المام مدرسي مادة علم الاحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري

م.م انتصار هاتف محمود

المديرية العامة لتربية القادسية

antsarhatf@gmail.com

تاريخ استلام البحث : ٢٠٢٥/١٠/١٥

تاريخ قبول البحث : ٢٠٢٥/١١/٣٠

ملخص البحث

يهدف البحث الحالي الى قياس مستوى المام مدرسي مادة علم الاحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري، وقد اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي المسحي، واشتمل مجتمع البحث على جميع مدرسي علم الاحياء في المدارس الإعدادية والثانوية في مركز محافظة الديوانية للعام الدراسي ٢٠٢٤-٢٠٢٥ ، وتكونت عينة البحث من (٢٠٠) مدرس ومدرسة تم اختيارهم بطريقة عشوائية ، وقد اعتمدت الباحثة أداة لتحقيق أهداف البحث وهو اختبار لمبادئ الاقتصاد الدائري والذي تألف بصورته النهائية من (٢٥) فقرة والتي وزعت على خمسة أبعاد هي (إعادة التدوير ، إعادة الاستخدام ، إعادة التفكير ، إعادة التصميم ، الخفض او الحد) وقد تم التحقق من الصدق الظاهري والثبات الذي بلغت قيمته المحسوبة (٠,٧٨) باستخدام معادلة كيودر ريتشاردسون – ٢٠ وصدق البناء لفقرات الاختبار وحساب معامل تميز الفقرات ومعامل الصعوبة وفعالية البدائل الخاطئة ، ومن اهم النتائج التي تم التوصل اليها هو ضعف المام مدرسي علم الأحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري وكذلك لا توجد فروق دالة إحصائيا تبعا لمتغير الجنس ولمتغير سنين الخدمة.

الكلمات المفتاحية : الاقتصاد الدائري ، مادة الأحياء ، المنهج الوصفي

Biology Teachers' familiarity with principles of circular economy

Assist. Lect. Intisar Hatef Mahmoud

General Directorate of Education , Qadisiyah

antsarhatf@gmail.com

Date received: 15/10/2025
Acceptance date: 30/11/2025

Abstract

The present research aims to assess the extent to which biology teachers are knowledgeable about the principles of the circular economy. The researcher adopted a descriptive survey methodology. The research population consisted of all biology teachers at preparatory and secondary schools in the center of Al-Diwaniyah Governorate for the academic year 2024-2025. The research sample comprised (200) male and female teachers selected randomly .To achieve the research objectives, the researcher developed a tool: a test on the principles of the circular economy. The final version of the test consisted of 25 items distributed across five dimensions: (Recycling, Reuse, Rethink, Redesign, Reduce). Face validity and reliability were verified, with a calculated reliability value of 0.78 using the Kuder-Richardson Formula 20 (KR-20). Construct validity for the test items was also established, along with calculations for item discrimination coefficient, item difficulty coefficient, and the effectiveness of incorrect alternatives . Among the key findings reached were a weak grasp of circular economy principles among biology teachers, and the absence of statistically significant differences based on either gender or years of service variables

Keywords: Circular Economy , Biology, Descriptive Method

مشكلة البحث

شهد العالم منذ الثورة الصناعية العديد من التحديات البيئية والاقتصادية العالمية المتزايدة ، كتغير المناخ، ونضوب الموارد الطبيعية، وتراكم النفايات الصناعية ، وتدهور التواجد الحيوي بفعل الكثافة السكانية والتطور التكنولوجي الهائل الذي أدى بدوره الى فرز كميات كبيرة من المخلفات ؛ وقد أدت أساليب التخلص التقليدية من النفايات (كطمرها او حرقها) الى استنزاف الكثير من الموارد الطبيعية والاقتصادية وفرض عبئاً على الأنظمة البيئة ،واصبح من الضروري إيجاد بدائل مستدامة تحافظ على سلامة النظام البيئي فكان الحل الأمثل هو التحول من نمط الاقتصاد الخطي الى نموذج جديد هو الاقتصاد الدائري (Circular Economy) الذي يعتمد على مبادئ أغلاق الحلقات وإطالة عمر المنتج كما يعد أحد الحلول الرئيسية لتحقيق الاستدامة.

يعتمد الاقتصاد الدائري على مبادئ أهمها إعادة الاستخدام، إعادة التدوير، الحد من الهدر، التصميم المتجدد وإعادة التفكير نحو تحول جذري باتجاه اقتصاد يقلل من الاعتماد على الموارد الطبيعية غير المتجددة ويقلل من التلوث، ومع ان هذه المبادئ ترتبط بشكل عميق مع مفاهيم علم الأحياء والعلوم البيئية ، الا أن تطبيق هذه المبادئ يتطلب فهمًا ووعيًا عميقين، خاصة من قبل الأفراد الذين لهم دورًا محوريًا في تشكيل وعي الأجيال القادمة، مثل مدرسي مادة علم الأحياء. وعلى الرغم من أن الاقتصاد الدائري أصبح جزءًا من الخطاب العالمي حول الاستدامة، إلا أنه ليس هناك دراسات كافية تتناول مستوى فهم وإلمام مدرسي علم الأحياء لهذه المبادئ، فمدرسو علم الأحياء هم من يقع على عاتقهم مهمة تعليم الطلبة حول التفاعلات والتغييرات البيئية، ودورات الحياة، وإدارة الموارد الطبيعية ؛ ومع ذلك، إذا كان هؤلاء المدرسون أنفسهم يفتقرون إلى الفهم الكافي للاقتصاد الدائري، فإن ذلك سيؤثر سلبًا على قدرتهم على نقل هذه المبادئ بشكل فعال إلى الطلبة وهذا يمثل مشكلة حقيقة تؤثر على جودة التعليم البيئي واستعداد الطلبة للمستقبل إذا لم يتم تعليمهم حول كيفية ربط مفاهيم علم الأحياء بتطبيقات مبادئ الاقتصاد الدائري، فإنهم قد يفتقرون إلى المهارات والمعرفة اللازمة لمواجهة التحديات البيئية في المستقبل. ومن هنا جاءت فكرة مشكلة البحث سعيا للكشف عن هذه الفجوة المعرفية والتطبيقية من خلال قياس مستوى الإلمام الفعلي لمدرسي علم الأحياء

بمبادئ الاقتصاد الدائري ، والتي قد تحول دون دمج هذه المبادئ في العملية التعليمية مما يوفر بيانات لواضعي المناهج ومسؤولي التدريب لسد هذه الفجوة وتمكين المعلمين من أداء دور محوري في بناء جيل واعي بيئياً وقادر على قيادة التحول نحول الاقتصاد الدائري.

ويمكن صياغة السؤال البحثي لهذا البحث في (ما مدى المام مدرسي علم الأحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري ؟)

ثانياً: أهمية البحث: يمكن تلخيص أهمية البحث الحالي في:

١. إثارة اهتمام المهتمين بشؤون التربية لمواكبة التوجهات العالمية المؤكدة على أهمية التنمية المستدامة والدور الذي يؤديه الاقتصاد الدائري فيها

٢. توجيه انتباه المتخصصين بتطوير المناهج إلى أهمية تضمين المحتوى معلومات وأنشطة تشجع على الاهتمام بمبادئ الاقتصاد الدائري .

٣. يوفر البحث معلومات وبيانات حول مستوى المام مدرسي علم الاحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري.

٤. يمثل البحث اهتماماً لارتباط المفاهيم التربوية وانعكاساتها الاجتماعية واحتياجات المجتمع لهذا النوع من البحوث .

ثالثاً: أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي الى :-

١- التعرف على مستوى المام مدرسي مادة علم الأحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري .

٢- الكشف عن الفروق في مستوى المام مدرسي علم الأحياء لمبادئ الاقتصاد الدائري تبعا لمتغير الجنس (ذكر ، أنثى)

٣-الفروق في المام مدرسي علم الأحياء لمبادئ الاقتصاد الدائري حسب الخبرة في التدريس

رابعاً: حدود البحث:

١. الحد البشري: مدرسي علم الأحياء في المديرية العامة لتربية القادسية.

٢. الحد الزماني: العام الدراسي ٢٠٢٤-٢٠٢٥ م.

٣. الحد المكاني: مركز محافظة الديوانية.

