مستوى فهم معلمي علم الأحياء بمحافظة جرش لنظرية التطور في ضوء بعض المتغيرات الديموغرافية

أ.د أحمد حسن العياصرة* د عبد الله سالم الزعبي**

تاريخ وصول البحث: 2022/11/27م تاريخ قبول البحث: 2023/5/4م

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي مستوى فهم معلمي علم الأحياء بمحافظة جرش لنظرية التطور في ضوء متغيري الجنس والخبرة التدريسية، ولتحقيق ذلك اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وجرى تطوير اختبار فهم نظرية التطور، والمكون بصورته النهائية من (20) فقرة، من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل. وتكونت عينة الدراسة من (61) معلماً ومعلمة يدرّسون علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية في مدارس مديرية التربية والتعليم لمحافظة جرش في العام الدراسي 2021-2022، جرى اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة، يشكلون ما يقرب من نصف مجتمع الدراسة. وأظهرت النتائج أن مستوى فهم نظرية التطور لدى معلمي علم الأحياء كان منخفضا، بمتوسط حسابي بلغ (10.07) من الدرجة الكلية للاختبار البالغة (20)، وأن هناك فروقا دالة إحصائيا بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة في اختبار فهم نظرية التطور تعزى لمتغير الجنس، ولصالح الذكور، في حين لم تكن الفروق دالة إحصائيا لمتغير الخبرة التدريسية.

الكلمات المفتاحية: معلمو علم الأحياء، نظرية التطور، مستوى فهم نظرية التطور.

The Level of Understanding of Evolution Theory among the Biology Teachers in Jerash Governorate

Abstract

This study aimed at investigating the level of biology teachers' understanding of the theory of evolution in light of gender and teaching experience variables. To achieve this, the study followed the analytical descriptive methodology, and the evolution theory understanding test was developed, in its final form, consisting of (20) items of multiple-choice type with four alternatives. The sample of the study consisted of (61) male and female teachers teaching Biology in the basic and secondary stages schools of the Directorate of Education in Jerash Governorate in the academic year 2021-2022 were selected by the simple random method, making up nearly half of the study population. The results showed that the level of understanding of the theory of evolution among the biology teachers was low, with a mean (10.07) out of the total score (20). In addition, there were statistically significant differences between the scores of the members of the study sample in the test of understanding the theory of evolution due to the sex variable in favor of males while the differences were not statistically significant to the teaching experience variable.

Keywords: Biology teachers, Evolution theory, Understanding of the evolution theory.

* أستاذ دكتور، كلية العلوم التربوية، جامعة العلوم الإسلامية العالمية.

** أستاذ مشارك، كلية العلوم التربوية، جامعة العلوم الإسلامية العالمية

مقدمة:

تعدّ نظرية التطور واحدة من أهم النظريات في علم الأحياء، ومع ذلك فهي الأكثر إثارة للجدل وإشكالية في التعليم والتعلم؛ لكونها تمس المعتقدات الشخصية والدينية للمعلم من جهة، ومدى فهمه لمضامينها العلمية من جهة أخرى، ومع ذلك يعد موضوع التطور مجالًا علميًا مهمًا يجب على معلمي العلوم وعلم الأحياء تطوير فهمهم له، ليتشكل لديهم فهمًا أوسع للظواهر الطبيعية وطبيعة العلم.

إن نظرية التطور واحدة من أعظم التحسينات العلمية في التاريخ الفكري للبشرية (Gefaell, Prieto, Abdelaziz, lvare, Anto´n, Arroyo, et al., 2020)، وتكمن أهميتها في وظيفتها وقوتها في تفسير أصل الحياة على الأرض، والتشابه بين الكائنات الحية، وتنوعها، والعديد من سمات العالم الطبيعي الذي نعيش فيه، إذ يعتمد تفسيرها لهذه الظواهر على مجالات علم الأحياء والعلوم الأخرى (Rice and Kaya, 2012)، فليس من الممكن فهم علم الأحياء الحديث دون فهم التطور، فهي النظرية الوحيدة التي توحد جميع مجالات علم الأحياء، من البيولوجيا الجزيئية إلى علم البيئة (Tidon and Lewontin, 2004; Lerner, 2000) .

فنظرية التطور تهتم بتفسير التغيرات في الأشياء الحية خلال تاريخ الحياة على الأرض، إذ تقول إن كل الأشياء الحية التي عاشت على الأرض ترتبط بأصل مشترك وجد على الأرض منذ زمن بعيد، وما نراه من تنوع حيوي على الأرض هو نتيجة الدورة الطويلة من التطور الحيوي التي استغرقت ملايين السنين (Kose, 2010)، وقد اعترفت المنظمات العلمية والتعليمية رسميًا بالتطور باعتباره الإطار التنظيمي النهائي لعلم الأحياء، ودعت إلى أن يكون التعليم في التطور متناسبًا مع موقعها في علم الأحياء كموضوع مركزي وموحد Unified في العلوم، وبخاصة علم الأحياء، إذ تسمح قوتها التفسيرية الكبيرة باستقصاء مجموعة واسعة من الأسئلة البيولوجية المثيرة للاهتمام، وهي تعمل كإطار أساسي لمبحث علم الحياة (Rutledge and Mitchell, 2002).

وقد دعت منظمات علمية وتعليمية متعددة كالرابطة الوطنية لمعلمي العلوم (National Science Teachers Association, NSTA)، والرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science, AAAS)، الرابطة الوطنية لمعلمي الأحياء (National Association of Biology Teachers, NABT)، إلى أن يكون تعليم التطور في المدارس والجامعات متناسبًا مع مكانتها في علم الأحياء (Rutledge and Mitchell, 2002; Akyol,

Tekkaya, and Sungur, 2012)، وإلى أنه يجب التأكيد عليه في مناهج العلوم وأطر تعليمها من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، إذ بغير ذلك لن يحقق الطلبة مستوى المعرفة العلمية اللازم ليصبحوا مواطنين مطلعين ومستعدين للمرحلة الجامعية، ومهن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Yasri, 2014).

فالتطور مفهوم أساسي في العديد من المعايير العالمية لمناهج العلوم وتدريسها، كمعايير الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) للثقافة العلمية - مشروع 2061، وفي المعايير الوطنية لتعليم العلوم (NSES) للصفوف (K-12) التي وضعها المجلس القومي للبحوث (NationalResearchCouncil،2013)، ومعايير العلوم للجيل القادم (NextGenerationScience Standards, NGSS). (Pobiner, 2016)، إذ أكدت هذه المنظمات على أن تدريس التطور يجب أن يكون جزءًا لا يتجزأ من تعليم العلوم، ويجب اعتباره أحد المفاهيم الأساسية في علم الأحياء التي يجب استكشافها من رياض الأطفال وما بعدها، ويدعم ذلك العديد من الباحثين الذين أكدوا على الحاجة إلى تطوير تعليم وتعلم التطور، وعلى أن يكون واضحًا من المناهج والكتب المدرسية للعلوم بعامة وعلم الأحياء بشكل خاص (Vaughnand Robbins, 2017)

يرتبط التطور بالعديد من الخبرات الحياة اليومية، وفهم التطور أمر أساسي لمعالجة مشكلات مجتمعية أساسية متعددة، كتهديد فقدان التنوع الحيوي، وتغير المناخ العالمي، والصحة والأمن الغذائي، ومقاومة المضادات الحيوية، وانتشار الأوبئة، وغيرها، إذ يرتبط التفاوض بشأن هذه المشكلات ارتباطا وثيقا بالفهم العميق للتطور، وبالتفكير العلمي القائم على الأدلة الذي يعززه هذا الفهم، فهناك ارتباط كبير بين فهم التطور والتفكير العلمي، كما أن فهم التطور يوفر سياقًا فعالاً لتطوير فهم عميق لطبيعة العلم، وبوصف التطور يربط موضوعات علم الأحياء معا، فإنه يعد أمرا مهما لتعزيز الثقافة العلمية، إضافة إلى أن دراسة التطور تعزز التكامل بين المواد العلمية، وتسمح للطلبة ربط المفاهيم من علم الأحياء والفيزياء وعلوم الأرض والفضاء واستخدامها لتحقيق فهم أفضل للعالم من حولهم، ومعالجة المواقف والقضايا الجديدة (Sa-Pinto, et al., 2021).

