مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

تصميم وحدة في موضوع الوراثة وتنوع الصفات للمرحلة الثانوية المصرية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)

Designing a unit on the topic of Inheritance and Variation of Traits for the Egyptian secondary stage in light of the Next Generation Science Standards (NGSS)

إعداد

د/ حنان حمدي أحمد أبو رية

استاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية – جامعة طنطا

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

المستخلص

هدف البحث الحالي تصميم وحدة في موضوع الوراثة وتنوع الصفات للمرحلة الثانوية المصرية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ولتحقيق ذلك تم إعداد قائمة بمعايير العلوم للجيل القادم الخاصة بموضوع الوراثة وتنوع الصفات للمرحلة الثانوية، تكونت القائمة من ثلاث محاور (الممارسات العلمية والهندسية، الأفكار المحورية التخصصية، المفاهيم الشاملة) وعشرة معايير وثمانية وثلاثون مؤشراً. ثم تحويل القائمة لبطاقة لتحليل محتوى كتب الاحياء (كتاب الصف الأول الثانوي فصل "توارث الصفات" فصل دراسي تاني، وكتاب الصف الثالث الثانوي الباب الثاني"البيولوجية الجزيئية" فصل دراسي ثان للعام (٢٠٢٠/2021) واسفرت نتائج التحليل ان جميع محاور المعايير قد حققت نسبة تضمين منخفض (٤٣.٨٣%) وبناءً علي ذلك تم تصميم محتوي لوحدات فى موضوع الوراثة فى ضوء المرتكزات الّتي تستند إليها معايير العلوم للجيل القادم، وفى ضوء إطار EQuLP (2014)، ونموذج كراجيسك ورفاقه.Krajcik,et al (٢٠١٤) بوصفه أداة لبناء المحتوي، وبالتوافق مع إطار عمل Windschitl (2015)& Stroupe واسفرت النتائج عن أن متوسط نسبة التّضمين الكلية لمرتكزات المعايير(٨٣.٥٧%) وأنها تراوحت بين (٩٠%-73.3%) وأن متوسط النسبة الكلية لإتفاق المحكمين لتضمين جميع مرتكزات المعايير في المحتوى المقترح بدرجة عالية هي (64.28%) ، وتضمينها بدرجة متوسطة هي (22.85%) ، وتضمينها بدرجة ضعيفة هي (13.57%). وفى ضوء هذه النتائج أوصي البحث بتطبيق المحتوى المصمم فى الوراثة علي طلاب الصف الاول الثانوي؛ لاختبار مدى فعاليته فى فهم المفاهيم الوراثية والتفكير التصميمي فى البيولوجي.

كلمات مفتاحيه: تصميم – الوراثة وتنوع الصفات – معايير العلوم للجيل القادم – تحليل المحتوى – كتب الاحياء للمرحلة الثانوية

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

Abstract

The aim of the current research is to design units for the topic of genetics and the diversity of traits for the Egyptian secondary stage in the light of the Next Generation Science Standards (NGSS). specialization, comprehensive concepts), ten criteria and thirty-eight indicators. Then convert the list into a card to analyze the content of biology books (the book of the first secondary grade, the chapter "Inheritance of Traits" another semester, and the book of the third secondary grade, the second chapter "Molecular Biology" for a second semester for the year (2020/2021). Low inclusion rate (43.83%) and accordingly, the content of modules on the topic of genetics was designed in light of the pillars on which science standards for the next generation are based, and in light of the EQuLP framework (2014), and the model of Krajcik and colleagues Krajcik, et al. (2014) as a tool to build Content, and in accordance with the framework of Stroupe & Windschitl (2015). The results revealed that the average percentage of the total inclusion of the criteria pillars (83.57%) and that it ranged between (90% - 73.3) and that the average total percentage of the inclusion of the criteria pillars in the highly suggested content is (% 64.28), and its inclusion in a medium degree is (22.85%) and its inclusion in a weak degree is (13.57%).In light of these results, the research recommended applying the designed content in genetics to first-year secondary students to test its effectiveness in understanding genetic concepts and design thinking in biology

Keywords: Designing- Inheritance &Variation of Traits - Next Generation Science Standards NGSS - content analysis - biology textbooks for the secondary school

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

مقدمة الدراسة:

علم الحياة (الأحياء) هو علم متميز وفريد من نوعه يشترك مع العلوم الأخرى فى حقيقة أنها "نشاط فكري وعملي، ويشمل الدراسة المنهجية لبنية وسلوك العالم المادي والطبيعي من خلال الملاحظة والتجربة" (Oxford English Dictionary).

سعى كل جيل من معايير العلوم إلى صياغة هيكل قابل للاستخدام ومبرر لمنهج علم الأحياء، واستجابة لحقيقة أن معايير العلوم لم يتم تنقيحها منذ بداية القرن الحادي والعشرين، على الرغم من التطورات العديدة فى العلوم التي حدثت فى ذلك الوقت، قادت منظمة إصلاح التعليم Achieve الجهد التعاوني بين ستة وعشرين دولة شريكة، ومجلس البحث (National Research Council) ، والجمعية الوطنية لمعلمي العلوم (NSTA) ، والرابطة الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the (Advancement of Science) ، وتم إصدار المسودة النهائية لمعاييرالعلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards فى أبريل ٢٠١٣.
https://givingcompass.org/article/what-are-next-generation

وتتمثل رؤية معايير (NGSS) فى المزج بين ثلاثة أبعاد (الأفكار الأساسية، الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم المشتركة)، حيث يمثل التركيز على الممارسات العلمية وتفاصيلها التفصيلية تغييراً مرحباً به، ويقدم تمثيلاً أفضل لماهية علماء الحياة، والعلماء الآخرون فى الواقع (Rafanalli, & Osborne, 2020).