: تحديد مصطلحات البحث

-الاقتصاد الدائري:

تعرفة مؤسسة (EMF) Ellen MacArthur Foundation بأنه" اقتصاد إصلاحي يقوم على الاستفادة من النفايات وتحويلها الى مصادر طاقة جديدة من خلال بناء وإعادة تصميم النظام الاقتصادي على المزايا البيئية والاستفادة من النفايات(MacArthur, 2013, p. 66)

عرفته وكالة البيئة والتحكم بالطاقة الفرنسية (ADEME) بانه " نظام اقتصادي للتبادل والإنتاج والذي يهدف في جميع مراحل دورة حياة المنتجات الى زيادة كفاءة استخدام الموارد والحد من تأثيرها على البيئة (تقرير وزارة البيئة والتنمية المستدامة والطاقة الفرنسية ، ٢٠١٨)

ويعرف أيضا بأنه :- مفهوم يقوم على إعادة تدوير المواد للإفادة منها اكثر من مرة او انتاج واستهلاك المواد والمنتجات بطريقة عقلانية ورشيدة تهدف الى خفض استنزاف الموارد المستعملة الى ادنى حد ممكن (Teigeiro, Bernard, Joanis, & Normandin,2019, p. 5)

وتتبنى الباحثة تعريف (MacArthur, 2013) لتحقيق اهداف البحث

وتعرف الباحثة المام مدرسي علم الأحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري إجرائيا ما يمتلكه مدرسي علم الأحياء من معارف ومعلومات سليمة تتعلق بمبادئ الاقتصاد الدائري (إعادة التدوير ، إعادة الاستخدام ، إعادة التفكير ، إعادة التصميم ، الحد او الخفض من التلوث) ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها مدرسو علم الاحياء على الاختبار المعد لهذا الغرض.

خلفية نظرية:-

يعود مصطلح الاقتصاد الدائري الى للباحثان E.boulding & R.Carson المختصين في البيئة والاقتصاد عام ١٩٦٦م في مقال بعنوان (The Economics of the Coming Spaceship Earth) اذ عرفا الاقتصاد الدائري حينها بانه "التوجه الجديد للاستجابة للمتغيرات

التي تميز كوكب الأرض والذي يعاني من الندرة في الموارد عبر إعادة الاستخدام وتدوير المواد " (Frodermann, 2018, p. 18)

وفي عام ١٩٧٩م أشار الباحث السويسري المتخصص في الهندسة المعمارية (والتر ستاهيل) الذي يعد احد مؤسسي هذا النموذج والذي الف كتابا بعنوان " From Cradle To Cradle) والذي يعني (من المهد الى المهد) نشره ١٩٨٢م ، أن الاقتصاد الدائري نمط يختلف عن الاقتصاد الخطي ،أي انه يعمل على الحفاظ على قيمة المنتجات وإدارة المخزون ورأس المال البشري والطبيعي (محمد & البرواري, ٢٠٢١, p. 236) الا أن اصل هذا المصطلح يعود الى ديفيد بيرس وكيري تيرز اذا الفا كتابا عام ١٩٨٩م بعنوان (اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية) وقدما نبذة عن العلاقة بين الاقتصاد والموارد الطبيعية والبيئية وميزا بين الاقتصاد الخطي الذي يستخدم الموارد بشكل مفتوح والاقتصاد الدائري الذي يتم فيه إعادة تدوير المواد للإفادة منها اكثر من مرة ، لذلك اصبح هذا الاقتصاد يستقطب اهتماما متزايدا في المجتمعات والأوساط الأكاديمية، وزاد الاهتمام بشكل كبير منذ عام ٢٠١٠م عندما اطلقت البحارة البريطانية الين ماك ارثر مؤسستها التي تحمل اسما مخصصا للدعاية لهذا الاقتصاد البيئي المستدام بتبني فكرة(من المهد الى المهد)(قندروز & الزعبي, ٢٠١٨, p. 30)

ويختلف الاقتصاد الدائري عن الاقتصاد الأخضر والاقتصاد الحيوي في أنها جميعها مفاهيم اقتصادية تركز على التحول نحو الاستدامة الا أهداف كل مفهوم من النهج الثلاث تختلف حسب مواضيع تركيزها ، فالاقتصاد الأخضر يركز عادة على كيفية استخدام الطاقة والحفاظ على البيئة بينما يركز الاقتصاد الحيوي على المواد المستمدة من الكتل الحيوية وتطوير السياسيات المعتمدة على الاستهلاك الحيوي ، بينما الاقتصاد الدائري فيركز على جميع القطاعات لرفع كفاءة استخدام الموارد والحلول المستنبطة من الطبيعة والممارسات المجتمعية المستدامة والجديدة (الاسكوا, ٢٠٢٣, p. 3)

اما الاقتصاد الخطي فهو نموذج اقتصادي يقوم على انتهاج مسلك خطي باتجاه واحد في عملية التصنيع بدأ من عملية البحث عن الموارد واستخراجها مرورا بعملية التصنيع وإنتاج المنتوج في شكلة النهائي الى ان يصبح قابل للاستهلاك ويتحول الى نفايات غير مستغلة اذا يطلق على هذا النوع من الاقتصاد ب (من المهد الى اللحد) (بوخانم ،٢٠١٩، p .14)

شكل (١) نموذج الاقتصاد الخطي (بوخاتم, ٢٠١٩, p. 14)

يُعد الاقتصاد الدائري مفهومًا جذابًا ومبتكرًا، يُبشر بكفاءة استخدام الموارد وإعادة استخدامها وتدويرها ،وهو استراتيجية تنمية مستدامة تهدف لمعالجة مشاكل التدهور البيئي وتقليل اعتماد الاقتصاد على الموارد الطبيعية والبيئة؛ ويهدف إلى زيادة إنتاجية الموارد، وزيادة توفير الطاقة، وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة التي تؤدي الى الاحتباس الحراري؛ وتوجد العديد من الدراسات التي تُشجع على التحول إلى الاقتصاد الدائري اذ يتيح ذلك آفاقًا لنمو مستدام يدوم طويلًا. (Vasiljevic–Shikaleska, Gjozinska, & Stojanovikj, 2017, p. 1) وللتعامل مع الاقتصاد الدائري، يلزم تنفيذ خمسة أنشطة رئيسية واسعة النطاق هي: مراجعة العمليات، وزيادة الوعي بتركيبة المنتجات، ودمج مصادر الطاقة المتجددة في الأنظمة بكل أنواعها، والتخلص من المواد الكيميائية الخطرة وتلك التي لا تتناسب مع الاقتصاد الدائري، وتبني ممارسات دائرية طوال دورة حياة المواد (Mukherjee. et al ,2023:p 2).

يعتمد الاقتصاد الدائري على مجموعة متجانسة من المفاهيم العلمية وشبة العلمية كالاقتصاد البيئي وعلم البيئة الصناعي التجريبي وتصميم من المهد الى المهد واقتصاد الأداء والمحاكاة الحيوية والكفاءة البيئة وعلم المرونة والرأسمالية الطبيعية والإنتاج الأنظف، كما يوجد العديد من المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الدائري والتي يختلف معناها حسب المجال المعني الا انها تشترك من حيث المفهوم الأساس الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية واستخدامها بكفاءة لذلك فلاقتصاد الدائري ليس

مجرد نظرية ولكن نهج (Mavropoulos., & Nilsen,2020: p15).ونظام يتم ترميمه او تجديده بواسطة البنية والتصميم واستبدال مفهوم (نهاية الحياة) الى استخدام الطاقة المتجددة ، والابتعاد عن استخدام المواد الكيميائية السامة التي تعوق إعادة التدوية وإعادة الاستخدام والقضاء على النفايات وتحويلها من عبء الى مورد صديق للبيئة(MacArthur, 2013, p. 35)

ويوصف الاقتصاد الدائري انه نمط للتنمية الاقتصادية يعتمد بشكل أساسي على الدوران البيئي للمواد الطبيعية ويتطلب ذلك الامتثال للقوانين البيئية والاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية لتحقيق التنمية الاقتصادية ، وان التغذية المرتدة تندرج تحت مسمى (الموارد –المنتج –المتجدد) وان الأهداف النهائية هي الإنتاج الأمثل والاستهلاك الأمثل والحد الأدنى من الهدر الذي يتم تحقيقه من الإنتاج من اجل السماح بالنمو الاقتصادي (autres,2016 :p.41)

لقد كان الاستخدام الفعال للموارد الطبيعية الحالية بحثاً طويل الأمد للبشر، ومع ذلك فأن مفهوم الاقتصاد الدائري بوضعه الحالي ينبع من علم البيئة والاقتصاد البيئي والإيكولوجيا الصناعية التي تم تطويرها لموازنة العبء البيئي في البلدان الصناعية ، كألمانيا مثلا التي وضعت قانون إدارة النفايات ودورة المواد المغلقة عام ١٩٩٤م ، واليابان التي وضعت خطة لأنشاء مجتمع لإعادة التدوير بهدف تعزيز تدابير النفايات وإعادة التدوير بشكل منهجي شامل عام ٢٠٠٠م، وبدأت الصين عام ٢٠٠٢م مع الاقتصاد الدائري وقبلت الحكومة هذا النهج رسميا عام ٢٠٠٢م وكانت أول دولة تستخدم مصطلح الاقتصاد الدائري في سياق سياسة النفايات والموارد ((Berg et al., 2018, p. 8).

