مجلة الآداب
للدراسات النفسية والتربوية

OPEN ACCESS
تاريخ الاستلام: 26/ 09/ 2025م
تاريخ القبـول: 23/ 11/ 2025م

تصميم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على الأنشطة الفردية لتنمية الوعي بقضايا الأمن المائي لدى طلبة المدارس المصرية

أ.د. مندور عبد السلام فتح الله*
mandour68@hotmail.com

ملخص

تهدف الدراسة إلى تصميم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على أنشطة فردية لتنوير طلاب التعليم العام (ابتدائي: الصفوف 4-6، إعدادي: الصفوف 1-3، ثانوي: الصف الأول) بقضايا الأمن المائي (ترشيد المياه، تلوث النيل، سد النهضة) في المدارس الحكومية بـ5 محافظات (القاهرة، الجيزة، المنيا، أسيوط، الدقهلية). شملت العينة 180 خبيرًا (150 للاستبيانات، 30 للمقابلات). استخدمت أدوات: استبيانات ليكرت (1-5)، مقابلات، وتطبيق "حارس المياه". اعتمدت منهجية مختلطة (SPSS، Excel، NVivo) مع تحليل موضوعي (Braun & Clarke, 2006). يتكون البرنامج من 17 وحدة (29.75 ساعة: ابتدائي 8.33، إعدادي 11.67، ثانوي 9.75)، مع 17 نشاطًا فرديًا، 8 أساليب تقييم، و7 استراتيجيات تعليم. أظهر تحكيم 9 خبراء توافقًا (88-98%) على أنشطة مثل رسم مخططات (85%) وقصص تفاعلية (83%)، رغم تحديات الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) وضعف البنية التحتية (6.6%). التوصيات: تدريب المعلمين، دمج المناهج، دعم إداري.

الكلمات المفتاحية: الأمن المائي، التعليم التفاعلي، الأنشطة الفردية، المناهج البينية، تلوث النيل، سد النهضة، STEM، رؤية مصر 2030.

* أستاذ المناهج وطرق التدريس، ومدير المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية سابقًا، مصر.

للاقتباس: فتح الله، مندور عبد السلام. (2025). تصميم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على الأنشطة الفردية لتنمية الوعي بقضايا الأمن المائي لدى طلبة المدارس المصرية ، *مجلة الآداب للدراسات النفسية والتربوية*، 7(4)، 34-86.

© نُشر هذا البحث وفقًا لشروط الرخصة Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)، التي تسمح بنسخ البحث وتوزيعه ونقله بأي شكل من الأشكال، كما تسمح بتكييف البحث أو تحويله أو الإضافة إليه لأي غرض كان، بما في ذلك الأغراض التجارية، شريطة نسبة العمل إلى صاحبه مع بيان أي تعديلات أُجريت عليه.

(EISSN): 2708-5775 ISSN: 2707-5788
https://doi.org/10.53285/artsep.v7i4.2981

OPEN ACCESS
Received: 26-09-2025
Accepted: 23-11-2025

مجلة الآداب
للدراسات النفسية والتربوية

Designing an Interactive Educational Program Based on Individual Activities to Promote Water Security Awareness among Egyptian School Students

Prof. Mandour Abdel-Elsalam Fathallah *

mandour68@hotmail.com

Abstract:

This study aims to design an interactive educational program grounded in individual activities to promote awareness among general education students (primary: grades 4–6; preparatory: grades 1–3; secondary: grade 1) regarding water security issues - namely water conservation, Nile pollution, and the Grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD) - in public schools across five governorates (Cairo, Giza, Minya, Assiut, and Dakahlia). The sample comprised 180 experts (150 for questionnaires and 30 for interviews). The tools employed included Likert-scale questionnaires (1–5), interviews, and the "Water Guardian" application. A mixed-methods approach was adopted, utilizing SPSS, Excel, and NVivo, along with thematic analysis (Braun & Clarke, 2006). The program includes 17 units (totaling 29.75 hours: primary 8.33, preparatory 11.67, and secondary 9.75), showcasing 17 individual activities, 8 assessment methods, and 7 instructional strategies. Evaluation by nine experts indicated high levels of agreement (88–98%) on activities such as diagramming (85%) and interactive storytelling (83%), despite challenges related to overcrowded classrooms (40–60 students) and weak infrastructure (6.6%). Recommendations emphasize teacher training, curriculum integration, and administrative support.

Keywords: Water Security, Interactive Education, Individual Activities, Interdisciplinary Curriculum, Nile Pollution, Grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD), STEM, Egypt Vision 2030.

* Professor of Curriculum and Instruction, and Former Director of the National Center for Educational Research and Development, Egypt.

Cite this article as:: Fathallah, Mandour Abdel-Elsalam. (2025). Designing an Interactive Educational Program Based on Individual Activities to Promote Water Security Awareness among Egyptian School Students. *Journal of Arts for Psychological & Educational Studies 7*(4) 34-86

© This material is published under the license of Attribution 4.0 International (CC BY 4.0), which allows the user to copy and redistribute the material in any medium or format. It also allows adapting, transforming or adding to the material for any purpose, even commercially, as long as such modifications are highlighted and the material is credited to its author.

(EISSN): 2708-5775 ISSN: 2707-5788
https://doi.org/10.53285/artsep.v7i4.2981

المقدمة والحاجة للدراسة

تواجه مصر تحديات حرجة في الأمن المائي، إذ تعتمد بنسبة 97% على نهر النيل، وسط شح مائي (560 م³ للفرد سنويًا)، تلوث المياه، هدر المياه في الزراعة (80%)، التغيرات المناخية، وتأثيرات سد النهضة.**(FAO, 2020; Abdel-Shafy & Aly, 2017; Abdelhady et al., 2018)** تتفاقم الأزمة مع توقعات الزيادة السكانية إلى 150 مليون نسمة بحلول 2050، مما يؤثر على الأمن الغذائي بسبب تملح أراضي الدلتا (CAPMAS, 2023; El-Raey, 2010). يبرز التعليم كأداة حيوية لتعزيز الوعي وتمكين الأجيال من تبني سلوكيات مستدامة (إبراهيم، 2017).

تعاني المناهج المصرية من التركيز على التدريس النظري، مما يحد من ربط الطلاب بالتحديات العملية مثل تلوث النيل أو ترشيد المياه (El-Bedawy, 2019). أظهر استطلاع لـ120 طالبًا (40 من كل مرحلة تعليمية) أن الوعي بقضايا الأمن المائي أقل من 50%، خاصة في المراحل الإعدادية والثانوية. كما أكدت دراسات أن 65% من طلاب المدارس الحكومية يفتقرون إلى أنشطة تفاعلية، و70% من المناهج تفتقر إلى محتوى بيئي تطبيقي (El-Naggar & Hassan & Mohamed, 2022; Abdel-Aal, 2024). تدعو هذه الفجوات إلى مناهج بينية تربط العلوم بالسياق المحلي (السباعي وآخرون، 2021).

تدعم الدراسات البينية دمج التخصصات لتعزيز المهارات الحياتية (Klein, 2010)، بينما تربط نظرية التعلم المرتبط **بالواقع المعرفي والتحديات مثل حماية النيل** (Vygotsky, 1978). يعزز نهج STEM مهارات حل المشكلات (Noddings, 1984). لكن تطبيق هذه المناهج في مصر يواجه تحديات هيكلية، مثل البيروقراطية (17.2%)، ضعف البنية التحتية (6.6%)، ونقص الكوادر المؤهلة (3.5% فقط مؤهلون) (**El-Sawy (2020) UNESCO (2022b**) تشابه هذه التحديات أنظمة تعليمية عربية، إذ أشارت دراسة (Al-Najjar, 2023) إلى أن 68% من المدارس الأردنية تعاني من نقص الموارد التفاعلية. تجارب إقليمية، مثل برنامج أردني قلل التسرب المدرسي بنسبة 20% عبر أنشطة عملية (RCE, 2022)، وتجربة إماراتية زادت الوعي البيئي بنسبة 55% بالتكنولوجيا (Ministry of Education, UAE, 2022)، تثبت جدوى المناهج التفاعلية. محليًا، رفعت الأنشطة الفردية، مثل رسم مخططات دورة المياه، الوعي بنسبة 40% في المدارس الريفية (إبراهيم و Memoirs of the Egyptian Society for Educational Sciences, 2024)، وزادت تطبيقات رقمية

في المنيا وأسيوط الوعي بنسبة 45% بين طلاب الإعدادية (Sayed & Mostafa, 2025) تؤكد هذه النجاحات الحاجة إلى مواد تعليمية تفاعلية تناسب الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) والبنية التحتية الضعيفة.

تُبرز التجارب الإقليمية والمحلية فجوة بحثية في مصر تتعلق بندرة الدراسات حول دمج قضايا الأمن المائي في المناهج باستخدام أنشطة فردية (Abdel-Rahman, 2020). تجربة تونسية بينت أن الأنشطة التطبيقية حسنت إدارة المياه بنسبة 25% (Aouiti et al., 2021)، بينما أظهرت دراسة إقليمية أن البرامج التعليمية بالتعاون مع القطاع الخاص عززت الوعي بنسبة 35% (Zaimes & Kiosses, 2021) أيضًا أكدت تجربة سعودية أن الشراكات مع القطاع الخاص زادت الموارد التعليمية بنسبة 30% (Al-Ghamdi & Khan, 2023) تؤكد أهداف التنمية المستدامة (SDG 6) أهمية التعليم في إدارة الموارد المائية (United Nations, 2015)، بينما تدعو رؤية مصر 2030 إلى تعزيز التعليم البيئي (Egypt Vision 2030, 2016). يقترح نموذج إدارة التغيير (Kotter, 1996) إشراك أصحاب المصلحة لتجاوز التحديات الهيكلية. انطلاقًا من هذه الأطر، تهدف هذه الدراسة إلى تصميم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على أنشطة فردية (مثل رسم مخططات، قصص تفاعلية، تجارب تصفية) باستخدام نهج بيني، لتمكين طلاب التعليم العام من اكتساب مهارات عملية وسلوكيات مستدامة، تسهم في حماية الموارد المائية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة ورؤية مصر 2030.

مشكلة الدراسة: تتمثل مشكلة الدراسة في ضعف دمج قضايا الأمن المائي في مناهج التعليم العام في مصر، مما يؤدي إلى انخفاض مستوى الوعي البيئي لدى الطلاب (أقل من 50%) ومحدودية مهاراتهم العملية في مواجهة تحديات مثل تلوث نهر النيل، ترشيد استهلاك المياه، وتداعيات سد النهضة (El-Bedawy, 2019). تشير دراسات إلى أن 70% من المناهج تفتقر إلى محتوى بيئي تطبيقي، خاصة في المرحلتين الإعدادية والثانوية (El-Naggar & Abdel-Aal, 2024). إضافة إلى ذلك تُبرز ندرة الدراسات المحلية حول دمج قضايا الأمن المائي في مناهج بينية فجوة بحثية تحتاج إلى معالجة (Abdel-Rahman, 2020).

على الرغم من نجاح تجارب إقليمية، مثل زيادة الوعي البيئي بنسبة 55% في الإمارات عبر دمج التكنولوجيا (Ministry of Education, UAE, 2022)، وتحسين إدارة المياه بنسبة 25% في تونس عبر أنشطة تطبيقية (Aouiti et al., 2021)، فإن مصر تفتقر إلى برامج مماثلة. محليًا، أظهرت الأنشطة

الفردية فعالية في رفع الوعي بنسبة 40% في المدارس الريفية(Ibrahim, & Salem, 2024 بنسبة 45% عبر تطبيقات رقمية في صعيد مصر (Sayed & Mostafa, 2025). تؤكد هذه الفجوات الحاجة إلى برنامج تعليمي تفاعلي قائم على أنشطة فردية بينية، يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة (SDG 6) ورؤية مصر 2030، ومن خلال ما سبق يمكن صياغة مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الرئيسي الآتي: **كيف يمكن تصميم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على الأنشطة الفردية لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي في المدارس الحكومية في مصر؟** ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما قضايا الأمن المائي وأنواع الأنشطة التطبيقية الفردية المناسبة **لتنمية وعي طلاب** التعليم العام بقضايا الأمن المائي في المراحل الابتدائية، الإعدادية، والثانوية؟
2. ما مكونات البرنامج التعليمي التفاعلي القائم على الأنشطة الفردية (الأهداف، المحتوى، استراتيجيات التعليم الفردي، الأنشطة التعليمية الفردية، أساليب التقييم الفردي) **لتنمية وعي طلاب** التعليم العام بقضايا الأمن المائي؟
3. ما مخطط البرنامج التعليمي التفاعلي القائم على الأنشطة الفردية **لتنمية وعي طلاب** التعليم العام بقضايا الأمن المائي بمراحل التعليم العام في مصر، في ضوء آراء خبراء التعليم البيئي؟
4. ما متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي القائم على الأنشطة الفردية **لتنمية وعي طلاب** التعليم العام بقضايا الأمن المائي في المراحل الابتدائية، الإعدادية، والثانوية في المدارس الحكومية في مصر؟

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة الحالية الي التعرف علي:

- **تصميم برنامج لتمكين** الطلاب من فهم قضايا الأمن المائي وفقًا لمراحلهم التعليمية، من خلال: (تعريف طلاب المرحلة الابتدائية بمفاهيم ترشيد استهلاك المياه.
- **تصميم أنشطة تعليمية** لتشجيع الطلاب على تبني سلوكيات مستدامة من خلال :(إنتاج بوسترات توعوية لتقليل هدر المياه.، وتنفيذ مشاريع عملية مثل تصميم أنظمة تصفية المياه).
- تصميم محتوى تعليمي يعكس التحديات المحلية، مثل: (تلوث نهر النيل، وشح المياه (560 م^3 للفرد سنويًا)، لضمان ملاءمة المحتوى لطلاب المدارس الحكومية).

أهمية الدراسة: تنبع أهمية الدراسة الحالية فيما قد تسهم به نتائجها في:

- تقديم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على أنشطة فردية يساعد في زيادة الوعي بقضايا الأمن المائي في مصر، مثل نقص المياه السنوي الذي يصل إلى 30 مليار متر مكعب، وتهديد نفاد المياه بحلول عام 2025، مما يعزز دور الجيل الشاب في الحفاظ على الموارد المائية.
- الإسهام في تطوير استراتيجيات تعليمية تساعد في التعامل مع تحديات مثل تأثير سد النهضة الإثيوبي، التغير المناخي، والنمو السكاني السريع، من خلال دمج التعليم البيئي في المناهج المدرسية الحكومية، مما يعزز الأمن المائي الوطني.
- تقديم مكونات ومخططات لبرامج تعليمية مبتكرة تركز على الأنشطة الفردية والتفاعلية، مما يسد الفجوات في التعليم البيئي الحالي في المراحل الابتدائية، الإعدادية، والثانوية، ويحسن من جودة التعليم في المدارس الحكومية.
- تسهيل تنفيذ برامج تعليمية تسهم في بناء مواطنين مسؤولين عن الحفاظ على البيئة، خاصة في ظل الاعتماد الكبير على نهر النيل (97% من الموارد المائية المتجددة)، والتشجيع على الحلول مثل الحفظ وإعادة الاستخدام لمواجهة التلوث والجفاف.
- تقديم توصيات عملية لمتطلبات التنفيذ، مثل تدريب المعلمين واستخدام أدوات تقييم فردية، مما يساعد في دمج التعليم المستدام في السياسات الحكومية، ويقلل من آثار نقص المياه على الصحة العامة والاقتصاد.

حدود الدراسة: تتمثل حدود الدراسة الحالية فيما يأتي:

- **الحدود الموضوعية: تتحدد في تصميم برنامج يركز على** قضايا الأمن المائي (ترشيد المياه، تلوث النيل، سد النهضة) دون تناول قضايا بيئية أخرى.
- **الحدود الزمنية:** تنفيذ الدراسة خلال العام الدراسي 2024-2025 (سبتمبر 2024 - مارس 2025).
- **الحدود البشرية:** يقدم البرنامج لطلاب المراحل الابتدائية (الصفوف 4-6)، الإعدادية (1-3)، والثانوية (الصف الأول)، مع 150 خبيرًا في الاستبيانات و30 في المقابلات.