لذلك اقترحت معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) أن توقعات الأداء لعلوم الحياة بالمدارس الثانوية تمزج الأفكار الأساسية مع ممارسات العلوم والهندسة والمفاهيم الشاملة لدعم الطلاب فى تطوير المعرفة القابلة للاستخدام التي يمكن تطبيقها عبر تخصصات العلوم (NGSS Lead States,2013,103) ويستند هذا إلى وجهة النظر المتقدمة فى إطار عمل لتعليم العلوم من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر بأن علوم الحياة (البيولوجي) تشترك مع العلوم الأخرى فى سبعة مفاهيم مشتركة (Rafanalli, & Osborne, 2020).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

والمفاهيم المشتركة ليست جديدة على تعليم العلوم. وكان للمعايير القياسية لمحو الأمية العلمية (AAAS,1993) والمعايير الوطنية لتعليم العلوم (NRC,1996) موضوعات مشتركة ومفاهيم وعمليات موحدة على التوالي. المفاهيم المشتركة والاختلافات الخاصة بها فيما يتعلق بطبيعة العلم (أي الأنماط والسبب والنتيجة)، والأحجام والعلاقات الرياضية (أي المقياس، والنسبة، والكمية)، والمفاهيم التي توحد جميع مجالات العلوم(أى الأنظمة ونماذج النظام، الطاقة والمادة، الهيكل والوظائف، والاستقرار والتغيير). الجديد فى هذا الإطار هو اشتراط صياغة الممارسات والأفكار الأساسية والمفاهيم المشتركة كتوقعات تنفذية للآداء مستمدة من تفاعل هذه الأبعاد الثلاثة، ودمجها في جميع خبرات التعلم عن قصد كمكونات متكاملة لتعزيز صنع وتصميم الحلول للمشكلات (NSTA,2012; NJSLS,2020).

الخلفية النظرية للبحث :

لقد تم تطوير معايير العلوم للجيل القادم فى خطوتين بواسطة المجلس الوطني للبحوث(NRC)، والجمعية الوطنية لمعلمي العلوم (NSTA)، والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS)، ومؤسسة تحقيق أو إنجاز Achieve؛ تمثلت **الخطوة الأولى** فى إعداد إطار تعليم العلوم من الروضة وحتى الصف الثاني عشر، وبُنى هذا الإطار على أساس قوي من الدراسات السابقة والبحوث التي تحدد الأفكار الرئيسة لتعليم العلوم، **والخطوة الثانية** تم خلالها تطوير المعايير استناداً إلى إطار تعليم العلوم الذي تم إعداده مسبقاً، وكان الهدف الأبرز لإطار العلوم والهندسة هو ضمان أن يكون جميع الطلاب فى نهاية المرحلة الثانوية يملكون المعرفة الكافية فى العلوم والهندسة، بالإضافة إلى امتلاكهم المهارات اللازمة لدخول المهن التي يختارونها، بما فى ذلك وظائف فى مجال العلوم والهندسة والتكنولوجيا (NGSS,2013; NGSS Lead State, Achieve, 2013a).

وتكونت وثيقة المعايير من مجلدين، ضم الأول منهما المعايير مرتبة بطريقتين: الأولى حسب الأفكار المحورية فى مجالات العلوم الطبيعية المذكورة فى الإطار، إضافة إلى مجموعة من توقعات الأداء للهندسة، وهي تتضمن (١١) فكرة محورية مقسمة إلى (٣٩)

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

فكرة جزئية، وقد سميت هذه الأفكار الجزئية "الأفكار المحورية للفروع المعرفية Diciplinary Core Ideas، والثانية حسب الموضوعات وهي شبيهة بالترتيب الأول، لكنهما لا يتطابقان دائما.

وتعد هذه المعايير أيضاً بمثابة محكات للحكم على الفاعلية التدريسية لمعلمي العلوم فى موضوعات علوم الحياة، ويتم فى ضوئها الحكم على مدى إلمام معلم العلوم بالمعايير وقدرته على التخطيط للدروس وممارساته التدريسية فى ضوء المعايير، وزيادة دافعيته نحو مهنة تدريس العلوم، مما يترتب عليه إيجاد قناعة لدى المعلم لتوظيف تلك المعايير فى تدريس العلوم(مني الصادق،٢٠٢٠).

ولدراسة علوم الحياة أقترح إطار عمل NRC أربعة أفكار أساسية؛ تتناول الفكرة الأساسية الأولى – من الجزيئات إلى الكائنات الحية: الهياكل والعمليات – وتركز هذة الفكرة على المبدأ الموحد القائل بأن الخلايا هي الوحدة الأساسية للحياة، بينما تصف الفكرة الأساسية التخصصية الثانية – النظم البيئية: التفاعلات والطاقة والديناميكيات – تفاعلات الكائنات الحية مع الكائنات الحية الأخرى ومع بيئتها المادية، وكيف تحصل على الموارد، وكيف تؤثر العوامل البيئية المتغيرة على الكائنات الحية، وكيف تغير الكائنات البيئة، وتضمنت هذه الفكرة أيضاً التفاعلات الاجتماعية وسلوك الانواع داخل المجموعة، وفيما بينها وكيف تتحد كل هذه العوامل لتحديد أداء النظام البيئي (Baybee,2013).

تركز الفكرة الأساسية الثالثة – الوراثة وتنوع الصفات عبر الأجيال – على نقل الجينات بين الأجيال، وشرح آليات الوراثة الجينية ووصف الأسباب البيئية والجينية للطفرة الجينية وتغيير التعبير الجيني. وتتضمن هذه الفكرة الأساسية أفكاراً مثل: (١) وراثة الصفات: وتشير إلى العمليات التي تنتقل من خلالها خصائص الأنواع من جيل إلى آخر، وتفسر لماذا يبدو النسل مثل الوالدين لكنهما غير متطابقين؟، (٢) تباين السمات: وتشير الي الاختلافات التي تنتجها العوامل الوراثية والبيئية في السمات داخل مجموعة الأنواع، وكيف يمكن أن تؤثر هذة التباينات في السمات على تطور الكائنات الحية

ومظهرها وسلوكها وقدرتهاعلى إنتاج ذرية؟ يُعد توزيع الاختلافات في السمات في مجموعة سكانية عاملاً أساسياً في التطور البيولوجي(Baybee,2013).

