



مهارات استشراف المستقبل لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة وعلاقته بالتكنولوجيا الخضراء  
م. د. ختام عدنان عبد السادة الكرعاوي

### المخلص:

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على مهارات استشراف المستقبل لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة وعلاقتها بالتكنولوجيا الخضراء، وتحدد البحث بمدرسي علم الأحياء في المدارس الثانوية والمتوسطة التابعة لمديرية تربية محافظة القادسية للعام الدراسي (2025-2026) وبلغ حجم العينة (100) موزعة على (50) مدرس و (50) مدرسة تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، ولتحقيق أهداف البحث قامت الباحثة ببناء مقياس مهارات استشراف المستقبل الذي تألف من ( 25 ) فقرة، كما قامت الباحثة ببناء مقياس للتكنولوجيا الخضراء الذي تألف من ( 30 ) فقرة، وتم التحقق من صدقهما وثباتهما وتم حساب معاملات التمييز وارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية لكلا المقياسين، وبعد تطبيقهما على العينة، تم معالجة البيانات احصائيا اذ استخدمت الباحثة معادلة اختبار T- test لعينة واحدة للتحقق من امتلاك مدرسي علم الأحياء لمهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء، وبينت النتائج امتلاك مدرسي علم الأحياء لمهارات استشراف المستقبل وكذلك وجود فروق بين المدرسين والمدرسات لصالح المدرسين في مهارات استشراف المستقبل. وامتلاك مدرسي علم الأحياء للتكنولوجيا الخضراء ووجود فروق بين المدرسين والمدرسات لصالح المدرسين في التكنولوجيا الخضراء، ووجود علاقة ارتباطية بين متغير مهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء، وقد أوصت الباحثة في ضوء النتائج تدريب مدرسي علم الأحياء لزيادة وعيهم في مهارات استشراف المستقبل لديهم وتضمين التكنولوجيا الخضراء في البرامج التدريبية والمناهج الدراسية، واقتراح دراسة تتناول مهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء مع متغيرات أخرى.

**كلمات مفتاحية:** مهارات استشراف المستقبل، التكنولوجيا الخضراء

## Future Foresight Skills Among Middle School Biology Teachers and Their Relationship to Green Technology

Dr. Khitam Adnan Abdul-Sada Al-Karawi

This research aims to identify the future foresight skills of middle school biology teachers and their relationship to green technology. The research focused on biology teachers in secondary and middle schools affiliated with the Qadisiyah Governorate Education Directorate during the 2025-2026 academic year. The sample size was 100, distributed across 50 male and 50 female teachers, selected randomly. To achieve the research objectives, the researcher developed a future foresight skills scale consisting of 25 items and a green technology scale consisting of 30 items. The validity and reliability of both scales were verified, and discrimination indices and the correlation of item scores with the total score for both scales were calculated. After administering the scales to the sample, the data were statistically analyzed using a one-sample t-test to determine whether biology teachers possessed future foresight skills and green technology skills. The results showed that biology teachers possessed future foresight skills, and that there were differences between male and female teachers, favoring male teachers. In terms of future foresight skills, biology teachers possess green technology, and there are differences between male and female teachers in favor of male teachers in green technology, and there is a



correlation between the variable of future foresight skills and green technology. In light of the results, the researcher recommended training biology teachers to increase their awareness of their future foresight skills and including green technology in training programs and curricula, and suggested a study that addresses future foresight skills and green technology with other variables.

Keywords: Future Foresight Skills, Green Technology Research Summary

### الفصل الاول : أهمية البحث

#### أولاً: مشكلة البحث:

يشهد العالم في القرن الحادي والعشرين تسارعاً غير مسبوق في التطور التكنولوجي والتغيرات البيئية الناتجة عن الأنشطة البشرية، مما أدى إلى ظهور تحديات بيئية خطيرة مثل التغير المناخي، واستنزاف الموارد الطبيعية، وتزايد معدلات التلوث. وفي ظل هذه التحولات، برزت الحاجة إلى تبني مفهوم مهارات استشراف المستقبل بوصفها مجموعة من القدرات العقلية والمعرفية التي تمكن الأفراد والمؤسسات من التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية، وتحليل السيناريوهات المحتملة، واتخاذ قرارات استراتيجية تسهم في تحقيق التنمية المستدامة. وفي المقابل، ظهرت التكنولوجيا الخضراء كأحد أهم الحلول الحديثة التي تهدف إلى تقليل الأثر البيئي للتكنولوجيا التقليدية من خلال استخدام مصادر الطاقة المتجددة، وتحسين كفاءة استهلاك الموارد، والحد من الانبعاثات الضارة وتكمن مشكلة البحث في وجود فجوة واضحة بين التطور السريع في مجال التكنولوجيا الخضراء وبين مستوى امتلاك المدرسين أو العاملين أو أفراد المجتمع لمهارات استشراف المستقبل التي تساعدهم على فهم هذه التكنولوجيا وتوظيفها في مواجهة التحديات البيئية والاقتصادية المستقبلية. كما تشير الملاحظات الواقعية والدراسات التربوية إلى ضعف دمج مهارات التفكير المستقبلي داخل المناهج التعليمية وبرامج التدريب، مما قد يؤدي إلى محدودية القدرة على الابتكار البيئي أو المشاركة الفاعلة في التحول نحو التنمية المستدامة

ومن خلال ذلك قدمت الباحثة استبانة تتضمن مجموعة من الاسئلة، جرى توزيعها على عينة عشوائية من مجتمع البحث تكونت من (10) مدرس ومدرسة لمادة علم الأحياء في عدد من مدارس محافظة الديوانية ، ممن لا تقل خبرتهم الفعلية في التدريس عن عشر سنوات، وقد أظهرت النتائج بعد تحليلها الآتي:

• (100%) لا يملكون معلومات عن مهارات استشراف المستقبل

• (100%) من مدرسي علم الأحياء ليس لديهم معرفة بالتكنولوجيا الخضراء

وما سبق تتحدد مشكلة البحث الحالي في الإجابة عن التساؤل الآتي:

ما مهارات استشراف المستقبل لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة وعلاقتها بالتكنولوجيا الخضراء؟

ثانياً: أهمية البحث: يمكن تحديد أهمية البحث بالنقاط الآتية:

1- لا توجد دراسة عراقية وعربية (على حد علم الباحثة واطلاعها) تناولت ابعاد مهارات استشراف المستقبل لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة وعلاقتها بالتكنولوجيا الخضراء، في حدود علم الباحثة واطلاعها.