وملخص القول، إن تدريس علم الأحياء دون شرح التطور يحرم الطلبة من مفهوم قوي يجلب النظام والتماسك لفهم الحياة (NAS, Cited in Rice and Kaya, 2012)، وأنه يجب تدريس نظرية التطور في المدارس، لأنه لا يوجد في علم الأحياء شيء منطقي بدونها، وأن الطلبة بحاجة إلى

دراسة الدليل التجريبي والمفهوم المركزي للمعرفة العلمية لاكتساب المهارات الوظيفية والمهنية المناسبة، وأن يصبحوا مواطنين مطلعين ومسؤولين (Rice and Kaya, 2012).

وعلى الرغم من كل ذلك، ومن وجود قبول ساحق لنظرية التطور بين العلماء ومؤسسات تعليم العلوم، إلا أن هناك بعض القضايا التي يأخذها المعلمون في الاعتبار عند اتخاذ القرار بشأن تدريس التطور، مثل ضعف فهمهم لنظرية التطور، والمعتقدات الدينية للطلبة وأولياء أمورهم وللمعلمين أنفسهم، وضعف معرفتهم بطرق التدريس (Asghar, Wiles, and Alters, 2007)، ووجود "التحيز المعرفي" الذي يؤدي إلى المفاهيم الخاطئة عن التطور لديهم. لذلك نجد أن دراسات متعددة أظهرت أن العديد من معلمي العلوم وعلم الأحياء يتجنبون تدريس التطور للطلبة، ويدعمون الأفكار المعارضة للتطور، وأن تدريس التطور في المدارس وبخاصة الثانوية منها كان وما يزال غائبًا أو سطحيًا ومحفوفًا بالمعلومات الخاطئة، وذلك لأن معرفة المعلمين بموضوع التطور قليلة نسبيًا، ولتعارضه مع معتقداتهم الدينية (Rutledge and Mitchell, 2002; Kose,2010 Athanasiou,Katakos,and Papadopoulou,2016;)، وبالتالي يبق التطور موضوعًا إشكاليًا للعديد من معلمي العلوم.

وقد لقي موضوع فهم معلمي العلوم لنظرية التطور ومعرفتهم بها، وعلاقة ذلك ببعض المتغيرات اهتمامًا واضحًا من قبل الباحثين على المستوى العالمي، غير أن هذا الاهتمام قليل جدًا أو معدوم -على حد علم الباحثين واطلاعهما- على المستويين المحلي والعربي، إذ لم يجد الباحثان أية دراسة عربية أو محلية تناولت هذا الموضوع، بل وجدا دراسات تناولت موضوعات قريبة كفهم معلمي العلوم لطبيعة العلم والقضايا الجدلية، وعلاقتها ببعض المتغيرات، مثل دراسة الصمادي وخطايبة والسعدي (2021) التي أظهرت نتائجها أن درجة ممارسة معلمي العلوم في محافظة عجلون لطبيعة العلم مرتفعة، ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين فهم المعلمين لطبيعة العلم وممارستها، ووجود فروق في فهم طبيعة العلم تعزى لأثر سنوات الخدمة.

وفي ذات السياق، أظهرت نتائج دراسة التميمي ورواقة (2017) أن مستوى فهم طبيعة العلم لدى معلمي العلوم للمرحلة الأساسية في محافظة المفرق كان متوسطا، وأن هناك علاقة ارتباطية إيجابية بين فهم هؤلاء المعلمين لطبيعة العلم وفهمهم للقضايا الجدلية، ودراسة زيتون (2013) التي أظهرت نتائجها أن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم في المرحلتين الأساسية والثانوية في محافظة العاصمة عمان كان ضعيفاً،

ويختلف بفرق ذي دلالة عن المستوى المعتمد تربوياً، ودراسة الزعبي (2009) التي كان من نتائجها أن مستويي فهم معلمي علم الأحياء لطبيعة العلم وللقضايا العلمية الجدلية كانا دون المستوى المقبول تربويًا، وأن هناك علاقة ارتباطية إيجابية قوية بينهما.

أما في سياق اهتمام الدراسات الأجنبية بفهم معلمي العلوم وعلم الأحياء بخاصة لنظرية التطور وعلاقته بطبيعة العلم وقبولهم لها، فقد أجرى أثناشيو وآخرون (Athanasiou, et al., 2016) دراسة هدفت إلى الكشف عن علاقة مستوى فهم معلمي العلوم للمرحلة الأساسية في اليونان بنظرية التطور، وكان من نتائجها أن مستوى فهم المعلمين لنظرية التطور كان منخفضا للغاية. وأجرى دانيز وساهين (Deniz, and Sahin, 2016) دراسة هدفت إلى تقصي العوامل المتعلقة بقبول نظرية التطور لدى معلمي علم الأحياء قبل الخدمة في إحدى جامعات غرب تركيا، وكان من نتائجها أن غالبية المشاركين لم يكن لديهم فهم قوي لنظرية التطور.

وفي السياق ذاته، أجرى جين (Chen, 2015) دراسة هدفت إلى معرفة مستوى قبول معلمي الأحياء في المدارس الثانوية التايوانية للتطور، ومستوى فهمهم لكل من التطور وطبيعة العلم، وعلاقتها ببعض المتغيرات. أظهرت نتائجها إلى أن مستويات قبول المعلمين للتطور وفهمهم له كان عاليا، في حين كان مستوى فهمهم لطبيعة العلم متوسطا، وأن هناك علاقات إيجابية بين قبول المعلمين للتطور وكل من فهمهم للتطور وطبيعة العلم. وفي ذات العام أجرى كولمن سترس ودمبستر (Colemen, Stears, & Dempster, 2015) دراسة هدفت إلى معرفة مستوى معرفة المعلمين الطلبة في إحدى جامعات جنوب أفريقيا بالتطور وقبولهم لها وفهمهم لطبيعة العلم، والعلاقة بينها، وكان من نتائجها أن مستوى معرفتهم للتطور كانت ضعيفة بشكل عام، أن قبول التطور مستقل عن كل من الفهم المفاهيمي للتطور ومعتقدات طبيعة العلم لديهم. وأجرى ستانيسافلجيفك وآخرون (Stanisavljevic, Papadopoulou, and Djuric, 2013) دراسة هدفت إلى مقارنة قبول معلمين من تخصصات مختلفة في المراحل الدراسية المختلفة في صربيا لنظرية التطور ومستوى فهمها لها، وطبيعة العلاقة بينهما، وكان من نتائجها أن مستويات فهم نظرية التطور كانت منخفضة جدًا لدى المعلمين في التخصصات المختلفة، وأن قبول معلمي علم الأحياء لنظرية التطور وفهمهم لها كان أفضل من قبول وفهم المعلمين من التخصصات الأخرى لها، وأن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين قبول نظرية التطور وفهمها لجميع فئات المعلمين.

