفضة للمدارس المشاركة في التجربة.
4. **إدراج التكنولوجيا البيئية في إعداد المعلمين :**إضافة وحدة تدريبية قصيرة (ساعتان) حول "التكنولوجيا الرقمية في التعليم البيئي" في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة وفي برامج التنمية المهنية المستمرة.
5. **إنشاء جائزة عربية سنوية :**إنشاء جائزة "المدرسة العربية الخضراء الرقمية" تمنح سنوياً للمدرسة الأكثر تميزاً في تطبيق التعليم الأخضر باستخدام التكنولوجيا.

2-توصيات للمدارس:

1. **البدء بصف تجريبي واحد :**البدء بتطبيق الفكرة في صف واحد فقط (مثلاً صف رابع) لمدة شهر، ثم التوسع تدريجياً.
2. **إشراك المعلمين في التصميم :**عقد جلسة عصف ذهني مع المعلمين قبل التطبيق لاقتراح السلوكيات الخضراء المناسبة لسياق المدرسة والمكافآت المحفزة.
3. **توفير بدائل ورقية :**للمدارس التي لا تمتلك أجهزة كافية، يمكن استخدام بطاقات سلوك ورقية (بطاقة مثقبة) كبديل مرحلي.
4. **إشراك أولياء الأمور :**إرسال تقارير أسبوعية لأولياء الأمور عبر واتساب أو رسائل نصية قصيرة، لتحفيز الطالب من المنزل أيضاً.
5. **الاحتفال بالنجاحات :**تنظيم احتفال صغير نهاية كل شهر لتكريم الطلاب الأكثر نقاطاً، وتوزيع جوائز رمزية.

3- توصيات للباحثين والمطورين:

1. **تطوير نسخة أولية مجانية :**العمل على تطوير نسخة أولية (تجريبية) من التطبيق ونشرها على متجر Google Playمجاناً، لجمع تغذية راجعة أوسع من المستخدمين الحقيقيين.
2. **إجراء دراسة تجريبية أوسع :**إجراء دراسة تجريبية على عينة أكبر من المدارس (100 مدرسة على الأقل) على مدى فصل دراسي كامل، لقياس الأثر الفعلي للتطبيق على السلوك البيئي.
3. **توسيع نطاق السلوكيات :**توسيع التطبيق ليشمل سلوكيات أخرى غير البيئية، مثل الصحة والتغذية والسلامة المرورية، ليكون تطبيقاً شاملاً للمهارات الحياتية.

4. **الذكاء الاصطناعي :**إضافة ميزات ذكاء اصطناعي بسيطة، مثل اقتراح سلوكيات مخصصة لكل طالب بناءً على أدائه السابق، وتوقع الصعوبات التي قد يواجهها.
5. **التكامل مع المنصة المدرسية :**العمل على تكامل التطبيق مع المنصات المدرسية الموجودة (إن وجدت) مثل نظام إدارة التعلم (LMS) المستخدم في المدرسة.

4- توصيات للمؤتمر ولجانه:

1. **تشكيل فريق عمل عربي :**اقتراح تشكيل فريق عمل عربي (تحت مظلة المؤتمر أو الجهات المنظمة) لمتابعة تنفيذ هذه التوصيات وربط الباحثين بالمدارس والجهات المانحة.
2. **تخصيص جائزة للمبادرات الرقمية :**تخصيص جائزة ضمن جوائز المؤتمر لأفضل مبادرة رقمية في مجال التعليم الأخضر، تشجيعاً للابتكار.
3. **نشر الورقة في مجلة محكمة :**نشر هذه الورقة (أو نسخة موسعة منها) في المجلة العلمية المحكمة التابعة للجمعية الليبية للبصمة الكربونية والتحول المستدام، لضمان وصولها لجمهور أوسع.

المراجع:

1. اليوسف، خالد. (2020). التعليم الأخضر: مفهومه وأبعاده وتطبيقاته في المدارس العربية .*مجلة التربية البيئية*، 12(3)، 45-67.
2. الشمري، نوال. (2021). تحديات تطبيق التعليم الإلكتروني في المدارس العربية بعد الأزمات .*المؤتمر الدولي الثالث للتعليم عن بُعد*، جامعة طرابلس، ليبيا.
3. حسن، محمد .(2019) .*فاعلية التعلم القائم على الألعاب (Gamification) في تعديل السلوك البيئي لدى طلاب المرحلة الإعدادية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة القاهرة، مصر.
4. العبيدي، سهام .(2022) .*البنية التحتية الرقمية في المدارس العربية: دراسة مقارنة بين 10 دول عربية* .المركز العربي للبحوث التربوية، الدوحة، قطر.
5. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference* (pp. 9-15). ACM.
6. Alnnale, T. (2026). Predictive Governance in Digital Enterprises: An LSTM-Enhanced Deep Learning Framework for Economic Optimization of IT Incident Management Using Enriched Process Logs. *Al-Farooq Journal of Sciences*, *2*(3), 86-113.
7. Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. *47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025-3034). IEEE.
8. UNESCO. (2022). *Education for sustainable development: A roadmap for the Arab region*. UNESCO Beirut Office.
9. UNICEF. (2020). *Digital learning in the Arab region: Challenges and opportunities*. UNICEF Middle East and North Africa Regional Office.