Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 47, No. 2, 2020

Deanship of Scientific Research

Analysis of the Content of High School Biology Textbooks in Jordan in Terms of Next Generation Science Standards (NGSS)

Abduallah Salem Alzoubi

The World Islamic Science and Education University, Jordan.

Received: 1/3/2018
Revised: 22/3/2019
Accepted: 18/11/2019
Published: 1/6/2020

Citation: Alzoubi, A. S. . (2020). Analysis of the Content of High School Biology Textbooks in Jordan in Terms of Next Generation Science Standards (NGSS). *Dirasat: Educational Sciences*, 47(2), 428-437. Retrieved from https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/2302

© 2020 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Abstract

The aim of this study is to analyze the content of biology textbooks for secondary grades in Jordan and to investigate the proportions of the next generation science standards (NGSS). In order to achieve this, the study applied an analytical descriptive approach in analyzing the content of biology books for secondary grades in the academic year (2017-2018). The researcher prepared a questionnaire which included the criteria of science for future generations as categories of analysis, and verified its validity and stability. The results showed that the scope of cognitive content in the books of biology of secondary stage is not sufficiently consistent with science standards for future generations, There are gaps in the coverage of some areas, such as the areas of matter and energy, size, proportion and quantity, the construction of explanations in science, the design of solutions in engineering, and the use of mathematical thinking.

Keywords: Biology content analysis, next generation of science standards (NGSS), high school in Jordan.

تحليل محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن في ضوء معايير العلوم للأجيال القادمة (NGSS)

عبدالله سالم الزعبي

جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

ملخّص

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن واستقصاء نسب احتوائها على معايير العلوم للأجيال القادمة Next Generation Science Standards (NGSS)، ولتحقيق ذلك نهجت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي في تحليل محتوى كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية المقررة في العام الدراسي (2017/ 2018)، وأعدت أداة التحليل التي اشتملت على معايير العلوم للأجيال القادمة كفئات للتحليل، واستخدمت الفكرة وحدة للتحليل، وجرى التحقق من صدقها وثباتها. وأظهرت النتائج أن نطاق المحتوى المعرفي في كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية غير متسق بشكل كافٍ مع معايير العلوم للأجيال القادمة، إذ توجد ثغرات في تغطية بعض المجالات الرئيسة في هذه المعايير، كمجالات المادة والطاقة، والحجم والنسبة والكمية، وبناء التفسيرات في العلوم، وتصميم الحلول في الهندسة، واستخدام التفكير الحسابي والرياضي.

الكلمات الدالة : تحليل محتوى كتب علم الأحياء، معايير العلوم للأجيال القادمة (NGSS)، المرحلة الثانوية في الأردن.

المقدمة والإطار النظري:

يُعدّ تحديث المحتوى العلمي في المناهج عملية مستمرة، ومتطورة بتطور العلوم ذاتها، وهي مرآة التقدم العلمي، والتطور المعرفي والتكنولوجي الحاصل فى المجتمع، وهي نتاج جهود العلماء في تطوير العلوم وتحديثها، وثمرة استكشافاتهم العلمية، وما تنتجه من تطبيقات تكنولوجية تسهم في حل المشكلات التي ترتبط بحياة الإنسان.

ويرى براندت (Brandt, 2000) أن استشراف المستقبل خلال سنوات القرن الحادي والعشرين يجعلنا نتنبأ بأمرين هما: أن التغير التكنولوجي والمعلوماتي سوف يستمر في تأججه وثورته وسرعته، وأن هذه التغيرات سوف تؤدي إلى تغيرات اجتماعية وسياسية واقتصادية وفكرية، يترتب عليها العديد من القضايا والمشكلات التي تفترض تثقيف أفراد المجتمع وتنويرهم بما يمكنهم من مواجهة تلك القضايا، واتخاذ القرارات المناسبة لحلها.

ويشير زيتون (2010) إلى أنه بسبب ظهور الحركات الإصلاحية العديدة فى مجال التربية العلمية، برزت رؤى الإصلاح المعاصرة فى جودة التعليم، وتعليم العلوم من أجل الفهم، والبنائية، والثقافة العلمية، والاستقصاء العلمي، والتصميم التكنولوجي، وحل المشكلات، والتفكير الناقد، والإبداع، والقدرة على اتخاذ القرار من منظور شخصي، ومجتمعي، والتكيف مع التغير في العلم، وتطبيقاته، وزيادة ثقة المجتمع في قيمة المعرفة، والأفكار التي تقود البحوث، والمختبرات، والمصانع.ويتطلب ذلك وجود مقررات دراسية تقدم المعرفة العلمية ضمن سياقها الاجتماعي والتاريخي والاخلاقي، بشكل تكاملي مع فروع المعرفة الاخرى، وتسهم في تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة.

وقد ظهر العديد من الحركات الإصلاحية لمناهج العلوم على المستوى العالمي، وذلك لمواكبة التطور الحاصل في المعرفة والتكنولوجيا، ومن تلك الحركات الإصلاحية حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع (Science, Technology and Society, STS)، ومشروع العلوم لكل الأمريكيين (2061)، ومشروع الثقافة العلمية (Benchmarks for Science Literacy)، ومشروع المجال والتتابع والتنسيق(Coordination and Scope and Sequence, CSS)، ومشروع المقاصد التربوية القومية، ومشروع المعايير القومية للتربية العلمية(National Science Education Standards, NSES). ويؤكد زيتون (2010) أن تلك الحركات والمشاريع الإصلاحية تعد من أوسع المشروعات انتشارًا وأكثرها تأثيرًا عالميًا، وتتميز بتركيزها على المستقبل وجودة التعليم.