وفي صربيا أيضا أجرى بابادوبولوا وآخرون (Papadopoulou, Stanisavljevic, Katakos, & Athanasiou, 2012) مقارنة بين فهم معلمي العلوم وعلم الأحياء في كل من اليونان وصربيا

لنظرية التطور، وعلاقة فهم نظرية التطور بقبولها لديهم، وكان من نتائجها أن مستوى فهم المعلمين لنظرية التطور في كلا البلدين كان منخفضا، وأن لدى المعلمين اليونانيين فهما أفضل لها من المعلمين الصربيين، وأن هناك ارتباطات لكنها ليست قوية بين مستويات فهم المعلمين لنظرية التطور وقبولهم لها. أما رايس (Rice and Kaya, 2012) فأجرى دراسة هدفت إلى تعرّف العلاقة بين معرفة التطور وقبوله وفهم طبيعة العلم لدى أعضاء هيئة التدريس في جامعات وسط الغرب الأمريكي وعلاقتها ببعض العوامل، وأظهرت نتائجها أن بعض أعضاء هيئة التدريس يحملون مفاهيم خاطئة خطيرة حول التطور وطبيعة العلم، في حين أن لدى البعض منهم معرفة كبيرة وفهمًا عميقًا لهما، وأن هناك علاقات ارتباطية قوية ودالة إحصائيًا بين كل من فهم التطور وقبوله وفهم طبيعة العلم.

وفي تركيا أجرى أكيول وآخرون (Akyol, Tekkayaa, and Sungur, 2010) دراسة هدفت إلى تعرف مدى جودة فهم معلمي العلوم قبل الخدمة لنظرية التطور وطبيعة العلم وعلاقتها بقبولهم لهذه النظرية، وكان من نتائجها أن المشاركين قدموا إجابات صحيحة لأقل من نصف الأسئلة، مما يشير إلى فهم ضعيف جدًا لنظرية التطور. وفي ولاية إنديانا الأمريكية قام راتلج ووارون (Rutledge & Warden, 2000) بدراسة هدفت إلى تعرّف مدى قبول معلمي علم الأحياء في المرحلة الثانوية لنظرية التطور وعلاقته بمستوى فهمهم لهذه النظرية ولطبيعة العلم، وأظهرت نتائجها أن مستوى قبول المعلمين لنظرية التطور كان مقبولا، وأن مستوى فهمهم لكل من نظرية التطور وطبيعة العلم كان متوسطا، وأن بينها علاقات ارتباطية قوية ودالة.

وأجرى بيكر وكومرت وكنس (Peker, Comert, & Kence, 2010) دراسة هدفت إلى تعرّف مدى قبول نظرية التطور وفهم هذه النظرية لدى المعلمين الطلبة بتخصصات العلوم وعلم الأحياء وتدريسها للمرحلة الابتدائية في جامعات تركية، وكان من أبرز نتائجها أن مستويي قبول المعلمين الطلبة لنظرية التطور وفهمهم لها كانا منخفضين جدًا.

وفي دراسة نادلسون وسياترا (Nadelson and Sinatra, 2009) التي من أهدافها الكشف عن مستوى معرفة متخصصين تربويين أعضاء في الجمعية الأمريكية لعلم النفس وجمعية البحوث التربوية الأمريكية لنظرية التطور ومستوى قبولهم لها، إذ أظهرت نتائجها أن لدى هؤلاء المتخصصين مستوى فهم وقبول لنظرية التطور مناسبين، إذ حصل غالبية المشاركين على درجات أعلى من المتوسط أداتي الدراسة.

من هنا يتبين اهتمام الدراسات الأجنبية بموضوع فهم نظرية التطور لدى معلمي العلوم بعامة ومعلمي علم الأحياء بخاصة، إلى جانب علاقة مستوى فهمهم لطبيعة العلم بمدى قبولهم لهذه النظرية، وندرة قيام الباحثين على المستويين المحلي والعربي بمثل ذلك، مما يعطي الدراسة الحالية قيمة علمية بتناولها مستوى فهم معلمي علم الأحياء بنظرية التطور وعلاقته بمتغيرين ديموغرافيين.

مشكلة الدراسة:

على الرغم مما حققه علم الأحياء التطوري من نجاح، وما تضطلع به نظرية التطور من أدوار أساسية في تخصصات علمية ذات علاقة مباشرة بالحياة اليومية كعلم الجينات، والصيدلة، والطب التطوري (Newport, 2006)، وعلى الرغم من أن التطور هو حجر الأساس الذي يجمع فروع علم الأحياء ويوحدها، إلا إن موضوع التطور يبقى مثيرا للجدل (Glaze, Goldston, and Dantzler, 2015)، فضعف فهم الناس - ومنهم المعلمين -، وعدم قبولهم لها ورفضهم أن تدرس للطلبة في المدارس لا يزال واسع الانتشار، وهذا يشكل تحديًا أساسيًا يواجه تعليم علم الأحياء (Scott, 2007)، لذلك دعت منظمات تربوية متعددة إلى تضمين نظرية التطور في مناهج العلوم وعلم الأحياء بالذات، وتدريسها للطلبة بما يتناسب مع مكانتها باعتبارها نظرية موحدة تشكل إطارًا تنظيميًا لعلم الأحياء، ومع ذلك لا يزال تدريسها في المدارس سطحيًا أو حتى مغيبًا (Rutledge & Warden, 2000). وقد يكون لمعلمي علم الأحياء دور في بقاء هذا الوضع (Akyol, et al., 2010)، إذ ربما يعود ذلك إلى ضعف مستوى فهمهم لنظرية التطور. ولتعرّف هذا الحال، ولأهمية الموضوع جاءت الدراسة الحالية، لتقصي مستوى فهم نظرية التطور لدى معلمي علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية، وعلاقته بمتغيري الجنس والخبرة التدريسية.

أسئلة الدراسة:

تحددت مشكلة الدراسة في السؤالين الآتيين:

1-ما مستوى فهم نظرية التطور لدى معلمي علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية؟

2-هل يختلف مستوى فهم معلمي علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية باختلاف متغيري جنس المعلم وخبرته التدريسية؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق الهدفين الآتيين:

1-معرفة مستوى فهم نظرية التطور لدى معلمي علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية في محافظة جرش.