ويعمل الاقتصاد الدائري في دورتين هما الدورة التقنية والدورة البيولوجية لزيادة فائدة وقيمة المواد تتألف الدورة التقنية من (التخفيض، وإعادة الاستخدام ،وإعادة التصنيع/التجديد وإعادة التدوير، بينما تمثل كل من (الزراعة/التجميع، والتجديد، والهضم اللاهوائي واستخراج المواد الأولية الكيميائية الحيوية)الدورة البيولوجية للمواد المستهلكة (Panchal, Singh, & Diwan, 2021)

*** ويعتمد مفهوم الاقتصاد الدائري على مجموعة من الركائز او المبادئ وهي :-**

-إعادة التفكير في المنتجات للوصول الى تحول جذري نحو اقتصاد يرتكز على تلبية الاحتياجات البشرية مع الحد من الموارد اللازمة مثل استعارة المنتجات التي لا تستخدم كثيرا او تستخدم لفترة قصيرة مثل الكتب والدمى وملابس المناسبات الخاصة

-إعادة التصميم او التصميم المتجدد هو مفهوم يصف انه يمكن تنظيم جميع النظم بطريقة مؤاتيه للبيئة كاستخدام منتجات منخفضة السمية؛ فالمواد المتبقية من عملية التمثيل الغذائي لكائن حي تشكل غذاءً لكائن حي آخر، وبناءً على ذلك، يقترح مبدأ "من المهد إلى المهد" أن جميع المواد في المنتجات وعمليات الإنتاج يجب أن تصمم وتستخدم بحيث تتحرك في دورات مغلقة وتكون بمثابة مغذيات، أي مواد مفيدة للفرد وللنظام على حد سواء. ويعكس هذا المبدأ أيضًا مراعاة القانون الأول للديناميكا الحرارية الذي ينص على ان (لا يمكن للمواد والطاقة أن تختفي ببساطة؛ بل يمكن أن تأخذ شكلًا آخر) وبعبارة أخرى، لا يوجد "اختفاء" عند التخلص من المواد السامة أو الضارة في البيئة أنما تتحول لشكل أخر ،كالنظم الزراعية مثلا وبناء المرونة من خلال التنوع ، والاعتماد على الطاقة المتجددة ، وإعادة الاستخدام والتدوير والتفكير في النظم

(Blomsma & Brennan, 2017, p. 609)

-الحد او التقليل من إنتاج النفايات والتلوث من خلال تحسين ما يسمى بالكفاءة الأيكولوجية والاستهلاك، اذ ينطوي مفهوم كفاءة استخدام الموارد على تخفيض تلك الموارد وزيادة الرفاة الاقتصادي والاجتماعي من خلال تقليل أثارها البيئية .

- إعادة الاستخدام يشير هذا المبدأ الى استخدام المواد او المكونات مرة لنفس الغرض الذي انتتجت من آجلة مثل إعادة استخدام مواد البناء عند بناء منشئات جديدة .

(مناصرية ،٢٠١٧: ٨٧٠-٨٧١)

– إعادة التدوير يشير هذا المبدأ الى أي عملية استراد يتم خلالها إعادة معالجة النفايات الى منتجات او مواد سواء للغرض الأصلي المعدة من أجلها او لأغراض أخرى وبتالي إعادة إحياء الأنظمة الطبيعية ، وإنتاج المنتجات والعمل على استهلاكها بطريقة غير ملوثة وذات كفاءة، وان تكون منخفضة الكاربون وشاملة اجتماعيا ودون ان تولد نفايات ،مثل إعادة تدوير البلاستيك واستخراج الطاقة والمواد التغذوية من النفايات العضوية من خلال إنتاج الغاز الحيوي والأسمدة ويمكن تطبيق هذه المبادئ في جميع القطاعات والأنشطة .(المير, الجندي, & خمليشي, ٢٠٢١, p. 6)

وترى الباحثة ان هذه المبادئ تعد أطاراً تحويلياً يعيد تعريف العلاقة بين النظم البيئية والاجتماعية والاقتصادية مع التركيز على الكفاءة النظامية والاستدامة البيئية الشاملة وتحقيق التكامل بينها.

ان التوجة نحو للاقتصاد الدائري ينتج عنه الكثير من المنافع خصوصا في المجال البيئي والاجتماعي إضافة للمجال الاقتصادي ويمكن إيجاز تلك الأهمية كما ذكرها (Kaza, Yao, Bhada-Tata, & Van Woerden, 2018, p. 57):

١- الحفاظ على الموارد : اذ يعمل الاقتصاد الدائري على الحفاظ على الموارد الخام والمنتجات في حلقات إنتاجية لأطول فترة ممكنة .

٢- الحد من الأثار البيئية: اذ يسهم الاقتصاد الدائري في تقليل الأثار البيئية وخفض تراكم النفايات ونسب التلوث وإيجاد حل استراتيجي لتغير المناخ .

٣- الانتقال من الاقتصاد الاستهلاكي الى الاقتصاد الخدمي : اذ ان الاقتصاد الدائري نموذج اقتصادي عالمي يسعى للنمو الاقتصادي والتنمية وإبقاء المنتجات والمكونات في اعلى قيمة لها في جميع الأوقات .

٤- خلق فرص عمل وخفض التكاليف : اذا ان الاقتصاد الدائري يمكن ان يوفر فرص عمل مستدامة ووظائف جديدة وكما يعمل على زيادة الإنتاجية وابتكار فئات جديدة من المنتجات وخفض التكاليف الطاقة وانبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكاربون

٥-الانتقال من الاقتصاد الخطي الى اقتصاد دائري : فالاقتصاد الخطي يتعامل مع المواد الخام ومن ثم تصنيعها كمنتج وتنتهي دورة الاستخدام بالتخلص منها كنفايات مهملة بعكس الاقتصاد الدائري الذي يتناول المنتج من التصميم والإنتاج والاستهلاك ومن ثم إدارة النفايات

(Kaza et al., 2018, p. 57)

وترى الباحثة ان الاقتصاد الدائري يعد جسرا بين النظرية البيئية والتطبيق العملي لها فهو نموذجا متكاملا يربط المفاهيم البيئية والاقتصادية والاجتماعية و يعزز التكامل بين العلوم البيئية والاقتصادية من خلال تقديم اطارا عمليا لتدريس مفاهيم إعادة التدوير وكفاءه الموارد والاستدامة مما يرسخ فهم الدورات الطبيعية كدورة الكاربون والنتروجين وكيفية محاكاتها للنظم البشرية ، كما يساعد الطلبة على ربط المفاهيم البيولوجية كتحلل الحيوي بالتطبيقات الصناعية كتصميم المستدام ، كما انه يعد أداة لتوضيح تحديات النموذج الخطي للاقتصاد وأثارة على التنوع البيولوجي وتغير المناخ ،كما يمكن ان يساهم الاقتصاد الدائري الطلبة على تحليل النظم الاقتصادية وتصميم حلول دائرية مثل تحويل النفايات الى موارد في مختبر البيولوجيا او المشاركة في مشاريع تعليمية كتحليل دورة حياة المنتجات او تصميم أنظمة من نفايات المدرسة وهذا ينمي مهارات التفكير النقاد ويحقق الابتكار ، و يسهم في تعزيز المسؤولية البيئية ودعم البحث العلمي من خلال تطوير مواد مثلا قابلة لتحلل الحيوي او نمذجة النظم الايكولوجية الدائرية .

وقد أكدت دراسة(مرتضى،٢٠٠٩) ودراسة (احمد،٢٠١٢) بضرورة توثيق الصلة بين المؤسسة التعليمية وهيئات الإنتاج في المتجمع لتعويد المتعلمين وتدريبهم عمليا على حياة العمل والإنتاج ودراسة (علي، ٢٠١٢) بأهمية تصميم العديد من الأنشطة التعليمية عن الاقتصاد الدائري للمراحل التعليمية المختلفة .

ان الاقتصاد الدائري ليس مجرد نهج وقائي هدفه تقليل التلوث، أنما يتجاوز المفاهيم التقليدية للاستدامة من خلال التركيز على استعادة البيئة وادرجها داخل الصناعة لإعادة تصميم أنظمة التصنيع وتقديم الخدمات التي تحقق القيمة من إعادة التصميم بدلا من مجرد تحسين استخدام الموارد ((Panchal et al., 2021)

منهجية البحث وإجراءاته:

تتضمن هذه الجزئية وصفاً لمنهجية البحث والإجراءات التي اتبعتها الباحثة المتعلقة بتحديد مجتمع البحث وعينته وبناء أداة البحث والتأكد من صدقها وثباتها والوسائل الإحصائية وعلى النحو الاتي :

منهج البحث:

اعتمد الباحثة المنهج الوصفي المسحي لتحقيق اهداف البحث

مجتمع البحث: –

مجتمع البحث يمثل كافة مفردات الظاهرة التي تقوم الباحثة بدراستها وهو مدرسو علم الأحياء في مركز محافظة القادسية

عينة البحث: –

العينة تمثل جزءً محدوداً من مجتمع الدراسة، متوافق مع خصائص المجتمع الأصلي واعتمدت الباحثة العينة العشوائية البسيطة اذ بلغت عينة البحث (٢٠٠) مدرسا ومدرسة من المدارس الاعدادية والثانوية في محافظة الديوانية .