2- إثراء الجانب النظري المعرفي حول مهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء من خلال الاطار النظري لهذا البحث.



- 3- ندرة الدراسات التي تناولت مهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء، والتي قد تعد محاولة جديدة قد تساعد الباحثين في مجال الحفاظ على الموارد البيئة وإجراء المزيد من الدراسات في هذا المجال.
- 4- جذب عناية القائمين في تطوير المناهج إلى ضرورة وأهمية تضمين مهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء في المناهج ومنها علم الأحياء.
- 5- تقديم مقياس مهارات استشراف المستقبل ومقياس التكنولوجيا الخضراء، يمكن الإفادة منه في الكشف عن مستويات الطلبة التعليمية، وإغناء المناهج وطرائق التدريس وهكذا مقاييس.
- 6- توعية المدرسين بضرورة تحمل مسؤوليتهم في الحفاظ على الموارد البيئية مما يعزز من تحقيق التنمية المستدامة في المجتمع في معالجة مشكلات التلوث وتقليل الآثار السلبية.

**ثالثاً: أهداف البحث:** يهدف البحث الحالي إلى التعرف على:

- 1- مهارات استشراف المستقبل لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة.
- 2- الفروق في مهارات استشراف المستقبل لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة على وفق متغير الجنس (ذكور – إناث).
- 3- التكنولوجيا الخضراء لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة.
- 4- الفروق في التكنولوجيا الخضراء لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة على وفق متغير الجنس (ذكور – إناث).
- 5- العلاقة الارتباطية بين مهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة.

**رابعاً: حدود البحث:**

- 1- الحدود البشرية: مدرسوا علم الأحياء للمرحلة المتوسطة التابعين لمديرية تربية الديوانية.
- 2- الحدود المكانية: المدارس المتوسطة والثانوية النهارية التابعة لمديرية تربية الديوانية .
- 3- الحدود الزمانية: العام الدراسي ( 2025- 2026 م )

**خامساً: تحديد المصطلحات:**

1- مهارات استشراف المستقبل عرفه كلا من:

- (العيسوي, 2020) : هي عبارة عن عمليات ذهنية متكاملة تتمثل بتوليد الكثير من الأفكار والتساؤلات حول ما تم تجميعه من معلومات من خلال التفكير والتأمل والعصف الذهني، بهدف وضع تصور مبدئي لما ستكون عليه الظاهرة في المستقبل، ومن ثم الإفادة من أفكار الآخرين وتبسيط المعقد وإطلاق الخيال . (العيسوي, 2020, 16)
- (محمود والحربي ، 2019) :تنظيم تشاركي متعدد التخصصات يهتم باستكشاف القوة الدافعة للتغيير والبدائل المستقبلية التي تتراوح بين المدى المتوسط إلى المدى البعيد (محمود والحربي ، 2019: 83).
- وعرفته الباحثة إجرائياً : عملية منظمة ومستمرة لتحقيق أهداف التعليم المستقبلية باستخدام الوسائل المناسبة ، التي تستند إلى قرارات وإجراءات لبدائل واضحة على وفق أولويات يتم اختيارها لتحقيق افضل استثمار للموارد المتاحة ، حتى يصبح نظام التعليم بمراحله الأساسية أكثر كفاءة وفاعلية



## 2- التكنولوجيا الخضراء: Green Technology : عرفها كلا من:

- (Shu-Yuan,2019) بأنها: منتج او عمليه تساهم في التقليل من الاثار السلبية على البيئة وهي التقنيات التي تهدف إلى التخفيف من آثار تغييرات المناخ ومحاولة التكيف معها والاستخدام الأمثل للطاقة والموارد المتاحة والإدارة المستدامة للنفايات. (1: Shu-Yuan.et.al,2019)
- (قاسم ووهاب، 2023) بأنها: التقنيات التي تراعي احتياجات كل من الإنسان والطبيعة، والتي تهدف الى تقليل تأثير الأنشطة البشرية على البيئة، من خلال الاستعمال الأمثل للحفاظ على الموارد الطبيعية دون استنزافها. (قاسم ووهاب، 2023: 287)
- **التعريف الإجرائي:** بأنه إمام مدرسي علم الأحياء بالمعلومات عن التكنولوجيا الخضراء بموضوعاتها ومفاهيمها وأبعادها المختلفة والتي تنعكس على الممارسات والسلوكيات الصحية نحو البيئة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها مدرسي علم الأحياء بالإجابة على مقياس التكنولوجيا الخضراء والتي تتكون من الأبعاد (الطاقة المتجددة الخضراء، المباني الخضراء، الكيمياء الخضراء، النانو الخضراء، البيولوجيا الخضراء، الحياة الصحية والبيئة الخضراء).