2-التحقق مما إذا كان مستوى فهم معلمي علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية يختلف باختلاف متغيري جنس المعلم وخبرته التدريسية أم لا؟

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية هذه الدراسة في جانبين، هما:

-الأهمية النظرية، إذ تكتسب الدراسة أهميتها في هذا الجانب من أنها تناولت موضوعًا مهمًا في التربية العلمية تمثل بنظرية التطور، وبالذات مستوى فهم معلمي علم الأحياء لهذه النظرية، في ظل تركيز الدراسات التي تناولت نظرية التطور على فهم عامة الناس لهذه النظرية، وقلة اهتمامها بفهم معلمي العلوم وقبولهم لها (Glaze, et al., 2015)، لما لذلك من أثر في تدريسهم لها، وبالتالي في رفع مستوى فهمها وقبولها لدى الطلبة.

-الأهمية التطبيقية، إذ تبرز أهمية الدراسة في هذا الجانب في أن نتائجها قد تفيد في التخطيط لبرامج إعداد معلمي علم الأحياء وتأهيلهم قبل الخدمة وفي أثنائها، مما سيؤدي إلى رفع مستوى فهمها لنظرية التطور، وبالتالي تحسين مستوى قبولها لديهم، وقد تفيد نتائجها أيضا القائمين على مناهج العلوم وعلم الأحياء في التأكيد على نظرية التطور عند تطويرها، كون ذلك مرتبط بدافعيتهم نحو تدريسها، وبالوقت الذي يقضونه في تدريسها كما يشير أجيلارد (Aguillard, 1999)، وهذا كله سنعكس إيجابا على تدريسهم لنظرية التطور.

التعريفات الإجرائية:

فهم نظرية التطور: مدى إلمام معلم علم الأحياء بما جاءت به نظرية التطور التي وضعها داروين، اعتمادًا على فكرة الانتخاب الطبيعي، والطفرة فيما بعد، والتي تصف التغيرات في حياة الكائنات الحية الناتجة عن التغير في صفاتها الطبيعية والسلوكية الموروثة خلال تاريخ الحياة على الأرض، والتي تؤكد أن الكائنات الحية ترتبط مع بعضها بأصل مشترك وجد قبل ملايين السنين (Kahyaoglu, 2013). وقيس مستوى فهم المعلم لنظرية التطور بالدرجة التي حصل عليها في اختبار فهم نظرية التطور الذي أُعد لذلك، وقسّم مستوى الفهم هذا إلى مستويين حسب المتوسط الكلي للدرجات.

معلم علم الأحياء: هو المعلم الذي يقوم بتدريس مبحث العلوم الحياتية للمرحلتين الأساسية والثانوية في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة جرش في العام الدراسي 2022/2021.

حدود الدراسة ومحدداتها:

تمثلت حدود الدراسة باقتصارها على معلمي علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية في مديرية التربية والتعليم لمحافظة جرش في الفصل الأول من العام الدراسي 2022/2021، ومحدداتها بمدى صدق اختبار فهم معلمي علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية (من التاسع الأساسي إلى الثاني الثانوي العلمي) الذي استخدم في جمع البيانات وثباتها.

الطريقة والإجراءات:

منهجية الدراسة:

اتبعت الدراسة منهج البحث الوصفي التحليلي:

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية (من التاسع الأساسي إلى الثاني الثانوي العلمي) في مدارس مديرية التربية والتعليم لمحافظة جرش في الفصل الأول من العام الدراسي 2022/2021، إذ جرى تطبيق أداة الدراسة على (68) معلمًا ومعلمة منهم اختيروا بالطريقة العشوائية البسيطة، وقد استرجع منها (61) استجابة مكتملة، شكل أصحابها أفراد عينة الدراسة، حيث توزعوا بحسب متغيري الجنس وسنوات الخبرة كما في الجدول (1).

الجدول (1): توزيع أفراد عينة الدراسة بحسب متغير سنوات الخبرة.

المتغير	المستوى	العدد	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	28	45.9%
	أنثى	33	54.1%
الخبرة التدريسية	قصيرة (1 - 7 سنوات)	10	16.4%
	متوسطة (أكثر من 7 - 12 - سنوات)	26	42.6%
	طويلة (أكثر من 12 سنوات)	25	41.0%

أداة الدارسة:

لجمع بيانات الدراسة، استخدم اختبار فهم نظرية التطور لقياس مستوى فهم معلمي علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية لنظرية التطور، إذ تم اعتماد الصيغة المعدّلة لاختبار فهم نظرية التطور الذي أعده جونسون Johnson عام 1984، وطوره راتلج ووادرن (& Rutledge

(Warden, 2000)، والذي اشتملت نسخته الأصلية على (21) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بخمسة بدائل، حيث تحققا من صدق محتواه بعرضة على مجموعة من علماء التطور، ومعلمي العلوم، ومتخصصٍ في فلسفة العلم، وحسبا معامل ثبات الاتساق الداخلي بمعادلة كرومباخ له، وكان (0.78)، وفي الدراسة الحالية تم حساب معامل ثبات جوتمان للتجزئة النصفية Guttman Split-Half Coefficient فكان (0.67).

جرى تطوير الاختبار في الدراسة الحالية في ضوء مراجعة أدبيات التربية العلمية والدراسات السابقة ذات الصلة بنظرية التطور (Rutledge and Mitchell, 2002; Asghar, et al., 2007; Akyol, et al., 2012; Papadopoulou, et al., 2013; Gefaell, et al., 2020)، إذ تُرجم الاختبار إلى اللغة العربية، ثمّ عُرض على لجنة التحكيم للتحقق من سلامة الترجمة، وإبداء آرائهم بمضمونه، وقد أجريت بناءً على آرائهم بعض التعديلات الطفيفة في الصياغة، إضافة إلى تعديلين أساسيين، هما: حذف فقرة واحدة تتحدث عن انخفاض عدد الفهود في ولاية كالفورنيا الأمريكية، واختزال عدد بدائل الفقرات ليصبح أربعة بدائل بدلًا من خمسة، وبذلك استقر الاختبار على (20) فقرة، بأربعة بدائل واحد منها فقط صحيح، وبذلك تراوح مدى الدرجات على هذا الاختبار بين (0-20) درجة.

وقد اعتمد في تحديد مستوى فهم نظرية التطور لدى معلم علم الأحياء الأسلوب المستخدم في دراسة زيتون (2013)، حيث قُسّم إلى مستويين، هما: الأول؛ مستوى فهم منخفض إذا حصل المعلم على الدرجة (0.55) أو أقل، والتي تمثل المتوسط الحسابي للدرجات في الاختبار، والثاني؛ مستوى فهم مرتفع إذا حصل المعلم على درجة أعلى من ذلك.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

أولاً: إجابة السؤال الأول ومناقشتها: ما مستوى فهم نظرية التطور لدى معلمي علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية؟ للإجابة عن هذا السؤال، جرى حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة في اختبار فهم نظرية التطور، وتحديد مستوى فهمهم لها وللمحتوى المتضمن في كل فقرة من فقرات الاختبار، والجدول (2) يظهر النتائج المتعلقة بالاختبار ككل، وبأعلى ثلاث فقرات وأدنى ثلاث فقرات متوسطًا.