وتقدم الفكرة الأساسية التخصصية الرابعة – التطور البيولوجي: الوحدة والتنوع – العوامل التي تفسر وحدة الأنواع وتنوعها، تتضمن الفكرة أيضًا (أ) الأدلة، المتقاربة من مجموعة متنوعة من المصادر (على سبيل المثال، علم التشريح المقارن، وعلم الأجنة المقارن، وعلم الأحياء الجزيئي، وعلم الوراثة) للأصل المشترك؛ (ب) كيف يمكن للتنوع الجيني أن يمنح بعض الأفراد ميزة إنجابية فى بيئة معينة؛ (ج) كيف يؤدي هذا الانتقاء الطبيعي إلى التكيف (أي أنه يشرح توزيع الصفات فى مجتمع ما، وكيف يمكن أن تتغير استجابة للتغيرات فى الظروف والحليف الذي يؤدي فى نهاية المطاف إلى تطوير أنواع منفصلة؛ و (د) كيف يتأثر التنوع البيولوجي بأفعال البشر وعوامل أخرى (Hogan,2018).

وتصف الأفكار الأساسية الأسس طويلة الأمد لتعليم علوم الحياة (عمليات الحياة، والوراثة، والبيئة، والتطور)، ويتضمن الإطار محتوى مفصل للأفكار الأساسية حيث تم تضمين المعايير فى المحتوى وهو ضروري لبرامج علوم الحياة،كماتمثل الأفكار الأساسية تحديثاً للمعايير الوطنية لتعليم العلوم (NRC، ١٩٩٦) والمعايير الخاصة بمحو الأمية العلمية (AAAS، ١٩٩٣). بالإضافة إلى ذلك، تتوافق الأفكار الأساسية مع العلوم: معايير مجلس الكلية لنجاح الكلية(College Board,2009) وأطر التقييم الوطني أو التقدم التعليمي NAEP والتقييمات الدولية، الاتجاهات فى دراسة الرياضيات والعلوم الدولية TIMSS، وبرنامج تقييم الطلاب الدوليين PISA (Hogan,2018).

وبخصوص الشكل التنظيمي لمعايير العلوم للجيل القادم فى ضوء الموضوعات NGSS: من موقع المعايير عليالانترنت https://ngss.nsta.org/accessstandardsbytopic. أخذت معايير NGSS شكلا محددا فى تنظيمها فى ضوء الموضوعات (Standards by Topic)، ويوضح الجدول التالى، الاطار التنظيمي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS لموضوع الوراثة وتنوع الصفات https://www.nextgenscience.org/sites/default.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

جدول (١) :الاطار التنظيمى لمعايير (NGSS) فى موضوع الوراثةوتنوع الصفات

العنوان	الوراثة وتنوع الصفات	HS.Inheritance and Variation of Traits
كود المعيار	توقعات الأداء	Students who demonstrate understanding can
HS-LS1-4	استخدام نموذجاً لتوضيح دورالانقسام الخلوي (الميتوزي) والتمايز فى إنتاج الكائنات الحية المعقدة والمحافظة عليها. حدود التقييم: لايتضمن التقييم آليات محددة للتحكم فى الجينات أو الحفظ عن ظهر قلب لخطوات الانقسام.	
HS-LS3-1	طرح أسئلة لتوضيح العلاقات حول دور الحمض النووي والكروموسومات فى تشفيرالمعلومات الخاصة بالصفات المميزة التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء] .حدود التقييم: لا يشمل التقييم مراحل الانقسام الاختزالي أو آلية كيميائية حيوية لخطوات محددة فى العملية	
HS-LS3-2	قدم ادعاءاً وادافع عنه استناداً إلى دليل على أن الاختلافات الجينية القابلة للوراثة قد تنجم عن (1) مجموعات جينية جديدة من خلال الانقسام الاختزالي، (٢) أخطاء قابلة للتطبيق تحدث أثناء التكرار، و/ أو (٣) الطفرات التي تسببها العوامل البيئية. بيان توضيح: يتم التركيز على استخدام البيانات لدعم الحجج المتعلقة بطريقة حدوث التباين.] [حدود التقييم:لا يشمل التقييم مراحل الانقسام الاختزالي أو الآلية البيوكيميائية لخطوات محددة فى العملية.	
HS-LS3-3	تطبيق مفاهيم الإحصاء والاحتمالية لشرح تباين وتوزيع الصفات المعبر عنها فى محتمع ما بيان توضيحي: يتم التركيزعلى استخدام الرياضيات لوصف احتمالية الصفات من حيث صلتها صلتها بالعوامل الوراثية والبيئية فى التعبير عن الصفات. حدود التقييم: التقييم لا يشمل حسابات هاردي واينبرغ	