مصطلحات الدراسة:

- **الأمن المائي:** يُعرَّف نظريًا بأنه توفير مياه مستدامة ونظيفة لتلبية الاحتياجات مع حماية البيئة (FAO, 2020). إجرائيًا، **"مستوى فهم الطالب ووعيهم بالقضايا المتعلقة بندرة المياه، وسلامة مصادرها، وكفاءة استخدامها (الترشيد)، وقدرته على اقتراح سلوكيات وإجراءات فردية وتنفيذها (مثل تقليل الاستهلاك، والإبلاغ عن التسربات) تسهم في تحقيق هدف توفير مياه نظيفة ومستدامة على المستوى المحلي والمجتمعي".**
- **البرنامج التعليمي التفاعلي المقترح:** يُعرَّف نظريًا بأنه برنامج يعتمد أنشطة تفاعلية مدعومة بالتكنولوجيا لتعزيز التعلم(Khan & Al-Ghamdi, 2022) إجرائيًا، يتكون من أنشطة فردية، تدمج التكنولوجيا (تطبيقات رقمية) وأساليب بينية لتوعية الطلاب بتلوث النيل، هدر المياه، وسد النهضة، عبر تصميم نماذج ري، تحليل بيانات، وتقارير، مدعومة بحقائب تعليمية وتطبيقات ("حارس المياه")، ويُقيَّم باختبارات معرفية وبطاقات ملاحظة ومقاييس الاتجاه نحو قضايا الأمن المائي.
- **الوعي بقضايا الأمن المائي: درجة امتلاك الطالب للمعارف والمفاهيم الأساسية حول الأبعاد المختلفة للأمن المائي (مثل ندرة الموارد، أهمية الحفاظ على جودة المياه، وكفاءة الاستخدام)، المتمثلة في قدرته على (تحديد التحديات المائية المحلية والوطنية- تفسير العلاقة بين الممارسات اليومية (الفردية) واستدامة الموارد المائية. تقييم وتطبيق سلوكيات الترشيد المائي المقترحة في الأنشطة العملية).**

الإطار النظري والدراسات السابقة: يتكون الإطار النظري من ثلاثة محاور مترابطة، مدمجة مع الدراسات السابقة، لدعم تصميم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على الأنشطة الفردية لتوعية طلاب المدارس الحكومية بقضايا الأمن المائي في مصر، وذلك على النحو الآتي:

المحور الأول: التعلم السياقي الاجتماعي والبنائي لتوعية الأمن المائي :يدمج هذا المحور نظرية التعلم السياقي (Contextual Learning Theory) والنظرية البنائية الاجتماعية (Social Constructivism Theory) (Vygotsky, 1978) التي تؤكد أن التعلم عملية اجتماعية تتطور عبر التفاعل مع السياقات الثقافية والمحلية من خلال "منطقة التطور القريب"، ونظرية التعلم البنائي (Piaget, 1970) التي تركز على بناء المعرفة بنشاط عبر التفاعل مع المحتوى. يوجه هذا الدمج

تصميم أنشطة فردية تربط قضايا الأمن المائي بالواقع المصري، مثل رسم مخططات دورة المياه لترشيد الاستهلاك (ابتدائية)، إعداد تقارير تحليلية عن تلوث نهر النيل (إعدادية)، ومناقشات موجهة حول تداعيات سد النهضة (ثانوية). أظهرت دراسة إبراهيم (2017) أن وحدة جغرافية سياقية حول الأمن المائي العربي زادت الوعي المائي بنسبة 35% لدى طلاب التعليم الفني من خلال أنشطة مثل تحليل تأثيرات تلوث المياه. كذلك، أكد السباعي وآخرون (2021) أن منهج جغرافيا مدعم بالتعلم المنظم ذاتيًا عزز الوعي بالأمن المائي بنسبة 30% لدى طلاب الثانوية عبر مناقشات سياقية حول سد النهضة. أشار تقرير وزارة الموارد المائية والري (2020) إلى أن ربط التوعية بتحديات مثل شح المياه وتلوث النيل يعزز فهم الطلاب للقضايا المحلية. إقليميًا، وجدت دراسة مجرش (2010) في السعودية أن وحدة علوم مطورة حول الوعي المائي حسنت الأداء الأكاديمي بنسبة 25% عبر أنشطة سياقية. كذلك، أظهرت دراسة **UNESCO (2022)** أن دمج السياقات المحلية في المناهج زاد الوعي البيئي بنسبة 28%، بينما أكدت دراسة النجار (2014) أن الربط بالتحديات المحلية، مثل شح المياه، يعزز التفاعل بنسبة 30%.

المحور الثاني: التكامل التخصصي عبر (STEM) Science, Technology, Engineering, Mathematics لتطوير مهارات الأمن المائي: يستند هذا المحور إلى نموذج STEM (Noddings, 1984) الذي يدمج العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، والرياضيات لتطوير مهارات حياتية مثل حل المشكلات والتفكير النقدي. يوجه هذا النموذج مكونات البرنامج مثل استراتيجيات التعليم الفردي وأساليب التقييم، مع أنشطة مثل تجارب قياس جودة المياه (ابتدائية)، تصميم نموذج ري بالتنقيط (إعدادية)، وتحليل بيانات استهلاك المياه بتطبيقات رقمية (ثانوية). أظهرت دراسة المولي ومحمد (2014) أن برنامجًا إلكترونيًا قائمًا على قضايا علمية معاصرة، مثل إدارة المياه، عزز المهارات التقنية بنسبة 40% لدى طلاب كلية التربية عبر أنشطة STEM تفاعلية. كذلك، أكدت دراسة السباعي وآخرين (2021) أن دمج STEM في منهج الجغرافيا حسّن مهارات حل المشكلات بنسبة 35% لدى طلاب الثانوية. إقليميًا، أشارت دراسة**Khan & Al-Ghamdi (2022)** إلى أن برامج STEM التفاعلية عززت التفكير النقدي بنسبة 45% عبر تصميم أنظمة ري مستدامة. أيضًا، أظهرت دراسة UNESCO (2022a) أن تطبيقات STEM في الإمارات حسنت المهارات العملية بنسبة 50%. في مصر، أكد تقرير وزارة الموارد المائية والري (2020) أن الأنشطة العملية مثل قياس جودة المياه تدعم فهم تحديات الأمن المائي.

المحور الثالث: إدارة التغيير لاستدامة برامج الأمن المائي وتنفيذها

يستند هذا المحور إلى نموذج **Kotter (1996)** لإدارة التغيير، الذي يشمل خطوات لبناء رؤية مشتركة وإشراك أصحاب المصلحة لتجاوز الحواجز الهيكلية والمالية. يدعم هذا النموذج متطلبات تنفيذ البرنامج، مثل الشراكات مع القطاع الخاص ووزارة التربية لتقليل البيروقراطية (17.2%)، ضعف البنية التحتية (6.6%)، ونقص الكوادر (3.5%). أظهرت دراسة إبراهيم (2017) أن إشراك أصحاب المصلحة في تصميم وحدات تعليمية قلل القيود الإدارية بنسبة 20%. كذلك، أكدت دراسة السباعي وآخرين (2021) أن الشراكات مع وزارة التربية حسنت تنفيذ المناهج بنسبة 25%. إقليميًا، أشارت دراسة **Benkirane (2021)** في المغرب إلى أن التمويل المشترك عزز استدامة البرامج بنسبة 60% عبر تدريب المعلمين. في مصر، أكد تقرير وزارة الموارد المائية والري (2020) أن الشراكات مع القطاع الخاص تدعم توفير موارد تكنولوجية. كذلك، أظهرت دراسة **UNESCO (2022b)** في السعودية تحسن التنفيذ بنسبة 30% عبر إشراك أصحاب المصلحة. هذه النتائج تدعم سؤال 4 بتوفير متطلبات التنفيذ مثل تدريب المعلمين والشراكات.

تتكامل المحاور الثلاثة في إطار نظري وعملي متماسك لتصميم برنامج تعليمي تفاعلي يعزز توعية طلاب المدارس الحكومية بقضايا الأمن المائي. المحور الأول (التعلم السياقي والبنائي) يضمن ملاءمة الأنشطة للسياق المصري، مثل تلوث النيل وسد النهضة، مما يزيد الوعي بنسبة 30-35% (إبراهيم، 2017؛ السباعي وآخرون، 2021)، ويغطي سؤال 1 بتحديد قضايا الأمن المائي والأنشطة الفردية مثل التقارير التحليلية. المحور الثاني (STEM) يركز على تطوير مهارات حل المشكلات والتفكير النقدي عبر أنشطة مثل تجارب قياس جودة المياه، مما يحسن المهارات بنسبة 40-50% (المولي ومحمد، 2014؛ **Khan & Al-Ghamdi, 2022**)، ويدعم سؤالي 2 و3 بتوفير مكونات ومخطط البرنامج. المحور الثالث (إدارة التغيير) يضمن استدامة البرنامج عبر إشراك أصحاب المصلحة، مما يقلل القيود بنسبة 20-60% (إبراهيم، 2017؛ Benkirane, 2021).

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

- **منهج الدراسة:** تتبنى الدراسة المنهج الوصفي باستخدام المنهج المختلط (كمي ونوعي) لتصميم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على أنشطة فردية لتوعية طلاب التعليم العام في المدارس الحكومية المصرية بقضايا الأمن المائي، مع تحديد متطلبات تنفيذه دون تجربة ميدانية. يهدف المنهج الكمي إلى جمع بيانات حول قضايا الأمن المائي (تلوث النيل، هدر المياه بنسبة 80%، تأثيرات سد

النهضة) واحتياجات الطلاب والمعلمين في ظل تحديات مثل الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا)، ضعف البنية التحتية (6.6%)، والبيروقراطية (17.2%) (El-Sawy, 2020). أما المنهج النوعي فيستكشف آراء الخبراء لتحديد مكونات البرنامج (أهداف، محتوى، أنشطة تفاعلية مدعومة بالتكنولوجيا) ومتطلبات تنفيذه.

- **عينة الدراسة:** تتكون عينة الدراسة من 180 خبيرًا تربويًا في مصر، تم اختيارهم عمديًا بناءً على تخصصاتهم وخبراتهم لتصميم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على أنشطة فردية لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي في المدارس الحكومية، مع تحديد متطلبات التنفيذ، وتشمل 150 خبيرًا للرد على استبيان و30 خبيرًا للمقابلات، موزعين حسب التخصصات: خبراء التعليم لتحديد الأهداف، المحتوى، استراتيجيات التدريس، وأساليب التقييم؛ خبراء الأمن المائي لتبسيط قضايا مثل تلوث النيل، هدر المياه (80%)، وتأثيرات سد النهضة لتناسب المراحل الدراسية؛ خبراء التكنولوجيا التعليمية لتصميم أنشطة تفاعلية (محاكاة رقمية، تجارب افتراضية) تتناسب مع ضعف البنية التحتية (6.6%) (El-Sawy, 2020)؛ وموجهو العلوم والدراسات الاجتماعية لتحديد متطلبات التنفيذ في الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) بما يتماشى مع المناهج، مع توضيح الخصائص الديموغرافية (العمر، المؤهل العلمي، التخصص الفرعي، سنوات الخبرة، والجنس) بالأعداد والنسب المئوية في الجدول (1).

جدول (1):

الوصف الاحصائي لعينة الدراسة

الخاصية	الفئة	الاستبيان (150 خبيرًا)		المقابلة (30 خبيرًا)	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة
العمر	25-35عامًا	45	(30%)	9	(30%)
	36-45عامًا	60	(40%)	12	(40%)
	46-60عامًا	45	(30%)	9	(30%)
المؤهل العلمي	ماجستير	90	(60%)	18	(60%)
	دكتوراه	60	(40%)	12	(40%)
التخصص الفرعي	مناهج تعليمية بيئية	75	(50%)	15	(50%)
	تكنولوجيا التعليم البيئي	45	(30%)	9	(30%)

الخاصية	الفئة	الاستبيان (150 خبيرًا)		المقابلة (30 خبيرًا)	
		العدد	النسبة	العدد	النسبة
	مناهج وتكنولوجيا مدمجة	30	(20%)	6	(20%)
سنوات الخبرة	5-10سنوات	45	(30%)	9	(30%)
	11-20سنة	60	(40%)	12	(40%)
	أكثر من 20 سنة	45	(30%)	9	(30%)
الجنس	ذكور	75	(50%)	15	(50%)
	إناث	75	(50%)	15	(50%)
	المجموع	150	(100%)	30	(100%)

- **أدوات الدراسة:** لتصميم برنامج تعليمي تفاعلي يعتمد على أنشطة فردية لتوعية طلاب المدارس الحكومية المصرية (الصفوف 4-6 ابتدائي، 1-3 إعدادي، الأول ثانوي) بقضايا الأمن المائي (ترشيد المياه، تلوث النيل، تأثيرات سد النهضة) خلال العام الدراسي 2024-2025، يتم استخدام منهجية مختلطة تجمع بين أدوات كمية (استبيان) ونوعية (مقابلات). تم جمع البيانات من 150 خبيرًا تربويًا عبر استبيان و30 خبيرًا عبر مقابلات من مجالات التعليم، الأمن المائي، التكنولوجيا التعليمية، وموجهي العلوم/الدراسات الاجتماعية. تهدف الأدوات إلى:

الاستبيان: صُمم استبيان لتحديد قضايا الأمن المائي والأنشطة التطبيقية الفردية المناسبة للمراحل التعليمية (ابتدائي: الصفوف 4-6، إعدادي: الصفوف 1-3، ثانوي: الصف الأول) ومكونات البرنامج التعليمي (الأهداف، المحتوى، استراتيجيات التعليم، الأنشطة، أساليب التقييم). ومتطلبات تنفيذ البرنامج يتكون الاستبيان من 45 عبارة بمقياس ليكرت وأسئلة مفتوحة لاستكشاف قضايا الأمن المائي إضافية.

صدق المحتوى للاستبيان: عُرض الاستبيان الأولي على سبعة أعضاء هيئة تدريس من قسمي المناهج وعلم النفس لتقييم وضوح العبارات، ملاءمتها، وصحة الصياغة، مع تعديل ثلاث مفردات بناءً على ملاحظاتهم.

صدق الاتساق الداخلي: طُبّق الاستبيان على (30) خبيرا، وحُسبت معاملات الارتباط بين المفردات والمحاور باستخدام ألفا كرونباخ، كما في جدول (2).

جدول(2)

معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات الاستبيان والدرجة الكلية للمقياس

المحور	عدد الفقرات	معاملات الارتباط مع المحور (ن=30)	معاملات الارتباط مع الدرجة الكلية
قضايا الأمن المائي والأنشطة التطبيقية الفردية	17	0.67–0.84	0.88
مكونات البرنامج التعليمي التفاعلي	17	0.67–0.85	0.92
متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي التفاعلي	10	0.67–0.85	0.75

ويتضح من جدول (2) أن معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة المقياس والدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوي 0.001 مما يدل على صدق مفردات المقياس.

ثبات الاستبيان: حُسبت معاملات الثبات (ألفا كرونباخ) لاستبيان لتصميم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على الأنشطة الفردية لتعليم قضايا الأمن المائي (عينة استطلاعية، ن=30). أظهرت ألفا كرونباخ (0.75-0.81 للمحاور، 0.91 كليًا)، مما يدل على ثبات عالٍ. يوضح جدول (3) معاملات الثبات، مؤكدًا صلاحية الاستبيان لتطبيقه على 150 خبيرًا تربويًا .

جدول (3):

قيم معاملات ثبات محاور استبيان تصميم برنامج تعليمي تفاعلي قائم على الأنشطة الفردية لتعليم قضايا الأمن المائي (ن=30)

م	المحاور	عدد الفقرات	قيمة معامل الفا كرونباخ
1	قضايا الأمن المائي والأنشطة التطبيقية الفردية	17	0.77
2	مكونات البرنامج التعليمي التفاعلي	17	0.80
3	متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي التفاعلي	10	0.77
	الدرجة الكلية	44	0.91

*معاملات الثبات تشير إلى اتساق عالٍ.

ب. بطاقة المقابلة: استُخدمت بطاقة مقابلة نصف منظمة تضم 17 سؤالًا مفتوحًا لجمع بيانات نوعية من 30 خبيرًا (تعليم، أمن مائي، تكنولوجيا تعليمية، موجهو علوم/دراسات اجتماعية)

حول قضايا الأمن المائي، الأهداف، المحتوى، استراتيجيات التعليم الفردي، الأنشطة، أساليب التقييم، ومتطلبات تنفيذ برنامج تعليمي تفاعلي. سُجلت المقابلات صوتيًا وتم تحليلها بالتحليل الموضوعي (**Braun & Clarke, 2006**) لتصنيف القضايا والأنشطة. للتحقق من الصدق، عُرضت الأسئلة على سبعة أعضاء هيئة تدريس (المناهج وعلم النفس)، محققة متوسط (4.5-4.8) مع تعديل سؤالين، وأظهرت المقابلات التجريبية توافقًا بين المحللين بنسبة 92%، مما يؤكد الثبات.

جدول (4):

نتائج استبيان تقييم وضوح وملاءمة أسئلة المقابلة بناءً على (10) خبراء

م	السؤال	متوسط التقييم 1-5	ملاحظات
1	ما قضايا الأمن المائي وأنواع الأنشطة التطبيقية الفردية المناسبة لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي في المراحل الابتدائية، الإعدادية، والثانوية؟	4.8	واضح وملائم
2	ما مكونات البرنامج التعليمي التفاعلي القائم على الأنشطة الفردية (الأهداف، المحتوى، استراتيجيات التعليم الفردي، الأنشطة التعليمية الفردية، أساليب التقييم الفردي) لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي؟	4.5	صياغة أكثر تحديدًا مطلوبة
3	ما متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي القائم على الأنشطة الفردية لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي في المراحل الابتدائية، الإعدادية، والثانوية في المدارس الحكومية في مصر؟	4.6	واضح وملائم

ثبات المقابلين: قُورنت استقصاءات 3 محللين بالتحليل الموضوعي (Thematic Analysis) لأكواد مثل " ندرة المياه " في 25 مقابلة مع الخبراء، مسجلة توافقًا 90-93% ومعاملات Cohen's Kappa 0.87-0.91. إطار الصدق والثبات، بدعم من الصدق الظاهري (4.5-4.8)، تطابق (>92%)، وثبات داخلي (ألفا 0.80-0.82)، يؤكد موثوقية بطاقة المقابلة لتحديد احتياجات التدريب.

جدول (5):

معاملات Cohen's Kappa بناءً على (25) مقابلة

م	الموضوع	نسبة الاتفاق(%)	معامل Kappa	ملاحظات
1	ترشيد استهلاك المياه	90%	0.87	ثبات عالٍ، توافق قوي
2	تلوث المياه	93%	0.91	ثبات ممتاز، اتساق عالٍ
3	نقص المياه وتأثيره على المحاصيل	91%	0.89	ثبات عالٍ، اختلافات طفيفة

*ملاحظة Kappa > 0.8: يشير إلى ثبات عالٍ.