الجدول (2): عدد ونسب استجابات المعلمين على بدائل أعلى ثلاث وأقل ثلاث فقرات متوسطًا في اختبار فهم نظرية التطور والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لها وللاختبار ككل مرتبة تنازليا

رقم الفقرة	الفقرة	العدد (%)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الفهم
14	يميل الأفراد داخل النوع الواحد إلى أن يكونوا مختلفين جينيًا، الآلية الأساسية التي ولدت هذه المتغيرية الفردية هي:		0.79	0.409	مرتفع
	*أ- الانقسام الاختزالي meiosis	48(78.7)			
	ب- الانقسام غير المباشر mitosis	1(1.6)			
	ج- تعدد الصبغ الصبغية polyploidy	8(13.1)			
	د- التكاثر اللاتزاوجي	4(6.6)			
11	الدليل الأكثر إقناعًا على التغير التطوري واسع النطاق أو macroevolution هو:		0.77	0.421	مرتفع
	*أ- السجل الأحفوري	47(77.0)			
	ب- حدوث الانقراض على نطاق واسع	1(1.6)			
	ج- تدجين النباتات والحيوانات	7(11.5)			
	د- الزيادة الملحوظة في معدلات حدوث الطفرة	6(9.8)			
9	عُثر على جزيرتين في وسط المحيط الهادي، معزولتين تمامًا عن أية منطقة يابسة أخرى، ومربوطتين بجسر بري حديث النشأة، وفيهما حياة نباتية وحيوانية متشابهة، ومفصولتين عن المحيط مسافة 50 ميلاً. بافتراض وجود ضغوطات بيئية مختلفة مختارة، أي من قاطني هاتين الجزيرتين يرجح أن يكون معزولًا تناسليًا reproductively isolated؟		0.74	0.440	مرتفع
	أ- جوز الهند ببذور طافية	8 (13.1)			
	ب- الطيور	4(6.6)			
	ج- الفراشات	4(6.6)			
	*د- الفئران	45(73.8)			
4	العبارة التي تعطي أحسن وصف لعملية التطور هي		0.39	0.499	منخفض
	أ- تطور الإنسان من أجداده القردة	08(13.1)			
	ب- تغير الكائنات الحية البسيطة إلى معقدة	24(39.3)			
	ج- تطور خصائص الكائنات الحية استجابة للحاجة	6(9.8)			

	*د- تغير الكائنات الحية عبر الزمن	23(37.7)			
3	استخدام تقنيات التأريخ الإشعاعي أظهر أن الحياة الأولى على الأرض كانت قبل حوالي:		0.33	0.469	منخفض
	أ- 10 آلاف سنة	0(0.0)			
	ب- 270 مليون سنة	13(21.3)			
	*ج- 3.3 بليون سنة	20(32.8)			
	د- 4.5 مليون سنة	28(45.9)			
8	ربما استقرت الحيوانات الأولى على اليابسة لتمتعها بواحدة من الخصائص الآتية:		0.25	0.410	منخفض
	أ- أنها متنقلة ما مكنها من الهرب من المفترسات	11(18.0)			
	*ب- أنها كانت معتمدة في بقائها جزئيًا على الماء	15(24.6)			
	ج- أن لديها أجنحة للطيران من موطن إلى آخر	5(8.2)			
	د- أنها متكيفة تمامًا للتغذية على نباتات برية نوعية	30(49.2)			
الاختبار ككل	11.07 (0.55)	3.840	-		

يتبين من الجدول (2) أن المتوسط الحسابي لدرجات معلمي علم الأحياء في اختبار فهم نظرية التطور بلغ (10.07) من الدرجة الكلية للاختبار (20)، وبانحراف معياري (3.840)، أي أنه تجاوز عتبة ال (50%) من الدرجة القصوى للاختبار بقليل، مما يشير إلى أن مستوى فهم معلمي علم الأحياء منخفضا مقارنة بالمستوى المقبول تربويًا (80%) المعتمد في عدة دراسات مثل دراسة زيتون (2013)، ولم يتجاوز المتوسط الحسابي لأي فقرة من فقرات الاختبار المستوى المقبول تربويا هذا، فقد حازت الفقرة (14) على أعلي متوسط (0.79)، إذ أجاب عليها (48) معلما إجابة صحيحة، تلتها الفقرة (11) بمتوسط (0.75)، إذ أجاب عليها (47) معلما إجابة صحيحة، فالفقرة (9) المتعلقة بالفئران كونها معزولة تناسليًا بمتوسط (0.74)، في المقابل كانت أقل هذه الفقرات متوسطًا الفقرة (8) المتعلقة بالخصائص التكيفية للكائنات الحية التي أبقتها على الأرض بمتوسط (0.25)، إذ أجاب عليها (15) معلما إجابة صحيحة، تلتها الفقرة (3) المتعلقة بعمر الحياة، بمتوسط (0.33)، فالفقرة (4) المتعلقة بوصف التطور، بمتوسط بلغ (0.39).

وقد يعود تدني مستوى فهم معلمي علم الأحياء لنظرية التطور في هذه الدراسة إلى ما أظهرته البحوث العلمية حول العالم من أن الفهم العلمي المناسب لنظرية التطور لا يزال بعيد المنال للكثيرين، لأن مفهوم التطور معقد ومثير للجدل (Nadelson and Sinatra, 2009)، وإلى أن

المعلمين بشكل عام لديهم معرفة غير كافية حول التطور وتدريسه، إضافة إلى أن لديهم آراء متضاربة تتعلق بمفهوم التطور ومعتقداتهم الدينية حوله (Akyol, et al., 2012).

ويفسر التدني في مستوى فهم معلمي علم الأحياء لنظرية التطور بتدني مستوى فهم معلمي العلوم بعامة ومعلمي علم الأحياء بخاصة لمحتوى المادة التعليمية التي يدرسونها، إذ أشار زيتون (2010) نقلًا عن جيمس James أن المشكلة في تعليم العلوم تتركز في أن نسبة كبيرة من معلمي العلوم غير كفؤة أو غير معدة (غير مؤهلة) تربويًا ومهنيًا وتدريبيًا لتعليم العلوم، ومن الأسباب الرئيسة التي تحول دون تعليم جيد من قبل معلمي العلوم يتمثل في ضعفهم في المحتوى أو المادة التعليمية التي يدرسونها؛ وفاقد الشيء لا يعطيه.

وقد يعود ذلك أيضًا إلى السطحية، والعمومية، وعدم التعمق في المناهج المدرسية والبرامج الجامعية التي وجهت للمعلمين في المراحل الدراسية المختلفة، كما أن مواد الخطة الدراسية لطلبة الجامعات الأردنية، مفرطة في اللفظية، وتستخدم أسلوب التلقين في تقديمها، وتركز على الجوانب النظرية مع إهمال الجوانب التطبيقية، وتفتقر إلى التفاعل المباشر مع البيئة مما يضعف قدرة المعلم قبل الخدمة على اكتساب المعرفة (المؤسسة العامة لحماية البيئة الأردنية، 1999). وإلى قلة البرامج التدريبية التي تتناول محتوى المواد التعليمية المقدمة للمعلمين أثناء الخدمة، وهي تركز على الجانب المهني وتغفل الجوانب التي تمس حياة المعلم ومعتقداته.

وربما يعود أيضا إلى ضعف مستوى قبول معلمي علم الأحياء لنظرية التطور، إذ أشارت دراسات متعددة، كدراستي راتلج ووادرن (Rutledge & Warden, 2000)، وبكر وزملائه (Peker, et al., 2010) إلى أن هناك ضعفا بينا في مستوى قبول معلمي علم الأحياء لنظرية التطور، والذي يؤثر سلبًا في مستوى فهمهم لهذه النظرية، حيث إن هناك علاقة واضحة بين فهم المعلمين لنظرية التطور وقبولهم لها (Rutledge and Warden, 2000).

وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات سابقة عديدة، مثل (Rutledge and Warden, 2000; Peker, et al., 2010; Athanasiou, et al., 2016; Stanisavljevic, et al., 2013; Papadopoulou, et al., 2012; Akyol, et al., 2010)، التي أشارت نتائجها إلى تدني مستوى فهم المعلمين لنظرية التطور، في حين اختلفت مع نتائج دراسات سابقة أخرى، مثل (Deniz and Sahin, 2016; Rutledge and Warden, 2000; Nadelson and Sinatra, 2009) التي أشارت إلى أن مستوى فهم المعلمين لنظرية التطور كان مقبولا.

ثانيًا: إجابة السؤال الثاني ومناقشتها: هل يختلف مستوى فهم معلمي علم الأحياء في المرحلتين الأساسية والثانوية باختلاف متغيري جنس المعلم وخبرته التدريسية؟ للإجابة عن هذا السؤال، جرى حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد عينة الدراسة في اختبار فهم نظرية التطور، بحسب متغيري جنس المعلم وخبرته التدريسية، والجدول (3) يظهر نتائج ذلك.

جدول (3): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات عينة الدراسة في اختبار فهم نظرية التطور، بحسب متغيري الجنس والخبرة التدريسية

المتغير	المستوى	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الجنس	ذكر	21	0.64	0.213
	أنثى	33	0.48	0.145
الخبرة التدريسية	قصيرة	10	0.57	0.190
	متوسطة	26	0.59	0.238
	طويلة	25	0.51	0.131

يتبين من الجدول (3) أن هناك فروقا ظاهرية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة في اختبار فهم نظرية التطور وفقا لمتغيري الجنس والخبرة التدريسية، وللكشف عن دلالة هذه الفروق تم تطبيق أسلوب تحليل التباين الثنائي (Two Way ANOVA)، والنتائج كما في الجدول (3).

الجدول (4): نتائج تحليل التباين الثنائي لدرجات أفراد عينة الدراسة في اختبار فهم نظرية التطور

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	وسط المربعات	قيمة (F)	الدلالة
الجنس	0.369	1	0.369	11.782	0.001
الخبرة التدريسية	0.113	2	0.057	1.813	0.173
الخطأ	1.784	57	0.031		
الكلي المعدّل	2.249	60			

يتبين من الجدول (4) أن قيمة (F) لمتغير الجنس بلغت (11.782) بمستوى دلالة (0.001)، مما يعني وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات المعلمين والمعلمات في اختبار فهم نظرية التطور، ولصالح المعلمين الذكور وفقا لما ورد في الجدول (3)، في حين بلغت قيمة (F) لمتغير الخبرة التدريسية بلغت (1.813) بمستوى دلالة (0.173)، مما يعني عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات معلمي علم الأحياء في اختبار فهم نظرية التطور تعزى لمتغير الخبرة التدريسية.

وربما يعود تفوق المعلمين الذكور على المعلمات في فهمهم لنظرية التطور إلى أن الذكور يحملون معتقدات حول نظرية التطور تختلف عن تلك التي تحملها المعلمات، كون المعلمون أكثر اختلاطا ببعضهم وبأفراد المجتمع المتباينة أفكارهم وآرائهم حول القضايا الجدلية، ومنها التطور، وذلك لتوفر فرص هذا الاختلاط كالأندية والمقاهي المتاحة لهم وما إلى ذلك، إذ إن مناقشة هذه القضايا ربما أوجدت لديهم آراء إيجابية حول نظرية التطور وما جاءت به من أفكار قد يعتقد البعض أنها تتعارض مع المعتقدات الدينية السائدة، مما أثر على فهمهم لنظرية التطور.

أما عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات معلمي علم الأحياء في اختبار فهم نظرية التطور وفقا لمتغير الخبرة التدريسية، فربما يعود السبب في ذلك إلى أن تدريس العلوم في المدارس بشكل عام، لا يركز على التطور (Sa-Pinto, et al., 2021)، حيث أظهرت البحوث أن معلمي الأحياء يتجنبون التدريس حول التطور لأنهم يعرفون القليل نسبيًا عن هذا الموضوع، أو لخشيتهم من أن ذلك يتعارض مع المعتقدات الدينية وبالتالي تعرضه للانتقام (Kose, 2010)، فإذا كان هذا الوضع عالميا، فإن وضع تدريس التطور في المدارس الأردنية لا يختلف عن ذلك، وبالتالي فإن الخبرة في التدريس لا تزيد المعلمين وبخاصة معلمي علم الأحياء معرفة وفهما لنظرية التطور.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، يوصي الباحثان بما يأتي:

1-تضمين خطط برامج تدريب معلمي العلوم في أثناء الخدمة، وبخاصة معلمي علم الأحياء، موضوع نظرية التطور، بما يعزز فهمهم لها.

2-تضمين خطط برامج إعداد معلمي علم الأحياء في الجامعات الأردنية، نظرية التطور بشكل يتيح لهم فهمها بمستوى يرقى لأهميتها كأحد مجالات علم الأحياء الأساسية.

3-العمل على تعزيز فهم معلمات علم الأحياء لنظرية التطور، وذلك بعمل دورات تدريبية لهن في مجال هذه النظرية، وتشجيعهن على تطوير مستوى فهمها لديهن ذاتيا.

المقترحات:

يقترحا الباحثان على الباحثين في مجال التربية العلمية على المستويين المحلي والعربي إجراء مزيد من الدراسات لاستقصاء مستويات قبول نظرية التطور لدى معلمي علم الأحياء، وعلاقتها بمستوى فهمهم لها، وبمستوى فهمهم لطبيعة العلم، في ضوء ندرة مثل هذه الدراسات على هذين المستويين.

المراجع:

المراجع العربية:

1-التميمي، رنا ورواقة، غازي (2017). طبيعة العلم لدى معلمي العلوم المرحلة الأساسية العليا وعلاقته بمستوى الفهم العلمي للقضايا الجدلية. *دراسات، العلوم التربوية*، 44(4)، 69-82.

2-الزعبي، طلال (2009). العلاقة بين مستوى فهم معلمي علم الأحياء في المرحلة الثانوية لطبيعة العلم ومستوى فهمهم للقضايا العلمية الجدلية واتجاهاتهم العلمية. *دراسات، العلوم التربوية*، 36(2)، 235-221.

3-زيتون، عايش (2010). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

4-زيتون، عايش (2013). مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية. *المجلة الأردنية للعلوم التربوية*، 2(9)،.119- 139

5-الصمادي، ولاء وخطايبة، عبد الله والسعدي، توفيق (2021). درجة فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وممارستهم لها في ضوء بعض المتغيرات في مديرية تربية عجلون. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، 12(33)، عدد خاص، 106-119.

6-المؤسسة العامة لحماية البيئة الأردنية (1999). *المشروع المقترح لإعداد الاستراتيجية الوطنية للتعليم والتوعية والاتصال البيئي*. متاح على الموقع: https://ammannet.net

المراجع الأجنبية:

1-Aguillard, D. (1999). Evolution education in Louisiana public schools: a decade following Edwards v. Aguillard. *American Biology Teacher*, 61(3), 182-188.