### الفصل الثاني: خلفية نظرية

#### المحور الأول: مهارات استشراف المستقبل

##### مفهوم استشراف المستقبل :

مفهوم استشراف المستقبل هو عملية علمية تهدف إلى دراسة الحاضر وتحليل الاتجاهات والتغيرات المختلفة من أجل تصور ما قد يحدث في المستقبل. يعتمد استشراف المستقبل على جمع المعلومات وتحليلها بطريقة منهجية لفهم التطورات المحتملة في المجالات المختلفة. كما يساعد على بناء سيناريوهات متعددة للمستقبل بدلاً من الاعتماد على توقع واحد فقط. يساهم استشراف المستقبل في دعم عملية التخطيط واتخاذ القرارات بشكل أفضل. كذلك يساعد الأفراد والمؤسسات على الاستعداد للتحديات والفرص القادمة. لذلك يعد استشراف المستقبل أداة مهمة لتحقيق التنمية والتكيف مع التغيرات المتسارعة في العالم. (الهنداوي وآخرون، 2017: 28)

##### فوائد استشراف المستقبل:

استشراف المستقبل له العديد من الفوائد التي تؤثر بشكل إيجابي على الأفراد والمنظمات والمجتمعات بشكل عام اذ يعد استشراف المستقبل أداة قوية للتخطيط الاستراتيجي، ويسهم في اتخاذ قرارات مدروسة ومستنيرة في ظل التغيرات السريعة والتحديات المتزايدة التي يواجهها العالم، وفيما يلي أبرز فوائد استشراف المستقبل: استشراف المستقبل (7 نقاط):

1. تحسين التخطيط الاستراتيجي : يساعد على وضع خطط طويلة المدى مبنية على توقعات واقعية للتغيرات المستقبلية
2. تقليل المخاطر: يمكن من التعرف على التحديات والتهديدات المحتملة مبكراً واتخاذ إجراءات وقائية.
3. استغلال الفرص : يساعد المؤسسات والأفراد على اكتشاف الفرص الجديدة قبل الآخرين والاستفادة منها.
4. دعم اتخاذ القرار : يوفر معلومات وتحليلات تساعد القادة وصناع القرار على اتخاذ قرارات أفضل.
5. تعزيز الابتكار والتطوير : يشجع التفكير الإبداعي وإيجاد حلول جديدة لمشكلات قد تظهر في المستقبل.
6. رفع الجاهزية للتغيرات : يجعل الأفراد والمؤسسات أكثر استعداداً للتغيرات الاقتصادية أو التكنولوجية أو الاجتماعية



٧. تحقيق الاستدامة : يساعد على بناء سياسات ومشاريع مستدامة تراعي احتياجات الحاضر والمستقبل (أبو تكيه، 2022:145)

### متطلبات نجاح استشراف المستقبل:

- توفر معلومات وبيانات دقيقة وحديثة تساعد على تحليل الاتجاهات المستقبلية.
- وجود رؤية استراتيجية واضحة تحدد الأهداف المراد تحقيقها في المستقبل.
- استخدام أساليب علمية وأدوات تحليل مناسبة لدراسة التغيرات المحتملة.
- مشاركة الخبراء والمتخصصين من مجالات مختلفة للاستفادة من خبراتهم.
- دعم القيادات وصناع القرار لعمليات التخطيط المستقبلي.
- القدرة على التفكير الإبداعي والمرونة في التعامل مع التغيرات.
- متابعة وتقييم النتائج بشكل مستمر لتطوير الخطط المستقبلية.

ومن جانب آخر، فإن استشراف المستقبل يتطلب إجراء تحليلات بيئية دقيقة لفهم القوى المؤثرة في المجتمع أو القطاع المعني، مثل العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية، وهذا التحليل يساعد في تحديد الفرص والتهديدات التي قد تنشأ، مما يمكن من اتخاذ قرارات مستنيرة. (الجابري وآخرون، 2019:67)

### استشراف المستقبل وتطوير العملية التعليمية:

وفيما يتعلق بأساليب استشراف المستقبل، هناك العديد من الطرائق التي تساعد في تحديد التوجهات المحتملة، ومن أبرز هذه الأساليب

١. تحليل الاتجاهات: دراسة التغيرات الحالية في المجتمع أو التكنولوجيا للتنبؤ بما قد يحدث مستقبلاً.
٢. بناء السيناريوهات المستقبلية: وضع عدة تصورات محتملة للمستقبل والاستعداد لكل منها.
٣. أسلوب دلفي (Delphi): جمع آراء الخبراء بشكل منظم للوصول إلى توقعات مستقبلية.
٤. النمذجة والمحاكاة: استخدام نماذج علمية أو حاسوبية لتوقع النتائج المستقبلية.
٥. العصف الذهني: توليد أفكار جديدة تساعد على تصور المستقبل بطرق مبتكرة.

### سبل تطوير العملية التعليمية

١. ادخال التكنولوجيا الحديثة في التعليم مثل التعلم الإلكتروني.
٢. تطوير المناهج الدراسية لتناسب متطلبات العصر وسوق العمل.
٣. تدريب المعلمين على أساليب تدريس حديثة.
٤. تشجيع التفكير النقدي والإبداعي لدى الطلاب.
٥. استخدام طرق تعليم تفاعلية مثل التعلم التعاوني والمشاريع.
٦. تحسين البيئة التعليمية داخل المدارس والجامعات.
٧. ربط التعليم بالواقع العملي واحتياجات المجتمع (محمود والحربي، 2019:47)



## المحور الثاني: التكنولوجيا الخضراء:

برز مفهوم التكنولوجيا الخضراء كتطبيق لحماية البيئة ومدى المساهمة في إيجاد حلول في الحد من انبعاث الكربون والاحتباس الحراري، وقد قامت مجموعة من الشركات العالمية الكبيرة في مجال تقنية المعلومات بتقديم حلول ومنتجات تراعي البعد البيئي من خلال خفض التكاليف وتقليل موارد الطاقة وطريقة الاستخدام الأمثل لها كخطوة لتفعيل مفهوم التكنولوجيا الخضراء، إذ أن أي عملية تساهم في التقليل من الآثار السلبية على البيئة وتهدف إلى التخفيف من آثار تغيرات المناخ بالاستخدام الأمثل للطاقة والإدارة المستدامة للمخلفات البيئية فهي تسمى تكنولوجيا خضراء صديقة للبيئة. (الهلسة، 2017: 669)

وأصبحت التكنولوجيا الخضراء أكثر أهمية في ظل المشكلات البيئية المعقدة وما خلفته أنشطة الإنسان الصناعية على البيئة وصحة الإنسان من تدمير وتلوث، إذ هناك اتجاهها معاصراً في الدول المتقدمة صناعياً نحو تضمين التكنولوجيا الخضراء في جميع المراحل الدراسية، وخاصة في المرحلة الثانوية؛ لإعداد المتعلم لمجالات الدراسة والعمل في المجالات العلمية والتكنولوجية المتصلة بحل مشكلات الواقع في المستقبل. (غانم، 2015: 2)