وأكدت مناهج التربية العلمية في الولايات المتحدة الأمريكية إعداد الطلاب منذ المراحل الدراسية الأولى لفهم علوم الحياة، وإدراك النظم الحيوية (الزعبي، 2016). وطورت من أجل تحقيق ذلك مؤشرات الثقافة العلمية والمعايير القومية في مجال علوم الحياة، من خلال تنفيذ عدة مشروعات تربوية ناجحة في هذا المجال على المستوى الفيدرالي ومستوى الولايات. وتطورت هذه المشروعات منذ عام (1989) حتى توصلت في عام (2013) إلى تحديد معايير العلوم للأجيال القادمة (Next Generation Science Standards, NGSS) (National Science Teachers Association, 2013; National Academy of Science, 2014).

وترى غانم (2016) أن معايير العلوم للأجيال القادمة (NGSS) قد ظهر في إطار مشروع (2061)، وتطور بعدة مراحل؛ فقد عدت الجمعية الأمريكية لتطوير العلوم عام (1989) إلى الاتجاه نحو العلوم للجميع لنشر الثقافة العلمية بين الأمريكيين، ثم حددت الرابطة الوطنية لمعلمي العلوم عام (1992) أساسيات المحتوى والمدى والتتابع، وذلك بالتنسيق مع المعايير القومية للتربية العلمية، ثم أعدت الجمعية الأمريكية لتطوير العلوم عام (1993) مؤشرات الثقافة العلمية، كما حددت الأكاديمية الوطنية للعلوم عام (1996) المعايير القومية للتربية العلمية، ثم اعدت الجمعية الأمريكية لتطوير العلوم عام (1998) مسودة إصلاح العلوم والرياضيات والتكنولوجيا.

كما صمم المجلس الوطني للبحوث عام (1999) برامج منهج العلوم والرياضيات، وأعداد المواد التعليمية، وأدلة تدريس العلوم، كما حدد المجلس الوطني للبحوث عام (2000) المعايير القومية للتربية العلمية في ضوء عملية الاستقصاء، ثم وضعت الجمعية الأمريكية لتطوير العلوم عام (2001) تصميمات الثقافة العلمية، وحددت الأهداف والخطوط الإرشادية لتدريس العلوم والرياضيات، وأعدت "أطلس الثقافة العلمية1"، ثم أعد المجلس الوطني للبحوث عام (2005) نظام تقييم الولايات لمناهج العلوم، ثم أعدت الجمعية الأمريكية لتطوير العلوم "أطلس الثقافة العلمية 2"، ثم نفذ المجلس الوطني للبحوث عام (2007) مشروعي: أخد العلوم إلى المدرسة، والارتفاع عن العاصفة المتجمعة (Rising Above the Storm) لدمج الطلاب في تعلم العلوم والرياضيات والهندسة، وتطوير قدراتهم الابتكارية من أجل حل المشكلات الاقتصادية، والحفاظ على صدارة أمريكا العلمية في المستقبل، ثم وضع المجلس الحكومي للتقويم القومي عام (2008) الإطار العام للعلوم لبرنامج التقويم القومي، ثم حدد مجلس الكليات عام (2009) معايير مجلس التعليم للنجاح في العلوم، وقام المجلس الوطني للبحوث بأعداد مشروع تعلم العلوم في بيئة غير نظامية، وقامت الرابطة الوطنية لمعلمي العلوم عام (2013)، في ضوء الإطار العام لمناهج التربية العلمية، بوضع معايير العلوم للأجيال القادمة (غانم، 2016؛ Vasaly, et al., 2014).

وذكر بايبي (Bybee, 2012) أن معايير الأداء في مناهج الأحياء في المرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للأجيال القادمة(NGSS) تندرج تحت ثلاثة فئات رئيسة هي:

1. الأفكار الجوهرية للتخصصات (Disciplinary Core Ideas, DCIs): والتي تتمحور حول المفاهيم الخمس الكبرى الآتية: التركيب والوظيفة، الوراثة وتنوع الأنواع، المادة والطاقة في الكائنات الحية والنظم البيئية، والعلاقات المتبادلة داخل النظام البيئي، والانتخاب الطبيعي والتطور

(National Academy of Science, 2013).

2. الممارسات العلمية والهندسية (Science and Engineering Practices, SEPs): والتي تتضمن الممارسات الآتية: طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات في الهندسة، وتطوير واستخدام النماذج، وتخطيط وإجراء التحقيقات، وتحليل وتفسير البيانات، واستخدام التفكير الحسابي والرياضي، وبناء التفسيرات في العلوم وتصميم الحلول في الهندسة، والانخراط في الاستدلال من الأدلة، والحصول على المعلومات وتقيمها.

3. المفاهيم المتداخلة (الشاملة) (Crosscutting Concepts, CCCs): والتي تتمثل حسب ما ذكر دوشل (Duschl, 2012) في الآتي:

- الأنماط: والتي تشمل الأنماط الملاحظة في الطبيعة، وتصنيف وتحديد وتنظيم الأسئلة عن العلاقات والمسببات في هذه الأنماط.
- السبب والنتيجة: وتشمل إدراك الآليات والعلاقات السببية، والتفسيرات التي يجري بها النشاط العلمي.
- الحجم والنسبة والكمية: وتتضمن ادراك الأحجام المختلفة، والنسب ومعدلات الطاقة، والعلاقات النسبية بين الكميات وتغيرها.
- النظام ونمذجته: وتشمل تحديد أبعاد النظام، وصنع نموذج للنظام.
- المادة والطاقة: وتشمل فهم سلوك نظام ما من خلال تتبع سريان ودوران الطاقة والمادة فيه، والحفاظ عليهما.
- التركيب والوظيفة: إدراك الطريقة التي تتكون أو تتركب منها الأشياء.
- الثبات والتغير: فهم ظروف ثبات النظم الطبيعية والصناعية، والعناصر التي تتحكم في معدل تغيرها.