2-Akyol, G., Tekkaya, C., & Sungur, S. (2010). The contribution of understandings of evolutionary theory and nature of science to pre-service science teachers' acceptance of evolutionary theory. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1889–1893.

3-Akyol, G., Tekkaya, C., & Sungur, S. (2012). Examination of pre-service science teachers' perceptions and understanding of evolution in relation to socio-demographic variables. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 31, 167 – 172.

4-Asghar, A., Wiles, J. R., & Alters, B. (2007). Canadian pre-service elementary teachers' conceptions of biological evolution and evolution education. *Mcgill Journal of Education*, 42(2), 189-209.

5-Athanasiou, K., Katakos, E., and Papadopoulou, P. (2016). Acceptance of evolution as one of the factors structuring the conceptual ecology of the evolution theory of Greek secondary school teachers. *Evolution: Education and Outreach*, 9(1), 1-15.

6-Chen, L. (2015). *Taiwan high school biology teachers' acceptance and understanding of evolution and the nature of science*. ProQuest LLC, Ed.D. Dissertation, University of South Dakota.

7-Colemen, J., Stears, M., & Dempster, E. (2015). Student teachers' understanding and acceptance of evolution and the nature of science. *South African Journal of Education*, 35(2), 1-9.

8-Gefaell J., Prieto T., Abdelaziz, M., A´lvarez, I., Anto´n J., Arroyo J., et al. (2020). Acceptance and knowledge of evolutionary theory among third-year university students in Spain. *PLoS ONE,* 15(9): 1-19. Retrieved Octoper, 10, 2022 from https://doi.org/10.1371/journal. pone.0238345

9-Glaze, A. L., Goldston, M. J., & Dantzler, J. (2015). Evolution in the southeastern USA: Factors influencing acceptance and rejection in pre-service science teachers, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 1189-1209. Retrieved Octoper, 10, 2022 from https://doi.org/10.1007/s10763-014-9541-

10-Kahyaoglu. M. (2013). The Teacher Candidates' Attitudes towards Teaching of Evolution Theory. *Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, (7)1, 83-96.

11-Kose, O. (2010). Biology Students' and Teachers' Religious Beliefs and Attitudes Towareds Theory of Evolution. *Hacettepe üniversitesi Egitim Faküültesi Dergisi (H. U. Joumal of Education),* 38: 189-200.

12-Lerner, L. S. (2000). Good and Bad Science in US schools. *Nature*, 407, 287-290. Retrieved Octoper, 10, 2022 from https://www.proquest.com/docview/204476722

13-Nadelson, L. S & Sinatra, G. M. (2009). Educational Professionals' Knowledge and Acceptance of Evolution. *Evolutionary Psychology*, 7(4): 490-516.

14-Newport, F. (2006). *Almost half of Americans believe humans did not evolve*. Retrieved janyoary 21, 2020 from http://www.gallup.com/poll/23200/almost-half-americans-believe-humans-did-evolve.aspx

15-Papadopoulou, P., Stanisavljevic, J., Katakos, E., & Athanasiou, K. (2012). *Acceptance and understanding of Evolution Theory: A comparative study of Greek and Serbian Teachers*. In book: Proceedings of the ESERA 2011 Conference: Science learning and Citizenship. Publisher: European Science Education Research Association. Retrieved Octoper, 10, 2022 from https://www.researchgate.net/publication/235981866_Acceptance_and_understanding_of

16-Peker, D., Comert, G., & Kence, A. (2010). Three Decades of Anti-evolution Campaign and its Results: Turkish Undergraduates' Acceptance and Understanding of the Biological Evolution Theory. *Science & Educucation*, 19, 739–755. Retrieved Octoper, 10, 2022 from Evolution_Theory_A_comparative_study_of_Greek_and_Serbian_Teachers

17-Pobiner, B. (2016). Accepting, understanding, teaching, and learning (human) evolution: Obstacles and opportunities. *Yearbook of Physical Anthropology*, 159, 232–274.

18-Rice, D. & Kaya, S. (2012). Exploring Relations Among Preservice Elementary Teachers' Ideas About Evolution, Understanding of Relevant Science Concepts, and College Science Coursework. *Research of Science Education,* 42, 165–179.

19-Rutledge, M. & Warden, M. (2000). Evolutionary Theory, the Nature of Science & High School Biology Teachers: Critical Relationships. *The American Biology Teacher,* 62(1), 23-31.

20-Rutledge, M. L., and Mitchell, M. A. (2002). High School Biology Teachers: knowledge Structure, Acceptance & Teaching of Evolution. *The American Biology Teacher,* 64(1), 21-28.

21-Sa-Pinto, X., Realdon, G., Torkar, G., Sousa., B., Georgiou, M., Jeffries, A., et al. (2021). Development and validation of a framework for the assessment of school curricula on the presence of evolutionary concepts (FACE). *Education: Education and Outreach*, 14(1). Retrieved Octoper, 10, 2022 from https://doi.org/10.1186/s12052-021-00142-2

22-Scott, E. C. (2007). What's wrong with the "Teach the Controversy" slogan? *McGill Journal of Education*, 42(2), 307-315.

23-Stanisavljevic, J., Papadopoulou, P., & Djurić, D. (2013). Relationship between Acceptance and Understanding of the Evolution Theory by Various Groups of Teachers. Croatian Journal of Education, 15(3), 693-714.

24-Tidon, R. & Lewontin, R. C. (2004). Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, 27(1), 124-131.

25-Vaughn A. & Robbins, J. (2017). Preparing Preservice K–8 Teachers for the Public School: Improving Evolution Attitudes, Misconceptions, and Legal Confusion. *Journal of College Science Teaching*, 47(2),7–15. Retrieved Octoper, 10, 2022 from https://www.scielo.br/j/gmb/a/8pwzKNbBJXHNNV9vF8rzrdb/?lang=en

26-Yasri, P. (2014). A review of research instruments assessing levels of student acceptance of evolution. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 15(2), 1-15.

الملحق (1): اختبار فهم نظرية التطور

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1- نظرية التطور التي اقترحها تشالز دارون جاءت بواحدة من الآتية:

أ- يحدث التغيير في الكائنات الحية عبر الزمن نتيجة للطفرات

ب- تنتقل الجينات من جيل إلى الجيل الذي يليه

ج- * يحدث التغيير في الكائنات الحية عبر الزمن استجابة لتغيير بيئي

د- تتطور خصائص الكائنات الحية استجابة للحاجة

2- يقال إن جناحي الخفاش والطرفين الأماميين للكلب متماثلان في التركيب، هذا يدل على أن:

أ- لجناحي الخفاش وطرفي الكلب الأماميين الوظيفة نفسها.