إجراءات تطبيق أدوات الدراسة: طُبّق استبيان إلكتروني (Google Forms) على 150 خبيرًا (45 تعليم، 30 أمن مائي، 45 تكنولوجيا تعليمية، 30 موجه علوم/دراسات اجتماعية) لجمع آرائهم حول أهداف، محتوى، واستراتيجيات برنامج تعليمي تفاعلي، الاستبيان في صورته النهائية ملحق (1) وأُجريت مقابلات مع 30 خبيرًا عبر Zoom و Google Meetخلال 2024-2025. تم تحليل الأسئلة المفتوحة بالتحليل الموضوعي (Braun & Clarke, 2006) لتصنيف الردود إلى موضوعات رئيسية، مع مراعاة الواقع المصري (تلوث النيل، سد النهضة)، وتحليل البيانات الكمية باستخدامSPSS ، مع ضمان السرية والامتثال الأخلاقي. البطاقة في صورتها النهائية ملحق (2)

نتائج الدراسة ومناقشتها:

نتائج السؤال الأول الذي ينص على: **ما قضايا الأمن المائي وأنواع الأنشطة التطبيقية الفردية المناسبة لتنوير طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي في المراحل الابتدائية، الإعدادية، والثانوية؟** استخدم الباحث المتوسطات الحسابية، الوزن النسبي، والانحراف المعياري لتحليل آراء 150 خبيرًا تربويًا عبر استبيان لتحديد قضايا الأمن المائي (مثل ترشيد المياه، تلوث النيل، سد النهضة) والأنشطة التطبيقية الفردية المناسبة لتنوير طلاب المراحل الابتدائية، الإعدادية، والثانوية. تم تصنيف القضايا والأنشطة حسب الملاءمة العمرية والسياق المصري، مع مراعاة الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) وضعف البنية التحتية (6.6%)، وربطت النتائج بالتعلم السياقي (Vygotsky, 1978) لتعزيز إشراك الطلاب عبر أنشطة بسيطة (مثل بوسترات، تجارب قياس).

جدول (6):

قضايا الأمن المائي وأنواع الأنشطة التطبيقية الفردية المناسبة لتنوير طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي في المراحل الابتدائية، الإعدادية، والثانوية من وجهة نظر الخبراء (ن=150)

المرحلة التعليمية	القضية	متوسط الإجابات (من 5)	الانحراف المعياري	الوزن النسبي (%)	الأنشطة التطبيقية الفردية المناسبة
ابتدائي (الصفوف 4-6)	1.ترشيد استهلاك المياه	4.35	0.50	87	*قصص بسيطة (مثل "مغامرة قطرة الماء"). * رسم بوسترات توعوية (مثل "أغلق الصنبور"). * تجربة قياس الماء بكوب بلاستيكي. * ألعاب تصنيف عادات توفير المياه.
	2.أهمية المياه النظيفة	4.25	0.55	85	*عرض صور مياه نظيفة/ملوثة. * قصة عن تأثير المياه الملوثة على الصحة. * كتابة نصائح (مثل "اشرب الماء المغلي"). * فيديو قصير عن تنقية المياه.
	3.دورة المياه	4.45	0.45	89	*رسم مخطط دورة المياه بألوان. * نموذج مصغر من الورق المقوى. * قصة تفاعلية عن رحلة قطرة ماء. * أسئلة بسيطة (مثل "من أين تأتي المياه؟").
	4.الحفاظ على المياه في الزراعة	4.15	0.60	83	*عرض صور الري التقليدي مقابل التنقيط. * رسم طريقة ري موفرة (زجاجة مثقوبة). * قصة عن مزارع يوفر المياه. * تصنيف أنواع الري (موفر/مهدر).
	5.تلوث المخلفات المنزلية	4.20	0.50	84	*عرض صور ترع ملوثة. * كتابة تعهد بعدم رمي المخلفات. * نشاط تنظيف رمزي (جمع مخلفات وهمية). * فيديو توعوي عن أضرار المخلفات.

المرحلة التعليمية	القضية	متوسط الإجابات (من 5)	الانحراف المعياري	الوزن النسبي (%)	الأنشطة التطبيقية الفردية المناسبة
إعدادي (الصفوف 1-3)	6.تلوث النيل بالصرف الصناعي	4.50	0.40	90	*تجربة قياس الأس الهيدروجيني بشرائط. * دراسة حالة عن فرع رشيد (صور). * كتابة تقرير عن تأثير الصرف الصناعي. * رسم مخطط لتأثير التلوث.
	7.هدر المياه في الري	4.40	0.45	88	*تحليل صور الري التقليدي/الحديث. *محاكاة الري بكميات مختلفة. * كتابة مقترح لتحسين الري. *عرض إحصائيات (65.61 مليار م³ فاقد).
	8.تأثير التلوث على الأسماك	4.30	0.50	86	*عرض صور أسماك متأثرة بالتلوث. * كتابة تقرير عن دور الأسماك. * تجربة بصرية (ماء نظيف/ملوث). * مناقشة عن أهمية الأسماك.
	9.إعادة استخدام المياه	4.25	0.55	85	*تصميم نموذج محطة معالجة من الورق. * كتابة خطة لإعادة استخدام المياه. * عرض فيديو عن محطات المعالجة. * تحليل صور أنظمة إعادة الاستخدام.
	10.تلوث الترع والمصارف	4.35	0.45	87	*دراسة حالة عن ترعة ملوثة. * رسم مخطط لتنظيف الترع. * كتابة تقرير عن آثار التلوث. -تجربة قياس جودة الماء بشرائط.
	11.نقص المياه وتأثيره على المحاصيل	4.20	0.50	84	*تحليل إحصائيات إنتاج المحاصيل. * كتابة مقترح لتقليل هدر المياه. * عرض صور محاصيل متأثرة. * مناقشة عن الفقر المائي (500 م³/فرد).
	12.دور الأفراد في الحفاظ على المياه	4.45	0.40	89	*كتابة تعهد لترشيد المياه. * تصميم بوستر توعوي. * مناقشة أفكار لتقليل الاستهلاك. * كتابة نصائح للأسرة.

المرحلة التعليمية	القضية	متوسط الإجابات (من 5)	الانحراف المعياري	الوزن النسبي (%)	الأنشطة التطبيقية الفردية المناسبة
ثانوي (الصف الأول)	13.تأثيرات سد النهضة	4.60	0.35	92	*كتابة مقال عن تأثير السد. * تحليل إحصائيات حصة المياه. * مناقشة الدبلوماسية المائية. * رسم خريطة لحوض النيل.
	14.تملح أراضي الدلتا	4.40	0.45	88	*رسم خريطة لمناطق التملح. * كتابة تقرير عن تأثير التملح. * تحليل بيانات إنتاجية الأراضي. * عرض صور أراضي متأثرة.
	15.السياسات المائية	4.30	0.50	86	* كتابة مقترح سياسة مائية. * مناقشة اتفاقيات حوض النيل. * تحليل وثيقة (إعلان مبادئ 2015). * تصميم ملصق عن التعاون المائي.
	16.إدارة الموارد المائية	4.35	0.45	87	*كتابة خطة لتحسين إدارة المياه. *تحليل إحصائيات (54 مليار م^3 فجوة). * مناقشة استراتيجيات مستدامة. * عرض فيديو عن إدارة الموارد.
	17.تغير المناخ وتأثيره على النيل	4.45	0.40	89	* كتابة تقرير عن تأثير المناخ. * تحليل بيانات التغيرات المناخية. * رسم مخطط لتأثير المناخ. * مناقشة التكيف مع تغير المناخ.

يتضح من الجدول (6) نتائج تحليل استجابات لـ150 خبيرًا، على المغلق من المحور الأول للاستبيان، الذي أظهر تفضيل قضايا الأمن المائي مثل دورة المياه (89%) وترشيد المياه (87%) للمرحلة الابتدائية (الصفوف 4-6)، وتلوث النيل بالصرف الصناعي (90%) ودور الأفراد (89%) للمرحلة الإعدادية (الصفوف 1-3)، وتأثيرات سد النهضة (92%) وتغير المناخ (89%) للمرحلة الثانوية (الصف الأول)، مع أنشطة ملائمة كالرسم والقصص للابتدائية، والتجارب والتقارير للإعدادية، والمقالات وتحليل البيانات للثانوية، وانخفاض الانحراف المعياري (0.35-0.60) الذي يعكس توافق الخبراء، أن إجابات الأسئلة المفتوحة لـ150 خبيرًا، التي تم تحليلها باستخدام التحليل

الموضوعي (Thematic Analysis) عبر تصنيف الردود إلى موضوعات رئيسية (قضايا الأمن المائي، الأنشطة، الملاءمة العمرية) لتحديد الأنماط المتكررة، أكدت هذه النتائج، إذ اقترح الخبراء للابتدائية قضايا بسيطة مثل ترشيد المياه وأهمية النظافة المائية لارتباطها بالسلوكيات اليومية للأطفال (9-12 سنة)، وللإعدادية قضايا مثل تلوث النيل وهدر المياه في الري لتناسب المهارات التحليلية للطلاب (12-15 سنة)، وللثانوية قضايا مثل سد النهضة والسياسات المائية لارتباطها بالأمن القومي المصري وتعزيز التفكير النقدي للطلاب (15-16 سنة)، مما يؤكد الاتساق بين الإجابات المغلقة والمفتوحة في اختيار قضايا وأنشطة ملائمة للسياق العمري والتعليمي، ويدعم تصميم برنامج تعليمي فعال يراعي الفروق التنموية والتحديات المحلية مثل الفصول المزدحمة وضعف البنية التحتية.

نتائج مقابلات 30 خبيرًا (9 تعليم، 6 أمن مائي، 9 تكنولوجيا تعليمية، 6 موجهو علوم/دراسات اجتماعية)، التي تم تحليلها باستخدام التحليل الموضوعي (Braun & Clarke, 2006) عبر تصنيف الإجابات إلى فئتين رئيسيتين (قضايا الأمن المائي بتدرج معرفي وأنشطة فردية سياقية) مع حساب نسب توافق الخبراء، أظهرت أن قضايا مثل ترشيد المياه، دورة المياه، النظافة الشخصية، ومصادر المياه (90% توافق) هي الأنسب للمرحلة الابتدائية (الصفوف 4-6) لسهولتها وارتباطها بالسلوكيات اليومية لأعمار 9-12 سنة، بينما اقترح 85% قضايا مثل تلوث النيل والترع، هدر مياه الري، وتأثير جودة المياه على الصحة للإعدادية (الصفوف 1-3) لتناسب المهارات التحليلية الناشئة (12-15 سنة) عبر تحليل أسباب التلوث وحلول بسيطة، وللثانوية (الصف الأول) حدد 80% قضايا مثل سد النهضة، إدارة الموارد المائية، والسياسات المائية لارتباطها بالأمن القومي المصري وتعزيز التفكير النقدي لأعمار 15-16 سنة، وهذه القضايا تتفق مع نتائج الاستبيان المغلق (دورة المياه 89%، تلوث النيل 90%، سد النهضة 92%) والمفتوح الذي أكد الملاءمة العمرية، كما اقترح 85% أنشطة فردية مثل بوسترات وقصص للابتدائية، تجارب قياس الأس الهيدروجيني وفلاتر للإعدادية، وتقارير تحليلية ومحاكاة مفاوضات للثانوية، وهي تتماشى مع الاستبيان المغلق والمفتوح الذي ركز على الأنشطة البسيطة للفصول المزدحمة (40-60 طالبًا)، وأشار 80% إلى أنشطة سياقية مثل مناقشات تلوث الترع للابتدائية، تحليل عينات مياه محلية للإعدادية، ودراسات حالة سد النهضة للثانوية، مما يعزز التعلم السياقي (Vygotsky, 1978) في ظل ضعف البنية التحتية .

تكشف نتائج المقابلات، المتسقة بشكل واضح مع الاستبيان المغلق (مثل دورة المياه 89%، تلوث النيل 90%، سد النهضة 92%، انحراف معياري 0.35-0.60) والمفتوح (الذي أكد الملاءمة

العمرية والسياقية)، عن توافق قوي في تحديد قضايا الأمن المائي والأنشطة الفردية المناسبة لكل مرحلة تعليمية، إذ تدعم القضايا البسيطة (ترشيد المياه، دورة المياه) للابتدائية الوعي المبكر، والقضايا التحليلية (تلوث النيل، هدر الري) للإعدادية التفكير التحليلي، والقضايا الاستراتيجية (سد النهضة، السياسات المائية) للثانوية التفكير النقدي، مع أنشطة سياقية تراعي التحديات المحلية كالفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) وضعف البنية التحتية (6.6%). هذه النتائج تتماشى مع دراسات سابقة مثل Hegazy & Fouad (2020) التي أكدت أهمية التوعية البيئية المبكرة في السياق المصري لمعالجة انخفاض الوعي البيئي، و Noddings (1984) التي دعمت نهج STEM في تعزيز التفكير العلمي عبر أنشطة عملية بسيطة، وتدعم أيضًا إطار التعلم السياقي (Vygotsky, 1978) الذي يركز على ربط التعليم بالواقع المحلي لزيادة إشراك الطلاب، كما تتوافق مع تجارب مثل برامج التوعية المائية في دول الخليج (Al-Zubari, 2017) التي أظهرت فعالية الأنشطة الفردية البسيطة في الفصول المزدحمة، مما يعزز إمكانية تصميم برنامج تعليمي فعال يراعي الفروق التنموية، يعزز الوعي بالأمن المائي، ويتغلب على التحديات اللوجستية في المدارس الحكومية المصرية.

نتائج اجابة السؤال الثاني: الذي ينص على (**ما مكونات البرنامج التعليمي التفاعلي المقترح القائم على الأنشطة الفردية (الأهداف، المحتوى، استراتيجيات التعليم الفردي، الأنشطة التعليمية الفردية، أساليب التقييم الفردي) لتنوير طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي؟**)
استندت الدراسة إلى نتائج استبيان أُجري على 150 خبيرًا تربويًا ومقابلات مع 30 خبيرًا لتحديد قضايا الأمن المائي (ترشيد المياه، تلوث النيل، سد النهضة). استخدمت منهجية مختلطة تشمل تحليل البيانات الكمية باستخدام SPSS للأسئلة المغلقة، والتحليل الموضوعي (Braun & Clarke, 2006)للأسئلة المفتوحة والمقابلات، مع تصنيف الإجابات إلى موضوعات. رُبطت النتائج بالإطار النظري: التعلم السياقي (Vygotsky, 1978) لربط القضايا بالسياق المحلي، نهج STEM (Noddings, 1984)لتعزيز الأنشطة العملية، ونهج التغيير التدريجي (Kotter, 1996) لضمان استدامة البرنامج.

الأهداف العامة للبرنامج التعليمي التفاعلي تستهدف تعزيز الوعي بأمن المياه عبر المراحل التعليمية (ابتدائي، إعدادي، ثانوي) في المدارس الحكومية المصرية، متوافقة مع رؤية مصر 2030 وهدف التنمية المستدامة السادس(United Nations, 2015) ، ومراعية السياق المحلي (حصة مياه أقل من 600 م^3 سنويًا، اعتماد 97% على النيل). الأهداف هي:

1. تعزيز الوعي المعرفي بقضايا الأمن المائي (ندرة المياه، تلوث النيل، إدارة الموارد).
2. تنمية المسؤولية البيئية والوطنية للمحافظة على المياه.
3. تطوير المهارات العملية والتحليلية عبر أنشطة بسيطة.
4. ربط التعليم بالسياق المحلي (تلوث الترع) والعالمي.(SDG 6)
5. تشجيع التفاعل الفردي والتعلم الذاتي في الفصول المزدحمة.

تم جمع بيانات استبيان من 150 خبيرًا في التعليم وإدارة الموارد المائية عبر خمس محافظات مصرية (القاهرة، الجيزة، الإسكندرية، البحيرة، أسيوط) باستخدام استبيان يتضمن 17 سؤالًا مغلقًا ومفتوحًا لتحديد مكونات برنامج تعليمي تفاعلي قائم على الأنشطة الفردية. تم تحليل الإجابات المفتوحة (مثل السؤال 17) باستخدام التحليل الموضوعي (Braun & Clarke, 2006) عبر ترميزها إلى أكواد (مثل "ترشيد المياه") وتجميعها في موضوعات (الأهداف، المحتوى، الاستراتيجيات، الأنشطة، التقييم). تم تقييم الملاءمة بمقياس ليكرت (1-5)، مع حساب المتوسطات والأوزان النسبية. رُوعيت تحديات الفصول المزدحمة وضعف البنية التحتية باختيار أنشطة بسيطة (بوسترات، تجارب قياس)، مع ربط المحتوى بالسياق المصري (تلوث النيل، سد النهضة) والتعلم السياقي (Vygotsky, 1978) ونهج.STEM (Noddings, 1984)

جدول (7)

مكونات البرنامج التعليمي التفاعلي

السؤال	المكونات المستخلصة	المكونات حسب المراحل التعليمية	قضايا الامن المائي	استجابات الخبراء		
				متوسط	الوزن النسبي	الانحراف المعياري
18.هل الهدف العام لتعزيز الوعي المعرفي بقضايا الأمن المائي (مثل ندرة المياه، تلوث النيل) مناسب لطلاب التعليم العام؟	الأهداف العامة :تعزيز الوعي المعرفي	*ابتدائي :رسم وقصص توعوية(87%) * إعدادي :فهم تأثير التلوث (87%) * ثانوي :تحليل قضايا الأمن المائي(83%)	ندرة المياه، تلوث النيل	4.25	85%	0.45
19.هل تنمية المسؤولية البيئية والوطنية تجاه الموارد	الأهداف العامة :تنمية المسؤولية	*ابتدائي :سلوكيات ترشيد المياه(88%) * إعدادي :تعزيز المسؤولية	حماية النيل، ترشيد المياه	4.30	86%	0.50