الممارسات العلمية والهندسية	الأفكار المحورية التخصصية	المفاهيم الشاملة المشتركة
طرح الأسئلة وتحديد المشكلات طرح الأسئلة وتحديد المشكلات يعتمد علي الخبرات والتقدم فى الصياغة والتنقيح والتقييم أسئلة قابلة للاختبار تجريبياً ومشكلات تصميم باستخدام النماذج والمحاكاة. اطرح الأسئلة التي تنشأ من فحص النماذج أو النظرية إلى توضيح العلاقات(HS-LS3-1) . **تطوير واستخدام النماذج** استخدم نموذجًا قائمًا على الأدلة لتوضيح العلاقات بين الأنظمة أو بين مكونات النظام(HS-LS1-4) . **تحليل وتفسير البيانات** تطبيق مفاهيم الإحصاء والاحتمالات (بما فى ذلك التحديد تتناسب الوظيفة مع معامل البيانات والميل والاعتراض والارتباط للنوبات الخطية) للأسئلة العلمية والهندسية والمشاكل، باستخدام الأدوات الرقمية عندما يكون ذلك	**وراثة الصفات: LS3.A** يتكون كل كروموسوم من جزيء DNA طويل جدًا، وكل جين على الكروموسوم هو جزء معين من هذا الحمض النووي. المعلومات الوراثية الخاصة بتكوين خصائص الأنواع موجودة فى الحمض النووي. تحتوي جميع الخلايا فى الكائن الحي على نفس المحتوى الجيني، ولكن الجينات المستخدمة (المعبر عنها) بواسطة الخلية قد يتم تنظيمها بطرق مختلفة. ليست كل أكواد DNA للبروتين. تشارك بعض أجزاء الحمض النووي فى الوظائف التنظيمية أو الهيكلية، وبعضها ليس له وظيفة معروفة حتى الآن. HS-LS3-1 **تنوع الصفات:LS3.B** فى التكاثر الجنسي، يمكن للكروموسومات فى بعض الأحيان تبديل الأقسام أثناء عملية الانقسام الاختزالي (انقسام الخلية)، وبالتالي إنشاء مجموعات جينية جديدة وبالتالي المزيد من التباين الجيني. على الرغم من أن تكرار الحمض النووي منظم بإحكام ودقيق بشكل ملحوظ، إلا أن الأخطاء تحدث وتؤدي إلى حدوث طفرات، والتي تعد أيضًا مصدراً للتنوع	**السبب والنتيجة** مطلوب دليل تجريبي للتمييز بين السبب والارتباط وتقديم مطالبات حول أسباب وآثار محددة -HS) (HS-LS3-2 ،LS3-1) **المقياس والنسبة والكمية** يستخدم التفكير الجبري لفحص البيانات العلمية والتنبؤ بتأثير التغيير فى متغير على آخر (على سبيل المثال، النمو الخطي مقابل النمو الأسي). HS-LS3-3) **الأنظمة و نماذج االنظام** يمكن استخدام النماذج (على سبيل المثال، النماذج الفيزيائية والرياضية والحاسوبية) لمحاكاة الأنظمة والتفاعلات - بما فى ذلك تدفق الطاقة والمادة والمعلومات - داخل الأنظمة وفما بينها على مستويات مختلفة. (HS-LS1-4) **صلات بطبيعة العلوم العلم مسعى بشري** أثرت التطورات

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

ممكنًا(HS-LS3-3) . **الانخراط فى محاججة مبنية على الدليل** قدم ادعاء ودافع عنه بناءً على أدلة حول الطبيعة، والعالم الذي يعكس المعرفة العلمية، وتوليد دليل الطالب. (HS-LS3-2) .	الجيني. يمكن أن تسبب العوامل البيئية أيضاً طفرات فى الجينات، والطفرات القابلة للحياة موروثة.(HS-LS3-2) تؤثر العوامل البيئية أيضا على التعبير عن الصفات، وبالتالي تؤثر على احتمالية حدوث الصفات فى مجموعة سكانية. وبالتالي فإن تباين وتوزيع الصفات الملحوظة يعتمد على العوامل الوراثية والبيئية. (HS-LS3-2)، (HS-LS3-3)	التكنولوجية على تقدم العلوم وأثر العلوم على التقدم التكنولوجي. (HS-LS3-3) يتأثر العلوم والهندسة بالمجتمع ويتأثر المجتمع بالعلوم والهندسة (HS-L)
صندوق الارتباطات ب: - الأفكار المحورية الأخرى التي تدرس فى نفس الصف الدراسي - الأفكار المحورية خلال الصفوف الدراسية الدنيا والعليا. - المعايير الأساسية للولاية فى اللغة والرياضيات.		

يتضح من جدول (١) أن صفحة المعايير لأي موضوع تتكون من أربعة أجزاء؛ الجزء الاول يتعلق بعنوان الموضوع، والثاني بسمي بصندوق توقعات الأداء فى الأعلى لكل أداء متوقع له عنوان وشفرة علمية والعنوان يتكون من جملة تقريرية للأداء المتوقع والتي تدمج بين " الممارسات، المفاهيم، والأفكار" مع توضيح للأداء المتوقع مدعم بأمثلة وحدود لتقييم الأداء المتوقع، والجزء الثالث هو الصندوق الاساسي أسفل صندوق توقعات الأداء، ويتكون من ثلاثة أعمدة: الممارسات العلمية والهندسية، الأفكار المحورية التخصصية، والمفاهيم الشاملة المشتركة، وتندمج الأعمدة الثلاثة مكونة توقعات الأداء، والجزء الرابع يسمي بصندوق الإرتباط، ويوضح الارتباطات بـ الأفكار المحورية الأخرى التي تدرس فى نفس الصف الدراسي، الأفكار المحورية خلال الصفوف الدراسية الدنيا والعليا، والمعايير الأساسية للولاية فى اللغة والرياضيات.

ويستند تكامل الأبعاد الثلاثة إلى الأساس المنطقي القائل: (أ) من أجل فهم الأفكار العلمية والهندسية، يجب على الطلاب المشاركة فى ممارسات العلوم والهندسة؛ و (ب) لا يستطيع الطلاب التعلم أو إظهار الكفاءة فى ممارسات العلوم والهندسة إلا فى سياق محتوى معين. يتضمن التكامل تغييراً ذا مغزى فى المواد التعليمية وتقييمات علوم الحياة. إن توقعات الأداء التي تشتمل على المعيار هي مزيج من ممارسة وفكرة محورية أساسية ومفهوم شامل، تتم الإشارة إلى تفاصيلها فى أعمدة الأساس الثلاثة الموجودة أسفل

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

المعيار، برئاسة ممارسات العلوم والهندسة، والأفكار االمحورية الأساسية، والمفاهيم المشتركة(Hogan,2018).