أداة البحث: –

تحديد هدف البحث :هدف البحث الى قياس المام مدرسي علم الأحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري والفروق حسب النوع الاجتماعي وسنوات الخبرة. ولتحقيق أهداف البحث قامت الباحثة بأعداد أداة البحث (اختبار الاقتصاد الدائري) اعتماد على تعريف (MacArthur, 2013) اذا تكون الاختبار من ٢٥ فقره تتمحور حول خمس مبادئ هي (إعادة التدوير ، إعادة التفكير ، إعادة

التصميم ، إعادة الاستعمال ، الحد او خفض التلوث) اذا استعانت الباحثة بمجموعة من الأدبيات والدراسات السابقة وحرصت الباحثة على وضوح صياغة الفقرات وعدم الغموض ، وتم تحديد اهداف الاختبار وتحديد تعليمات الإجابة وتعليمات التصحيح اذا تكون الاختبار من أربعة بدائل ثلاثة منها خاطئة وواحد صحيح وبدرجة (١،٠).

التحقق من الصدق للاداة

لغرض التحقق من صلاحية فقرات الاختبار وبدائله ومدى مناسبتها لعينة البحث عرضت الباحثة الاختبار على مجموعة من الخبراء المختصين في مجال طرائق تدريس علوم الحياة و المختصين من علم الأحياء والعلوم التربوية والنفسية ، و، وبعد جمع آراء الخبراء وتحليلها اعتمدت الباحثة قيمة مربع كاي ثم مقارنة القيمة المحسوبة بالقيمة الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (١) والبالغة (٣.٨٤)، وقد كانت المحسوبة اكبر من الجدولية وفقاً لذلك توصلت الباحثة الى ان الفقرات جميعها دالة إحصائيا, ملحق(٢)

- **التطبيق الاستطلاعي لاختبار مبادئ الاقتصاد الدائري:** - تم تطبيق الاختبار على مرحلتين كما يلي:

التطبيق الاستطلاعي الأول :- طبقت الباحثة اختبار الاقتصاد الدائري على عينة مكونه من (٤٠) مدرس ومدرسة في مدارس الإعدادية والثانوية بمركز محافظة الديوانية في يوم الأحد الموافق ٢٠٢٥/٤/٦ للتأكد من وضوح فقرات الاختبار وزمن الإجابة والذي بلغ (٣٠) دقيقة

-التطبيق الاستطلاعي الثاني :-اختارت الباحثة عينة عشوائية هي عينة التحليل الإحصائي وبلغت (٢٠٠) مدرس ومدرسة لتطبيق الاختبار وكان يوم الأحد الموافق ٢٠٢٥/٤/١٣ ولمدة أسبوعين لاستخراج الخصائص السايكومترية للأداة (الصدق والثبات)

تصحيح فقرات الاختبار: -

تم تصحيح فقرات الاختبار باستخدام نظام التصحيح الموضوعي المعتمد على مفتاح الإجابة، حيث تضمن الاختبار (٢٥) فقرة من نوع اختيار من متعدد، خُصص لكل فقرة منها درجة

واحدة في حال كانت الإجابة صحيحة، و(صفر) للإجابة الخاطئة أو الفقرة غير المجاب عنها، وقد راعت الباحثة في التصحيح الالتزام التام بمفتاح الإجابة المعد مسبقًا لضمان الموضوعية والدقة في تقدير درجات الطالبات، دون تدخل ذاتي في تقدير الإجابات، بعد الانتهاء من تصحيح أوراق العينة البالغة (٢٠٠) مدرساً ومدرسة، تم ترتيب الدرجات تنازليًا لغرض إجراء التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار، ثم قُسمت العينة إلى مجموعتين عليا ومجموعة دنيا، ثم تم اختيار أعلى (٢٧٪) من المدرسين لتمثل المجموعة العليا، وعددها (٥٤) مدرس ومدرسة ، وكذلك أدنى (٢٧٪) لتمثل المجموعة الدنيا، وعددها أيضًا (٥٤) مدرس ومدرسة . وقد تم تحليل إجابات هاتين المجموعتين إحصائيًا لحساب الخصائص السيكومترية للاختبار.

الخصائص السايكومترية لاختبار مبادئ الاقتصاد الدائري: -

معامل تمييز الفقرة: -

وبعد حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار تبين أنها تتراوح ما بين (٠،٢٠-٠،٥٣) وبذلك تعد الفقرات ذات تمييز جيد ومقبول، ويمكن اعتمادها في الاختبار اذ تعد الفقرة مقبولة اذا كان معامل تمييزها من (٠.٢١ – ٠.٣٩) وتعد جيدة اذا كانت قوتها التمييزية (٠.٤٠) فأعلى لغاية (٠.٨٠) (Ebel, 1972, p. 406)، ملحق (٣).

معامل صعوبة الفقرات: -

يُعد استخراج معامل الصعوبة من الخطوات الأساسية في تحليل فقرات الاختبار التحصيلي، وقد اعتمدت الباحثة في ذلك على المعادلة الخاصة بحسابه على ذات عينة التحليل الإحصائي. ولم تُلغَ أي فقرة، إذ تراوحت قيم معامل الصعوبة بين (٠.٦٨ – ٠،٣٨)، كما هو موضح في جدول (٣)، وجميعها ضمن الحدود المقبولة، ملحق (٤).

فعالية البدائل الخاطئة:

لضمان جودة الاختبار وقدرته على التمييز بين المختبرين تم تحليل المشتتات لكل فقره من فقرات الاختبار وكانت النتيجة ان جميع البدائل بالقيمة السالبة وبذلك فان جميع البدائل فعالة كما في ملحق (٥)

علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار: -

تم تحديد العلاقة الارتباطية بين أداء المستجيبين في كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار خلال احتساب معامل الارتباط، حيث يتم الاحتفاظ بالفقرات التي أظهرت معاملات ارتباط مرتفعة، واستبعاد الفقرات ذات معاملات ارتباط ضعيفة، لعدم انسجامها مع السمة العامة للاختبار وقد استعانت الباحثة بمعامل بيونت بايسيرل لقياس العلاقة بين كل الفقرة والدرجة الكلية وقد تراوحت قيمتها ما بين (٠،٢٠-٠،٤٣)ثم قامت الباحثة بحساب الدلالة التائية للارتباط وقد تراوحت ما بين (٤،٧٢-٩،٠٦) وكما موضح في ملحق (٦).

كما تم حساب علاقة درجة المجال بالمجالات الأخرى وبالدرجة الكلية جدول (١).

جدول (١) علاقة درجة المجال بالمجالات الاخرى وبالدرجة الكلية:

	التدوير	التفكير	الاستعمال	التصميم	خفض	الكلية
اعادة التدوير	1	0.171*	0.153*	0.206**	0.226**	0.598**
الدلالة التائية للارتباط		4.628	4.614	6.125	8.426	9.428
اعادة التفكير		1	0.201**	0.151*	0.115	0.550**
الدلالة التائية للارتباط			4.655	4.613	6.064	9.828
اعادة الاستعمال			1	0.361**	0.164*	0.613**

الدلالة التائية للارتباط					4.890	4.623	7.586
اعادة التصميم					1	0.274**	0.665**
الدلالة التائية للارتباط						4.74	6.11
خفض التلوث						1	0.580**
الدلالة التائية للارتباط							5.598
الدرجة الكلية							1

- **التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis لاختبار الاقتصاد الدائري:**

من اجل التثبت من صحة الأنموذج النظري المتبنى في البحث والذي يشير الى ان اختبار الاقتصاد الدائري مكون من (خمسة مبادئ) وتقويم درجة صلاحيتهِ والتأكد من مطابقتهِ مع البيانات المستقاة من العينة تم استخدام أسلوب التحليل العاملي التوكيدي؛ اذ يشترط التحليل العاملي التوكيدي ما يأتي:

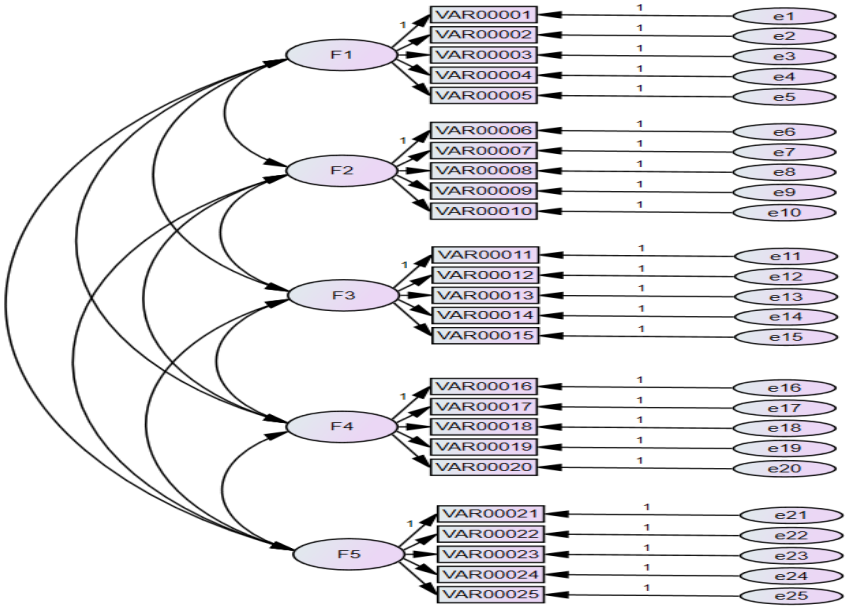
- وجود إطار نظري يفسر (الظاهرة، ومفاهيمها، ومتغيراتها، وعواملها).
- وجود تحديد دقيق للعوامل المكونة لها والتي ذات مسميات متأصلة بـ (الظاهرة)، اذ ان التنظير يشير الى ان مبادي الاقتصاد الدائري مكون من خمسة مجالات (مبادئ) هي: (**إعادة التدوير، إعادة التفكير، إعادة الاستعمال، إعادة التصميم، خفض التلوث**).
- وجود مجموعة من المؤشرات المواقف او الفقرات المكونة لكل عامل والتي يجب ان تتشبع عليه دون العوامل الأخرى (تيغزة , ٢٠١٢: ص ٢٣٦) وفيما يلي جدول (٢) يوضح مؤشرات التحليل العاملي التوكيدي:

جدول (٢)

يوضح مؤشرات التحليل العاملي التوكيدي لاختبار مبادئ الاقتصاد الدائري

ت	مؤشر جودة المطابقة	الاقتصاد الدائري	قيمة درجة القطع (معيار المقبولة)
1	Chi Square: df. (χ^2)	2.94	أصغر من ٥
2	مؤشر الجذر التربيعي لمتوسط الخطأ التقريبي RMSEA	0.041	اقل من ٠.٠٥
3	مؤشر جذر مربعات البواقي RMR	0.031	تساوي او أقل من ٠.١ في حين ان القيمة صفر تعني المطابقة التامة
4	مؤشر حسن المطابقة GFI	0.91	تساوي أو أكبر من ٠.٩٠
5	مؤشر حسن المطابقة المصحح AGFI	0.857	تساوي أو أكبر من ٠.٨٠
6	مؤشر حسن المطابقة الاقتصادي PGFI	0.66	تساوي أو أكبر من ٠.٥٠
7	مؤشر المطابقة المقارن CFI	0.788	كلما اقتربت من ١
8	مؤشر المطابقة المعياري الاقتصادي PNFI	0.595	تساوي أو أكبر من ٠.٥٠

من خلال المؤشرات أعلاه يمكن الاستنتاج بأن اغلب المؤشرات المطابقة تدل على وجود مطابقة مقبولة للأنموذج، وبالتالي فأن الأنموذج النظري قد تأكدت مطابقته للمجتمع من خلال مقايسة بيانات العينة للمؤشرات الإحصائية المعتمدة في التحليل العاملي التوكيدي، وعليه فإن الاستنتاج الناشئ من النتائج يقود الى تبني الرؤية النظرية الأتية: ان اختبار الاقتصاد الدائري المستخدم في البحث الحالي يؤشر تطابقاً مقبولاً بين النموذج النظري المعتمد في الاختبار وبين البيانات الناتجة من العينة المختارة، وبذلك يكون التحليل العاملي التوكيدي قد وفر إسنادا قوياً لصدق البناء لهذا الاختبار، والشكل (٢) يوضح ذلك.



الشكل (٢) نتائج التحليل العاملي التوكيدي

يبين البناء النظري للتحليل التوكيدي لاختبار الاقتصاد الدائري كما يظهر في برنامج الاموس Amos اذا تمثل (F1) إعادة التدوير و(F2) إعادة التفكير و (F3) إعادة الاستعمال (F4) إعادة التصميم و (F5) الحد او الخفض من التلوث .

الثبات:

تم استخدام معادلة كيودر ريتشاردسون – ٢٠ لحساب لثبات فبلغت قيمتها المحسوبة (٠,٧٨)

المؤشرات الإحصائية لاختبار الاقتصاد الدائري:

أوضحت الأدبيات العلمية أن من المؤشرات الإحصائية التي ينبغي أن يتصف بها أي اختبار تتمثل في التعرف على طبيعة التوزيع الاعتدالي، الذي يمكن التعرف عليه بواسطة مؤشرين أساسيين هما الوسط الحسابي والانحراف المعياري وكانت قيمة الوسط الحسابي(١٢،٢٨) والانحراف المعياري (٣،٦١)

تفسير النتائج

الهدف الأول : التعرف على مدى المام مدرسي علم الأحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري.

تحقيقاً لهذا الهدف تم تطبيق اختبار مبادئ الاقتصاد الدائري بصيغته النهائية على عينة البحث التي بلغت (٢٠٠) مدرساً ومدرسة من مدرسي مادة علم الأحياء، وأظهرت النتائج إن الوسط الحسابي لدرجات إفراد العينة قد بلغ (١٢,٢٨) درجة، وبانحراف معياري مقداره (٣,٦١) درجة، في حين بلغ الوسط الفرضي (١٢.٥) درجة ولمعرفة دلالة الفرق بين الوسط الحسابي والوسط الفرضي استعملت الباحثة الاختبار التائي لعينة واحدة (One Sample t- test)، وتبين عدم وجود فرق دال إحصائياً بين الوسط الحسابي والوسط الفرضي، إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (-٠.٨٤) وهي أصغر من مطلق القيمة التائية الجدولية (±١.٩٦) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (١٩٩) وهذا يشير إلى إن مدرسي علم الأحياء ليس لديهم المام بمبادئ الاقتصاد الدائري، والجدول (٣) يبين ذلك.

جدول (٣)

نتائج الاختبار التائي لدلالة الفروق في المام مدرسي علم الاحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري

المتغير	العينة	الوسط الفرضي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية t		Sig. (2-tailed)	الدلالة عند مستوى ٠.٠٥
					المحسوبة	الجدولية		
مبادئ الاقتصاد الدائري	٢٠٠	١٢.٥	١٢.٢٨	٣.٦١	-٠.٨٤	±١.٩٦	٠.٤٠٠	غير دالة ليس لديهم المام بمبادئ الاقتصاد الدائري

ويمكن تفسير هذه النتيجة الى :

ترجح الباحثة ضعف المام مدرسو علم الأحياء لمبادئ الاقتصاد الدائري الى ان هذا المصطلح يجمع بين الاقتصاد والعلوم البيئية مما قد يجعله خارج نطاق تركيزهم فقد ينظر بعض المدرسين الى ان هذا المصطلح على انه تخصص اقتصادي او بيئي وليس تخصصا بايلوجيا بحتاً"

رغم الروابط الوثيقة بين علم الأحياء وتطبيقات الاقتصاد الدائري علاوة على نقص التدريب اذ قد لا يكون مدرسو علوم الحياة قد تلقوا تدريبًا كافيًا حول مفاهيم الاقتصاد الدائري خلال تعليمهم الأكاديمي أو أثناء خدمتهم المهنية كما ان المجال التربوي بعيد عن إقامة ورش او دورات تدريبيه تتطرق الى ما يزيد معرفة مدرسو علوم الحياة بما له علاقة بهذا النوع من الاقتصاد وماله من دور في الاستدامة البيئة ، إضافة الى قلة الموارد التعليمية اذ قد تكون الموارد المتاحة للمدرسين محدودة، سواء كانت كتبًا مدرسية أو مواد تعليمية إضافية تتناول الاقتصاد الدائري بشكل مفصل. كما ان المناهج الدراسية الحالية لعلوم الحياة قد لا تتضمن مفاهيم الاقتصاد الدائري بشكل كافٍ، مما يجعل من الصعب على المدرسين دمج هذه المفاهيم في تدريسهم والاطلاع عليها او الخوض في تفاصيل أخر البحوث التي تتطرق الى هذه المفاهيم ويضاف الى ذلك الوعي المجتمعي المحدود في بعض الأحيان، فقد يكون الوعي المجتمعي بأهمية الاقتصاد الدائري محدودًا، مما يؤثر على أولوية تعليم هذه المفاهيم في المدارس ،يضاف الى ذلك حداثة هذا المفهوم نسبيا في السياقات البيئية وقد لايزال طريقه الى التعليم المدرسي في بداياته خاصة في بلدانا العربية و هو ليس انعكاسا على عدم كفاءة مدرسي علم الأحياء أنما نتيجة لطبيعة النظام التعليمي الحالي.

الهدف الثاني: التعرف إلى الفروق في المام مدرسي علم الاحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري تبعاً لمتغيرات الجنس (ذكور– إناث) ومدة الخدمة (١ – ٦ سنة ، ٧ – ١٢ سنة ، ١٢ سنة فما فوق).