إذ تعد التكنولوجيا الخضراء من الطرق الجديدة لإجراء تغييرات صديقة للبيئة في الحياة اليومية، يتم إنشاؤها بطريقة تحافظ على الموارد الطبيعية وتظهر أضراراً أقل على صحة الإنسان والحيوان والنبات والتقليل من كمية النفايات والتلوث التي تنشأ أثناء الإنتاج والاستهلاك، إذ أن التكنولوجيا الخضراء هي مجال تصميم وتسويق استخدام عمليات منتجات فعالة واقتصادية تساعد في تقليل الأضرار بصحة الإنسان والبيئة تهتم بالتنوير المستمر لمجموعة من الطرق والمواد تبدأ من تقنيات توليد الطاقة تنتهي إلى تقنيات تخليق منتجات غير ملوثة. تهدف إلى التجديد والتغيير في الحياة اليومية. (Anderson, 2008: 5)

ترتبط التكنولوجيا الخضراء بالتعليم وتسعى لتخضيره نظراً لارتباطهما بالبيئة بالكثير من المجالات من صناعة وزراعة ونقل وغيرها ويكون تحقيق تخضير التعليم من خلال جوانب عديدة ترتبط بموضوعات التعليم التي يمكن اضافتها في هذا النوع التعليم ومنها الزراعة العضوية والنقل الأخضر والطاقة الجديدة والقدرة على إعادة استخدام المخلفات ونوعية المواد صديقة للبيئة. (Jasmi, 2019: 55-57)

## مبادئ التكنولوجيا الخضراء:

- حفاظ على البيئة : تقليل التلوث وحماية الهواء والماء والتربة من المواد الضارة.
- استخدام الموارد المتجددة : الاعتماد على مصادر طاقة متجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بدل الوقود الأحفوري.
- كفاءة استخدام الطاقة : تقليل استهلاك الطاقة واستخدامها بطريقة أكثر كفاءة.
- تقليل النفايات : تقليل إنتاج النفايات وتشجيع إعادة الاستخدام وإعادة التدوير.
- التصميم الصديق للبيئة : تصميم المنتجات والمباني بحيث تكون أقل ضرراً على البيئة طوال دورة حياتها.
- الحفاظ على الموارد الطبيعية : استخدام المياه والمواد الخام بشكل معتدل لضمان استمرارها للأجيال القادمة.
- دعم التنمية المستدامة : تحقيق التوازن بين التقدم الاقتصادي وحماية البيئة والمجتمع. (Anastas & Zimmerman, 2006: 12)

## أهمية التكنولوجيا الخضراء:



- 1- حماية صحة الإنسان وتحسين معيشته والحد من الفقر من خلال تأمين فرص عمل جديدة.
  - 2- المحافظة على البيئة الطبيعية من خلال الحد من الانبعاث الحراري والكوارث الطبيعية الناتجة عنه.
  - 3- الحد من تراكم وتشكل النفايات الضارة بأشكالها الغازية والصلبة والسائلة.
  - 4- حماية الكائنات الحية في البيئة المحلية والعالمية وخاصة المهتدة بالانقراض.
  - 5- حماية المياه والثروة السمكية والمحاصيل الزراعية والمساهمة في تأمين الأمن الغذائي.
- (Ma, etal, 2019:85)

#### أبعاد التكنولوجيا الخضراء: وتتمثل في الآتي:

1. بعاد التكنولوجيا الخضراء تشير إلى الجوانب المختلفة التي تعطيها لتوفير بيئة مستدامة ومتوازنة، ويمكن تلخيصها في الأبعاد التالية:
2. البعد البيئي : يهتم بحماية الطبيعة والحد من التلوث والتدهور البيئي، مثل تقليل الانبعاثات الغازية والحفاظ على التنوع البيولوجي.
3. البعد الاقتصادي : يركز على إنتاج تقنيات صديقة للبيئة بتكلفة معقولة، وتحقيق وفر في الطاقة والموارد، بالإضافة إلى خلق فرص عمل جديدة.
4. البعد الاجتماعي : يسعى لتحسين جودة حياة الإنسان من خلال بيئة صحية، وتقليل الأمراض الناتجة عن التلوث، وتعزيز الوعي البيئي لدى المجتمع.
5. البعد التكنولوجي : تطوير ابتكارات وأجهزة وأنظمة متقدمة تساعد في استخدام الطاقة والموارد بكفاءة، مثل السيارات الكهربائية والطاقة الشمسية.
6. البعد القانوني والسياسي : وضع سياسات وتشريعات تدعم استخدام التكنولوجيا الخضراء وتحفز المؤسسات على الالتزام بالمعايير البيئية (Bodner, 2015: 263)

#### الفصل الثالث: منهجية البحث وإجراءاته.

أولاً: منهجية البحث: اختارت الباحثة تصميم البحث الوصفي (العلاقة الارتباطية) لقياس مهارات استشراف المستقبل لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة وعلاقتها بالتكنولوجيا الخضراء إذ يهتم المنهج الارتباطي بجمع البيانات لتحديد فيما إذا كان هنالك علاقة بين متغيرين أو أكثر وتحديد مستوى أو درجة العلاقة بمعامل الارتباط (النعيمي وآخرون، 2015:229).

ثانياً: مجتمع البحث: وقد تحدد مجتمع البحث بمدرسي علم الأحياء في المدارس الثانوية والإعدادية النهارية التابعة لتربية محافظة الديوانية للعام الدراسي (2024 / 2025)، والبالغ عددهم (456) مدرسا ومدرسة.

ثالثاً: عينة البحث: اختارت الباحثة عينة مؤلفة من (200) فرد موزعة على (100) مدرسا و (100) مدرسة، من مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة لغرض إجراء التحليل الإحصائي، وقد اختارت الباحثة عينة التطبيق النهائي من مجتمع البحث بأسلوب التعيين العشوائي والبالغ عددها (100) موزعة على (50) مدرسا و (50) مدرسة.