أهمية معايير (NGSS)

السؤال الذى طرح نفسه وشغل الباحثين والمتخصصين فى تطوير مناهج العلوم هو: لماذا تختلف معايير (NGSS) عن معايير العلوم السابقة؟ ولماذا يجب الأخذ بمعايير العلوم للجيل القادم كمرجع لتطوير مناهج العلوم ؟ والإجابه عن هذا السؤال تضح من خلال مايلى :

- تقدم معايير العلوم للجيل القادم رؤية جديدة ونقلة نوعية فى تعليم وتعلم العلوم، وتمثل تغيراً جذرياً لما يحدث فى الفصول الدراسية أثناء تعليم العلوم بتحول التدريس فى الفصول من مكان يتم فيه التعلم حول العلوم إلى مكان يقوم فيه الطلاب بعمل العلوم student do science بالطريقة التي يقوم بها العلماء . (Houseal,2016,3)
- تقدم NGSS معايير علمية أكثر صرامة بطبيعتها وتطلب من الطلاب ممارسة المهارات التي يؤديها العلماء والمهندسون. لن يؤدي إظهار كيفية التفكير والتصرف مثل العلماء والمهندسين من خلال استخدام NGSS إلى تشجيع المزيد من الأشخاص على البحث عن وظائف فى مجالات العلوم والهندسة فحسب، بل سيؤدي أيضاً إلى إعداد الطلاب بشكل أفضل للتحديات التي غالباً ما توجد فى التعليم العالي (NGSS Lead States,2013).
- تهيئ NGSS للطلاب الفرص للتفكير بشكل نقدي وحل المشكلات وهي ليست فقط مهارات مطلوبة للنجاح فى الكلية ولكن أيضاً تعدهم لعالم العمل. كما سيخلق مجتمعاً أكثر استنارة علمياً يكون أكثر قدرة على اتخاذ قرارات مدروسة على المستويات الشخصية والمحلية والعالمية (National Research Council,2012).

كذلك من أجل إنشاء مجتمع متعلم علمياً بشكل أفضل، يجب أن يتمتع جميع أعضائه بفرصة تعلم عادلة؛ اي التركيز على جعل العلم فى متناول جميع الطلاب بغض النظر عن العرق أو الجنس أو القدرة (Lee,2015) .

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

- ايضاً تسعى NGSS جاهدةً لسد فجوات الإنجاز من خلال مجموعة متنوعة من الأساليب. أولاً وقبل كل شيء المعايير نفسها أكثر صرامة من معايير العلوم السابقة وستتطلب من جميع الطلاب زيادة قدراتهم المعرفية، بالإضافة إلى ذلك فإن تضمين جانب هندسى فى معايير العلوم يسمح بفرص عملية إبداعية ومبتكرة للطلاب لخلق معنى وتطوير الصلة بالعلوم فى فصول العلوم الدراسية، وبتغلغل العلوم والهندسة فى كل جانب من جوانب حياتنا، فالحاجة إلى المزيد من العلماء والمهندسين الآن أكثر من أي وقت مضى أصبح أمراً بالغ الأهمية لأن إنجازات مجالات العلوم والهندسة تؤثر على الجميع وعلى كل المستويات سواء كان الأمر يتعلق بتطوير الأدوية المنقذة للحياة، أو إنشاء أنظمة توفر المياه النظيفة، (National Research Council,2012).

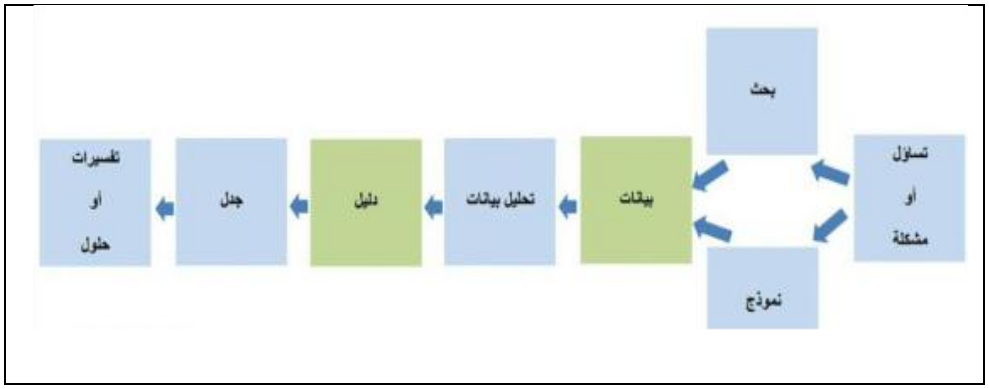
أبعاد معايير (NGSS)

تبنت معايير(NGSS) نظرة جديدة لتعلم العلوم وتعليمها. فكل معيار منها تضمن ثلاثة محاور أساسية هي: (الممارسات العلمية والهندسية، الأفكار المحورية التخصصية للفروع المعرفية للمحتوى، والمفاهيم المشتركة) وبدلا من معالجة كل من هذه المحاور كل على حدة، كما كان يحدث فى الفترة السابقة لهذه المعايير، ركزت المعايير الجديدة على (دمج) تكامل هذه المحاور معا فى نظام ثلاثي الابعاد(3D) عبر المجالات العلمية الثلاثة، على سبيل المثال (العلوم الفيزيائية وعلوم الحياة وعلوم الأرض والفضاء) من الصفوف الأولى؛ من خلال مشاركة الطلاب في تجارب التعلم التي تمكنهم من التحقيق في الظواهر وتصميم الحلول للمشكلات، وفهم الأدلة لبناء الحجج، ونقد تلك الحجج ومناقشتها بطرق مناسبة لمستوى درجاتهم. هنا توقعات الأداء مستمدة من تفاعل الأبعاد الثلاثة كما يحصل على أرض الواقع فى الحياة العملية؛ وبالتالي فإن تدريس الممارسات والمفاهيم المشتركة يتم ضمن سياق المحتوي من سنة إلى أخرى، وليس فى الفراغ (NJSLS,2020; NGSS: For States, By States, 2013).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

البعد الاول: الممارسات العلمية والهندسية :

يؤكد Bybee (٢٠١٢, ٢٠١٣) علي أن الممارسات العلمية تلك التي يستخدمها العلماء فى بناء النماذج أو التحقق من النظريات عن العالم، وانخراط الطلاب فى مثل هذه الممارسات يساعدهم على فهم تطور المعرفة العلمية، والممارسات الهندسية هي التي يستخدمها المهندسون فى بناء وتصميم الأنظمة، والانخراط فيها يساعد على فهم عمل المهندسين، وتحدد المعايير ثمانية من الممارسات العلمية والهندسية للاستخدام فى الفصول اثناء تدريس العلوم هي: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، تطوير واستخدام النماذج، تخطيط وتنفذ التحقيقات، تحليل البيانات وتفسيرها، استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي، بناء التفسيرات وتصميم الحلول، المشاركة فى الحجة من الأدلة،الحصول على المعلومات وتقييمها ونقلها كما فى شكل (١).