لأجل التعرف إلى الفروق في المام مدرسي علم الأحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري تبعاً لمتغيرات الجنس (ذكور– إناث) ومدة الخدمة (١ – ٦ سنة ، ٧ – ١٢ سنة ، ١٢ سنة فما فوق) فقد استخدمت الباحثة تحليل التباين الثنائي (Two way ANOVA) وكما مبين في الجدول (٤)

جدول (٤)

نتائج تحليل التباين الثنائي لدلالة الفروق في المام مدرسي علم الاحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري تبعاً لمتغيرات الجنس (ذكور– إناث) ومدة الخدمة (١ – ٦ سنة ، ٧ – ١٢ سنة ، ١٢ سنة فما فوق)

مصدر التباين S.V	مجموع المربعات S.S	درجة الحرية D.F	متوسط المربعات M.S	F	Sig.	الدلالة
الجنس	2.076	1	2.076	0.159	0.690	غير دالة
مدة الخدمة	6.460	1	6.460	0.496	0.482	غير دالة
الجنس * مدة الخدمة	2.405	1	2.405	0.185	0.668	غير دالة
Error	2553.973	196	13.030			
Total	32775.000	200				
Corrected Total	2590.755	199				

وقد أشارت النتائج الإحصائية في الجدول (٤) إلى الآتي:

الجنس: بلغت القيمة الفائية المحسوبة لمتغير الجنس (٠.١٥٩) وهي أصغر من القيمة الفائية الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجتي حرية (١ – ١٩٨) والبالغة (٣.٨٤) مما يعني انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المام مدرسي علم الأحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري تبعاً لمتغير الجنس (ذكور–إناث). ويمكن تفسير هذه النتيجة الى عدم وجود اختلاف في الخلفية الأكاديمية والتدريب اذ ان مسار التأهيل واحد لكلا الجنسين فهم غالبا ما يتلقوا نفس المؤهل العلمي ونفس برامج أعداد المعلمين مما يخلق قاعدة معرفية متشابهة كما ان طبيعية العوامل المؤثرة على كلا الجنسين هي عوامل نظامية وليس فردية فعدم الإلمام لا يعود الى قدرات فردية متعلقة بالجنس بل عوامل خارجه عن إرادة المدرسين كنقص التطوير المهني المستمر الذي يركز على التكامل بين

التخصصات المختلفة كما ان مفهوم الاقتصاد الدائري مفهوم تحليلي بيئي اقتصادي عام لا يخص جنس معين فهو ليس مجالا يخص الذكور او الإناث .

مدة الخدمة: بلغت القيمة الفائية المحسوبة لمتغير الخدمة (٠.٤٩٦) وهي أصغر من القيمة الفائية الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجتي حرية (١ – ١٩٧) والبالغة (٣.٠٠) مما يعني انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المام مدرسي علم الأحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري تبعاً لمتغير مدة الخدمة (١ – ٦ سنة ، ٧ – ١٢ سنة ، ١٢ سنة فما فوق)، ويمكن تفسير هذه النتيجة ان مفهوم الاقتصاد الدائري مفهوم حديث الظهور وانتشاره على نطاق واسع حدث في العقد الماضي تقريبا وان جميع المدرسين سواء الذي خبرته خمس سنوات او اكثر من ذلك من المرجح ان نظامهم الجامعي لم يتضمن مفهوم الاقتصاد الدائري كموضوع مستقل كما ان الخبرة لا تعادل التراكم المعرفي في هذا المجال اذ ان سنوات الخدمة تترجم عادة الى إتقان إدارة الصف وشرح الدروس وتحضير الطلبة للامتحان فليس هناك مسار تراكمي لمعرفة متخصصة في مجال الاقتصاد الدائري يكتسبه المدرس مع تقدم سنوات خدمته لأنه ببساطة غير مطلوب منه ولايتم تقييمه على أساسه كما ان مفهوم الاقتصاد الدائري ليس جزءا من المقرر المدرسي او الثقافة المدرسية فلا يوجد حاجة او حافز تدفع المدرسين قليلي الخبرة او الأكثر خبرة الى البحث عنه وتعلمة ذاتيا لذلك فالمعرفة والإلمام به سطحية ومتقطعة .

تفاعل الجنس*مدة الخدمة: بلغت القيمة الفائية المحسوبة لتفاعل متغيري الجنس مع مدة الخدمة (٠.١٨٥) وهي أصغر من القيمة الفائية الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجتي حرية (١ – ١٩٧) والبالغة (٣.٠٠) مما يعني لا انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المام مدرسي علم الاحياء بمبادئ الاقتصاد الدائري تبعاً لتفاعل متغيري الجنس مع مدة الخدمة.

مقترحات البحث

١- أجراء دراسة حول الاقتصاد الدائري وعلاقته بالطاقة المتجددة لدى طلبة قسم علوم الحياة.

٢- أجراء دراسة حول مفاهيم الاقتصاد الدائري وعلاقتها بالتغيرات المناخية لدى طلبة قسم الحياة

٣- أجراء دراسة حول التنمية المستدامة وعلاقتها بالاقتصاد الدائري لدى طلبة الإعدادية.

٤- أجراء دراسة حول مبادئ الاقتصاد الدائري لدى طلبة المرحلة الإعدادية

التوصيات

١- عقد ورش وعمل ندوات لدرسي علم الأحياء لتوضيح الصلة بين الاقتصاد الدائري وعلم الأحياء (كمحاكاة النظم البيئة الطبيعة وتدوير المخلفات العضوية ومحطات المعالجة الحيوية)

٢- تطوير المناهج ومحاولة ادراج مبادئ الاقتصاد الدائري ضمن فصول علم الأحياء للمراحل كافة .

٣- تزويد المدرسين بمحتوى له صله بمبادئ الاقتصاد الدائري من خلال التعاون بين وزارة التربية ووزارة البيئة مثلا .

٤- تمكين المعلمين من خلال توفير موارد تساعدهم في تقديم مفاهيم ومبادئ الاقتصاد الدائري مثل الأنشطة العملية ومقاطع الفيديو .

٥- إدخال مفاهيم الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة كمتطلب تدريبي أساس لجميع المدرسين علوم الحياة كونها أصبحت من المعارف الأساسية في القرن الحادي والعشرين

المصادرالعربية

- بوخاتم, ل. (٢٠١٩). الاقتصاد الدائري كمدخل لتحقيق التفوق الاقتصادي دول الاتحاد الأوروبي نموذجا. Paper presented at the الملتقى الدولي: تقييم الأثار الاقتصادية والاجتماعية لعملية لتدوير النفايات في ظل السعي لتطبيق مفاهيم التنمية المستدامة.
- علي, و. ع. ا. (٢٠١٢). تصور مقترح للتربية الاقتصادية بالتعليم الجامعي في ضوء المتغيرات الجامعية رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية
- قندروز, ف. ا., & الزعبي, ع. (٢٠١٨). متطلبات التحول من الاقتصاد الخطي إلى الاقتصاد الدائري لحماية البيئة. مجلة العلوم التجارية ، مدرسة الدراسات العليا التجارية ، المجلد ١٧، العدد ٠١.
- محمد, خ. ج., & البرواري, ا. ا. ح. (٢٠٢١). قياس وتحليل اثر مؤشر الاقتصاد الدائري في التنمية الاقتصادية المستدامة مجلةتكريت للعلوم الادارية والاقتصادية ١٧(٥٥/ج٣), ٢٣٤-٢٤٩.
- مرتضى, م. ع. ا. (٢٠٠٩). التربية الاقتصادية لدى طلاب الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الاساسي واقعها معوقاتها دراسة ميدانية رسالة ماجستير غير منشورة.

- مناصرية ،سعدي رشيد،(٢٠١٧) إدارة سلسلة التوريد الخضراء كمدخل لتفعيل الاقتصاد الدائري _دراسة حالة شركة دولفين للطاقة، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية، العدد الثامن ، المجلد (١)،880-863
- المير, ج., الجندي, ك., & خمليشي, هـ. (Eds.). (٢٠٢١). الاقتصاد الدائري في مدن منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا افاق دائرية المواد وتحدياتها. عمان ،الادرن مؤسسة فريدريش ايبرت
- وزارة البيئة والتنمية المستدامة والطاقة الفرنسية ، (٢٠١٨)،الاقتصاد الدائري ، حالة الخطط والتطلعات ، تقرير رقم ٠٦-٠٠٩٥٤٨ ،فرنسا ، نوفمبر.
- **المصادر الأجنبية**

-*Autres,M.M.(2016).L Economie circulaire.Presse de l universite de Montreal ,Montreal*

-Berg, A., Antikainen, R., Hartikainen, E., Kauppi, S., Kautto, P., Lazarevic, D., . . . Saikku, L. (2018). Circular economy for sustainable development. *Reports of the Finnish Environment Institute, 26*, 2018 .

-Blomsma, F., & Brennan, G. (2017). The emergence of circular economy: a new framing around prolonging resource productivity. *Journal of industrial ecology, 21*(3), 603-614 .

-Bloom ,B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*: McGraw-hill.

-Ebel, R. L. (1972). Essentials of educational measurement .