ب- الخفافيش تطورت من سلالة الكلاب

ج- * هذه التراكيب المتشابهة ناشئة من أصل مشترك

د- عظام الأطراف في كل من الخفاش والكلب متطابقة تشريحيًا

3- استخدام تقنيات التأريخ الإشعاعي أظهر أن الحياة الأولى على الأرض كانت قبل حوالي:

أ- 10 آلاف سنة ب- 270 مليون سنة

ج- * 3.3 بليون سنة د- 4.5 مليون سنة

4- العبارة التي تعطي أحسن وصف لعملية التطور هي:

أ- تطور الإنسان من أجداده القردة

ب- تغير الكائنات الحية البسيطة إلى معقدة

ج- تطوير الكائنات الحية لخصائصها استجابة للحاجة

د- * تغير الكائنات الحية عبر الزمن

5- للثديات البحرية والأسماك خصائص هيكلية مشتركة عديدة. تفسير نظرية التطور لذلك هو:

أ- ترتبط الثدييات البحرية والأسماك ببعضهما ارتباطاً وثيقًا

ب- طورت الأسماك هياكل مشابهة لتلك الموجودة أصلاً في الثدييات البحرية

ج- الثدييات البحرية تطورت عن الأسماك بشكل مباشر

د- * تكيفت الثدييات البحرية للعيش في بيئة مشابهة للبيئة التي تعيش فيها الأسماك

6- ربما يكون الاختلاف في تركيب النيوكليدات في الكروموسوم ناتج عن إمّا تغير هيكلي أو تغير فسيولوجي في الكائن الحي، هذا يدعى:

أ- انحراف جيني genetic drift ب- تدفق الجين gene flow

ج- * تحور a mutation د-جين متنحي a recessive gene

7- يعتقد أنه حدث مرة تطور بمعدل سريع غزت فيه الحيوانات اليابسة قادمة من المحيط، التفسير المقدم لهذا التطور السريع هو:

أ- * هناك مواطن عديدة يمكن للأنماط الجديدة من الكائنات الحية أن تملأها

ب- كانت الأرض ملاذًا مثاليًا للحياة عليها

ج- هناك تغيرات مناخية عديدة حدثت في ذلك الوقت

د- تسبب الاشعاع القادم من الشمس في حدوث طفرات عديدة

8- ربما استقرت الحيوانات الأولى على اليابسة لتمتعها بواحدة من الخصائص الآتية:

أ- أنها متنقلة بشكل مكنها من الهروب من الحيوانات المفترسة

ب- * أنها كانت معتمدة في بقائها جزئيًا على الماء

ج- أن لديها أجنحة للطيران من موطن إلى آخر

د- أنها متكيفة تمامًا للتغذية على نباتات برية نوعية

9- عُثر على جزيرتين في وسط المحيط الهادي، معزولتين تمامًا عن أية منطقة يابسة أخرى، ومربوطتين بجسر بري حديث النشأة، وفيهما حياة نباتية وحيوانية متشابهة، ومفصولتين عن المحيط مسافة 50 ميلاً. بافتراض وجود ضغوطات بيئية مختلفة مختارة، أي من قاطني هاتين الجزيرتين يرجح أن يكون معزولًا تناسليًا reproductively isolated؟

أ- جوز الهند ببذور طافية ب- الطيور ج- الفراشات د- * الفئران

10- من المرجح أن تكون أول نتيجة للتغير المناخي المفاجئ الكبير: هي:

أ- * الزيادة السريعة في معدلات الانقراض

ب- الزيادة الحادة في أعداد النوع

ج- تسارع معدلات حدوث الطفرة

د- قيام النباتات والحيوانات بتطوير خصائص جديدة للتأقلم مع التغيرات البيئية

11- الدليل الأكثر إقناعًا على التغير التطوري واسع النطاق أو macroevolution هو:

أ- * السجل الأحفوري ب- حدوث الانقراض على نطاق واسع

ج- تدجين النباتات والحيوانات د- الزيادة الملحوظة في معدلات حدوث الطفرة

لم تقدم نظرية الانتقاء الطبيعي لدارون تفسيرًا واضحًا لكيفية حدوث التطور عند اقتراحها في أول مرة، يرجع السبب في ذلك إلى:

أ- فشل دارون في إدراك نزعة الكائنات الحية للتناسل المفرط

ب- تركيز دارون الزائد في البداية على أهمية الانحراف الجيني ومغزاه

ج- * حقيقة أن آليات تفسير الوراثة الجينية الدقيقة لم تكن معروفة على نطاق واسع

د- غياب تقنيات الكيمياء الحيوية لتحديد التشابه الجيني

12- أفضل تفسير يمكن تقديمه لوجود هياكل لأحفورة الغابة الاستوائية المدارية في كندا هو:

أ- *التحول المناخي الكبير على الأرض ب- انجراف القارات باتجاه الشمال

ج- ارتفاع الأراضي المنخفضة د- الاستقرار طويل المدى للمناخ

13- يميل الأفراد داخل النوع الواحد إلى أن يكونوا مختلفين جينيًا، الآلية الأساسية التي ولدت هذه المتغيرية الفردية هي:

أ- * الانقسام الاختزالي meiosis ب- الانقسام غير المباشر mitosis

ج- تعدد الصيغ الصبغية polyploidy د- التكاثر اللاتزاوجي

14- كان لأفراد النوع المنقرض المعروف بالأركيوبتركس Archaeopteryx خصائص كل من الطيور والزواحف. هذا مثال على:

أ- النوع المتقارب convergent species ب- الطراز البدائي Archetype

ج- * الشكل الوسيط intermediate form د- النوع متعددة الأشكال polymorphic

15- أقدم الأحفورات التي وجدت في السجل الجيولوجي، هي:

أ- الفطريات ب- * البكتيريا

ج- النباتات البذرية د- البروتوزوا

16- تقنيات التأريخ الراديومتري تعتمد على حقيقة أن:

أ- تتحلل الأجزاء العظمية من الكائنات الحية بمعدل معروف

ب- عكس الحقل المغناطيسي للأرض قطبيته في فترات معروفة في الزمن الجيولوجي

ج- * تحتوي الأرض على عناصر تتحول إلى عناصر أخرى بمعدل ثابت ومعروف

د- تتحول المواد العضوية خلال عملية التحلل إلى عناصر مشعة بمعدل معروف

17- أي من العبارات الآتية تمثل أفكار لامارك في عملية التطور؟

أ- البقاء للأصلح ب- الانجراف المحايد

ج- * وراثة الخصائص المكتسبة د- الاتزان المؤكد/المقاطع punctuated

18- أي من الآتية لا يعدّ جزءًا من نظرية داروين في الانتقاء (الانتخاب) الطبيعي؟

أ- تميل الكائنات الحية إلى المبالغة في إعادة إنتاج نفسها

ب- هناك مصادر محدودة للأفراد المتنافسة

ج- * التعديلات التي يكتسبها الكائن الحي في أثناء فترة حياته يمكن أن تنتقل إلى الأبناء

د- الاختلافات الموجودة أصلًا في الأفراد تورث

19- أي من الطيور المدرجة تواريخ الحياة لها تاليًا هي الأكثر نجاحًا تطوريًا؟

أ- تعيش 5 سنوات، تبيض طوال فترة حياتها 12 بيضة، وتفقس منها 4

ب- تعيش 2 سنوات، تبيض طوال فترة حياتها 8 بيضة، وتفقس منها 5

ج- تعيش 6 سنوات، تبيض طوال فترة حياتها 2 بيضة، وتفقس منها 2

د- * تعيش 4 سنوات، تبيض طوال فترة حياتها 7 بيضة، وتفقس منها 6