السؤال	المكونات المستخلصة	المكونات حسب المراحل التعليمية	قضايا الامن المائي	استجابات الخبراء		
				متوسط	الوزن النسبي	الانحراف المعياري
المائية هدف مناسب للبرنامج؟	البيئية	البيئية(77%) * ثانوي :الوعي بالسياسات المائية(69%)				
20.هل تطوير المهارات العملية والتحليلية (مثل القياس والتحليل) مناسب كهدف للبرنامج؟	الأهداف العامة :تطوير المهارات العملية	* ابتدائي :مهارات العناية بالبيئة(73%) * إعدادي :مهارات تحليل جودة المياه(82%) * ثانوي :التفكير الاستراتيجي(73%)	تحليل جودة المياه	4.20	84%	0.40
21.هل ربط التعليم بالسياق المصري (مثل تلوث النيل) مناسب لزيادة إشراك الطلاب؟	الأهداف العامة :ربط التعليم بالسياق المحلي	* ابتدائي :ربط المياه بالنظافة(75%) * إعدادي :ربط التلوث بالترع(78%) *ثانوي :ربط سد النهضة بالأمن القومي(78%)	تلوث الترع، سد النهضة	4.40	88%	0.42
22.هل تعزيز التفاعل الفردي عبر أنشطة فردية هدف مناسب للبرنامج؟	الأهداف العامة :تعزيز التفاعل الفردي	*ابتدائي :رسم وقصص (87%) * إعدادي :أنشطة تحليلية (83%) *ثانوي :أنشطة استراتيجية (73%)	ترشيد المياه، إدارة الموارد	4.35	87%	0.48
23.هل قضية ترشيد المياه ودورة المياه ملائمة كمحتوى للمرحلة الابتدائية؟	المحتوى : ترشيد المياه، دورة المياه (ابتدائي)	* ابتدائي :ترشيد المياه (90%)، دورة المياه(85%)	مصادر المياه المحلية	4.45	**89%**	0.35
24.هل قضية تلوث النيل وهدر الري ملائمة كمحتوى للمرحلة الإعدادية؟	المحتوى : تلوث النيل، هدر الري (إعدادي)	* إعدادي :تلوث النيل والترع (88%)، هدر الري (83%)	تلوث الترع	4.50	**90%**	0.40

السؤال	المكونات المستخلصة	المكونات حسب المراحل التعليمية	قضايا الامن المائي	استجابات الخبراء		
				متوسط	الوزن النسبي	الانحراف المعياري
25.هل قضية سد النهضة وإدارة الموارد ملائمة كمحتوى للمرحلة الثانوية؟	المحتوى :سد النهضة، إدارة الموارد (ثانوي)	* ثانوي :سد النهضة (85%)، إدارة الموارد(80%)	الأمن القومي المصري	4.60	**92%**	0.38
26.هل استراتيجية التعلم الذاتي (مثل قراءة قصص) مناسبة للبرنامج التفاعلي؟	استراتيجيات التعليم الفردي : التعلم الذاتي	* ابتدائي :قصص مصورة (88%) * إعدادي :تقارير(75%) * ثانوي :تعلم بالبحث (78%)	دراسات محلية	4.40	88%	0.45
27.هل استراتيجية التعلم بالتجربة (مثل تجارب قياس) مناسبة للبرنامج؟	استراتيجيات التعليم الفردي : التعلم بالتجربة	*ابتدائي :تجارب بسيطة (83%) *إعدادي :قياس الأس الهيدروجيني(85%) * ثانوي :دراسات حالة (68%)	جودة المياه	4.50	**90%**	0.40
28.هل استراتيجية حل المشكلات (مثل دراسات حالة) مناسبة للبرنامج؟	استراتيجيات التعليم الفردي :حل المشكلات	* ابتدائي :ألعاب تعليمية (78%) * إعدادي :حل مشكلات بيئية(80%) * ثانوي :مناظرات تحليلية (83%)	تلوث النيل، سياسات مائية	4.35	87%	0.42
29.هل نشاط رسم بوسترات توعوية (مثل إغلاق الصنبور) مناسب للمرحلة الابتدائية؟	الأنشطة الفردية :رسم بوسترات (ابتدائي)	* ابتدائي :بوسترات توعوية (92%) ، قصص(87%)	ترشيد المياه في المنزل	4.25	85%	0.50
30.هل نشاط تجربة قياس الأس الهيدروجيني مناسب	الأنشطة الفردية : تجارب قياس	* إعدادي :قياس جودة المياه (88%)، فلاتر بسيطة (83%)	تلوث الترع	4.30	86%	0.48

السؤال	المكونات المستخلصة	المكونات حسب المراحل التعليمية	قضايا الامن المائي	استجابات الخبراء		
				متوسط	الوزن النسبي	الانحراف المعياري
للمرحلة الإعدادية؟	(إعدادي)					
31.هل نشاط تحليل إحصائيات حصة المياه مناسب للمرحلة الثانوية؟	الأنشطة الفردية : تحليل بيانات (ثانوي)	* ثانوي :تحليل بيانات هدر المياه(73%)	إدارة الموارد	4.40	88%	0.45
32.هل نشاط كتابة تقارير تحليلية (مثل تأثيرات سد النهضة) مناسب للمرحلة الثانوية؟	الأنشطة الفردية : كتابة تقارير (ثانوي)	* ثانوي :تقارير عن سد النهضة (85%)، محاكاة مفاوضات(80%)	سد النهضة	4.35	87%	0.47
33.هل أسلوب تقييم البوسترات التوعوية مناسب للبرنامج؟	أساليب التقييم الفردي : تقييم البوسترات	* ابتدائي :تقييم بوسترات توعوية(90%)	ترشيد المياه	4.25	85%	0.50
34.هل أسلوب الاختبارات القصيرة (مثل أسئلة متعددة) مناسب للبرنامج؟	أساليب التقييم الفردي : اختبارات قصيرة	* ابتدائي :اختبارات قصيرة (85%) * إعدادي :تقييم تقارير (87%) * ثانوي :تقييم مناظرات (78%)	قضايا الأمن المائي	4.30	86%	0.48

مناقشة نتائج الاستبيان المغلق لـ150 خبيرًا عبر 17 سؤالًا، المُعبر عنها في الجدول (7)، تكشف عن مكونات برنامج تعليمي تفاعلي لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي، بأوزان نسبية عالية (84-92%) وانحراف معياري منخفض (0.35-0.50)، مما يعكس توافقًا قويًا ويجعل هذه النتائج من أهم المخرجات لتصميم برنامج يراعي الفروق التنموية، السياق المصري (تلوث النيل، سد النهضة)، وتحديات الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) وضعف البنية التحتية (6.6%). يشمل الجدول 17 قضية موزعة كالآتي: للابتدائية (5 قضايا: ترشيد المياه 89%، أهمية المياه النظيفة

85%، دورة المياه 89%، الحفاظ على المياه في الزراعة 83%، تلوث المخلفات المنزلية 84%)، للإعدادية (7 قضايا: تلوث النيل بالصرف الصناعي 90%، هدر الري 88%، تأثير التلوث على الأسماك 86%، إعادة استخدام المياه 85%، تلوث الترع 87%، نقص المياه وتأثيره على المحاصيل 84%، دور الأفراد في الحفاظ على المياه 89%)، وللثانوية (5 قضايا: سد النهضة 92%، تملح الدلتا 88%، السياسات المائية 86%، إدارة الموارد 87%، تغير المناخ 89%). يتضمن الجدول 10 أنشطة فردية: للابتدائية (2 نشاط: بوسترات توعوية 92%، قصص 87%)، للإعدادية (3 أنشطة: تجارب قياس جودة المياه 88%، فلاتر بسيطة 83%، تقارير تلوث الترع 78%)، وللثانوية (5 أنشطة: تحليل بيانات هدر المياه 73%، تقارير سد النهضة 85%، محاكاة مفاوضات 80%، دراسات حالة إدارة الموارد 75%، مناظرات تحليلية 83%). يشمل الجدول 7 استراتيجيات تعليمية فردية: للابتدائية (3 استراتيجيات: التعلم الذاتي عبر قصص مصورة 88%، التعلم بالتجربة عبر تجارب بسيطة 83%، التعلم الإبداعي عبر بوسترات وقصص 92% و87%)، للإعدادية (3 استراتيجيات: التعلم الذاتي عبر تقارير 75%، التعلم بالتجربة عبر قياس الأس الهيدروجيني 85%، حل المشكلات عبر تصميم فلاتر 80%)، وللثانوية (3 استراتيجيات: التعلم الذاتي عبر البحث 78%، حل المشكلات عبر مناظرات 83%، التعلم الاستراتيجي عبر محاكاة مفاوضات 80%)، مع التأكيد على التعلم السياقي (88%) عبر ربط القضايا بالبيئة المحلية. أما أساليب التقييم فتشمل 8 أساليب: للابتدائية (2 أسلوب: تقييم البوسترات 90%، اختبارات قصيرة 85%)، للإعدادية (3 أساليب: تقييم التقارير 87%، تقييم التجارب 82%، اختبارات قصيرة 85%)، وللثانوية (3 أساليب: تقييم المشاريع التحليلية 83%، تقييم المناظرات 78%، تقييم تحليل البيانات ودراسات الحالة 73% و75%). هذه المكونات تدعم التعلم السياقي (Vygotsky, 1978) ونهج STEM (Noddings, 1984) ، وتتماشى مع تحديات البيئة التعليمية المصرية.

نتائج الأسئلة المفتوحة الثلاثة (المحور الثاني: تصميم البرنامج التعليمي التفاعلي القائم على الأنشطة الفردية) وربطها بالجزء المغلق: تحليل إجابات الأسئلة المفتوحة الثلاثة لـ150 خبيرًا، باستخدام التحليل الموضوعي (Braun & Clarke, 2006) عبر ترميز الردود إلى أكواد (مثل "بوسترات توعوية") وتجميعها في موضوعات (أنشطة، سياق مصري، تصميم البرنامج)، أظهر توافقًا قويًا مع الجزء المغلق (17 سؤالًا مغلقًا، أوزان نسبية 84-92%، انحراف معياري 0.35-0.50). في السؤال الأول، اقترح 90% أنشطة فردية مثل رسم بوسترات (92%) وكتابة قصص (87%) للابتدائية (تتفق

مع قضايا ترشيد المياه 89% ودورة المياه 85%)، تجارب قياس الأس الهيدروجيني (88%) وتصميم فلاتر (83%) للإعدادية (تتماشى مع تلوث النيل 90% وهدر الري 88%)، وتقارير تحليلية (85%) ومحاكاة مفاوضات (80%) للثانوية (تتسق مع سد النهضة 92% والسياسات المائية 86%)، مما يعزز التدرج المعرفي (Piaget, 1970) في الفصول المزدحمة. في السؤال الثاني، أوصى 85% بأنشطة سياقية مثل رسم خرائط مصادر المياه المحلية (ابتدائي)، تحليل عينات ترع وهمية (إعدادي)، وتقارير عن تلوث الدلتا (ثانوي)، وهي تتسق مع عمود "السياق المصري" في الجدول (تلوث الترع، سد النهضة)، مما يدعم التعلم السياقي .(Vygotsky, 1978) في السؤال الثالث، اقترح 80% تصميم برنامج يدمج نهج STEM تجارب تحليل المياه)، تكنولوجيا بسيطة (عروض تقديمية)، ووحدات دراسية (4-6 أسابيع) مع تدريب المعلمين وتقييم مستمر (مثل قوائم تقييم للبوسترات 90% وتقارير 87%)، مما يعزز استراتيجيات التعليم الفردي (التعلم بالتجربة 90%، حل المشكلات 87%) وأساليب التقييم (تقييم تجارب 82%، مناظرات 78%) في الجدول. الترابط بين الأسئلة المفتوحة والمغلقة يظهر في التأكيد على الأنشطة الفردية البسيطة (بوسترات 92%، تجارب 88%، تقارير 85%) والقضايا الملائمة (ترشيد المياه 89%، تلوث النيل 90%، سد النهضة 92%) التي تراعي ضعف البنية التحتية (6.6%)، مع دعم من دراسات مثل Hegazy & Fouad (2020) للتوعية المبكرة، Al-Zubari (2017) لفعالية الأنشطة الفردية، و Noddings (1984)لدعم نهجSTEM ، مما يؤكد ملاءمة البرنامج للواقع المصري والتحديات التعليمية.

نتائج الأسئلة المقابلة وعددها سبعة أسئلة عن المحور الثاني: تصميم البرنامج التعليمي التفاعلي القائم على الأنشطة الفردية: تم إجراء مقابلات مع 30 خبيرًا (9 في التعليم، 6 في الأمن المائي، 9 في تكنولوجيا التعليم، و6 موجهي علوم ودراسات اجتماعية) باستخدام أسئلة مفتوحة لتحديد مكونات برنامج تعليمي تفاعلي يهدف إلى تعزيز الوعي بقضايا الأمن المائي بين طلاب التعليم العام في مصر. ركزت الأسئلة (من 6 إلى 12) على الأهداف التعليمية، الأنشطة الفردية، الاستراتيجيات التعليمية، أساليب التقييم، دمج نهجSTEM ، والتقنيات البسيطة، مع مراعاة السياق المصري (مثل تلوث النيل وسد النهضة)، تحديات الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا)، وضعف البنية التحتية (6.6%). تم تحليل الإجابات باستخدام التحليل الموضوعي (Braun & Clarke, 2006)عبر برنامجMAXQDA ، إذ تم تصنيف الاستجابات إلى فئات تشمل الأهداف (الوعي المعرفي، المسؤولية البيئية)، الاستراتيجيات (ملاءمة الفصول المزدحمة)، أساليب التقييم والأدوات

(بساطة تناسب الموارد المحدودة)، ودمج المناهج (في العلوم والجغرافيا). النتائج، التي تعكس توافقًا عاليًا بين الخبراء، تم ربطها بنظريات التعلم السياقي (Vygotsky, 1978) ونهج STEM (Noddings, 1984)لضمان ملاءمة البرنامج للسياق المصري وفعاليته في مواجهة التحديات التعليمية. فيما يلي النتائج التفصيلية للأسئلة السبعة، تليها فقرة تحليلية تربط هذه النتائج بنتائج الاستبيان المفتوح والمغلق في المحور الثاني.

- أكد 90% من الخبراء على ضرورة صياغة أهداف تعليمية تدريجية تتناسب مع القدرات المعرفية لكل مرحلة(Piaget, 1970) ، مما يشكل مكونًا أساسيًا للبرنامج التعليمي التفاعلي. للمرحلة الابتدائية، ركزوا على الوعي المعرفي بأهمية المياه (مثل ترشيد الاستهلاك) والمسؤولية البيئية (مثل إغلاق الصنبور)، وللإعدادية على فهم قضايا التلوث (مثل تلوث النيل) وتنمية المهارات التحليلية (مثل قياس جودة المياه)، وللثانوية على التفكير النقدي في قضايا الأمن القومي (مثل سد النهضة) والمسؤولية الوطنية. إشارة **85%**إلى ضرورة ربط الأهداف بـ "ندرة المياه" (كقضية وطنية) تخدم الغرض الأكاديمي المتمثل في التأكيد على أن البرنامج يراعي القضايا الوطنية في تصميم محتواه(Vygotsky, 1978)، مما يجعل البرنامج ملائمًا لتحديات البيئة التعليمية المصرية وضعف البنية التحتية.(6.6%)
- اقترح 80% من الخبراء أنشطة فردية بسيطة تناسب الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) والموارد المحدودة، مما يعكس مكونًا عمليًا للبرنامج. للابتدائية، شملت الأنشطة رسم بوسترات توعوية، كتابة قصص عن المياه، وتعهدات شخصية لترشيد الاستهلاك، وللإعدادية تجارب قياس جودة المياه (مثل الأس الهيدروجيني)، تحليل صور تلوث الترع، وتصميم نماذج ورقية لإعادة تدوير المياه، وللثانوية كتابة تقارير عن سد النهضة، تصميم خطط إدارة الموارد، ومناقشات دبلوماسية. أكد 75% أن هذه الأنشطة فعالة لأنها تعتمد على مواد متاحة (Sayed & Mostafa, 2025)، مما يدعم تصميم برنامج يتغلب على تحديات الفصول المزدحمة وضعف البنية التحتية.
- أوصى 85% من الخبراء بأنشطة سياقية تعزز التفاعل عبر ربطها بالواقع المصري، مما يشكل مكونًا أساسيًا للتعلم السياقي .(Vygotsky, 1978) للابتدائية، اقترحوا رسم خريطة ترعة محلية مع اقتراحات حماية، وللإعدادية تحليل عينة ماء وهمية لترعة ملوثة بمواد بسيطة، وللثانوية كتابة تقرير عن تلوث الترع وتأثيره على الزراعة في الدلتا. أشار 80% إلى أهمية استخدام قصص

أو صور من حملات مثل "حياة النيل" لزيادة إشراك الطلاب، مما يعزز ملاءمة البرنامج للواقع المحلي ويدعم التغلب على تحديات الفصول المزدحمة.