ويشير ناغل (Nagle, 2013)إلى أهمية إعداد الطلاب في المرحلة الثانوية للطبيعة متعددة التخصصات البينية لمناهج الأحياء الحديثة، ومنحهم الفرصة لدراسة الأسئلة وحل المشكلات المتعلقة بموضوعات تتصف بتعدد التخصصات البينية، ومنحهم الوقت الكافي للتفكير والتحليل والاستكشاف؛ مع أهمية تحقيق التنمية المهنية لمعلمي الأحياء وتدريبهم على طرق التدريس والتقويم اللازمة لتحقيق ذلك.

ويؤكد راديك (Radick, 2016) أنه يجب لطلاب الأحياء أن يواكبوا عصرهم، بإعطائهم مناهج ملائمة للقرن الواحد والعشرين، فإذا قررنا أن ندرس لهم نظرية مندل، على سبيل المثال، فلا يجب أن نفعل ذلك بهدف جعلهم يفغرون أفواههم إعجابًا بإنجازاته التأسيسية، ولكن بهدف مساعدتهم على النظر بتقدير إلى حقيقة أن أشد العلوم جنوحًا إلى الخيال، وأكثرها دقةً مطبوع بطابع الظروف التاريخية التي صنعته، والعلم الذي قدمه مندل هو واحد من أكثر العلوم تمتعًا بهاتين الصفتين (التحيل، والدقة). إن استيعابنا لهذا الدرس من علوم الماضي يعني أن نتحلى بالوعي الذاتي، وأن نتأمل ذواتنا في الحاضر بعين ناقدة.

ومن الدراسات التي أجريت حول معايير العلوم للأجيال القادمة (NGSS)، وأجرى لونتوك وزانغ دوغرتي (Lontok and Zhang and Dougherty, 2015) دراسة هدفت إلى تقويم المحتوى الوراثي في ضوءمعايير العلوم للأجيال القادمة (NGSS). وبينت الدراسة أن نطاق المحتوى الوراثي الذي تناولته المعايير غير متسق بشكل كاف، كما أنه توجد ثغرات في تغطية مفاهيم الوراثة الأساسية، كأنماط الوراثة المندلية. كما بينت الدراسة ان تغطية مفاهيم علم الوراثة في ضوء معايير العلوم للأجيال القادمة يختلف بشكل كبير مع ما تقدمه الجمعية الأمريكية لعلم الوراثة البشرية ASHG، ومع ذلك فقد بينت الدراسة أن تغطية المحتوى الوراثي وفق معايير العلوم للأجيال القادمة أفضل مما هو موجود سابقًا.

وأجرى فانينغ وادمز (Fanning and Adams, 2015) دراسة هدفت إلى تحليل العلاقة بين فهم طبيعة العلم NOS، والأبعاد الثلاثة لحركة العلوم للأجيال القادمة NGSS، وبينت الدراسة أنه يمكن تحقيق الأبعاد الثلاثة لحركة NGSS بالاعتماد على طبيعة العلم كمحور لتدريس العلوم؛ فقد أشارت الدراسة انه يمكن تحقيق بعد الممارسات العلمية للتخصصات من خلال عناصر فهم طبيعة العلم الآتية: الاستقصاء العلمي باستخدام الأساليب المتعددة، المعرفة العلمية المبنية على الدليل التجريبي، اعتبار المعرفة العلمية متغيرة في ضوء الدلة الجديدة، تهدف النماذج العلمية والقوانين والنظريات إلى تفسير الظواهر الطبيعية. كما يمكن تحقيق بعد المفاهيم المتداخلة (الشاملة) من خلال عناصر فهم طبيعة العلم الآتية: العلم طريقة للمعرفة، المعرفة العلمية تفترض الاتساق في الأنظمة الطبيعية، العلم مسعى ونشاط بشري، يهدف العلم لإبراز الأسئلة المتعلقة بطبيعة العالم المادي.

كما أجرى الأحمد والبقمي (2017) دراسة هدفت إلى تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للأجيال القادمة، ولتحقيق ذلك استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحليل كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية. وبينت النتائج أن معيار الأفكار الجوهرية للتخصصات الأكثر توفرًا في المحتوى، وبنسبة بلغت (51.9%)، وجاء ثانيًا معيار المفاهيم المتداخلة (الشاملة) بنسبة منخفضة بلغت (31.1%)، وجاء معيار الممارسات العلمية والهندسية ثالثًا بنسبة تضمين منخفضة بلغت (16.35%).

إن التغيير في مناهج العلوم الأردنية ومواكبة الحركات الإصلاحية العالمية ضرورة حتمية، لذلك جاءت الدراسة الحالية للوقوف على مدى حداثة محتوى كتب الأحياء، ومعاصرتها لأبرز الحركات الإصلاحية الحديثة، وهي حركة معايير العلوم للأجيال القادمة (NGSS).

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

يواكب النظام التربوي في الأردن المستجدات التربوية، ويتعاون مع منظمات دُولية لتطوير التعليم من مثل: اليونسكو، واليونيسف، والوكالة

الأمريكية للتنمية الدولية وغيرها، ويحرص الأردن على المشاركة في الدراسات الدولية؛ نظرًا لما توفره من فرص جيدة لتقييم نوعية التعليم من خلال المقارنة مع النظم التربوية للدول المشاركة، والاستفادة من خبراتها في تطوير النظام التربوي، والأخذ بالأسباب التي من شأنها أن تُحسّن من مستويات الطلبة، فقد سبق للأردن أن شارك في الدراسات الدولية الآتية (TIMSS), The International Assessment of Educational Progress (IAEP), Program for International Student Assessment (PISA) (حسنية، 2013). ومن مشاريع تطوير التعليم في الأردن مشروع تطوير التعليم نحو اقتصاد المعرفة Educational Reform for the Knowledge Economy (ERfKE1)، الذي بدأ في عام 2003 وانتهى في منتصف عام 2009، بواقع خمس سنوات ونصف من التنفيذ، وبدأت المرحلة الثانية من المشروع (ERfKEII) في شهر كانون ثاني 2010 ولغاية 2015، ومن توصياته: مراجعة شاملة للمناهج بالتركيز على تكنولوجيا التعليم، والتربية المدنية، واللغة الإنجليزية، والعلوم والرياضيات (وزارة التربية والتعليم الأردنية، 2010).