#### رابعاً: أداة البحث:



1- مقياس مهارات استشراف المستقبل: تم بناء المقياس على وفق الخطوات الآتية:

1- **تحديد هدف المقياس**: يهدف هذا المقياس إلى قياس مهارات استشراف المستقبل لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة

2- **تحديد مجالات المقياس**: بعد الاطلاع على المصادر العلمية والدراسات السابقة توصلت الباحثة الى وجود خمسة ابعاد لمهارات استشراف المستقبل وهي (التحليل البيئي والتوجهات المستقبلية والابتكار والابداع والتفكير الاستراتيجي والتخطيط طويل المدى واستخدام البيانات والتكنولوجيا)

3- **صياغة فقرات المقياس**: بعد ان تم تحديد مجالات مقياس استشراف المستقبل بنيت فقرات المقياس ، اذ تم صياغة مقياس مهارات استشراف المستقبل لدى مدرسي علوم الحياة بصيغته الأولية وبأسلوب التقرير الذاتي (ليكرت خماسي)، وبواقع (25 فقرة) موزعة على خمسة مجالات.

4- **تعليمات الإجابة عن فقرات المقياس**: أعدت الباحثة مجموعة من التعليمات المناسبة ، لغرض إجابة أفراد العينة على فقرات المقياس

5- **صدق المقياس**: للتحقق من صدق المقياس ، قامت الباحثة باختبار الصدق الظاهري :

• **الصدق الظاهري**: تم التحقق من الصدق الظاهري لفقرات المقياس بالاعتماد على آراء المحكمين والخبراء ، تم احتساب قيمة مربع كاي للاستقلالية ومقارنة القيمة المحسوبة مع القيمة الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (1) والبالغة (3.84)

جدول رقم (1) آراء المحكمين

الدالة	قيمة مربع كاي		النسبة المئوية	عدد المحكمين			رقم الفقرة	المجال
	الجدولية	المحسوبة		غير الموافقين	الموافقين	الكلي		
دالة	3.84	30	% 100	0	30	30	-3-2-1 5-4	التحليل البيئي والتوجهات المستقبلية
دالة	3.84	30	% 100	0	30	30	-8-7-6 10-9	الإبتكار والابداع
دالة	3.84	30	% 100	0	30	30	-12-11 -14-13 -15	التفكير الاستراتيجي



التخطيط طويل المدى	16-17-18-19-20	30	30	0	100 %	30	3.84	دالة
استخدام البيانات والتكنولوجيا	21-22-23-24-25	30	28	2	93 %	22.53	3.84	دالة بقاء الفقرة بعد تعديلها

**6- التطبيق الاستطلاعي الأول للمقياس :** طبقت الباحثة المقياس على عينة استطلاعية أولى مؤلفة من (20) مدرساً ومدرسة من مدرسي علم الأحياء في المدارس المتوسطة والثانوية التابعة إلى مديرية تربية محافظة الديوانية وبصورة عشوائية ، في يوم للاربعاء الموافق ( 1 / 10 / 2025 )؛ لمعرفة مدى وضوح تعليمات المقياس والإجابة عن فقرات المقياس وكذلك لمعرفة أو تحديد المدة الزمنية اللازمة للإجابة عن فقرات المقياس وحددت المدة الزمنية للإجابة عن المقياس باستخراج معدل إجابة كل مدرس من عينة البحث الاستطلاعية الأولى وقد بلغ معدل زمن المقياس (35 دقيقة).

**7- التطبيق الاستطلاعي الثاني للمقياس :** بهدف التحقق من الخصائص السايكومترية لفقرات الاختبار ، طبقت الباحثة الاختبار على العينة الاستطلاعية الثانية مؤلفة من (100) مدرس ومدرسة من مدرسي المرحلة المتوسطة في مدارس محافظة الديوانية لإجراء التطبيق الاستطلاعي الثاني للمقياس ، وكان ذلك ابتداء من يوم الاحد الموافق (5/10/2025) ولغاية يوم الأربعاء (15/10/2025) ، بهدف استخراج الخصائص السايكومترية للمقياس .

● **صدق البناء:** للتحقق من صدق البناء لفقرات المقياس بحيث يكون المقياس مصمماً لقياس شيء واحد ويسير باتجاه واحد ، اعتمدت الباحثة على مؤشرات للتأكد من صدق بناء المقياس . (عبد الرحمن وزنكة، 2007:222)

#### التحليل الإحصائي لفقرات :

● **القوة التمييزية لمقياس مهارات استشراف المستقبل:** تم التحقق من القوة التمييزية لمهارات استشراف المستقبل بأستعمال اسلوب المجموعتين الطرفيتين، وذلك بتطبيق فقرات المقياس على عينة التحليل الإحصائي البالغة (100) مدرس ومدرسة ، وبعد تصحيح الإجابات اتبعت الباحثة الخطوات التالية :

1. تحديد الدرجة الكلية لجميع استمارات مقياس مهارات استشراف المستقبل .
2. ترتيب الدرجات الكلية التي حصل عليها أفراد العينة ترتيباً تنازلياً من أعلى درجة إلى أدنى درجة.

3. حددت المجموعتان الطرفيتان في الدرجة الكلية بنسبة (27%) للمجموعة العليا ، ونسبة (27%) للمجموعة الدنيا من الاستمارات ، إذ توصل ( الكبيسي ، 2010:45) إلى أن هذه النسبة تعطي مجموعتين بأكبر حجم وأقصى تمايز وقد بلغ عدد الأفراد (27) في المجموعة العليا و(27) في المجموعة الدنيا . وباستعمال الاختبار التائي لعينتين مستقلتين متساويتين Independent Sample t-test اختبرت دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين الدنيا والعليا ، وذلك بمقارنة القيمة التائية المحسوبة لكل فقرة من فقرات مهارات استشراف المستقبل بالقيمة الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (52) البالغة (2.02)، وتبين أن الفروق ذات دلالة احصائية لكل فقرات المقياس فإنها تتمتع بقدرة جيدة على التمييز.



### علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية لمقياس مهارات استشراف المستقبل :

إن هذه الطريقة تعرف بالإتساق الداخلي وهي تبين علاقة درجة الفقرة بالمجموع الكلي ، وتتميز هذه الطريقة بأسلوب تقديمها فقرات متجانسة ، لذلك فإن كل فقرة من فقرات المقياس المتجانسة التي أعدت تسيير في المسار نفسه الذي يسير فيه المقياس كله ، (Marczyk, 2000: 66)، تم مقارنة القيمة المحسوبة مع القيمة التائية الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (99) البالغة (1.98) فكانت جميع الفقرات دالة إحصائياً؛ مما يدل على أن جميع الفقرات. كما مبين في الجدول ( 2).

#### جدول رقم ( 2 )

(علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية لمقياس مهارات استشراف المستقبل مع دلالتها التائية)

علاقة درجة الفقرة بدرجة المجال الذي تنتمي إليه : تم ايجاد معامل الارتباط بيرسون لحساب الارتباط بين

ت	معامل الارتباط	الدلالة التائية للارتباط	القرار	ت	معامل الارتباط	الدلالة التائية للارتباط	القرار
1	0.59	7.27	دالة	14	0.43	4.74	دالة
2	0.48	5.42	دالة	15	0.38	4.15	دالة
3	0.39	4.23	دالة	16	0.47	5.34	دالة
4	0.53	6.33	دالة	17	0.58	7.13	دالة
5	0.42	4.60	دالة	18	0.39	4.27	دالة
6	0.24	2.46	دالة	19	0.47	5.29	دالة
7	0.48	5.54	دالة	20	0.36	3.86	دالة
8	0.23	2.37	دالة	21	0.44	4.97	دالة
9	0.48	5.50	دالة	22	0.28	2.90	دالة
10	0.29	3.04	دالة	23	0.31	3.27	دالة
11	0.48	5.44	دالة	24	0.41	4.44	دالة
12	0.41	4.46	دالة	25	0.24	2.46	دالة
13	0.30	3.14	دالة				

درجة كل فقرة ودرجة المجال التي تنتمي إليه من إجابات أفراد العينة الاستطلاعية الثانية، ثم حساب الدلالة التائية لكل فقرة (البياتي 1979: 274) ومقارنة القيمة المحسوبة مع القيمة التائية الجدولية عند مستوى دلالة



(0.05) ودرجة حرية (99) والبالغة (1.98) فكانت جميع الفقرات دالة احصائياً، مما يدل على ان فقرات المقياس تتمتع بصدق البناء

**2- مقياس التكنولوجيا الخضراء:** يتطلب البحث الحالي بناء أداة لقياس التكنولوجيا الخضراء، والذي يتكون من (30) فقرة موزعة على ابعاد التكنولوجيا الخضراء، ذي خمس بدائل على وفق مقياس ليكرت الخماسي (موافق بشدة، موافق، غير متأكد، غير موافق، وغير موافق بشدة)، ويكون تصحيح المقياس بالترتيب (5-4-3-2-1).

١. صياغة تعليمات المقياس: اعدت الباحثة تعليمات الإجابة على المقياس، والتي تشمل التعريف بالهدف من المقياس وعليه أن يقرأ الفقرة بتركيز ثم يقوم بالاستجابة على الفقرة .  
٢. الصدق الظاهري: تم عرض المقياس بصورته الأولية على (15) محكماً ومختصاً في طرائق التدريس وعلم النفس والقياس والتقويم، لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول صلاحية الفقرات وبدائلها، وملاءمتها للبعد الذي وضعت فيه، وفي ضوء آرائهم تم تعديل صياغة بعض الفقرات، وقد استعملت الباحثة مربع كاي للاستقلالية، لحساب توافق المحكمين ثم مقارنة القيمة المحسوبة بالقيمة الجدولية عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (1)، وكذلك اعتماد نسبة توافق (80%) للمحكمين، إذ تم التأكد من الصدق الظاهري للفقرات، وتم قبولها جميعاً.  
٣. التطبيق الاستطلاعي لمقياس التكنولوجيا الخضراء: وكان بمرحلتين:

• التطبيق الاستطلاعي الأول: تم تطبيقه في يوم الأثنين بتاريخ 6 / 2 / 2023 ولغاية يوم الثلاثاء 2025/10/7 على عينة مكونة من (30 شخص) موزعة على (15 مدرسا و15 مدرسة)، والغرض منه هو التأكد من وضوح تعليمات المقياس، ووضوح فقرات المقياس وعدم وجود التباس أو غموض فيها ، وتقدير وقت الإجابة على الاختبار وذلك من خلال حساب الفترة الزمنية لانتهاؤ المستجيب ، ومن ثم إيجاد المتوسط والذي بلغ ( 35 ) دقيقة.

• التطبيق الاستطلاعي الثاني (تحديد الخصائص السايكومترية للمقياس): قامت الباحثة باختيار عينة ثانية مكونة من (100) فرد موزعين على (50) مدرسا و (50) مدرسة في يوم الأربعاء الموافق 2025 /10/8 ولغاية يوم الخميس الموافق 2025/10/16 ، بعد ذلك قامت الباحثة بتصحيح إجابات العينة على فقرات المقياس لاستخراج الخصائص السايكومترية للمقياس وكما يأتي :

القوة التمييزية للفقرات: ولاستخراج التمييز اتبعت الباحثة الآتي:

أ- تصحيح إجابات عينة البحث، لاستخراج الدرجة الكلية التي حصل عليها كل مدرس ومدرسة.

ب- ترتيب الاستمارات بصورة تنازلية من أعلى درجة إلى أقل درجة.