- حدد 80% من الخبراء استراتيجيات تعليمية فردية تناسب الفصول المزدحمة، مما يشكل مكونًا تعليميًا رئيسيًا للبرنامج. للابتدائية، اقترحوا التعلم الذاتي (مثل قراءة قصص توعوية) والتفكير الإبداعي (مثل رسم بوسترات)، وللإعدادية التعلم بالتجربة (مثل تجارب قياس المياه) وحل المشكلات (مثل تحليل التلوث)، وللثانوية التعلم القائم على المشروعات (مثل كتابة تقارير) والتفكير النقدي (مثل مناقشات دبلوماسية). أكد 75% أن هذه الاستراتيجيات فعالة لأنها تركز على نشاط الطالب الفردي، مما يقلل الاعتماد على المعلم ويتناسب مع الفصول المزدحمة، مع دعم نظري من Vygotsky (1978) لتعزيز التفاعل المعرفي.
- أوصى 85% من الخبراء بدمج نهج STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) في الأنشطة الفردية، مما يعكس مكونًا تكامليًا للبرنامج. شملت الاقتراحات: العلوم (تجارب قياس جودة المياه للإعدادية)، التكنولوجيا (إنشاء عروض تقديمية عن ترشيد المياه للثانوية)، الهندسة (تصميم نماذج يدوية لأنظمة ري للإعدادية والثانوية)، والرياضيات (حساب استهلاك المياه اليومي للثانوية). أشار 70% إلى ضرورة بساطة الأنشطة لتناسب ضعف البنية التحتية (6.6%)، مع الإشارة إلى فعالية نهج STEM في تعزيز التفكير العلمي(Noddings, 1984) ، مما يجعل البرنامج عمليًا وملائمًا للسياق التعليمي المصري.
- اقترح 80% من الخبراء أساليب تقييم فردية بسيطة تناسب الموارد المحدودة، مما يشكل مكونًا أساسيًا لقياس تعلم الطلاب. للابتدائية، شملت تقييم البوسترات بناءً على الإبداع وقوائم تقييم التعهدات الشخصية، وللإعدادية اختبارات عملية (مثل تحليل عينات مياه) وتقييم تقارير قصيرة، وللثانوية تقييم المشاريع التحليلية (مثل تقارير سد النهضة) والمناقشات المكتوبة. أكد 75% أن هذه الأساليب فعالة لأنها لا تتطلب معدات معقدة(El-Sawy, 2020) ، مما يدعم تصميم برنامج يتغلب على تحديات البنية التحتية الضعيفة ويتماشى مع التعلم الواقعي.
- أوصى 80% من الخبراء باستخدام تقنيات بسيطة لدعم الأنشطة الفردية، مما يعكس مكونًا تكنولوجيًا عمليًا للبرنامج. للإعدادية، اقترحوا عروضًا تقديمية باستخدام PowerPoint لتحليل تلوث النيل وفيديوهات توعوية من الإنترنت، وللثانوية استخدام تطبيقات مجانية) مثل Canva)لتصميم بوسترات رقمية وتحليل بيانات مائية باستخدام .Excel أشار 70% إلى أن هذه

التقنيات متاحة في معظم المدارس الحكومية(Sayed & Mostafa, 2025) ، مما يعزز إمكانية تنفيذ البرنامج في ظل الموارد المحدودة ويدعم التكامل مع نهج.STEM

نتائج مقابلات 30 خبيرًا تتسق بقوة مع نتائج الاستبيان المفتوح (3 أسئلة) والمغلق (17 سؤالًا) في المحور الثاني، مما يعزز مصداقية تصميم البرنامج التعليمي التفاعلي القائم على الأنشطة الفردية. في الاستبيان المفتوح، اقترح 90% أنشطة فردية مثل بوسترات (ابتدائي، 92%)، تجارب قياس (إعدادي، 88%)، وتقارير سد النهضة (ثانوي، 85%)، وهي تتطابق مع اقتراحات المقابلات (80%: بوسترات، تجارب، تقارير) وتتماشى مع الجدول المغلق (بوسترات 92%، تجارب 88%، تقارير 85%). كما أوصى 85% في الاستبيان المفتوح بأنشطة سياقية (مثل خرائط ترع، تحليل تلوث الدلتا)، وهي تتسق مع توصيات المقابلات (85%: خرائط ترع، تقارير تلوث) وعمود "السياق المصري" في الجدول (تلوث الترع، سد النهضة). تصميم البرنامج في الاستبيان المفتوح (80%: وحدات دراسية 4-6 أسابيع، تدريب معلمين) يعكس دمج STEM (85% في المقابلات) وتقنيات بسيطة (80%: PowerPoint، Canva)، مع تأكيد الجدول على استراتيجيات مثل التعلم بالتجربة (90%) وحل المشكلات (87%). أهداف المقابلات (90%: الوعي المعرفي، التفكير النقدي) تتطابق مع الاستبيان المغلق (ترشيد المياه 89%، سد النهضة 92%)، بينما أساليب التقييم في المقابلات (80%: بوسترات 90%، تقارير 87%) تتسق مع الجدول (8 أساليب: تقييم بوسترات 90%، تقارير 87%، مناظرات 78%). هذا التوافق يدعم التعلم السياقي (Vygotsky, 1978) ونهج STEM (Noddings, 1984)، ويتماشى مع دراسات مثل Hegazy & Fouad (2020) للتوعية المبكرة، Al-Zubari (2017) لفعالية الأنشطة الفردية، وSayed & Mostafa (2025) لملاءمة التقنيات البسيطة، مما يؤكد أن البرنامج عملي، سياقي، وقادر على التغلب على تحديات الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) وضعف البنية التحتية (6.6%) في المدارس المصرية.

نتائج إجابة السؤال الثالث: الذي ينص على: **(ما مخطط البرنامج التعليمي التفاعلي القائم على الأنشطة الفردية لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي بمراحل التعليم العام في مصر، في ضوء آراء خبراء التعليم البيئي؟)** يُعد الأمن المائي تحديًا استراتيجيًا في مصر، إذ تعتمد البلاد على نهر النيل بنسبة 97% من مواردها المائية، مما يعرضها لتحديات التلوث، ندرة المياه، والتداعيات الجيوسياسية مثل سد النهضة (وزارة الموارد المائية والري، 2020). استجابة لهذه التحديات، يُسهم التعليم البيئي في تعزيز الوعي وتغيير السلوكيات نحو ترشيد المياه (Hassan &

.(Ismail, 2018استنادًا إلى نظريتي التعلم البنائي (Piaget, 1970) والتجريبي(Kolb, 1984) ، صُمم هذا البرنامج التفاعلي لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي. يعتمد المخطط على نتائج السؤال الأول (تحديد القضايا والأنشطة الفردية)، السؤال الثاني (مكونات البرنامج)، وتحكيم 9 خبراء في الموارد المائية لم يشاركوا في الاستبيانات أو المقابلات. أكد الخبراء أهمية البرنامج في تعزيز الوعي المعرفي (85%)، تنمية المسؤولية البيئية (86%)، تطوير المهارات العملية (84%)، وربط التعليم بالسياق المصري (88%)، مع تقييم جودة المحتوى (98%)، التوافق مع المناهج المصرية (94%)، وكفاءة الأدوات التقنية (90%). لكنهم أشاروا إلى تحديات مثل ضعف البنية التحتية في المدارس الريفية، مما يتطلب تدريب المعلمين وتحسين الوصول إلى منصات مدرستي وحصص مصر. يتكون البرنامج من 17 وحدة تعليمية (1785 دقيقة، 29.75 ساعة) موزعة على ثلاث مراحل تعليمية، مع 17 نشاطًا فرديًا، 8 أساليب تقييم، و7 استراتيجيات تعليم فردي (التعلم الذاتي، التعلم بالتجربة، حل المشكلات، التعلم النشط، التعلم القائم على المشروعات، التعلم بالاستقصاء، التعلم التكيفي)، كما يوضح المخطط الآتي.

أ- مخطط البرنامج التعليمي التفاعلي لتنوير تلاميذ المرحلة الابتدائية بقضايا الأمن المائي في مصر: يتكون البرنامج التعليمي التفاعلي للمرحلة الابتدائية من 5 وحدات، تهدف إلى تعزيز الوعي المعرفي (87%) وتنمية السلوكيات البيئية (88%) حول قضايا الأمن المائي (دورة المياه، ترشيد المياه، نظافة المياه، مصادر المياه، حماية البيئة المائية). يعتمد البرنامج على أنشطة فردية تفاعلية (بوسترات توعوية، قصص مصورة، مناقشات تأملية، مشروعات صغيرة) بنسبة قبول 92%، واستراتيجيات تعليم متنوعة (التعلم الذاتي 88%، التعلم بالتجربة 83%، حل المشكلات 78%، التعلم النشط 85%، التعلم القائم على المشروعات 87%، التعلم بالاستقصاء 80%، التعلم التكيفي 82%)، مع أساليب تقييم تشمل تقييم البوسترات (90%) واختبارات قصيرة (85%). يتم التنفيذ عبر منصة "مدرستي" وتطبيقات ويب، باستخدام أدوات مثل Canva، H5P، Scratch، Google Forms، وQuizizz، مع آليات تفاعل فردي (تغذية راجعة فورية، شخصيات كرتونية، ألعاب تفاعلية). المدة الإجمالية 500 دقيقة (8.33 ساعة)، تتضمن أنشطة متنوعة (90-120 دقيقة لكل وحدة).

- **الوحدة الأولى: دورة المياه**: تركز على فهم دورة انتقال المياه بين الأرض، السماء، والأنهار. الهدف التعليمي هو تمكين الطلاب من فهم هذه الدورة (87% فعالية). تشمل الأنشطة الفردية رسم

دورة المياه، كتابة تأملات، ولعبة تفاعلية (92% قبول). تستخدم استراتيجيات التعلم الذاتي (قراءة، 88%)، التعلم بالتجربة (رسم، 83%)، والتعلم النشط (مناقشات، 85%). التقييم يعتمد على تقييم الرسم (90%) باستخدام أدوات Canva وH5P. المدة 90 دقيقة، مع آليات تفاعل تشمل رسومًا متحركة وتغذية راجعة فورية عبر منصة مدرستي وتطبيق ويب.

- **الوحدة الثانية: ترشيد المياه**: تهدف إلى تنمية سلوكيات تقليل استهلاك المياه في الأنشطة اليومية (88% فعالية). تشمل الأنشطة إنتاج بوستر توعوي، مناقشة تأملية، ولعبة ترتيب خطوات (92% قبول). تعتمد على استراتيجيات حل المشكلات (ألعاب، 78%)، التعلم القائم على المشروعات (بوسترات، 87%)، والتعلم التكيفي (أنشطة مخصصة، 82%). التقييم يعتمد على تقييم البوستر (92%) باستخدام Scratch وGoogle Forms. المدة 100 دقيقة، مع تفاعل عبر لعبة بشخصية "قطرة ماء" ونصائح فورية عبر منصة مدرستي وتطبيق ويب.
- **الوحدة الثالثة: نظافة المياه**: تركز على أهمية المياه النظيفة للصحة والنظافة (87% فعالية). تشمل الأنشطة قصة مصورة، كتابة تأملات، واختبار تفاعلي (92% قبول). تستخدم استراتيجيات التعلم الذاتي (قراءة قصص، 88%)، التعلم النشط (مناقشات، 85%)، والتعلم بالاستقصاء (استكشاف، 80%). التقييم يعتمد على اختبار قصير (85%) باستخدام Canva وQuizizz. المدة 90 دقيقة، مع تفاعل عبر إجابات تفاعلية وتغذية راجعة عبر تطبيق ويب وحصص مصر.
- **الوحدة الرابعة: مصادر المياه**: تهدف إلى التعرف على مصادر المياه المحلية مثل النيل والآبار (87% فعالية). تشمل الأنشطة رسم خريطة، مناقشة تأملية، ولعبة تفاعلية (92% قبول). تعتمد على استراتيجيات التعلم بالتجربة (رسم، 83%)، التعلم بالاستقصاء (استكشاف مصادر، 80%)، والتعلم التكيفي (82%). التقييم يعتمد على تقييم الرسم (87%) باستخدام H5P وCanva. المدة 100 دقيقة، مع تفاعل عبر رسوم تفاعلية ونصائح فورية عبر منصة مدرستي وتطبيق ويب.
- **الوحدة الخامسة: حماية البيئة المائية**: تركز على منع تلوث الأنهار والترع (88% فعالية). تشمل الأنشطة إنتاج بوستر، لعبة تنظيف النهر، وكتابة تأملات (92% قبول). تستخدم استراتيجيات حل المشكلات (ألعاب، 78%)، التعلم القائم على المشروعات (بوسترات، 87%)، والتعلم النشط

(مناقشات، 85%). التقييم يعتمد على تقييم البوستر (88%) باستخدام Scratch و Google Forms. المدة 120 دقيقة، مع تفاعل عبر لعبة تفاعلية وتغذية راجعة عبر تطبيق ويب وحصص مصر.

ب. مخطط البرنامج التعليمي التفاعلي لتنوير طلاب المرحلة الإعدادية بقضايا الأمن المائي في مصر: يتكون البرنامج التعليمي التفاعلي للمرحلة الإعدادية من 7 وحدات، تهدف إلى تعزيز الوعي بتلوث النيل (87%)، تطوير مهارات التحليل (82%)، وتنمية المسؤولية البيئية (77%) حول قضايا الأمن المائي (تلوث النيل، هدر الري، البصمة المائية، جودة المياه، إعادة تدوير المياه، ندرة المياه، إدارة الموارد المحلية). يعتمد البرنامج على أنشطة فردية (حاسبة البصمة المائية، تجربة قياس الأس الهيدروجيني، تقارير قصيرة، مشروعات صغيرة) بنسبة قبول 88%، واستراتيجيات تعليم متنوعة (التعلم الذاتي 75%، التعلم بالتجربة 85%، حل المشكلات 80%، التعلم النشط 82%، التعلم القائم على المشروعات 85%، التعلم بالاستقصاء 80%، التعلم التكيفي 83%). أساليب التقييم تشمل اختبارات قصيرة (87%)، تقييم التقارير (83%)، وتقييم التجارب (88%)، باستخدام أدوات مثل H5P، Quizizz، Scratch، Google Docs، Google Forms، وJavaScript. يتم التنفيذ عبر منصة "حصص مصر"، تطبيقات ويب، وتطبيقات هاتف، مع آليات تفاعل فردي (تغذية راجعة فورية، إنفوجرافيك تفاعلي، محاكاة رقمية). المدة الإجمالية 700 دقيقة (11.67 ساعة)، مع مناقشات تأملية ومشروعات صغيرة (90-110 دقائق لكل وحدة).

- **الوحدة السادسة: تلوث النيل:** تركز على فهم تأثير التلوث بالمخلفات الصناعية والزراعية على نهر النيل (87% فعالية). تشمل الأنشطة سحب وإسقاط، كتابة تأملات، وتصميم حلول (88% قبول). تستخدم استراتيجيات حل المشكلات (80%)، التعلم النشط (82%)، والتعلم بالاستقصاء (80%). التقييم يعتمد على اختبار قصير (87%) باستخدام H5P وQuizizz. المدة 90 دقيقة، مع تفاعل عبر إنفوجرافيك تفاعلي وتغذية راجعة عبر منصة حصص مصر وتطبيق ويب.
- **الوحدة السابعة: هدر الري:** تهدف إلى التعرف على فقدان المياه في الزراعة بسبب الري التقليدي (77% فعالية). تشمل الأنشطة كتابة تقرير، مناقشة تأملية، ومشروع حلول (88% قبول). تعتمد على التعلم الذاتي (75%)، التعلم القائم على المشروعات (85%)، والتعلم التكيفي (83%). التقييم يعتمد على تقييم التقرير (83%) باستخدام Google Docs وH5P.

المدة 100 دقيقة، مع تفاعل عبر تعليقات تلقائية وإنفوجرافيك تفاعلي عبر تطبيق ويب وتطبيق هاتف.

- **الوحدة الثامنة: البصمة المائية**: تركز على قياس حجم المياه المستخدمة في الأنشطة اليومية (82% فعالية). تشمل الأنشطة حاسبة البصمة المائية، كتابة تأملات، ومقترحات ترشيد (88% قبول). تستخدم استراتيجيات التعلم بالتجربة (85%)، التعلم النشط (82%)، والتعلم التكيفي (83%). التقييم يعتمد على تقييم النتائج (83%) باستخدام JavaScript وGoogle Forms. المدة 100 دقيقة، مع تفاعل عبر حاسبة تفاعلية ونصائح مخصصة عبر منصة حصص مصر وتطبيق ويب.
- **الوحدة التاسعة: جودة المياه**: تهدف إلى تحليل خصائص المياه لضمان سلامتها (82% فعالية). تشمل الأنشطة تجربة محاكاة، تقرير، ومناقشة تأملية (88% قبول). تعتمد على التعلم بالتجربة (85%)، التعلم القائم على المشروعات (85%)، والتعلم بالاستقصاء (80%). التقييم يعتمد على تقييم التجربة (88%) باستخدام Scratch وH5P. المدة 100 دقيقة، مع تفاعل عبر محاكاة رقمية ونتائج فورية عبر تطبيق ويب وتطبيق هاتف.
- **الوحدة العاشرة: إعادة تدوير المياه**: تركز على فهم استخدام المياه المعالجة لتقليل الضغط على الموارد (77% فعالية). تشمل الأنشطة كتابة تقرير، إنفوجرافيك، ومناقشة تأملية (88% قبول). تستخدم استراتيجيات التعلم الذاتي (75%)، التعلم النشط (82%)، والتعلم القائم على المشروعات (85%). التقييم يعتمد على تقييم التقرير (85%) باستخدام Google Docs وH5P. المدة 110 دقائق، مع تفاعل عبر إنفوجرافيك تفاعلي وتعليقات فورية عبر منصة حصص مصر وتطبيق ويب.
- **الوحدة الحادية عشرة: ندرة المياه**: تهدف إلى فهم تحديات نقص المياه بسبب الزيادة السكانية والتغيرات المناخية (77% فعالية). تشمل الأنشطة تصنيف أسباب، كتابة تأملات، ولعبة تفاعلية (88% قبول). تعتمد على حل المشكلات (80%)، التعلم بالاستقصاء (80%)، والتعلم التكيفي (83%). التقييم يعتمد على اختبار قصير (86%) باستخدام H5P وQuizizz. المدة 90 دقيقة، مع تفاعل عبر محاكاة تفاعلية وتغذية راجعة عبر تطبيق ويب وتطبيق هاتف.

- **الوحدة الثانية عشرة: إدارة الموارد المحلية**: تركز على تنظيم استخدام المياه المحلية بكفاءة (82% فعالية). تشمل الأنشطة حاسبة، تقرير، ومناقشة تأملية (88% قبول). تستخدم استراتيجيات التعلم بالتجربة (85%)، التعلم النشط (82%)، والتعلم القائم على المشروعات (85%). التقييم يعتمد على تقييم النتائج (84%) باستخدام JavaScript وGoogle Forms. المدة 110 دقائق، مع تفاعل عبر حاسبة تفاعلية ومقارنات محلية عبر منصة حصص مصر وتطبيق ويب.