شكل (١) مفردات الممارسات العلمية والهندسية (عبد الله غايب،٢٠١٨)

إن تعلم كيفية بناء التفسيرات العلمية وكيفية تصميم الحلول القائمة على الأدلة يوفر للطلاب أدوات للتفكير النقدي حول القضايا والاحتياجات الشخصية والمجتمعية، ويمكنهم من المساهمة بشكل هادف في عمليات صنع القرار، وسوف يمتلك جميع الطلاب فهمًا للمفاهيم والعمليات العلمية المطلوبة لاتخاذ القرارات الشخصية والمشاركة في الحياة المدنية والتحضير للوظائف في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ليصبحوا أفراداً متعلمين علمياً يمكنهم بشكل فعال من خلال:

- تطبيق التفكير العلمي والمهارات لفهم الظواهر وحل مشاكل العالم الحقيقي.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

- الانخراط في التفكير والنمذجة النظمية لشرح الظواهر وإعطاء سياق للأفكار التي يمكن تعلمها؛ إجراء التحقيقات وحل المشكلات والمشاركة في المناقشات.
- مناقشة الأسئلة المفتوحة التي تركز على قوة الأدلة المستخدمة في إنشاء المطالبات.
- قراءة وتقييم مصادر متعددة، بما في ذلك المجلات العلمية والمقالات الصحفية والموارد المستندة إلى الويب لاكتساب المعرفة حول المشاكل والحلول العلمية الحالية والسابقة وتطوير ادعاءات منطقية.
- توصيل الأفكار من خلال المقالات الصحفية والتقارير والملصقات والعروض التقديمية الإعلامية التي تشرح وتتجادل (NJSLS-S,2020) .

ويتيح تدريس العلوم للطلبة فرصا عديدة ومتنوعة لاختبار هذه الممارسات واستخدامها وتوظيفها فى تعلمهم. والنقطة الجوهرية هنا هي أن الهدف الاساسي من هذة الممارسات هو أن تكون اداة بيد الطلبة للوصول الي المعرفة وانتاجها ونمذجتها وتعديلها وتنقيحها وبنائها بأنفسهم، لا أن يعرفوا ما هي؟، وما طبيعتها؟، وماذا تعني؟؛ اي لا تتضمن هذه الممارسات جوهر كل من العلوم والهندسة فحسب، بل إنها تعزز فصلًا دراسياً أكثر نشاطاً ومتمحوراً حول الطالب ويركز على انغماس الطالب فى ممارسات عملية علمية وهندسية حقيقية تشغله بالمحتوى الذي يدرسه، وتقوده إلى تصميم حلول للمشكلات التي تواجهه عن طريق قيامه بالربط بين النظرية والتطبيق من خلال المفاهيم المشتركة والعابرة للفروع العلمية، لتعزز من فهمه وتجعله عنصراً فاعلاً فى المجتمع، وان لم تكن العلوم مجال بحثه واهتمامه(Rowland,2014,4; Hogan,2018)

ويرتبط بعملية الانتقال الي الممارسات العلمية والهندسية فى تدريس العلوم مجموعة من التوجهات التي أصبحت مرافقة لها؛ ومن هذه التوجهات اعتبار أهداف تدريس العلوم ليست أهدافا أو نتاجات للمنهج، وإنما هي "توقعات أداء" للطالب، يفترض فيه أن يحققها بشكل أداء عملي؛ الأمر الذي يبرز دور "التعلم بالعمل" ضمن سياق تدريس العلوم (محمود الوهر،٢٠٢٠).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

وتكمن أهمية ربط الممارسات مع الأفكار المحورية فى أن المعايير وتوقعات الأداء المتوافقة مع الإطار يجب أن تأخذ فى اعتبارها أن الطلبة لا يستطيعون أن يفهموا الأفكار العلمية والهندسية بشكل كامل من دون الانخراط فى ممارسات الاستقصاء والمناقشات التي تتطور وتراجع من خلالها هذه الأفكار. وفى الوقت نفسه، فهم لا يستطيعون التعلم أو إظهار الكفاية فى الممارسات إلا فى سياق محتوى محدد (A Framework for K-12 Science Education, 2012; Hogan,2018; محمود الوهر،٢٠٢٠، ٤٠)

والطريقة الأكثر فعالية للطلاب لتطوير فهم الأفكار العلمية هي دراسة الظواهر من خلال الانخراط فى ممارسات متعددة. فى حين أنه ليس من الضروري الانخراط فى كل ممارسة فى كل تسلسل تعليمي، يجب استخدام الغالبية داخل الوحدة. إن الانخراط فى ممارسة واحدة فقط لن يمنح الطلاب خبرة فى بناء المعرفة بالطريقة التي يقوم بها العلماء. علاوة على ذلك، لم يتم تصميم الممارسات لاستخدامها بمعزل عن غيرها، ولكنها تميل إلى التدفق معاً إلى تحليل البيانات و/ أو تطوير النماذج و/ أو تكوين التفسيرات خلال العملية، تظهر فرص لاستخدام الرياضيات؛ الانخراط فى الجدل من الأدلة، والحصول على المعلومات وتقييمها وتوصيلها، كما يمكن أن تكون نتائج أي تحقيق مكاناً لطرح أسئلة جديدة والتخطيط لتحقيقات جديدة. العملية بعيدة كل البعد عن الخطية وفى بعض الحالات يمكن للطلاب المشاركة فى ممارستين أو أكثر فى وقت واحد تقريباً(Workosky,2017).