ج- سحب نسبة 27% من المجموعة العليا إذ بلغ عددهم (27) فردا و نسبة 27% من المجموعة الدنيا فبلغ ، ثم استعمل الاختبار التائي لعينتين مستقلتين بين المجموعتين الطريقتين، للكشف عن الفرق بين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعتين على كل فقرة، ثم مقارنة القيمة المحسوبة التائية مع القيمة الجدولية التائية عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (106) والبالغة (2) درجة، فكانت فقرات المقياس مميزة

4. صدق البناء: من المؤشرات على صدق البناء الآتي:



- علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي له: استعملت الباحثة معامل ارتباط بيرسون لاستخراج العلاقة الارتباطية بين درجات كل فقرة والدرجة الكلية الممثلة لكل بعد، ثم مقارنة القيمة المحسوبة لمعامل الارتباط بالقيمة الجدولية الحرجة لمعامل الارتباط عند درجة حرية (98) وتحت مستوى دلالة (0,05) البالغة (0,19)، وجد أن القيمة المحسوبة أكبر من القيمة الجدولية، وبذلك تكون معاملات الارتباط دالة إحصائياً، مما يعني إن جميع فقرات مقياس التكنولوجيا الخضراء صادقة في قياس ما وضعت لقياسه ومتسقة فيما بينها.
  - علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس: تم استخراج معامل ارتباط بيرسون للفقرة مع الدرجة الكلية للمقياس، إذ أظهرت النتائج دلالة معاملات الارتباط للقيمة المحسوبة عند مستوى (0.05)، وهي أكبر من قيمة الارتباط الجدولية البالغة (0.19) ودرجة حرية (98).
  - علاقة الدرجة الكلية لكل بعد بالدرجة الكلية للمقياس: للتحقق من وجود ارتباط بين درجة كل بعد من ابعاد التكنولوجيا الخضراء والدرجة الكلية للمقياس، قام الباحث باستخدام معامل ارتباط بيرسون، إذ أظهرت النتائج دلالة معاملات الارتباط للقيمة المحسوبة عند مستوى (0.05)، وهي أكبر من قيمة الارتباط الجدولية البالغة (0.19) ودرجة حرية (98)،
  - الثبات: تم حساب معامل الثبات لمقياس التكنولوجيا الخضراء على عينة بلغت (40 شخصاً) موزعة على (20 مدرساً و20 مدرسة)، باستخدام معادلة كرونباخ ألفا Cronbach's Alpha إذ بلغ معامل الثبات (0.82) إذ إنها قيمة ثبات مقبولة وجيدة في قياس الثبات بهذه المعادلة، وقد أكد (الزاملي، 2009) أن معامل الثبات الجيد ينبغي أن لا يقل عن (0,70). (الزاملي، 2009: 280)
- ثامناً: التطبيق النهائي: وبعد أن تمت إجراءات بناء مقياس التكنولوجيا الخضراء أصبح جاهزاً للاستعمال والتطبيق للعينة النهائية بواقع (30) فقرة، في الفترة من (19-2025/10/30).
- تاسعاً: المعالجة الإحصائية: استخدمت الباحثة البرنامج الإحصائي spss 24 وبرنامج Excel لتحليل البيانات ومعالجتها إحصائياً.
- الفصل الرابع: عرض النتائج ومناقشتها.

1- الهدف الأول: مهارات استشراف المستقبل لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة

جدول (3)

جدول رقم(3)

الاختبار التائي لعينة واحدة لمقياس مهارات استشراف المستقبل

العدد	المتوسط الحسابي	المتوسط الفرضي	الانحراف المعياري	القيمة التائية	
				الجدولية	المحسوبة
100	99	96	19.1	2.05	1.66

يتضح من جدول (3) ان عينة البحث يمتلكون مهارات استشراف المستقبل ، حيث بلغت القيمة المحسوبة التائية ( 2.05 ) وهي أكبر من القيمة الجدولية التائية ( 1.66 ) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية ( 98) ، ويفسر ذلك بأن مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة يمتلكون مهارات استشراف المستقبل بسبب انفتاحهم على التطورات الحاصلة في العالم



2- الهدف الثاني: الذي خصص للتعرف على الفروق ذات الدلالة المعنوية في مهارات استشراف المستقبل تبعاً لمتغير الجنس (ذكور – إناث).

#### جدول ( 4 )

نتائج الاختبار التائي لعينتين مستقلتين مهارات استشراف المستقبل تبعاً لمتغير الجنس (ذكور – إناث)

الجنس	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية		الوسط الفرضي	درجة الحرية	الدلالة
				المحسوبة	الجدولية			
ذكور	50	102.2	9.24	2.84	2	96	98	دالة
إناث	50	99.5	7.50					

يتضح من جدول ( 4 ) أن القيمة التائية المحسوبة بلغت (2.84) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية (2) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (98)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة معنوية في درجات عينة البحث من مدرسي علم الأحياء تبعاً لمتغير الجنس (ذكور – إناث) ولصالح الذكور، وهذا يدل على أن المدرسين الذكور لديهم الوعي بالإدماة البيئية لتفادي خطر الإصابة بأمراض خطيرة

٢- الهدف الثالث: الذي خصص للتعرف على مقياس التكنولوجيا الخضراء لدى مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة .

#### جدول ( 5 )

الاختبار التائي لعينة واحدة لمقياس التكنولوجيا الخضراء

العدد	المتوسط الحسابي	المتوسط الفرضي	الانحراف المعياري	القيمة التائية		الدلالة
				المحسوبة	الجدولية	
100	95.8	90	19.9	2.9	1.6	دالة

يتضح من جدول ( 5 ) ان عينة البحث لديهم الوعي بالتكنولوجيا الخضراء بدرجة جيدة، حيث بلغت القيمة المحسوبة التائية (2.9) وهي أعلى من القيمة الجدولية التائية (1.6) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (99)، ويفسر ذلك بأن مدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة لديهم اطلاع بأبعاد التكنولوجيا الخضراء بنسبة مقبولة من خلال الرغبة الخضراء واستخدام أنشطة صديقة للبيئة تضمن استهلاك أقل للموارد وإنتاج أقل للمخلفات البيئية

4- الهدف الرابع: الذي خصص للتعرف على الفروق ذات الدلالة المعنوية في التكنولوجيا الخضراء تبعاً لمتغير الجنس (ذكور – إناث).