-Frodermann, L. (2018). *Exploratory study on circular economy approaches*: Springer.

-Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*: World Bank Publications.

-MacArthur, E. (2013). Towards the circular economy. *Journal of industrial ecology, 2*(1), 23-44 .

-Panchal, R., Singh, A., & Diwan, H. (2021). Does circular economy performance lead to sustainable development?-A systematic literature review. *Journal of Environmental Management, 293*, 112811 .

-Teigeiro, S., Bernard, S., Joanis, M., & Normandin ,D.(2019). VERS UNE CIRCULARISATION DE L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE. *Le Québec*, 157 .

-Vasiljevic-Shikaleska, A., Gjozinska, B., & Stojanovikj, M. (2017). The circular economy-a pathway to sustainable future. *Journal of sustainable development, 7*(17), 13-30 .

المصادر الالكترونية

الاسكوا, ا. ا. (٢٠٢٣). الاسراع بالانتقال الى الاقتصاد الدائري في المنطقة العربية .https://www.unescwa.org/ar/publications/9

الملاحـــق

ملحق(١) اختبار الاقتصاد الدائري بصيغته النهائية

إعادة التدوير :
١- ان الاقتصاد القائم على الاستخدام الأمثل للمواد الطبيعية المستهلكة وتدوير النفايات هو الاقتصاد: أ- الخطي ب-الخدمي ج- الريعي د- الأزرق
٢-من الحلول الفضلى التي تساهم في الحد من التلوث هي: أ- تحسين الجودة ب- الطمر الصحي ج- حرق النفايات د- إعادة التدوير
٣-ان الاقتصاد الذي يستخدم المواد البيولوجية المتجددة في البر والبحر لإنتاج الغذاء هو الاقتصاد : أ- الهادف ب- المستدام ج- الأخضر د- الحيوي
٤-من مصادر صنع مواد التجميل : أ-الفطريات ب- الطحالب ج- مخلفات الديدان د- مخلفات العظايا
٥-من الأدوار التي يؤديها إعادة التدوير هي : أ- زيادة التكاليف البيئة ب- تقليل كفاءة استخدام الموارد ج-تحويل المستهلكات الى خام د- زيادة الإنتاج وتحقيق الأرباح
إعادة التفكير
٦-ان الاقتصـــــاد الأخضر يعد اقتصادا" : أ- عالي الكاربون ب- منخفض الكاربون ج- عالي الكبريت د- منخفض الكبريت
٧-ان اهم الأهداف البيئة التي تسعى المنظمات العالمية لتحقيقها هي : أ-الحد من انبعاث الغازات الدفيئة ب- زيادة استهلاك المواد الخام الجديدة ج- الاعتماد الكامل على الوقود الأحفوري د- خفض الكفاءة الأيكولوجية
٨-يعد حرق النفايات احد الأسباب التي تؤدي الى الإصابة ب : أ- السحايا ب- التليف الحويصلي ج-التهاب الكبد د- السرطان
٩-من وسائل التغلب على التصحر هو تغطية التربة الرملية ميكانيكا بطبقة طين سائل محولة اياها الى حوض إسفنجي وهذه العملية أ- تكافح التغير المناخي ب- تستخدم المكروبات لتوفير بيئة مناسبة ج- تستخدم أجهزة استشعار نانوية د- تقلل الفضلات الزراعية

١٠-يعد كحول الإيثانول وقودا جيدا للسيارات ومن مصادر هذا الكحول:

أ- تحلل أجسام الأحياء الميتة ب- المخلفات البحرية

ج- مخلفات الخشب د- روث الأبقار

إعادة الاستعمال

١١-تعد بقايا الطعام والورق الكارتوني وبقايا البستنة والحدائق مصدرا لغاز :

أ- الايثان ب- الميثان ج- كبريتيد الهيدروجين د- كبريتيد الصوديوم

١٢-من احدث الاستراتيجيات المفصلية في مجال حماية البيئة من التلوث والتي تعمل على إطالة عمر المنتج بأقل طاقة وتحفظ المنتجات بالدوران مدة أطول:

أ- كفاءة الموارد ب- إعادة الاستعمال ج- إعادة التدوير د- التفكيك

١٣-ان المصدر الرئيس للاقتصاد القائم على استخدام المواد المستهلكة هو :

أ- المكونات البيولوجية ب- النفايات

ج- الطاقة الشمسية د- طاقة البحار

١٤-يمكن استخدام قشور البصل ك :

أ-مبيد حشري صديق للبيئة ب- منظف صديق للبيئة ج- معالج طفيلي د- هرمونات نباتية

١٥-يمكن إعادة استخدام مخلفات زيوت الطعام بعد استخدامها في أعمال الطهي بتحويلها الى:

أ- وقود يصلح لتشغيل السيارات ب- مواد تنظيف صديقة للبيئة

ج- مواد تجميل د- مبيدات حشرية

إعادة التصميم:-

١٦-من مبادئ التي ترتبط بمعنى الإنتاج الأنظف هي :

أ- خذ -اصنع -تخلص ب- تصميم وتغليف النفايات

ج-إعادة الاستخدام والتدوير د -تقليل كفاءة استخدام الموارد

١٧-ان عملية تحويل النفايات العضوية الى أسمدة صناعية تدعى الزراعة :

أ-الدقيقة ب- النظيفة ج- العضوية د- العمودي

١٨-من التقنيات النظيفة للتخلص من المواد البلاستيكية هي التحلل:

أ- البيولوجي ب- الذاتي ج- الكيميائي د-الفيزيائي

١٩-يمكن صناعة أكياس بلاستيكية صديقة للبيئة باستخدام:

أ-نبات الصبار ب- قشور الطماطم ج- عظام الأسماك د- فول الصويا

٢٠-الغاز الحيوي ينتج عن تخمر فضلات المواد :

أ- لاهوائيا بواسطة البكتريا ب- هوائيا بواسطة البكتريا

ج-لاهوائيا بواسطة الفطريات د-هوائيا بواسطة الفطريات

الحد او خفض التلوث :-

٢١-من أساليب معالجة مياه الصرف الصحي وإزالة الأملاح هي :

أ- الأغشية النانوية ب- المحفزات الضوئية

ج- المعالجة الحيوية باستخدام النبات د- استخدام الأحياء المجهرية

٢٢-يمكن التخلص من ابخره الرصاص المنبعثة من أنشطة المصانع بواسطة :

أ- المرسبات الكهروستاتيكية ب- التخزين الجيولوجي للغازات

ج- المعالجة الحيوية د- استخدام حبيبات أوكسيد التيتانيوم النانوية

٢٣-يعد كحول الولاتيزول نوع من الكحولات الثمينة المستخدمة في صناعة ادوية القلب وبعض الفيتامينات وهو مستخلص من مخلفات :

أ-القشريات البحرية ب- الديدان الطينية

ج- البروتين في أوراق التبغ د- بروتين أوراق الخشخاش

٢٤-يعد الوقود الحيوي مصدرا مهما ل:

أ- الطاقة الحيوية ب- التحريك الحيوي ج- الوقود الأحفوري د- التحفيز الحيوي

٢٥-ان قدرة مزارع الطحالب الخضراء المزرقة من تنقية مياه الصرف الصحي من النتروجين والفسفور تدعى:

أ-المعالجة الحيوية ب- الريادة الحيوية ج- الاسترجاع الحيوي د- التكرير الحيوي

ملحق (٢)

قيمة مربع كاي للاستقلالية لتوافق المحكمين حول صلاحية فقرات اختبار مبادئ الاقتصاد الدائري

مبادئ الاقتصاد الدائري	ارقام الفقرت	عدد الخبراء		قيمة مربع كاي		الدلالة والقرار
		الموافقون	الرافضون	المحسوبة	الجدولية	
اعادة التدوير	١،٢،٣،٤،٥	٢٢	٠	٢٢	٣.٨٤	دالة بقاء الفقرة كما هي
	٣	٢١	١	١٨.١٨		دالة بقاء الفقرة بعد تعديلها
اعادة التفكير	٦، ٧،٨،٩ ،١٠	٢٢	٠	٢٢		دالة بقاء الفقرة كما هي
	٨، ٩	٢٠	٢	١٤.٧٣		دالة بقاء الفقرة بعد تعديلها
اعادة الاستعمال	١١،١٢،١٣،١٤،١٥	٢٢	٠	٢٢		دالة بقاء الفقرة كما هي
	١٥	٢١	١	١٨.١٨		دالة بقاء الفقرة بعد تعديلها
اعادة التصميم	١٦،١٧،١٨،١٩،٢٠	٢٢	٠	٢٢		دالة بقاء الفقرة كما هي
	١٨	٢١	١	١٨,١٨		دالة مع بقاء الفقرة بعد تعديلها

خفض التلوث	٢١،٢٢،٢٣،٢٤،٢٥	٢٢	٠	٢٢		دالة بقاء الفقرة كما هي
	٢٢	٢١	١	١٨.١٨		دالة بقاء الفقرة بعد تعديلها

ملحق (٣)