تضمن طرح الأسئلة وتحديد المشكلات أيضاً طرح أسئلة حول البيانات والادعاءات المقدمة والتصميمات المقترحة، ومن المهم أن ندرك أن طرح سؤال يؤدي أيضا إلى المشاركة فى ممارسة أخرى. يمكن للطالب طرح سؤال حول البيانات التي ستؤدي إلى مزيد من التحليل والتفسير أو قد يطرح الطالب سؤالاً يؤدي إلى التخطيط والتصميم، أو التحقيق، أو تحسين التصميم. سواء كان منخرطاً فى العلوم أو الهندسة، فإن القدرة على طرح أسئلة جيدة وتحديد المشكلات بوضوح أمر ضروري للجميع (NGSS for States, by States,2017).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

ومن جهه اخري فان الممارسات لايجب ان تدرس بمفردها وانما يجب ان تكون عملية تدريس العلوم قائمة علي المكاملة بين المحاور الثلاثة للمعايير: الممارسات والمفاهيم المشتركة والأفكار المحورية؛ فلا يمكن تعليم ممارسة ما بمعزل عن المحتوي أو المفاهيم المشتركة، وبالعكس. كما تجدر الإشارة إلى أن تدريس العلوم ومنها الممارسات، أصبح مبنيا علي كيفية التدرج فى تدريس هذه المحاور الثلاثة، وذلك فى ضوء ما يسمى" تدرجات التعلم". لذلك فإن تقديم الممارسات للطلاب لابد وأن يتم وفقاً لهذة التدرجات(محمود الوهر،٢٠٢٠)

البعد الثاني: الأفكار المحورية للفروع المعرفية Disciplinary core ideas، لكل من التخصصات الرئيسية، علوم الحياة، والعلوم الفيزيائية، وعلوم الأرض والفضاء والهندسة، لا يوجد أكثر من أربعة افكار محورية لكل تخصص. إن فكرة وجود عدد قليل من الافكار الاساسية لكل تخصص هي اختلاف آخر فى NGSS عن المعايير السابقة. وتتبنى NGSS حقيقة أننا نعيش فى عصر المعلومات حيث يمكن للطلاب الوصول إلى إجابات للأسئلة بلمسة زر واحدة (Duncan & Cavera,2015).

فالتعمق فى المفاهيم المحورية يمكن الطلاب من اكتساب المعرفة اللازمة لاتخاذ قرارات مستنيرة تمكنهم من التفكير النقدي وتقييم المعلومات العلمية والمصادر الموثوقة بحيث يمكن أن يستمر التعلم الهادف إلى ما بعد السنوات التكوينية (NGSS Lead States,2013) ؛ ولكي تعد فكرة ما محورية يجب أن تحقق اثنين أو أكثر من الشروط الآتية: (محمود الوهر،٢٠٢٠،18) ; (Penuel & https://ngss.nsta.org/disciplinarycoreideastop.aspx Reiser, 2018)

١. لها أهمية عبر عدة فروع علمية وهندسية، أو لكونها تشكل قاعدة تنظيمية محورية فى فرع معين.
٢. توفر أداة محورية فى فهم واستقصاء أفكار أو حل مشكلات أكثر تعقيدا.
٣. ترتبط بالاهتمامات الخبرات الحياتية للطلبة، أو بالاهتمامات الشخصية أو الاجتماعية التي تتطلب معرفة علمية أو تكنولوجية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

٤. قابلة للتدريس والتعلم عبر عدة صفوف ومستويات متزايدة من العمق والتعقيد.

البعد الثالث: المفاهيم المشتركة (الشاملة) Crosscutting Concepts

هي موضوعات العلوم الأساسية التي تغطي جميع تخصصات العلوم فى جميع مستويات الصف، ولا يقتصر تحديد هذه الموضوعات على توحيد تخصصات العلوم بالكامل وإظهار القواسم المشتركة فحسب، بل يساعد أيضاً الطلاب على إنشاء روابط مع العالم الحقيقي بالإضافة إلى ذلك، سيكون الطلاب المدربون على التعرف على هذه المفاهيم الشاملة أكثر قدرة على تطبيق هذه الموضوعات والتنبؤات عند مواجهة معلومات علمية جديدة (Bybee,2016; NGSS Lead States,2013,91)

وصف إطار عمل المجلس النرويجي للاجئين المفاهيم المتداخلة كتلك التي تجسر الحدود التخصصية، ولها قيمة تفسيرية فى الكثير من العلوم والهندسة. فهي تساعد فى تزويد الطلاب بإطار تنظيمي لربط المعرفة من مختلف التخصصات فى رؤية متماسكة وقائمة على أسس علمية. وتتمثل المفاهيم الشاملة فى سبعة مفاهيم هي: الانماط، السبب والنتيجة، المقياس والنسبة والكمية، نماذج الأنظمة والأنظمة، الطاقة والمادة التركيب والوظيفة، والاستقرار والتغيير. https://www.nextgenscience.org/faqs

ترشد الأنماط المرصودة للأشكال والأحداث علي التنظيم والتصنيف، وتطرح أسئلة حول العلاقات والعوامل التي تؤثر عليها. وفقاً لإطار العمل يجب أن يسأل الطلاب أنفسهم عن أسباب الأنماط التي يلاحظونها، بما فى ذلك كيف ولماذا تحدث الظواهر؟، وما إذا كان حدوث هذه الأنماط شرطياً. ومع تطور فهم الطلاب للأنماط يتطور أيضاً فهمهم لعلاقات السبب والنتيجة، ومفتاح تعليم وتعلم علاقات السبب والنتيجة فى الفصل الدراسي هو ممارسة الجدل، لذا يجب أن يُطلب من الطلاب المجادلة من خلال الأدلة عند وصف أسباب الظواهر الطبيعية واستخدامها للتنبؤ بالأحداث في سياقات جديدة وشرحها.