ج. **مخطط البرنامج التعليمي التفاعلي لتنوير طلاب المرحلة الثانوية (الصف الأول) بقضايا الأمن المائي في مصر**: يتكون البرنامج التعليمي التفاعلي للمرحلة الثانوية (الصف الأول) من 5 وحدات، تهدف إلى تطوير التفكير الاستراتيجي (73%) وفهم الأبعاد السياسية (83%) لقضايا الأمن المائي (سد النهضة، إدارة الموارد، الأمن القومي المائي، أزمات المياه العالمية، السياسات المائية). يعتمد البرنامج على أنشطة فردية (تقرير تحليلي، تحليل بيانات، دراسة حالة، محاكاة مفاوضات، إنفوجرافيك، مشروعات صغيرة) بنسبة قبول 85%، واستراتيجيات تعليم متنوعة (التعلم الذاتي 78%، التعلم بالتجربة 68%، حل المشكلات 83%، التعلم النشط 80%، التعلم القائم على المشروعات 85%، التعلم بالاستقصاء 82%، التعلم التكيفي 80%). أساليب التقييم تشمل تقييم التقارير (85%)، التحليل (73%)، دراسات الحالة (83%)، المحاكاة (80%)، والإنفوجرافيك (85%)، باستخدام أدوات مثل Google Docs، H5P، H5P Charts، Excel، Google Slides، وCanva. يتم التنفيذ عبر منصة "حصص مصر"، تطبيقات ويب، وتطبيقات هاتف، مع آليات تفاعل فردي (تغذية راجعة تحليلية، محاكاة استراتيجية، إنفوجرافيك تفاعلي). المدة الإجمالية 585 دقيقة (9.75 ساعة)، مع إضافة تحليلات معمقة، مشروعات صغيرة، ومناقشات استراتيجية (110-120 دقيقة لكل وحدة).

- **الوحدة الثالثة عشرة: سد النهضة**: تركز على فهم تأثير سد النهضة على حصة مصر المائية (83% فعالية). تشمل الأنشطة كتابة تقرير، مناقشة تأملية، تحليل بيانات، ومشروع صغير (85% قبول). تستخدم استراتيجيات التعلم الذاتي (78%)، حل المشكلات (83%)، والتعلم القائم على المشروعات (85%). التقييم يعتمد على تقييم التقرير (85%) باستخدام Google

Docs وH5P. المدة 120 دقيقة، مع تفاعل عبر تغذية راجعة تحليلية وإنفوجرافيك عبر منصة حصص مصر وتطبيق ويب.

- **الوحدة الرابعة عشرة: إدارة الموارد:** تهدف إلى تحليل تنظيم استخدام المياه لتلبية الاحتياجات (73% فعالية). تشمل الأنشطة تحليل بيانات، كتابة تقرير، ومناقشة تأملية (85% قبول). تعتمد على التعلم بالتجربة (68%)، التعلم النشط (80%)، والتعلم التكيفي (80%). التقييم يعتمد على تقييم التحليل (73%) باستخدام H5P Charts وExcel. المدة 110 دقائق، مع تفاعل عبر رسوم بيانية تفاعلية وتحليل فوري عبر تطبيق ويب وتطبيق هاتف.
- **الوحدة الخامسة عشرة: الأمن القومي المائي:** تركز على فهم أهمية المياه للأمن القومي المصري (83% فعالية). تشمل الأنشطة محاكاة مفاوضات، كتابة تقرير، ومناقشة تأملية (85% قبول). تستخدم استراتيجيات حل المشكلات (83%)، التعلم النشط (80%)، والتعلم بالاستقصاء (82%). التقييم يعتمد على تقييم المحاكاة (80%) باستخدام H5P وGoogle Slides. المدة 120 دقيقة، مع تفاعل عبر محاكاة استراتيجية ونتائج فورية عبر منصة حصص مصر وتطبيق ويب.
- **الوحدة السادسة عشرة: أزمات المياه العالمية:** تهدف إلى تحليل أزمات نقص المياه في مدن عالمية (83% فعالية). تشمل الأنشطة دراسة حالة، كتابة تقرير، مناقشة تأملية، ومشروع صغير (85% قبول). تعتمد على حل المشكلات (83%)، التعلم القائم على المشروعات (85%)، والتعلم بالاستقصاء (82%). التقييم يعتمد على تقييم دراسة الحالة (83%) باستخدام H5P وGoogle Slides. المدة 120 دقيقة، مع تفاعل عبر تغذية راجعة تحليلية وحلول فورية عبر تطبيق ويب وتطبيق هاتف.
- **الوحدة السابعة عشرة: السياسات المائية:** تركز على فهم السياسات المائية العالمية والمحلية (83% فعالية). تشمل الأنشطة إنتاج إنفوجرافيك، كتابة تقرير، ومناقشة تأملية (85% قبول). تستخدم استراتيجيات التعلم الذاتي (78%)، التعلم النشط (80%)، والتعلم القائم على المشروعات (85%). التقييم يعتمد على تقييم الإنفوجرافيك (85%) باستخدام Canva وH5P. المدة 115 دقيقة، مع تفاعل عبر إنفوجرافيك تفاعلي وتعليقات فورية عبر منصة حصص مصر وتطبيق ويب.

يُقدم البرنامج التعليمي التفاعلي المقترح نموذجًا متكاملًا لتنوير طلاب التعليم العام في مصر بقضايا الأمن المائي، مثل تلوث النيل (87%) وسد النهضة (92%)، مع التركيز على السياق المصري

(88%) (وزارة الموارد المائية والري، 2020). يعتمد على نظريتي التعلم البنائي (Piaget, 1970) والتجريبي (Kolb, 1984) لتعزيز الوعي وتطوير المهارات. يتكون من 17 وحدة (1785 دقيقة، 29.75 ساعة) موزعة على ثلاث مراحل:

- **المرحلة الابتدائية** (5 وحدات، 8.33 ساعة): تركز على الوعي الأساسي (87%) عبر أنشطة مثل البوسترات والقصص المصورة.
- **المرحلة الإعدادية** (7 وحدات، 11.67 ساعة): تستهدف المهارات التحليلية (82%) عبر أنشطة مثل حاسبة البصمة المائية.
- **المرحلة الثانوية** (5 وحدات، 9.75 ساعة): تعزز التفكير الاستراتيجي (73%) عبر محاكاة مثل مفاوضات سد النهضة (92%).

ويمكن تلخيص مكونات البرنامج في: 17 نشاطًا فرديًا (بوسترات، تقارير، محاكاة)، 7 استراتيجيات تعليم (التعلم الذاتي، بالتجربة، حل المشكلات، النشط، القائم على المشروعات، بالاستقصاء، التكيفي)، و8 أساليب تقييم (تقييم البوسترات، الاختبارات القصيرة، التقارير، التجارب، التحليل، المحاكاة، دراسات الحالة، مما يضمن مرونة تلبي احتياجات الطلاب المتنوعة كما أكدت نتائج الدراسات الآتية: (**Abdel-Aal & El-Mahdy, 2021; El-Nashar, 2020; Bonwell & Eison, 1991**).

نتائج إجابة السؤال الرابع: والذي ينص على (**ما متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي القائم على الأنشطة الفردية لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي في المراحل الابتدائية، الإعدادية، والثانوية في المدارس الحكومية في** مصر؟) تم جمع بيانات من استبيان لـ150 خبيرًا (تعليم، إدارة موارد مائية) عبر خمس محافظات مصرية (القاهرة، الجيزة، الإسكندرية، البحيرة، أسيوط) باستخدام استبيان يتضمن 10 أسئلة مغلقة (مقياس ليكرت 1-5) و3 أسئلة مفتوحة، إلى جانب مقابلات مع 30 خبيرًا لتحديد متطلبات تنفيذ برنامج تعليمي تفاعلي يعزز الوعي بقضايا الأمن المائي في المدارس الحكومية. ركزت المتطلبات على الموارد، التدريب، المناهج، البنية التحتية، والدعم الإداري، مع مراعاة الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) وضعف البنية التحتية (6.6%). تم تحليل الأسئلة المغلقة إحصائيًا (أوزان نسبية 82-90%، انحراف معياري 0.4-0.6)، والمفتوحة والمقابلات بالتحليل الموضوعي (Braun & Clarke, 2006) عبر MAXQDA، مع تصنيف الإجابات إلى موضوعات: الموارد، التدريب، المناهج، البنية التحتية، والدعم الإداري. النتائج رُبطت بالتعلم

السياقي (Vygotsky, 1978)، نهج STEM (Noddings, 1984)، ونهج التغيير التدريجي (Kotter, 1996)

.جدول (8) :

تحديد متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي التفاعلي مع المكونات المستخلصة في ضوء نتائج الاستبيان (ن=150)

م	السؤال	الغرض	نتائج الاستبيان	الاستجابة على أسئلة المقابلة		
				متوسط	الوزن النسبي	الانحراف المعياري
35	أدوات تعليمية بسيطة للأنشطة الفردية؟	تقييم الموارد	أدوات (أوراق، مواد معاد تدويرها) لبوسترات ومجسمات	4.50	90%	0.35
36	تدريب المعلمين على استراتيجيات فردية؟	تقييم التدريب	ورش عمل (3-5 أيام) لتجارب قياس ومناقشات	4.60	92%	0.30
37	دمج الأمن المائي في المناهج؟	تقييم المناهج	وحدات دراسية (تلوث النيل، سد النهضة) في العلوم والجغرافيا	4.45	89%	0.38
38	زوايا تعليمية بسيطة في الفصول؟	تقييم البنية التحتية	زوايا (طاولة صغيرة) لتجارب قياس وبوسترات	4.20	84%	0.45
39	دعم الإدارة المدرسية للأنشطة؟	تقييم الدعم الإداري	وقت أسبوعي (ساعة)، تنسيق لتقارير	4.55	91%	0.32
40	دليل إرشادي للمعلمين؟	تقييم الموارد	دليل خطوات لبوسترات وتجارب قياس	4.40	88%	0.40
41	إشراك أولياء الأمور في التوعية؟	تقييم إشراك المجتمع	حملات ترشيد المياه مع الأهالي	4.15	83%	0.50
42	تقنيات بسيطة للأنشطة الثانوية؟	تقييم التقنيات	فيديوهات، PowerPoint عن سد النهضة	4.25	85%	0.47
43	مواد رقمية للتعلم الإعدادي؟	تقييم الموارد الرقمية	تطبيقات (ألعاب عن تلوث النيل)	4.10	82%	0.52

*ملاحظة :الانحراف المعياري المنخفض (0.30-0.52) يعكس توافقًا عاليًا بين الخبراء.

نتائج الاستبيان المغلق (ن=150، أوزان 82-92%، انحراف معياري 0.30-0.52) تؤكد أهمية متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي التفاعلي: موارد بسيطة (90%) مثل أوراق ومواد معاد تدويرها، تدريب معلمين (92%) عبر ورش قصيرة، دمج قضايا الأمن المائي (89%) في العلوم والجغرافيا، زوايا تعليمية (84%)، دعم إداري (91%)، دليل إرشادي (88%)، إشراك الأهالي (83%)، تقنيات مثل PowerPoint (85%)، تطبيقات رقمية (82%)، وتخصيص ساعة أسبوعية (87%)، مما يعالج الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) وضعف البنية التحتية (6.6%)، مع توافق عالٍ يدعم ملاءمة البرنامج للسياق المصري.

نتائج الأسئلة المفتوحة: تكوّن الاستبيان المفتوح من ثلاثة أسئلة ركزت على تحديد متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي التفاعلي القائم على الأنشطة الفردية لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي في مصر. استجاب 150 خبيرًا (من التعليم وإدارة الموارد المائية) عبر خمس محافظات (القاهرة، الجيزة، الإسكندرية، البحيرة، أسيوط)، مقدمين إجابات تفصيلية تم تحليلها باستخدام التحليل الموضوعي **(Braun & Clarke, 2006)** لتصنيف المتطلبات إلى موارد مادية، تدريب معلمين، وتحديات البنية التحتية. أكد 88% (150/132) على موارد بسيطة تناسب ضعف البنية التحتية (6.6%)، مثل أوراق ومواد معاد تدويرها (كرتون، زجاجات) لبوسترات (ابتدائي)، شرائط قياس الأس الهيدروجيني وكتيبات عن تلوث النيل (إعدادي)، وأوراق وأجهزة محدودة لتقارير سد النهضة (ثانوي)، مع توفرها عبر شراكات مجتمعية (72%). اقترح 82% (150/123) ورش عمل (3-7 أيام) لتدريب المعلمين على إدارة الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا)، تصميم أنشطة (بوسترات، تجارب، تقارير)، ودمج قضايا الأمن المائي، مع تدريب عن بُعد (65%). حدد 90% (150/135) تحديات: فصول مزدحمة، نقص معامل (6.6%)، وموارد تكنولوجية محدودة، مع حلول مثل أنشطة فردية (85%)، مواد معاد تدويرها (78%)، أماكن بديلة (70%)، وتقنيات مثل PowerPoint (68%).

تتطابق نتائج الأسئلة المفتوحة (65-90%) مع الاستبيان المغلق (82-92%): موارد بسيطة (90%) تتماشى مع أوراق وشرائط قياس (88%)، تدريب معلمين (92%) يدعم ورش العمل (82%)، دمج مناهج (89%) يعكس قضايا تلوث النيل وسد النهضة (88%)، زوايا تعليمية (84%) تتفق مع أماكن بديلة (70%)، دعم إداري (91%) ودليل إرشادي (88%) يعززان إدارة الفصول، وتقنيات (85%) وتطبيقات رقمية (82%) تتسق مع PowerPoint (68%)، مما يؤكد ملاءمة المتطلبات للسياق المصري.

نتائج المقابلات لتحديد متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي التفاعلي: تم تحليل مقابلات 30 خبيرًا (9 تعليم، 6 أمن مائي، 9 تكنولوجيا تعليمية، 6 موجهو علوم/دراسات اجتماعية) باستخدام التحليل الموضوعي (Braun & Clarke, 2006) عبر برنامجMAXQDA ، إذ تم ترميز الإجابات إلى موضوعات مثل الموارد المادية وتدريب المعلمين.

جدول (9) :

نتائج الاسئلة المفتوح للمقابلة لتحديد متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي التفاعلي

م	السؤال	الغرض	تقييم الملاءمة	نتائج (30 خبيرًا)
13	ما هي التحديات الرئيسية لتنفيذ البرنامج في المدارس الحكومية المصرية (مثل الفصول المزدحمة، ضعف البنية التحتية)، وكيف يمكن التغلب عليها؟	استكشاف التحديات وحلولها	**التحديات:** * فصول مزدحمة. * ضعف البنية التحتية. *نقص التمويل. **الحلول:** * أنشطة فردية. * مواد معاد تدويرها. * أماكن بديلة. - شراكات مجتمعية.	حدد 87% من الخبراء (30/26) التحديات التالية: * **فصول مزدحمة (40-60 طالبًا)**: تقييد الأنشطة الجماعية والحركة داخل الفصل. *ضعف البنية التحتية (6.6%): نقص المعامل والأدوات التكنولوجية. *نقص التمويل: محدودية الموارد المالية لشراء أدوات. **الحلول المقترحة:** *الاعتماد على أنشطة فردية بسيطة (مثل بوسترات، تقارير) لا تتطلب مساحات كبيرة (80%، * استخدام مواد معاد تدويرها (مثل الكرتون) وأدوات رخيصة (مثل شرائط الأس الهيدروجيني (77%، 30/23). * تنظيم الأنشطة في الفناء المدرسي أو غرف مفتوحة (70%، 30/21). - إشراك منظمات محلية لتوفير موارد (65%، 30/20) (Kotter, 1996).
14	ما نوع الأدوات والموارد البسيطة (مثل أوراق، أقلام، فيديوهات توعوية) اللازمة لتنفيذ الأنشطة الفردية في كل مرحلة تعليمية؟	اقتراحات الموارد	**الموارد المادية:** * أوراق، أقلام، مواد معاد تدويرها، فيديوهات (ابتدائي). * شرائط قياس، كتيبات (إعدادي). * أوراق، أجهزة محدودة، مقالات (ثانوي).	أكد 83% من الخبراء (30/25) على استخدام موارد بسيطة: * **ابتدائي**: أوراق، أقلام ملونة، مواد معاد تدويرها (مثل الكرتون) لرسم بوسترات ونماذج دورة المياه، فيديوهات توعوية قصيرة (عبر شاشات المدرسة). * **إعدادي**: شرائط قياس الأس الهيدروجيني، أوعية بلاستيكية، كتيبات مطبوعة عن تلوث النيل. * **ثانوي**: أوراق لكتابة تقارير، هواتف ذكية/أجهزة كمبيوتر محدودة لتحليل بيانات، مقالات مطبوعة

م	السؤال	الغرض	تقييم الملاءمة	نتائج (30 خبيرًا)
				عن سد النهضة. أشار 70% (30/21) إلى أن هذه الموارد متاحة أو يمكن توفيرها عبر تبرعات محلية (El-Sawy, 2020).
15	كيف يمكن تدريب المعلمين لإدارة الأنشطة الفردية بفعالية في الفصول المزدحمة؟	اقتراحات التدريب	**تدريب المعلمين:** * ورش عمل (3-5 أيام). * إدارة الفصول المزدحمة. * تصميم أنشطة فردية. * تدريب عن بُعد.	اقترح 80% من الخبراء (30/24) ورش عمل عملية مدة 3-5 أيام تركز على: * **إدارة الفصول المزدحمة**: استراتيجيات مثل التعلم الذاتي وحل المشكلات لتنظيم 40-60 طالبًا. * **تصميم الأنشطة**: تدريب على تنفيذ بوسترات (ابتدائي)، تجارب قياس (إعدادي)، وتقارير تحليلية (ثانوي). * **استخدام الموارد**: كيفية استخدام أدوات بسيطة (مثل شرائط قياس). أوصى 67% (30/20) بتدريب عن بُعد (عبر Zoom) لتقليل التكاليف، مع التركيز على التعلم السياقي (Vygotsky, 1978).
16	كيف يمكن للإدارة المدرسية وأولياء الأمور دعم تنفيذ البرنامج (مثل تخصيص وقت، حملات توعوية)؟	اقتراحات الدعم الإداري وإشراك المجتمع	**الدعم الإداري والمجتمعي:** * تخصيص وقت ومساحات (إدارة). *حملات توعوية (أولياء الأمور). * ورش توعية مجتمعية.	أوصى 77% من الخبراء (30/23) بدعم الإدارة وأولياء الأمور: * **الإدارة المدرسية**: تخصيص وقت أسبوعي (مثل ساعة نشاط) للأنشطة الفردية (70%، 30/21)، توفير مساحات مثل الفناء المدرسي (67%، 30/20). * **أولياء الأمور**: تنظيم حملات توعوية مع الطلاب (مثل حملات تنظيف الترع) (73%، 30/22)، دعم الطلاب في تطبيق خطط ترشيد المياه بالمنزل (63%، 30/19). أشار 60% (30/18) إلى أهمية ورش توعية لأولياء الأمور لتعزيز الدعم المجتمعي (Kotter, 1996).
17	ما الاقتراحات لتصميم دليل إرشادي للمعلمين يساعد في تنفيذ الأنشطة الفردية بسهولة؟	اقتراحات الموارد التعليمية	**الدليل الإرشادي:** * هيكلية حسب المراحل. * تعليمات بسيطة. * أدوات تقييم. * أمثلة سياقية. * صيغ رقمية وورقية.	اقترح 80% من الخبراء (30/24) أن يتضمن الدليل الإرشادي: * **هيكلية واضحة**: تقسيم الأنشطة حسب المراحل (ابتدائي: بوسترات، إعدادي: تجارب، ثانوي: تقارير) مع أمثلة عملية (77%، 30/23). - **تعليمات بسيطة**: خطوات تنفيذ الأنشطة بموارد محدودة (مثل أوراق، شرائط قياس) (73%، 30/22). * **أدوات تقييم**: قوائم تقييم (Checklists)

م	السؤال	الغرض	تقييم الملاءمة	نتائج (30 خبيرًا)
				للبوسترات والتقارير (70%، 30/21). *دمج السياق المصري: أمثلة عن تلوث النيل وسد النهضة (67%، 30/20). أوصى 63% (30/19) بإتاحة الدليل رقميًا (PDF) وعلى ورق لتسهيل الوصول (Vygotsky, 1978).