معاملات تمييز فقرات اختبار مبادي الاقتصاد الدائري

ت	الإجابات الصحيحة بالمجموعة العليا	الإجابات الصحيحة بالمجموعة الدنيا	معامل التمييز	القرار	ت	الإجابات الصحيحة بالمجموعة العليا	الإجابات الصحيحة بالمجموعة الدنيا	معامل التمييز	القرار
1	34	18	0.296	مميزة	14	28	10	0.333	مميزة
2	31	17	0.259	مميزة	15	36	25	0.204	مميزة
3	44	15	0.537	مميزة	16	43	15	0.519	مميزة
4	39	19	0.370	مميزة	17	35	18	0.315	مميزة
5	34	10	0.444	مميزة	18	37	16	0.389	مميزة
6	41	26	0.278	مميزة	19	28	13	0.278	مميزة
7	33	22	0.204	مميزة	20	40	14	0.481	مميزة
8	38	14	0.444	مميزة	21	24	11	0.241	مميزة
9	43	23	0.370	مميزة	22	30	5	0.463	مميزة

10	31	13	0.333	مميزة	23	30	16	0.259	مميزة
11	33	11	0.407	مميزة	24	42	21	0.389	مميزة
12	31	12	0.352	مميزة	25	37	21	0.296	مميزة
13	33	19	0.259	مميزة					

ملحق (٤)

معاملات السهولة والصعوبة لفقرات الاختبار مبادي الاقتصاد الدائري

ت	معامل السهولة	معامل الصعوبة	القرار	ت	معامل السهولة	معامل الصعوبة	القرار
1	0.48	0.52	معتدلة الصعوبة	14	0.35	0.65	معتدلة الصعوبة
2	0.44	0.56	معتدلة الصعوبة	15	0.56	0.44	معتدلة الصعوبة
3	0.55	0.45	معتدلة الصعوبة	16	0.54	0.46	معتدلة الصعوبة
4	0.54	0.46	معتدلة الصعوبة	17	0.49	0.51	معتدلة الصعوبة
5	0.41	0.59	معتدلة الصعوبة	18	0.49	0.51	معتدلة الصعوبة
6	0.62	0.38	معتدلة الصعوبة	19	0.38	0.62	معتدلة الصعوبة
7	0.51	0.49	معتدلة الصعوبة	20	0.50	0.50	معتدلة الصعوبة
8	0.48	0.52	معتدلة الصعوبة	21	0.32	0.68	معتدلة الصعوبة
9	0.61	0.39	معتدلة الصعوبة	22	0.32	0.68	معتدلة الصعوبة

10	0.41	0.59	معتدلة الصعوبة	23	0.43	0.57	معتدلة الصعوبة
11	0.41	0.59	معتدلة الصعوبة	24	0.58	0.42	معتدلة الصعوبة
12	0.40	0.60	معتدلة الصعوبة	25	0.54	0.46	معتدلة الصعوبة
13	0.48	0.52	معتدلة الصعوبة				

ملحق (٥)

فعالية البدائل الخاطئة لفقرات اختبار الاقتصادر الدائري

ت	المجموعة العليا ٥٤				المجموعة الدنيا ٥٤				فعالية البدائل الخاطئة			
	أ	ب	ج	د	أ	ب	ج	د	أ	ب	ج	د
1	6	34	9	5	10	18	14	12	-0.07	0.30	-0.09	-0.13
2	11	9	9	25	14	10	10	20	-0.06	-0.02	-0.02	0.09
3	1	44	3	6	8	17	14	15	-0.13	0.50	-0.20	-0.17
4	1	39	6	8	7	19	12	16	-0.11	0.37	-0.11	-0.15
5	6	7	7	34	8	13	10	23	-0.04	-0.11	-0.06	0.20
6	8	3	41	2	20	26	5	3	-0.22	-0.43	0.67	-0.02
7	35	5	9	4	18	14	14	8	0.31	-0.17	-0.09	-0.07
8	3	5	8	38	8	21	11	14	-0.09	-0.30	-0.06	0.44
9	3	43	4	4	23	11	10	10	-0.37	0.59	-0.11	-0.11
10	12	31	6	5	24	10	13	7	-0.22	0.39	-0.13	-0.04

−0.07	−0.07	0.41	−0.26	7	10	11	26	3	6	33	12	11
−0.11	−0.17	−0.17	0.43	10	24	12	8	4	15	3	31	12
0.59	−0.07	−0.33	−0.19	1	17	19	17	33	13	1	7	13
−0.11	−0.09	−0.13	0.33	16	18	10	10	10	13	3	28	14
−0.07	−0.02	0.22	−0.13	9	9	24	12	5	8	36	5	15
−0.17	−0.26	−0.15	0.56	14	15	13	12	5	1	5	42	16
−0.13	−0.11	0.31	−0.07	13	18	18	5	6	12	35	1	17
−0.13	−0.06	−0.20	0.39	9	11	18	16	2	8	7	37	18
−0.06	0.28	−0.13	−0.09	9	13	14	18	6	28	7	13	19
−0.09	0.31	−0.13	−0.09	8	23	9	14	3	40	2	9	20
0.07	−0.17	0.09	−0.02	8	17	18	11	12	8	23	10	21
0.46	−0.09	−0.26	−0.11	5	16	21	12	30	11	7	6	22
−0.11	0.39	−0.07	−0.20	15	9	14	16	9	30	10	5	23
−0.20	−0.11	−0.07	0.39	19	10	4	21	8	4	0	42	24
−0.11	−0.07	−0.11	0.30	13	10	10	21	7	6	4	37	25

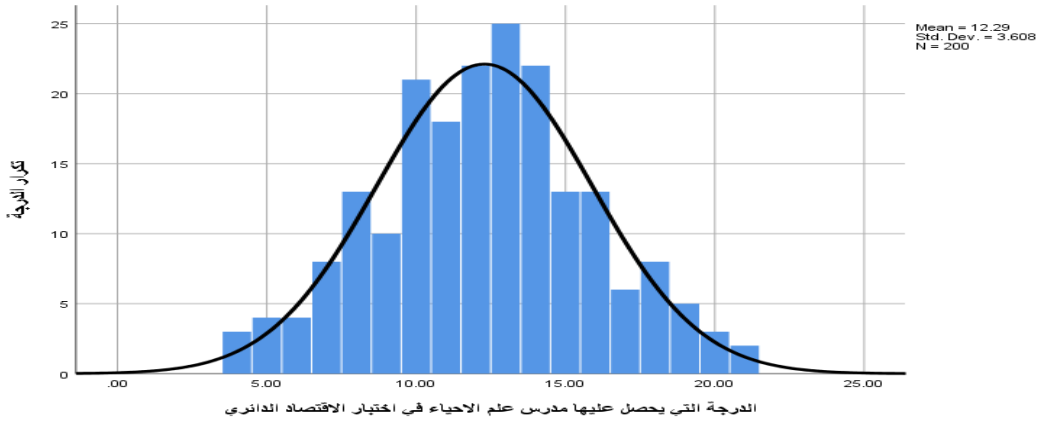
ملحق (٦)

علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار التحصيلي مع دلالتها التائية

ت	ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية	الدلالة التائية للارتباط	القرار	ت	ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية	الدلالة التائية للارتباط	القرار
1	0.218	6.942	دالة	14	0.299	5.189	دالة
2	0.212	6.400	دالة	15	0.209	8.126	دالة
3	0.433	8.530	دالة	16	0.391	8.212	دالة
4	0.276	7.862	دالة	17	0.257	7.145	دالة
5	0.378	6.192	دالة	18	0.394	7.514	دالة
6	0.210	8.928	دالة	19	0.264	5.538	دالة
7	0.221	7.348	دالة	20	0.349	7.508	دالة
8	0.330	7.178	دالة	21	0.265	4.729	دالة
9	0.317	9.066	دالة	22	0.332	4.834	دالة
10	0.277	5.967	دالة	23	0.292	6.267	دالة
11	0.308	6.025	دالة	24	0.276	8.540	دالة
12	0.371	6.033	دالة	25	0.220	7.746	دالة
13	0.249	6.996	دالة				

ملحق (٧) المؤشرات الاحصائية لاختبار الاقتصاد الدائري

المؤشر الاحصائي لاختبار الاقتصاد الدائري	القيمة المحسوبة
المتوسط الحسابي	١٢.٢٨٥
الانحراف المعياري	٣.٦١
الوسيط	١٢
المنوال	١٣
عدد الفقرات	٢٥
المتوسط الفرضي	١٢.٥
أعلى درجة فعلية تم الحصول عليها	٢١
أقل درجة فعلية تم الحصول عليها	٤
المدى	١٧
الالتواء Skewness	٠.٠٣١
خطأ الالتواء	٠.١٧٢
التفرطحKurtosis	٠.٢٧٥-
خطأ التفرطح	٠.٣٤٢



الشكل (٣)

توزيع درجات افراد عينة البحث في اختبار الاقتصاد الدائري وهي تقترب من التوزيع الاعتدالي