ويهدف الارتقاء بمستويات أداء النظام التربوي ليواكب حاجات المجتمع الأردني والعالمي ومتطلباته المتجددة، ليسهم في التنمية الشمولية المستدامة، وسعيًا لتطوير النظام التربوي الأردني، اوصى مؤتمر التطوير التربوي (2015) بالاستمرار في تطوير المناهج وفق نتائج الدراسات التربوية المتخصصة، ونتائج الاختبارات التقييمية الوطنية والدولية، والتغذية الراجعة من الميدان، ومواكبة المستجدات وحركات الإصلاح العالمية، والتركيز على مهارات التفكير (وزارة التربية والتعليم الأردنية، 2015).

وتمشيًا مع حركات الإصلاح العالمية في مناهج الأحياء، ومع توصيات مؤتمر التطوير التربوي (2015) جاءت هذه الدراسة لتحليل محتوى كتب الأحياء في المرحلة الثانوية للوقوف على مدى الاتساق ما بين واقع تلك الكتب، ومفرزات الحركات الإصلاحية العالمية. لذلك سعت الدراسة الحالية الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: "ما مدى تضمين محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن لمعايير العلوم للأجيال القادمة (NGSS)؟" وينبثق من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما مدى تضمين محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن للأفكار الجوهرية للتخصصات في ضوء حركة معايير العلوم للأجيال القادمة؟
2. ما مدى تضمين محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن للممارسات العلمية الهندسية في ضوء حركة معايير العلوم للأجيال القادمة؟
3. ما مدى تضمين محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن للمفاهيم المتداخلة (الشاملة) في ضوء حركة معايير العلوم للأجيال القادمة؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة الحالية في جانبها النظري في كونها تتناول تحليل كتب الأحياء للمرحلة الثانوية في الأردن والتي جرى تطويرها في حديثًا، حيث لم يتسنى بعد البحث في مضمونها ومدى توافقها مع المعايير العالمية الحديثة في مناهج العلوم وتدريسها، وبخاصة معايير العلوم للأجيال القادمة التي تُعدّ الأحدث من بينها، وفي كونها تقدم هذه المعايير ضمن أداة تحليل جرى إعدادها والتأكد من صدقها وثباتها قد تفيد في تحليل كتب علوم أخرى مستقبلًا.

أما في جانبها التطبيقي، فإن نتائج هذه الدراسة ستزوّد القائمين على مناهج علم الأحياء في الأردن بمعلومات عن مدى مراعات كتبها لمتغيرات القرن الحادي والعشرين، وانسجامها مع الحركات الإصلاحية العالمية، وتحديد جوانب القوة والقصور فيها، مما قد يفيدهم عند تطويرهم لها مستقبلًا، كما أنها قد تفيد معلمي هذه المادة ومشرفيها التربويين في تدريسهم هذه المادة من خلال التأكيد على ما يتوافر من هذه المعايير في كتب علم الأحياء، ومحاولة تغطية ما غفلت عنه منها.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الاجرائية

اشتملت هذه الدراسة على عدد من المصطلحات التي جرى تعريفها إجرائيًا، على النحو الآتي:

- التحليل: هو الأسلوب الذي استخدمه الباحث لوصف المحتوى الظاهر والصريح لمحتوى كتب الأحياء في المرحلة الثانوية في الأردن، وصفًا موضوعيًا، ومنتظمًا، وكميًا، وفق أسس تتناسب مع أسئلة الدراسة الحالية.
- كتب الأحياء للصفوف الثانوية: هي كتب علم الأحياء المعدة من قبل وزارة التربية والتعليم في الأردن، التي أقرت للتدريس في مدارسها في العام الدراسي (2018/2017)، وتدرس للصفوف الأخيرة في السلم التعليمي، وهي الصف الحادي عشر، والثاني عشر.
- معايير العلوم للأجيال القادمة (NGSS): هي إحدى الحركات الإصلاحية العالمية لمناهج العلوم، وقد تم تحديدها في هذه الدراسة كما جاءت في دراسة بايبي (Bybee, 2012) تحت ثلاث فئات رئيسة، هي: المفاهيم المتداخلة (الشاملة)، والممارسات العلمية الهندسية، والأفكار الجوهرية للتخصصات.

حدود الدراسة ومحدداتها:

اقتصرت الدراسة على تحليل محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن بمستوياتها الثلاثة، والمطبقة للعام الدراسي (2018/2017)، وتتحدد نتائج الدراسة في ضوء صدق الأداة وثبات التحليل بواسطتها الذي أجراه الباحث.

إجراءات الدراسة

منهج الدراسة:

نهجت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وذلك لتحليل محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن في ضوء معايير العلوم للأجيال القادمة (NGSS).

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة وعينتها من محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن، والتي جرى تدريسها خلال العام الدراسي 2018/2017، وهي تندرج ضمن ثلاثة مستويات، هي: المستوى الأول والثاني للصف الحادي عشر، والمستوى الثالث للصف الثاني عشر.