#### جدول ( 6 )

نتائج الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لمقياس التكنولوجيا الخضراء تبعاً لمتغير الجنس (ذكور – إناث)

الجنس	العدد	القيمة التائية	الدلالة



	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	المحسوبة	الجدولية	الوسط الفرضي	درجة الحرية		
دالة لصالح الوسط الحسابي للذكور	9.91	100.8	3.22	2	90	98	50	ذكور
	5.99	92.8					50	إناث

يتضح من جدول (6)، بأن القيمة التائية المحسوبة بلغت (3.01) وهي أعلى من القيمة التائية الجدولية (2) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (98)، وهذا يعني وجود فروق ذات دلالة معنوية في درجات عينة البحث من مدرسي علم الأحياء تبعاً لمتغير الجنس (ذكور – إناث) ولصالح الذكور، وهذا يدل على أن المدرسين الذكور أعلى من الإناث في معرفتهم بأبعاد التكنولوجيا الخضراء والاهتمام بها والأثارة نحو تطبيقها في المجتمع لارتباطها المباشر بالبيئة المحيطة بهم وسعيهم للعيش في بيئة نظيفة.

5- الهدف الخامس: إيجاد العلاقة الارتباطية بين مهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء لمدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة.

### جدول (7)

العلاقة الارتباطية بين مهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء لمدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة.

المتغيرات	حجم العينة	معامل ارتباط بيرسون	قيمة (ت)		درجة الحرية	الدالة
			المحسوبة	الجدولية		
مهارات استشراف المستقبل × التكنولوجيا الخضراء	100	0.81	13.7	1.98	98	دالة

يتبين من نتائج جدول (7) أن قيمة معامل الارتباط بين مهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء قد بلغت (0.81)، ولمعرفة العلاقة استخدمت الباحثة الاختبار التائي لدلالة معامل الارتباط وقد بلغت القيمة التائية المحسوبة (13.7) وهي أكبر من القيمة الجدولية التي بلغت (1.9) عند مستوى دلالة (0,05) ودرجة حرية (98)، وهذا يدل على وجود علاقة ارتباطية طردية بين مهارات استشراف المستقبل والتكنولوجيا الخضراء لمدرسي علم الأحياء للمرحلة المتوسطة يرجع ذلك إلى تمتعهم بمهارات استشراف المستقبل ورغبتهم بالتقليل من الأعباء البيئية علمياً في المهنة والحياة اليومية وانعكاسها في الحد من التأثيرات السلبية وتعزيز التكنولوجيا الخضراء.

### المصادر:

- الشنقيطي، علي (2020): استشراف المستقبل والتخطيط له، ط1، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، للأداب والعلوم الإنسانية.
- عبد الرحمن، أنور حسين، وزنكنة، عدنان حقي شهاب (2007): الأنماط المنهجية وتطبيقاتها في العلوم الإنسانية والتطبيقية، دار الكتب للوثائق، العراق



- العيسوي ، ابراهيم بن عبد الله (2002): مهارات استشراف المستقبل والتخطيط التربوي ، ط1، دار النشر والتوزيع المصرية ، القاهرة .
- غانم، تفيده سيد أحمد (2015)، وحدة مقترحة في التكنولوجيا الخضراء قائمة على عملية التصميم التكنولوجي وفعاليتها في تنمية مهارات تصميم النماذج التكنولوجية واتخاذ القرار في مقرر العلوم البيئية لطلاب الصف الثالث الثانوي، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، المجلد 18، العدد 1.
- قاسم، ياسمين بشار ووهاب، رياض جميل (2023)، إسهام أبعاد التكنولوجيا الخضراء في تحسين جودة حياة العمل، *مجلة اقتصاديات الأعمال*، المجلد 4، العدد 3، ص 298-281.
- محمود ، حربي سماح (2019): تأثير الوضوح الإستراتيجي في تعزيز الإستشراف ، العدد 118 ، *مجلة الادارة والاقتصاد*.
- محمود ، حربي سماح ماجد (2019): تأثير الوضوح الإستراتيجي في تعزيز الإستشراف ، العدد 118 ، *مجلة الادارة والاقتصاد*،
- النعيمي، محمد عبدالعال والبياتي، عبدالجبار توفيق وخليفة، غازي جمال (2015)، *طرق ومناهج البحث العلمي*، ط1، مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عمان.
- الهلوسة، نزار (2017)، دور مركز الاسكوا في تعزيز التكنولوجيا الخضراء ، ط1، مركز الاسكوا للتكنولوجيا، عمان.
- الهنداوي ، احمد ذوقان ،والحموري صالح سليم (2017): *استشراف المستقبل وصناعته*، ط1، دار قنديل للنشر والتوزيع عمان
- Anastas, P.T.& Zimmerman, J.b (2006): The Twelve Principles of Green Engineering as a Foundation for Sustainability, Sustainability Science and Engineering: Defining principles, Published by Elsevier B.V, Chapter 2, (1), 11-32.
- Bodner, Georgem (2015): UNDERSTANDING THE CHANGE TOWARD A GREENER CHEMISTRY BY THOSE WHO DO CHEMISTRY AND THOSE WHO TEACH CHEMISTRY, Eilks & A. Hofstein (Eds.), Relevant Chemistry Education – From Theory to Practice, 263–284.Sense Publishers.
- Ma, G., Lim, M. K., Mak, H. Y., & Wan, Z. (2019). Promoting clean technology adoption: To subsidize products or service infrastructure?. Service Science, 11(2), 75-95.
- Madrigal, A. (2013), powering the Dream the history and promise of Green Technology, Da Capo press.
- Anderson, R.C. (2008): MID-Course Correction: Towards a Sustainable Enterprise: The Interface Model, Chelsea Green Publishing Company, White River Junction, VT, ISBN: 0-9645953-5-4.



- Jasmi, Nor Farahin (2019):Importance of Green Technology, Education for Sustainable Development (ESD) and Environmental Education for Students and Society”, Journal of Engineering Research and Application, Vol. 9,Issue 2 (Series - I) Feb 2019, pp 56-59
- Shu-Yuan Pan and others,(2019) Development and Deployment of Green Technologies for Sustainable Environment, **Environments**, 6,114,p1.