نتائج المقابلات (30 خبيرًا، 60-87%) تؤكد متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي التفاعلي: موارد بسيطة (83%) مثل أوراق، شرائط قياس الأس الهيدروجيني، ومواد معاد تدويرها لأنشطة فردية (بوسترات، تجارب، تقارير، 80%) تناسب ضعف البنية التحتية (6.6%). التدريب (80%) عبر ورش (3-5 أيام) وعن بُعد يدعم إدارة الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا). التحديات (87%) كالفصول المزدحمة ونقص المعامل تُحل بأماكن بديلة (فناء مدرسي، 70%) وشراكات مجتمعية (65%). الدعم الإداري (77%) عبر تخصيص وقت ومساحات، وإشراك الأهالي (73%) في حملات توعية (ترشيد المياه) يعززان الاستدامة. الدليل الإرشادي (80%) بهيكلية واضحة وأمثلة سياقية (تلوث النيل، سد النهضة) يوجه المعلمين، مما يضمن ملاءمة البرنامج للسياق المصري.

نتائج الاستبيان المغلق (150 خبيرًا، أوزان 82-92%، انحراف معياري 0.30-0.52) تتسق مع المفتوح (65-90%) والمقابلات (30 خبيرًا، 60-87%) في تحديد متطلبات البرنامج التعليمي التفاعلي: الموارد البسيطة (مغلق 90%، مفتوح 88%، مقابلات 83%) مثل أوراق، شرائط قياس الأس الهيدروجيني، ومواد معاد تدويرها تدعم أنشطة فردية (بوسترات، تجارب، تقارير) تناسب ضعف البنية التحتية (6.6%). التدريب (مغلق 92%، مفتوح 82%، مقابلات 80%) عبر ورش قصيرة (3-7 أيام) وعن بُعد يعزز إدارة الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا). دمج قضايا الأمن المائي (تلوث النيل، سد النهضة) في المناهج (مغلق 89%، مفتوح 82%) يتماشى مع أنشطة سياقية بالمقابلات (80%). التحديات (مفتوح 90%، مقابلات 87%) كالفصول المزدحمة ونقص المعامل تُحل بزوايا تعليمية (مغلق 84%) وأماكن بديلة (مقابلات 70%). الدعم الإداري (مغلق 91%، مقابلات 77%) وإشراك الأهالي (مغلق 83%، مقابلات 73%) مع دليل إرشادي (مغلق 88%، مقابلات 80%) يدعمان الاستدامة. استخدام تقنيات بسيطة (PowerPoint، تطبيقات، مغلق 85%، مقابلات 68%) يعزز التطبيق العملي، مما يؤكد ملاءمة البرنامج للسياق المصري.

التوصيات: في ضوء نتائج الدراسة الحالية تقدم الدراسة التوصيات، الآتية:

- تخصيص وحدة زمنية (مثلاً 45 دقيقة أسبوعياً) ضمن الجدول المدرسي الرسمي للأنشطة التطبيقية المتعلقة بالاستدامة والأمن المائي، وتضمينها ضمن خطة النشاط السنوي للمدارس.
- تطوير دليل إرشادي رسمي للموجهين والمعلمين يحدد مواضع الدمج المنهجي لقضايا الأمن المائي (كالترشيد والتلوث) في مناهج العلوم والدراسات الاجتماعية.
- تنفيذ برنامج تدريبي عملي إلزامي للمعلمين المستهدفين للتركيز على تكييف استراتيجيات التعلم الفردي ونماذج STEM بما يتلاءم مع البيئات التعليمية المزدحمة، لقياس أثر الأنشطة التطبيقية بشكل فعال.
- تشكيل فريق عمل مدرسي مُشرف (يشمل المدير، الأخصائيين، ومعلمي العلوم/الدراسات) مهمته تنظيم أدوات الأنشطة البسيطة وتوزيعها (المعاد تدويرها أو منخفضة التكلفة) ومتابعة سير تنفيذها الفردي داخل الفصول.
- إطلاق مبادرات توعية مجتمعية شهرية بالتنسيق مع مجالس الآباء والمجتمع المحلي (مثل: "مراقب المياه الصغير") لتعزيز ممارسة سلوكيات الترشيد المائي في المنزل، مما يضمن انتقال أثر التعلم من المدرسة إلى الحياة اليومية.

المقترحات: في ضوء نتائج الدراسة الحالية تقدم الدراسة المقترحات الآتية:

- إنشاء زوايا تعليمية بسيطة (مثل طاولة مخصصة) في الفصول لأنشطة فردية مثل قياس الأس الهيدروجيني ورسم البوسترات، لتتناسب مع الفصول المزدحمة (40-60 طالبًا) وضعف البنية التحتية.
- تصميم دليل إرشادي للمعلمين يحتوي على خطوات لتنفيذ أنشطة فردية (بوسترات، تقارير تحليلية) مع نماذج تقييم للمدارس الحكومية.
- تنظيم ورش تدريبية قصيرة (3-5 أيام) للمعلمين على التعلم الذاتي وحل المشكلات في الفصول المزدحمة، مسترشدة بنهج STEM (Noddings, 1984).

- توفير فيديوهات توعوية قصيرة وتطبيقات تعليمية بسيطة (عن تلوث النيل وسد النهضة) للمراحل الإعدادية والثانوية.
- تنظيم حملات توعية لأولياء الأمور (مثل ورش ترشيد المياه) لتعزيز الوعي بأمن المياه واستدامة البرنامج.

قائمة المراجع

اولاً: المراجع العربية

إبراهيم، جمال حسن. (2017). وحدة جغرافية مقترحة في الأمن المائي العربي لتنمية المفاهيم المائية والوعي بالأمن المائي والحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب التعليم الفني. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *18* (2)، *329-382*.

الدليمي، أحمد عامر؛ الطائي، أحمد يونس. (2015). الإعجاز البلاغي في بعض آيات الأمن المائي. *الإعجاز العلمي*، *(49)*، *38-44*.

السباعي، أبوزيد خليفة؛ أبوهشيمة، أحمد حافظ؛ عيسى، عبد الحفيظ عبد الرحمن. (2021). *تطوير منهج الجغرافيا في ضوء القضايا العامة المدعمة بالتعلم المنظم ذاتيًا وأثره في تنمية الوعي بالمتغيرات المناخية والأمن المائي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي*. رسالة دكتوراه *غير منشورة*، كلية التربية، جامعة الأزهر، القاهرة.

المولي، إيمان جاد؛ محمد، شرين السيد. (2014). فعالية برنامج إلكتروني قائم على القضايا العلمية المعاصرة في تنمية التنوير العلمي والتقني لدى طلاب كلية التربية. *مجلة التربية العلمية*، *17(2)*، *85-128*.

النجار، أحمد رفيق. (2014). نحو رؤية شاملة للأمن المائي: رؤية في العمق. مجلة المدير العربي، العدد (203)، ص 2-8.

مجرش، جابر أحمد. (2010). وحدة مطورة في مادة العلوم لتنمية الوعي المائي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط. رسالة ماجستير *غير منشورة*، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

وزارة الموارد المائية والري. (2020). *تقرير إدارة الموارد المائية في مصر*. القاهرة: وزارة الموارد المائية والري.

Arabic References

Ibrahim, Jamal Hasan. (2017). *Wihdat Jughrāfiyya Maqtaraha fi al-Amn al-Mā'i al-ʿArabi li-Tanmiya al-Mafāhim al-Mā'iyya wa al-Waʿy bi-al-Amn al-Mā'i wa al-Hall al-Ibda'i li-al-Mushkilāt lada Ṭullāb al-Ta'līm al-Fannī. Majallat al-ʿUlūm al-Tarbawiyya wa al-Nafsiyya, 18*(2), 329–382.

Al-Dulaimi, Ahmad Amer; Al-Tai, Ahmad Younis. (2015). *Al-I'jāz al-Balāghi fi Baʿḍ Āyāt al-Amn al-Mā'i. Al-I'jāz al-ʿIlmī, (49)*, 38–44.

Al-Siba'i, Abu Zayd Khalifa; Abu Hushayma, Ahmad Hafiz; Isa, Abd al-Hafiz Abd al-Rahman. (2021). *Taṭwīr Manhaj al-Jughrāfiyya fi Daw' al-Qaḍāyā al-ʿĀmma al-Mudaʿamma bi-al-Taʿallum al-Munazzam Dhātiyyan wa Atharuhu fi Tanmiyat al-Waʿy bi-al-Mutaghayyirāt al-Manākhiyya wa al-Amn al-Mā'i lada Ṭullāb al-Ṣaff al-Thānī al-Thanawī. Unpublished PhD Dissertation*, Kulliyat al-Tarbiyya, Jamiʿat al-Azhar, Cairo.

Al-Mouli, Iman Jad; Mohammad, Shereen al-Sayyid. (2014). *Faʿāliyat Barnāmaj Ikliktrūnī Qā'im ʿalā al-Qaḍāyā al-ʿIlmiyya al-Muʿāṣira fi Tanmiyat al-Tanwīr al-ʿIlmī wa al-Taqanī lada Ṭullāb Kulliyat al-Tarbiyya. Majallat al-Tarbiyya al-ʿIlmiyya, 17*(2), 85–128.

Al-Najjar, Ahmad Rafiq. (2014). *Nahwa Ru'ya Shāmila li-al-Amn al-Mā'i Awwiya fi al-ʿUmq. Majallat al-Mudīr al-ʿArabī, (203)*, 2–8.

Majrash, Jabir Ahmad. (2010). *Wihda Mutawwara fi Māddat al-ʿUlūm li-Tanmiyat al-Waʿy al-Mā'i lada Ṭullāb al-Ṣaff al-Thālith al-Mutawassiṭ. Unpublished Master's Thesis*, Kulliyat al-Tarbiyya, Jamiʿat Malik Saud.

Wizarat al-Mawarid al-Ma'iyya wa al-Rayy. (2020). *Taqrīr Idārat al-Mawārid al-Mā'iyya fi Miṣr.* Cairo: Ministry of Water Resources and Irrigation.

ثانياً: المراجع الانجليزية

Abdel-Aal, M., & El-Mahdy, M. (2021). Enhancing environmental awareness through interactive learning in Egyptian schools. *Journal of Environmental Education, 52(3), 145-160.*

Abdel-Rahman, H. (2020). Curriculum development in the Arab world: Opportunities for interdisciplinary approaches. *International Journal of Education, 16(2), 89-103.*

Abdel-Rahman, M. (2020). Stakeholder engagement in environmental education programs in Egypt. *Journal of Sustainable Education, 10(1), 78-92.*

Abdel-Shafy, H. I., & Aly, R. O. (2017). Water issue in Egypt: Resources, pollution and protection endeavors. *Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine, 23(1-2), 22-37.*

Abdelhady, A. U., Abdel-Rasoul, M., & Fahmy, Y. (2018). Water security and the Nile: Challenges and opportunities for Egypt. *Journal of Environmental Studies*, 12(3), 45-60.

Al-Ghamdi, M., & Khan, S. (2023). Public-private partnerships in Saudi environmental education: Enhancing resource availability. *Journal of Educational Innovation*, 19(4), 101-115.

Al-Harthi, A. (2021). Contextual learning in environmental education: A Saudi case study. *Journal of Environmental Education*, 52(3), 190-205.

Al-Najjar, F. (2023). Resource constraints in Jordanian schools: Implications for environmental education. *Middle East Education Review*, 16(2), 33-47.

Aouiti, S., Hamzaoui Azaza, F., El Melki, F., Hamdi, M., Celico, F., & Zammouri, M. (2021). Groundwater quality assessment for different uses using various water quality indices in semi-arid region of central Tunisia. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(34), 46669-46691. https://doi.org/10.1007/s11356-020-11149-5

Al-Zubari, A. S. (2017). the effectiveness of simple individual activities in water awareness programs in Gulf countries. *Journal of Water and Environment, 12(1), 50-65.*

Benkirane, M. (2021). Public-private partnerships in educational reform: A Moroccan perspective. *International Journal of Educational Development*, 85, 102-115. https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.*2021.102445*

Benkirane, Y. (2021). Sustainability of educational programs in Morocco through public-private partnerships. *Journal of Educational Development*, 12(3), 45-60.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. New York: Longmans, Green & Co.

Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Washington, DC: ASHE-ERIC Higher Education Reports.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77-101. https*://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

CAPMAS. (2023). *Egypt Population Projections 2020–2050*. Cairo: Central Agency for Public Mobilization and Statistics.

Egypt Vision 2030. (2016). *Sustainable Development Strategy: Egypt's Vision 2030*. Cairo: Ministry of Planning and Economic Development.

El-Bedawy, R. (2019). Applied learning in environmental education: A case study in Egyptian schools. *Egyptian Journal of Education, 25(1), 33-50.*

El-Naggar, A., & Abdel-Aal, M. (2024). Integrating water security issues in Egyptian curricula: Challenges and opportunities. *Journal of Egyptian Educational Research, 20(2), 88-103.*

El-Nashar, A. (2020). Water security education in Egyptian secondary schools: Challenges and opportunities. *Egyptian Journal of Educational Studies, 25(4), 89-105.*

El-Raey, M. (2010). Impacts and implications of climate change on the Nile Delta. *Coastal Research Journal, 12(2), 45-60.*

El-Sawy, A. (2020). Overcoming bureaucratic barriers in Egyptian education reform. *Middle East Education Journal, 15(4), 22-38.*

FAO. (2020). *Water Scarcity in the Near East and North Africa*. Rome: Food and Agriculture Organization.

Hassan, M., & Mohamed, A. (2022). Interactive learning gaps in Egyptian public schools: A focus on water conservation. *Journal of Egyptian Educational Research*, *18(3), 67-82.*

Hassan, S., & Ismail, M. (2018). The role of environmental education in promoting water conservation in Egypt. *Environmental Education Review*, *12(4), 56-68.*

Hegazy, I., & Fouad, A. (2020). Teacher involvement in curriculum design: Impact on educational outcomes. *Journal of Egyptian Educational Research*, *17(2), 55-70.*

Ibrahim, H., & Salem, R. (2024). Individual activities in rural Egyptian schools: Boosting water security awareness. *International Journal of Environmental Education*, *20(1), 45-59.*

Khan, S., & Al-Ghamdi, S. (2022). STEM-based learning in Saudi schools: Implications for environmental education. *Journal of Science Education*, 28(4), 112-130.

Klein, J. T. (2010). *Creating Interdisciplinary Campus Cultures: A Model for Strength and Sustainability*. San Francisco: Jossey-Bass.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Kotter, J. P. (1996). *Leading Change*. Boston: Harvard Business Review Press.

Ministry of Education, Saudi Arabia. (2022). *Vision 2030 Education Report: Digital Transformation and Curriculum Development*. Riyadh: Ministry of Education.

Ministry of Education, UAE. (2022). *Environmental Education Programs: Impact Assessment Report*. Dubai: Ministry of Education.

Noddings, N. (1984). *Caring: A Feminine Approach to Ethics and Moral Education*. Berkeley: University of California Press.

Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Orion Press.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, *93(3), 223-231.*

RCE (Regional Centre of Expertise). (2022). *Education for Sustainable Development in Jordan: Progress Report*. Amman: RCE Jordan.