أدوات الدراسة:

جرى إعداد أداة تحليل لمحتوى كتب الأحياء للمرحلة الثانوية كما يلي:

1. تحديد الهدف من الأداة: إذ استهدفت الأداة الحكم على محتوى كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية من حيث مراعاتها لمعايير حركة العلوم للأجيال القادمة.
2. بناء الأداة: بعد الاطلاع على الوثيقة الأصلية لمعايير حركة العلوم للأجيال القادمة، وترجمتها للغة العربية، وتدقيق سلامة الترجمة من قبل المختصين، والاطلاع على الأدب السابق، والدراسات الأجنبية السابقة المتصلة بهذه الحركة، مثل (Bybee, 2012؛ Lontok and Zhang and Dougherty, 2015) للوقوف على بعض جوانب هذه المعايير بغرض تكييفها لتناسب محتوى كتب الأحياء للمرحلة الثانوية في الأردن.
3. تحديد وحدة التحليل: وجرى اختيار وحدة الفكرة أو الموضوع Theme، وذلك لمعرفة التقدير الكمي للموضوع المراد تحليله.
4. تحديد وحدة التسجيل: وهي الوحدة التي يظهر من خلالها تكرار مؤشرات معايير مدخل العلوم للأجيال القادمة.
5. تحديد ضوابط عملية التحليل وقواعده، وهي كالآتي:
   - جرى التحليل في إطار محتوى كتب الأحياء للمرحلة الثانوية للعام الدراسي 2018/2017.
   - اعتماد الموضوع أو الفكرة وحدة للتحليل، وذلك باعتبارها أنسب الوحدات لطبيعة الدراسة وأهدافها.
   - الأخذ بالاعتبار ما يشمله الموضوع من تهيئة، وصور، وأشكال توضيحية، ونشاطات استقصائية، والأسئلة، وقضايا البحث، والجزء المخصص للعلم والتكنولوجيا والمجتمع.
   - أن يشتمل التحليل على جميع وحدات ومضامين عينة التحليل، وأن تعد العناوين الرئيسة والفرعية جزءًا من الموضوع المراد تحليله.
   - جرى استبعاد الصفحات المحتوية على الغلاف والمقدمة وقائمة المحتويات من عملية التحليل.

صدق أداة التحليل:

جرى التحقق من الصدق الظاهري للأداة، ومراجعة بنودها بعرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم من أعضاء الهيئة التدريسية في الجامعات الأردنية، وبعض معلمي العلوم، وقد جرت الموافقة على الصيغة التي أعدها الباحث.

ثبات أداة التحليل:

تم استخدام طريقتين لحساب ثبات أداة التحليل وهما:

1- جرى استخدام طريقة الاتساق بين المحلل ونفسه، إذ اختيرت الوحدة (النباتات مغطاة البذور) من كتاب الأحياء للمستوى الأول، ووحدة الوراثة من كتاب الاحياء للمستوى الثالث، بطريقة عشوائية، وجرى تحليلهما، ثم قام الباحث بإعادة التحليل باستخدام الأداة ذاتها بعد شهر تقريبًا، وكانت النتائج كالآتي:

2-

	التحليل الثاني		
التحليل الأول		متفق	غير متفق
	متفق	9	1
	غير متفق	0	9

وحُسبت نسبة الاتفاق بين التحليلين من خلال معادلة كابا:

$$Kappa\ k = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

إذ أن:

Po: هي نسبة المعايير التي اتفق عليها المحللين.

Pe: هي نسبة المعايير المتوقع أن يكون عليها الاتفاق من قبيل الصدفة.

وبلغت نسبة الاتفاق (93%)، وهي نسبة عالية يمكن الركون إليها عند إصدار الأحكام المتعلقة بعملية التحليل.

3- كما جرى استخدام طريقة الاتفاق بين الباحث وآخر (معلم علوم)، بعد الاتفاق على ضوابط وإجراءات التحليل، واستخدام نفس المعايير في الطريقة الأولى، واستخدام معادلة كابا في إيجاد نسبة الإتفاق، وكانت النتائج كالآتي:

	التحليل الثاني		
التحليل الأول		متفق	غير متفق
	متفق	7	0
	غير متفق	1	11

$$Kappa\ k = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

وكانت نسبة الاتفاق بين المحللين (89%)، وهي نسبة عالية تدل على ثبات عملية التحليل.

معايير الحكم على مستوى تضمين المعايير في كتب الأحياء

جرى الحكم على مستوى تضمين معايير العلوم للأجيال القادمة في كتب الأحياء للمرحلة الثانوية بناءً على الآتي:

- منخفض جدًا: من 0 – 19 %.
- منخفض: من 20 % - 34 %.
- متوسط: من 35 % - 69 %.
- مرتفع: 70 % فما فوق.

إجراءات عملية التحليل: اتبعت عملية التحليل الخطوات الآتية:

1. قراءة معايير العلوم للأجيال القادمة قراءة متأنية لتكوين صورة واضحة عنها في ذهن المحلل.
2. قراءة الموضوعات الواردة في محتوى كتب الأحياء للمرحلة الثانوية للفصل الدراسي الأول والثاني، للعام الدراسي 2018/2017، قراءة متأنية وفاحصة، بهدف التعرف على مدى توافر معايير العلوم للأجيال القادمة فيها.
3. تحليل كل وحدة دراسية على حدة في استمارة التحليل المخصصة لذلك.
4. إعطاء تكرار واحد لمؤشرات المعايير عند ورودها في الموضوع.
5. تحديد عدد مرات توافر معايير العلوم للأجيال القادمة في كل موضوع من موضوعات المقرر التي تم تحديدها، وذلك باستخدام علامات تكرارية.
6. تفريغ استمارة التحليل الخاصة بكل موضوع على حدة، ورصدها في جداول خاصة.
7. تحديد مدى توافر المعايير في محتوى كتب الأحياء للمرحلة الثانوية، عن طريق حساب نسبة المعايير التي يتضمنها كل كتاب إلى المعايير التي اشتملت عليها استمارة التحليل، ومستوى التضمين بناءًا على تلك النسب المئوية.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

السؤال الأول:"ما مدى تضمين محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن للأفكار الجوهرية للتخصصات في ضوء حركة معايير العلوم للأجيال القادمة؟"

للإجابة عن سؤال الدراسة الأول، جرى تحليل كتب الأحياء في مستوياتها الثلاثة، ثم استخراج التكرارات والنسب المئوية لكل بعد من الأبعاد الفرعية لمعيار الأفكار الجوهرية للتخصصات، ويبين الجدول (1) ذلك.