Salama, A., & Aboulila, M. (2021). Contextual learning and water security awareness in Egyptian schools. *Journal of Environmental Education*, 52(4), 210-225. https://doi.org/10.1080/00958964.2021.1893602

Sayed, M., & Mostafa, A. (2025). Digital applications in environmental education: Impact on water security awareness in Upper Egypt. *Journal of Sustainable Development Studies*, *21(1), 15-30.*

UNESCO. (2022a). *STEM Education in the Arab World: Challenges and Opportunities*. Paris: UNESCO.

UNESCO. (2022b). *Educational Reform in Arab Countries: Progress and Barriers*. Paris: UNESCO.

United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations General Assembly.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Zaimes, G., & Kiosses, C. (2021). Experts views on water scarcity and flooding from six countries around the Black Sea region. *Desalination and Water Treatment*, 216, 118-128. https://doi.org/10.5004/dwt.2021.26815

الملاحق

ملحق (1) استبيان تصميم برنامج تعليمي مقترح قائم على الأنشطة الفردية لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي إعداد: أ.د. مندور عبد السلام فتح الله

المحور الأول: قضايا الأمن المائي والأنشطة التطبيقية الفردية (17 سؤالًا مغلقًا، 3 أسئلة مفتوحة): الغرض: تحديد قضايا الأمن المائي المناسبة لكل مرحلة تعليمية وملاءمتها العمرية.

م	العبارة	الاستجابات					الغرض
		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	
1	محتوى ترشيد استهلاك المياه مناسب لتلاميذ الصفوف 4-6 (أعمار 9-12 سنة).						تقييم ملاءمة قضية ترشيد المياه للابتدائي.
2	محتوى أهمية المياه النظيفة مناسب لتلاميذ الصفوف 4-6.						تقييم ملاءمة قضية المياه النظيفة للابتدائي.
3	محتوى دورة المياه مناسب لتلاميذ الصفوف 4-6.						تقييم ملاءمة قضية دورة المياه للابتدائي.
4	محتوى الحفاظ على المياه في الزراعة مناسب لتلاميذ الصفوف 4-6.						تقييم ملاءمة قضية المياه في الزراعة للابتدائي.
5	قضية تلوث المخلفات المنزلية مناسبة عبر أنشطة مثل كتابة تعهدات وعرض صور للابتدائي.						تقييم ملاءمة أنشطة تلوث المخلفات للابتدائي.
6	قضية تلوث النيل بالصرف						تقييم ملاءمة قضية

	الصناعي مناسبة عبر تجارب قياس الأس الهيدروجيني ودراسات حالة للإعدادي.	تلوث النيل للإعدادي.
7	قضية هدر المياه في الري مناسبة عبر تحليل صور الري وكتابة مقترحات للإعدادي.	تقييم ملاءمة قضية هدر المياه للإعدادي.
8	قضية تأثير التلوث على الأسماك مناسبة عبر عرض صور ومناقشات للإعدادي.	تقييم ملاءمة قضية تلوث الأسماك للإعدادي.
9	قضية إعادة استخدام المياه مناسبة عبر نماذج ورقية وفيديوهات توعوية للإعدادي.	تقييم ملاءمة قضية إعادة استخدام المياه للإعدادي.
10	قضية تلوث الترع والمصارف مناسبة عبر دراسات حالة وتجارب جودة الماء للإعدادي.	تقييم ملاءمة قضية تلوث الترع للإعدادي.
11	قضية نقص المياه وتأثيره على المحاصيل مناسبة عبر تحليل إحصائيات وصور للإعدادي.	تقييم ملاءمة قضية نقص المياه للإعدادي.
12	قضية دور الأفراد في الحفاظ على المياه مناسبة عبر كتابة نصائح وبوسترات للإعدادي.	تقييم ملاءمة قضية دور الأفراد للإعدادي.
13	قضية تأثيرات سد النهضة مناسبة عبر مناقشات دبلوماسية وتحليل إحصائيات للثانوي.	تقييم ملاءمة قضية سد النهضة للثانوي.
14	قضية تملح أراضي الدلتا مناسبة عبر خرائط وتحليل بيانات للثانوي.	تقييم ملاءمة قضية تملح الأراضي للثانوي.
15	قضية السياسات المائية مناسبة عبر كتابة مقترحات ومناقشة اتفاقيات للثانوي.	تقييم ملاءمة قضية السياسات المائية للثانوي.
16	قضية إدارة الموارد المائية مناسبة عبر خطط استراتيجية وتحليل إحصائيات للثانوي.	تقييم ملاءمة قضية إدارة الموارد للثانوي.
17	قضية تغير المناخ وتأثيره على النيل مناسبة عبر تحليل بيانات	تقييم ملاءمة قضية تغير المناخ للثانوي.

	ومناقشات للثانوي.
أسئلة مفتوحة (المحور الأول):	
1	ما قضايا الأمن المائي المناسبة لطلاب المرحلة الابتدائية، ولماذا تُعد مناسبة لأعمارهم؟ (تحديد قضايا بسيطة مثل ترشيد المياه)
2	ما قضايا الأمن المائي التي يمكن تدريسها لطلاب المرحلة الإعدادية، وكيف ترتبط بمهاراتهم التحليلية؟ (استكشاف قضايا مثل تلوث النيل)
3	ما قضايا الأمن المائي المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية، وكيف ترتبط بقضايا الأمن القومي المصري؟ (تحديد قضايا مثل سد النهضة)

المحور الثاني: مكونات البرنامج التعليمي التفاعلي (17 سؤالًا مغلقًا، 3 أسئلة مفتوحة) الغرض: تقييم الأهداف، المحتوى، الاستراتيجيات، الأنشطة، وأساليب التقييم للبرنامج.

م	العبارة	الاستجابات					الغرض
		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	
18	الهدف العام لتعزيز الوعي المعرفي بقضايا الأمن المائي (مثل ندرة المياه، تلوث النيل) مناسب لطلاب التعليم العام.						تقييم ملاءمة هدف الوعي.
19	تنمية المسؤولية البيئية والوطنية تجاه الموارد المائية هدف مناسب للبرنامج.						تقييم ملاءمة هدف المسؤولية.
20	تطوير المهارات العملية والتحليلية (مثل القياس والتحليل) مناسب كهدف للبرنامج.						تقييم ملاءمة هدف المهارات.
21	ربط التعليم بالسياق المصري (مثل تلوث النيل) مناسب لزيادة إشراك الطلاب.						تقييم ملاءمة هدف السياق المحلي.
22	تعزيز التفاعل الفردي عبر أنشطة فردية هدف مناسب للبرنامج.						تقييم ملاءمة هدف التفاعل الفردي.

23	قضية ترشيد المياه ودورة المياه ملائمة كمحتوى للمرحلة الابتدائية.	تقييم ملاءمة محتوى الابتدائي.
24	قضية تلوث النيل وهدر الري ملائمة كمحتوى للمرحلة الإعدادية.	تقييم ملاءمة محتوى الإعدادي.
25	قضية سد النهضة وإدارة الموارد ملائمة كمحتوى للمرحلة الثانوية.	تقييم ملاءمة محتوى الثانوي.
26	استراتيجية التعلم الذاتي (مثل قراءة قصص) مناسبة للبرنامج التفاعلي.	تقييم ملاءمة استراتيجية التعلم الذاتي.
27	استراتيجية التعلم بالتجربة (مثل تجارب قياس) مناسبة للبرنامج.	تقييم ملاءمة استراتيجية التجربة.
28	استراتيجية حل المشكلات (مثل دراسات حالة) مناسبة للبرنامج.	تقييم ملاءمة استراتيجية حل المشكلات.
29	نشاط رسم بوسترات توعوية (مثل إغلاق الصنبور) مناسب للمرحلة الابتدائية.	تقييم ملاءمة نشاط البوسترات للابتدائي.
30	نشاط تجربة قياس الأس الهيدروجيني مناسب للمرحلة الإعدادية.	تقييم ملاءمة تجربة قياس للإعدادي.
31	نشاط تحليل إحصائيات حصة المياه مناسب للمرحلة الثانوية.	تقييم ملاءمة تحليل الإحصائيات للثانوي.
32	نشاط كتابة تقارير تحليلية (مثل تأثيرات سد النهضة) مناسب للمرحلة الثانوية.	تقييم ملاءمة التقارير للثانوي.
33	أسلوب تقييم البوسترات التوعوية مناسب للبرنامج.	تقييم ملاءمة تقييم البوسترات.
34	أسلوب الاختبارات القصيرة (مثل أسئلة متعددة) مناسب للبرنامج.	تقييم ملاءمة الاختبارات القصيرة.
أسئلة مفتوحة (المحور الثاني):		
1	ما هي الأنشطة التطبيقية الفردية التي يمكن للطلاب في كل مرحلة تعليمية تنفيذها لفهم قضايا الأمن المائي (مثل رسم، تجارب، تقارير)؟	
2	كيف يمكن تصميم أنشطة فردية	

	تعكس السياق المصري (مثل تلوث الترع، إدارة المياه) لزيادة إشراك الطلاب؟ (Vygotsky, 1978)						
3	ما الاقتراحات لتصميم برنامج تعليمي تفاعلي يعزز التنوير بقضايا الأمن المائي؟						
المحور الثالث: متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي التفاعلي (10 أسئلة مغلقة، 3 أسئلة مفتوحة) الغرض: تحديد الموارد، التدريب، والدعم اللازم لتنفيذ البرنامج في ظل التحديات المصرية.							
م	العبارة	الاستجابات					الغرض
		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	
35	توفير أدوات تعليمية بسيطة (مثل أوراق، أقلام، مواد معاد تدويرها) ضروري لتنفيذ الأنشطة الفردية في الفصول المزدحمة.						تقييم أهمية الموارد المادية.
36	تدريب المعلمين على استراتيجيات التعليم الفردي (مثل التعلم الذاتي، التجربة) ضروري لنجاح البرنامج.						تقييم أهمية تدريب المعلمين.
37	دمج محتوى الأمن المائي في المناهج الحالية (مثل العلوم، الدراسات الاجتماعية) ضروري لتسهيل التنفيذ.						تقييم أهمية دمج المناهج.
38	توفير أماكن مخصصة (مثل زاوية تعليمية بسيطة) في الفصول ضروري لتنفيذ الأنشطة الفردية.						تقييم أهمية البنية التحتية.
39	دعم الإدارة المدرسية (مثل تخصيص وقت، تنسيق الأنشطة) ضروري لضمان استدامة البرنامج.						تقييم أهمية الدعم الإداري.
40	تطوير دليل إرشادي للمعلمين يوضح تنفيذ الأنشطة الفردية (مثل بوسترات، تجارب قياس) ضروري.						تقييم أهمية الدليل الإرشادي.
41	إشراك أولياء الأمور في أنشطة توعوية (مثل حملات ترشيد المياه) ضروري لدعم البرنامج.						تقييم أهمية إشراك المجتمع.
42	استخدام تقنيات بسيطة (مثل						تقييم أهمية

	العروض التقديمية، الفيديوهات) ضروري لتعزيز الأنشطة في المرحلة الثانوية.	التقنيات البسيطة.
43	توفير مواد تعليمية رقمية (مثل تطبيقات تعليمية بسيطة) ضروري لدعم التعلم الفردي في المرحلة الإعدادية.	تقييم أهمية الموارد الرقمية.
44	تخصيص وقت أسبوعي للأنشطة الفردية في الجدول المدرسي ضروري للتنفيذ.	تقييم أهمية التنظيم الزمني.
أسئلة مفتوحة (المحور الثالث):		
1	ما الموارد المادية (مثل الأدوات، المواد) اللازمة لتنفيذ الأنشطة الفردية في المراحل الابتدائية، الإعدادية، والثانوية؟	
2	ما نوع التدريب المطلوب للمعلمين لتنفيذ الأنشطة الفردية بفعالية في الفصول المزدحمة؟	
3	ما التحديات المتوقعة في البنية التحتية (مثل الفصول المزدحمة، نقص المعامل) وكيف يمكن التغلب عليها؟	

الملحق (2) بطاقة مقابلة: تصميم برنامج تعليمي مقترح قائم على الأنشطة الفردية لتوعية طلاب التعليم العام بقضايا الأمن المائي إعداد: أ.د. مندور عبد السلام فتح الله

المحور الأول: قضايا الأمن المائي والأنشطة التطبيقية الفردية (5 أسئلة) الغرض: تحديد قضايا الأمن المائي والأنشطة الفردية المناسبة لكل مرحلة تعليمية مع مراعاة القدرات المعرفية والسياق القومي

م	السؤال	الغرض	الإجابة
1	ما هي قضايا الأمن المائي التي يمكن تقديمها لطلاب المرحلة الابتدائية لتعزيز وعيهم، ولماذا تُعد هذه القضايا مناسبة لأعمارهم؟	تحديد قضايا بسيطة تناسب المرحلة الابتدائية (مثل ترشيد المياه) مع تبرير ملاءمتها العمرية.	
2	ما هي القضايا المتعلقة بالأمن المائي التي يمكن أن تُدرَّس لطلاب المرحلة الإعدادية، وكيف يمكن ربطها بمهاراتهم التحليلية؟	استكشاف قضايا متوسطة التعقيد (مثل تلوث النيل) مع التركيز على القدرات	

		التحليلية الناشئة.
3	ما هي قضايا الأمن المائي المناسبة لطلاب المرحلة الثانوية، وكيف ترتبط بقضايا الأمن القومي المصري؟	تحديد قضايا متقدمة (مثل سد النهضة) مع ربطها بالسياق القومي والتفكير النقدي.
4	ما هي الأنشطة التطبيقية الفردية التي يمكن للطلاب في كل مرحلة تعليمية تنفيذها لفهم قضايا الأمن المائي (مثل رسم، تجارب، تقارير)؟	جمع أنشطة فردية بسيطة (مثل بوسترات، تجارب قياس، تقارير تحليلية) تناسب كل مرحلة.
5	كيف يمكن تصميم أنشطة فردية تعكس السياق المصري (مثل تلوث الترع أو إدارة المياه) لزيادة إشراك الطلاب؟	استكشاف أنشطة سياقية (مثل دراسات حالة محلية) لتعزيز التعلم السياقي) .

المحور الثاني: مكونات البرنامج التعليمي التفاعلي (7 أسئلة) الغرض: تصميم مكونات البرنامج (أهداف، محتوى، استراتيجيات، أنشطة، تقييم) بما يتماشى مع التعلم السياقي

م	السؤال	الغرض	الاجابة
6	ما هي الأهداف التعليمية المناسبة للبرنامج التفاعلي لتعزيز الوعي بقضايا الأمن المائي في كل مرحلة تعليمية؟ (مثل الوعي المعرفي، المسؤولية البيئية)	تحديد أهداف تعليمية تناسب كل مرحلة.	
7	ما هي الأنشطة التطبيقية الفردية التي يمكن للطلاب تنفيذها لفهم قضايا الأمن المائي؟ (مثل بوسترات للابتدائي، تجارب قياس للإعدادي، تقارير تحليلية للثانوي)	جمع اقتراحات لأنشطة فردية تناسب كل مرحلة.	
8	كيف يمكن تصميم أنشطة فردية تعكس السياق المصري (مثل تلوث الترع، إدارة المياه) لزيادة إشراك الطلاب؟	استكشاف أنشطة سياقية تعزز التعلم السياقي.	
9	ما هي استراتيجيات التدريس الفردي (مثل التعلم الذاتي، حل المشكلات) المناسبة للبرنامج؟	تحديد استراتيجيات تعليمية فعالة لكل مرحلة.	
10	كيف يمكن دمج نهج STEM (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات) في تصميم الأنشطة الفردية لتعزيز فهم قضايا الأمن المائي؟	استكشاف دمج نهج STEM لتعزيز التكامل البيني.	
11	ما هي أساليب التقييم الفردي (مثل تقييم البوسترات، الاختبارات القصيرة، التقارير) الأكثر فعالية لقياس تعلم الطلاب في البرنامج؟	تحديد أساليب تقييم مناسبة لكل مرحلة.	
12	كيف يمكن استخدام التقنيات البسيطة (مثل العروض التقديمية، التطبيقات التعليمية) لدعم	اقتراحات لدمج التكنولوجيا في الأنشطة الفردية.	

	الأنشطة الفردية في المراحل الإعدادية والثانوية؟		
	المحور الثالث: متطلبات تنفيذ البرنامج التعليمي التفاعلي (5 أسئلة) الغرض: تحديد التحديات، الموارد، التدريب، والدعم اللازم للتنفيذ في ظل التحديات المصرية		
م	السؤال	الغرض	الاجابة
13	ما هي التحديات الرئيسية لتنفيذ البرنامج في المدارس الحكومية المصرية (مثل الفصول المزدحمة، ضعف البنية التحتية)، وكيف يمكن التغلب عليها؟	استكشاف التحديات وحلولها.	
14	ما نوع الأدوات والموارد البسيطة (مثل أوراق، أقلام، فيديوهات توعوية) اللازمة لتنفيذ الأنشطة الفردية في كل مرحلة تعليمية؟	اقتراحات الموارد.	
15	كيف يمكن تدريب المعلمين لإدارة الأنشطة الفردية بفعالية في الفصول المزدحمة؟	اقتراحات التدريب.	
16	كيف يمكن للإدارة المدرسية وأولياء الأمور دعم تنفيذ البرنامج (مثل تخصيص وقت، حملات توعوية)؟	اقتراحات الدعم الإداري وإشراك المجتمع.	
17	ما الاقتراحات لتصميم دليل إرشادي للمعلمين يساعد في تنفيذ الأنشطة الفردية بسهولة؟	اقتراحات الموارد التعليمية.	

نشكركم جزيل الشكر على وقتكم وخبراتكم القيمة التي ستسهم في تطوير برنامج تعليمي فعال لتعزيز الوعي بقضايا الأمن المائي. إذا كانت لديكم أي ملاحظات إضافية أو اقتراحات حول البرنامج أو هذه المقابلة، يرجى مشاركتها معنا.