الجدول (1) النسب المئوية لتكرارات الأبعاد الفرعية لمعيار الأفكار الجوهرية للتخصصات في كتب الأحياء للصفوف الثانوية

المعيار	الأبعاد الفرعية	النسبة المئوية (%)	مستوى التضمين
الأفكار الجوهرية للتخصصات- علم الأحياء (Disciplinary Core Ideas, DCIs)	من الجزيئات إلى الكائنات الحية: التركيب والوظيفة	47	متوسط
	الوراثة وتنوع الأنواع	36	متوسط
	المادة والطاقة في الكائنات الحية والنظم البيئية	8	منخفض جدًا
	النظم الإيكولوجية: التفاعلات، والطاقة، والديناميات	9	منخفض جدًا

يتضح من الجدول (1) أن تضمين معيار الأفكار الجوهرية في علم الأحياء للصفوف الثانوية كان مراعي بشكل متوسط في مجالات: التركيب والوظيفة، وبنسبة (47%)، والوراثة وتنوع الأنواع، وبنسبة (32%). كما أن تضمين معيار المفاهيم المتداخلة (الشاملة) في علم الأحياء للصفوف الثانوية كان مراعي بشكل منخفض جدًا في مجالات: المادة والطاقة والعلاقات في الكائنات الحية والنظم البيئية، وبنسبة (8%)، والانتخاب والتطور الطبيعي، وبنسبة (9%).

ويعود ذلك إلى ان الكتاب يقدم وحدات دراسية تركز على مواضيع التركيب والوظيفة لدى الإنسان، والنباتات، والفقاريات، واللافقاريات، والخلية بشكل عام، والمادة الوراثية في الخلية، وبعض التطبيقات الوراثية. وتوجد في الكتابين وحدة واحدة حول الجماعات والمجتمعات الحيوية تناقش المفاهيم المرتبطة بعلم بيئة الجماعات والمجتمعات بشكل مقتضب، مع وجود إشارات قليلة جدًا حول دورات المادة والطاقة والتفاعلات ما بين الكائنات الحية والمكونات غير الحية في النظم البيئية، والقضايا المتعلقة بالنظم الحية مثل التعديل الوراثي، واستخدام التقنية الحيوية، والاستنساخ، وتلوث البيئة، فضلًا عن تطبيقات علم الأحياء، والتقنية الحيوية في المجتمع، والعمل، والصناعة، والصحة.

السؤال الثاني:"ما مدى تضمين محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن للممارسات العلمية الهندسية في ضوء حركة معايير العلوم للأجيال القادمة؟"

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني، جرى تحليل كتب الأحياء في مستوياتها الثلاثة، ثم استخراج التكرارات والنسب المئوية لكل بعد من الأبعاد الفرعية لمعيار الممارسات العلمية الهندسية، ويبين الجدول (2) ذلك.

الجدول (2) النسب المئوية لتكرارات الأبعاد الفرعية لمعيار الممارسات العلمية والهندسية في كتب الأحياء للصفوف الثانوية

المعيار	الأبعاد الفرعية	النسبة المئوية (%)	مستوى التضمين
الممارسات العلمية والهندسية (Science and Engineering Practices, SEPs)	طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات في الهندسة	41	متوسط
	تطوير واستخدام النماذج	11	منخفض جدًا
	التخطيط واجراء التحقيقات	10	منخفض جدًا
	تحليل وتفسير البيانات	20	منخفض
	استخدام التفكير الحسابي والرياضي	0	منخفض جدًا
	بناء التفسيرات في العلوم وتصميم الحلول في الهندسة	2	منخفض جدًا
	الانخراط في الاستدلال من الأدلة	7	منخفض جدًا
	الحصول على المعلومات وتقيمها	9	منخفض جدًا

يتضح من الجدول (2) أن درجة تضمين معيار الممارسات العلمية والهندسية في كتب الأحياء للصفوف الثانوية جاء على الترتيب الآتي: طرح التساؤلات في العلوم وتحديد المشكلات في الهندسة بنسبة (41%)، تحليل وتفسير البيانات بنسبة (20%)، تطوير واستخدام النماذج بنسبة (11%)، التخطيط وإجراء التحقيقات بنسبة (10%)، الحصول على المعلومات وتقيمها بنسبة (9%)، الانخراط في الاستدلال من الأدلة بنسبة (7%)، بناء التفسيرات في العلوم وتصميم الحلول في الهندسة بنسبة (2%)، واستخدام التفكير الحسابي والرياضي بنسبة (0%).

ويعود ذلك إلى كون الكتابان يركزان بصورة أساسية على الحقائق والمفاهيم، فقلما يجري تناول المبادئ والقوانين والنماذج والنظريات في هذه الكتب، لذلك جاءت التغطية متوسطة في مجال طرح التساؤلات في العلوم في كتب علم الأحياء التي جرى تحليلها، ومنخفضة في مجال تحليل وتفسير البيانات، كون تلك المجالات تهدف للتعرف على الحقائق والمفاهيم بشكل رئيس. كذلك لا يبدو أن الكتابان يهتمان كثيرًا بالمعرفة الإجرائية، والمعرفة الاتجاهية، مع التركيز الكبير على المعرفة التقريرية، لذلك جاءت التغطية منخفضة جدًا في المجالات العملية الإجرائية كتطوير واستخدام النماذج،

والمجالات المرتبطة بطرق التفكير كمجالات: إجراء التحقيقات، وتقييم المعلومات، والاستدلال العلمي. فضلًا عن كون الكتابان قلما يوفران فرصًا لتطبيق الحقائق والمفاهيم المقدمة، والنشاطات التي تتطلب حل المشكلات، أو القيام باستقصاءات، وكيفية تصميم وإجراء البحث في علم الأحياء، لذلك جاءت التغطية ضعيفة جدًا في مجال تصميم الحلول في العلوم والهندسة. ولعل كون الوحدات في الكتابين جاءت بصورة تعبر عن موضوعاتها بصورة منفصلة وغير متكاملة مع فروع المعرفة المختلفة، وخاصة الرياضية منها، جاءت التغطية أيضًا منعدمة في مجال استخدام التفكير الحسابي والرياضي.

وعلى ما سبق، يمكن القول أن كتب علم الأحياء للمرحلة الثانوية لا تراعي معايير الممارسات العلمية والهندسية بالدرجة الكافية، وذلك لخلوها من الأنشطة والمحتوى الذي يحث الطلبة على إجراء التقصي والتحقق العلمي، واستخدام النماذج الإحصائية، وإجراء المقارنات الرياضية، وتحليل البيانات، وتطبيق المفاهيم الرياضية والهندسية في دعم التفسيرات العلمية، أضف إلى ذلك أنها لا تساعد الطلبة على تفهم العوامل المسببة للنتائج، والتفهم العميق المدعم بالتفسيرات.

السؤال الثالث:"ما مدى تضمين محتوى كتب الأحياء للصفوف الثانوية في الأردن للمفاهيم المتداخلة (الشاملة) في ضوء حركة معايير العلوم للأجيال القادمة؟"

للإجابة عن سؤال الدراسة الثالث،جرى تحليل كتب الأحياء في مستوياتها الثلاثة، ثم استخراج التكرارات والنسب المئوية لكل بعد من الأبعاد الفرعية لمعيار المفاهيم المتداخلة (الشاملة)، ويبين الجدول (3) ذلك.

الجدول (3) النسب المئوية لتكرارات الأبعاد الفرعية لمعيار المفاهيم المتداخلة (الشاملة) في كتب الأحياء للصفوف الثانوية

المعيار	الأبعاد الفرعية	النسبة المئوية (%)	مستوى التضمين
المفاهيم المتداخلة (الشاملة) (Crosscutting Concepts, CCCs)	الأنماط	10	منخفض جدًا
	السبب والنتيجة	23	منخفض
	الحجم والنسبة والكمية	1	منخفض جدًا
	النظام ونمذجته	15	منخفض جدًا
	المادة والطاقة	2	منخفض جدًا
	التركيب والوظيفة	40	متوسط
	الثبات والتغير	6	منخفض جدًا

يتضح من الجدول (3) أن تضمين معيار المفاهيم المتداخلة (الشاملة) في كتب الأحياء للصفوف الثانوية جاء على الترتيب الآتي: التركيب والوظيفة بنسبة (40%)، السبب والنتيجة بنسبة (23%)، النظام ونمذجته بنسبة (15%)، الأنماط بنسبة (15%)، الثبات والتغير بنسبة (6%)، المادة والطاقة بنسبة (2%)، والحجم والنسبة والكمية بنسبة (1%).

أظهرت النتائج المتصلة بمعيار المفاهيم المتداخلة (الشاملة) أن التغطية كانت متوسطة في مجال التركيب والوظيفة، ومنخفضة في مجال السبب والنتيجة، ولعل ذلك يعود إلى أن كلا الكتابين يستخدم الأسلوب الاستنتاجي، وأسلوب المماثلة وأسلوب المنظمات المتقدمة كأساليب أساسية في عرض الحقائق والمفاهيم الأحيائية، ولعل ذلك أسهم بتغطية مقبولة للمجالات التنظيمية والمنطقية التي تساعد الطلبة على استنتاج الوظائف الحيوية، وتعرف النظام الهرمي للكائنات الحية. كما بينت النتائج وجود تغطية منخفضة جدًا للمجالات الآتية: النظام ونمذجته، والثبات والتغير، والمادة والطاقة، والحجم والنسبة والكمية، ولعل ذلك يعود إلى أن الكتابان قلما يراعيان فهم طبيعة العلم من جهة، وتكامل المعرفة الأحيائية مع فروع المعرفة الأخرى من ناحية اخرى، فضلًا عن قلة الفرص الكافية لتطبيق الحقائق والمفاهيم الأحيائية من خلال القيام باستقصاءات علمية أو حل للمشكلات تساعد الطلبة على فهم طبيعة العلوم، وكيفية التفكير في المعرفة العلمية.

ويمكن القول أن الكتب الدراسية بشكل عام لم تركز فهم الطلبة للمفاهيم البيولوجية، وذلك بتقديمها ضمن سياقات تساعد الطلبة على فهمها والتعبير عنها من خلال القراءة الناقدة، مما يعزز لديهم تطبيق فهمهم لطبيعة العلم، وبذلك يجري تكوين النماذج المفاهيمية البيولوجية القادرة على فهم جميع التطبيقات المرتبطة بالمفهوم وتداخلاته مع المفاهيم البيولوجية والعلمية بشكل عام. بينما تركز الكتب المدرسية على تقديم المواضيع الدراسية مع تركيز على الجانب النظري للمعرفة وفق الطريقة السلوكية، مع ضعف مراعاة الأفكار الرئيسة للمعرفة البيولوجية، وتقديمها بشكل يساعد االطلبة على فهمها والبناء عليها وفق الطريقة البنائية، وتفهم تداخلها مع سائر المفاهيم العلمية، وتطبيق تلك المفاهيم، واستخدامها لدعم التفسيرات العلمية.

المقترحات والتوصيات:

مما سبق يمكن القول انه هناك حاجة لتطوير كتب علم الأحياء في ضوء معايير العلوم للأجيال القادمة، إذ إن هناك العديد من مجالات هذه المعايير لم تجري تغطيتها بالشكل الجيد، وضرورة تحديث المحتوى البيولوجي المقدم في الكتب الدراسية وربطة بفهم طبيعة العلم وتاريخ العلم، فقد بين فانينل وأدمز (Fanning and Adams, 2015) أنه يمكن تحقيق الأبعاد الثلاثة لحركة NGSS بالاعتماد على طبيعة العلم كمحور لتدريس العلوم؛، وضرورة تنويع طرق تعليم المفاهيم والمبادئ الأحيائية، وخاصة الطرق التي تركز على التفكير في المعرفة العلمية، وكيفية توظيفها وتكاملها مع الفروع المعرفية الاخرى.

المصادروالمراجع

الأحمد، ن.، والبقمي، م. (2017). تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 13 (3)، 309 - 326.

حسنية، غ. (2013). تقييم كتاب الفيزياء للصف التاسع الأساسي في الأردن في ضوء معايير المحتوى العالمية للتربية العلمية. *مجلة المنارة*، 19 (3)، 173- 211.

الزعبي، ع. (2016). أثر استخدام القضايا الجدلية في تدريس علم الحياء في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي. *دراسات، العلوم التربوية*، 43 (2)، 427- 436.

زيتون، ع. (2010). *الاتجاهات العالمية المعاصرة فى مناهج العلوم وتدريسها*. الاردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

غانم، ت. (2016). اتجاهات مستقبلية في تصوير مناهج العلوم البيولوجية في ضوء الخبرة الأمريكية. في *المؤتمر الثامن عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية- مناهج مصر بين المصرية والعالمية*، 24- 25 يوليو.

وزارة التربية والتعليم الأردنية (2010). *الخطة الاستراتيجية لوزارة التربية والتعليم 2009– 2013 م*. استرجع بتاريخ 2017/11/8 من: http://www.moe.gov.jo/Files/

وزارة التربية والتعليم الأردنية (2015). *توصيات مؤتمر التطوير التربوي*. استرجع بتاريخ 2017/11/8 من:

http://www.moe.gov.jo/ NewsDetails.aspx?NewsID=2682

References

Al-Ahmad, N., & Baqme, M. (2017). Analysis of the content of physics books in Saudi Arabia in the light of NGSS science standards. *Jordan Journal of Educational Sciences*, 13 (3), 309-326.

Hassania, G. (2013). Assessment of the physics book for the ninth grade in Jordan in the light of the international content standards for scientific education. *Al-Manara Journal*, 19 (3), 173--211.

Zoubi, A. (2016). The effect of using dialectic issues in teaching English on the achievement of ninth grade students. *Dirasat, Educational Sciences*, 43 (2), 427-436.

Zaiton, A. (2010). *Contemporary Global Trends in Science Curriculum and Teaching*. Amman: Al-Shorouk Publishing and Distribution.

Ghanem, T. (2016). Future trends in the imaging of biological science curricula in the light of American experience. In *The Eighteenth Conference of the Egyptian Association for Scientific Education - Egypt's Curriculum between the Egyptian and International*, 24-25 July

Jordanian Ministry of Education (2010). *Strategic Plan of the Ministry of Education 2009-2012*. Retrieved 8/11/2017 from: http://www.moe.gov.jo/Files/

Jordanian Ministry of Education (2015). *Recommendations of the Educational Development Conference*. Retrieved 8/11/2017 from: http://www.moe.gov.jo/NewsDetails.aspx?NewsID=2682

Brandt, R. (2000). *Education in a New Era*. U.S.A.: Assn for Supervision & Curriculum.

Bybee, R. (2012). The next generation of science standards: Implications for biology education. *The American Biology Teacher*, 74 (8), 542–549.

Duschl, R. (2012). The second dimension—crosscutting concepts: Understanding a framework for K–12 science education. *The Science Teacher*, 79, 34–38.

Fanning, L., & Adams, K. (2015). Bridging the three dimensions of the NGSS using the nature of science. *Science*, 39 (2), 66 - 73.

Lontok K., Zhang, H., & Dougherty, M. (2015). Assessing the Content in the Next Generation Science Standards. *PLoS ONE*, 10(7). Retrieved 13 Nov 2017 from: https://doi.org/10.1371/journal.

Nagle, B. (2013). Preparing High School Students for the Interdisciplinary Nature of Modern Biology. *CBE – Life Sciences Education*, 12 (2), 144-147.

National Science Teachers Association (NSTA). (2013). *Next Generation Science Standards. High school Life Science*. Retrieved 14 Nov 2017 from: https://ngss.nsta.org/accessstandardsbytopic.aspx

National Research Council. 2012. *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington DC: The National Academies Press. Retrieved 17 Nov 2017 from: https://doi.org/10.17226/13165.

National Research Council. 2014. *Capturing Change in Science, Technology, and Innovation: Improving Indicators to Inform Policy*. Washington, DC: The National Academies Press. Retrieved 17 Nov 2017from: https://doi.org/10.17226/18606

Radick, G. (2016). Teach students the biology of their time. *Nature,* 533(7603), 291.

Vasaly, H., Feser, J., Lettrich, M., Correa, K., & Denniston, K. (2014). Vision and Change in the Biology Community: Snapshots of Change. *CBE - Life Sciences Education*, 13(1), 16-20.