يوفر النظام أدوات لفهم واختبار الأفكار القابلة للتطبيق في جميع مجالات العلوم والهندسة، يمكن للطلاب بناء فهمهم للنماذج والأنظمة، بدءاً من الرسومات والمخططات والخطط فى الصفوف الابتدائية، ومع تقدم الطلاب يجب أن تصبح نماذجهم أكثر تعقيدًا ووضوحًا، مما يشير إلى العلاقات والتفاعلات بين الأنظمة وداخلها، و يجب أن ينظر

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

الطلاب إلى النماذج كأدوات. لتعلم وفهم مفاهيم العلوم والهندسة، يجب أن توجه التعليمات للطلاب فى الفصل الدراسي لإنشاء وتقديم نماذج باستخدام الرسوم البيانية والمخططات والكلمات والتمثيلات الرياضية، والخرائط، والهياكل ثلاثية الأبعاد، ونماذج المقياس الفيزيائية، والصيغ الرياضية، والقياسات، والكمبيوتر المحاكاة والنماذج العقلية New (Jersey Department of Education, 2020)
https://manoa.hawaii.edu/exploringourfluidearth/standards-alignment/next-generation-science-standards-ngss/crosscutting-concepts/system-and-system-models

ويمكن للطلاب بناء فهم للمقياس من خلال وحدات القياس. يمكن تقييم القياسات بما فى ذلك الوزن والوقت ودرجة الحرارة والمتغيرات الأخرى فى الفصل الدراسي. ومع تقدم الطلاب يمكنهم تطوير فهمهم للنسب والكميات عبر المقاييس وترتيبات الحجم. هناك حاجة إلى التدريس لمساعدة الطلاب على تطوير فهم النسب والتناسب فى العلوم. على عكس جزء من الكعكة، تمثل النسبة فى العلوم والهندسة العلاقات بين الكميات الفيزيائية. على سبيل المثال، الكثافة هي نسبة الكتلة إلى الحجم فى جسم ما. فهم النسب كعلاقات مهم لفهم وتفسير البيانات العلمية.

وفيما يلي النقلات فى الأطر المفاهيمية التي هدفت المعايير إلى إحداثها فى مجال تعليم العلوم، والتي تمييزها عن المعايير السابقة، هذا فى ضوء ما أشارت اليه العديد من الأدبيات والدراسات مثل: (مها البقيمي،٢٠١٥؛ بدرية حسانين،٢٠١٦؛ نوره الغامدي،٢٠١٧؛عاصم عمر،٢٠١٧؛ وفاء الربيعان و عبير آل حمامه ،٢٠١٧؛ دعاء عبد العزيز،٢٠١٩؛ محمود الوهر،2020؛ Kaldaras, et al.2021;2020; Kawasaki & Sandoval,2020 NGSS: For States, By States, 2013 ،(Waston, et al. 2021; Castronova & Chernobilsky ,2020;

١. الطبيعة المترابطة للعلوم كممارسة واكتشاف للعالم الخارجي: حيث ينخرط الطلاب فى التعلم ثلاثى الأبعاد بشكل متكامل ومترابط فى مراحل دراستهم فالانخراك فى الممارسات العلمية والهندسية يؤدي الي تطوير فهم عميق للأفكار الكبيرة الأساسية

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

DCIs التي يمكن للطلاب تطبيقها لتفسير الظواهر وحل مشاكل الحياة الحقيقية، وتختلف الأفكار الأساسية فى معايير العلوم للجيل القادم عن المحتوى التقليدى الذي تم تحديده فى المعايير السابقة فى التركيز على الأفكار الأكثر أهمية وعمقاً فى المعرفة(Kaldaras, et al.,2020,7; Waston, et al.,2021) ..

٢. أداءات متوقعة من قبل المتعلم: ركزت المعايير على تحديد دقيق للأداء المتوقع من المتعلم بعد نهاية الصف الدراسي أو المرحلة الدراسية، ولم يكن التركيز على المناهج الدراسية.

٣. تبنى المفاهيم العلمية فى معايير العلوم للجيل القادم بشكل متماسك من رياض الاطفال حتي الصف الثاني عشر؛ حيث ركزت المعايير على عدد محدود من الافكار، بهدف وصول الطلبة إلى فهمها فى نهاية دراستهم ويرى واضعو المعايير أن الفهم العميق لهذه الأفكار لا يمكن أن يتم عن طريق دراسة أي منها لمدة أسابيع أو شهور قليلة، وإنما يجب أن تتاح للطلبة فرص مستدامة لدراسة كل منها على مدى سنوات عديدة، وقد تبلور هذا التوجه فيما سمي " تدرجات التعلم" Learning Progressions، التي توفر خريطة للمسارات التي يمكن اتباعها لتعلم أي فكرة، حتى يصل الطالب إلى إتقانها. كما تصف كيف ينضج فهم الطالب للفكرة مع الوقت، والخبرات التدريسية التي يجب ان يمر بها لتحقيق ذلك. وعليه، فإن هناك عنصران يجب الانتباه لهما هنا وهما :

أ. يجب إعطاء أولوية للتركيز والتماسك، وهذا يعني أنه لا يجب تغطية الأفكار نفسها وتفاصيلها فى كلِ عام، وإنما يجب أن يحصل تدرج فيها من مرحلة دراسية إلى أخرى، مع الازدياد فى التعقيد ضمن هذه المراحل؛ حتى يصل الطالب إلى الفهم الشامل لها فى نهاية المرحلة الثانوية.

ب. يفترض التدرج فى المعايير أن الطلبة قد تعلموا المادة السابقة فى وقتها؛ لذا فإن حذف أي محتوى من مرحلة سابقة سيؤثر فى تعلم الطلبة فى المراحل اللاحقة كما هو موضح فى جدول (٢).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

جدول(٢) نموذج لتقدم التعلم(NGSS Lead States,2013,6)

	k-2	3-5	6-8	9-12
وراثة الصفات LS3. A	الكائنات الحية الصغيرة تشبه إلى حد كبير والديها، ولكن ليس بالضبط، وتشبه أيضًا الكائنات الحية الأخرى من نفس النوع.	تختلف الكائنات الحية المختلفة فى الكيفية التي تبدو بها وتعمل بها لأن لديها معلومات موروثة مختلفة؛ كما تؤثر البيئة على الصفات التي يتطور بها الكائن الحي	تنظم الجينات بشكل رئيسي بروتينًا معينًا يؤثر على صفات الفرد	يحمل الحمض النووي DNA معلومات لتشكيل خصائص الأنواع، فكل خلية فى كائن ما لها نفس المحتوى الجيني، ولكن الجينات التي تعبر عنها الخلايا يمكن أن تختلف .
تنوع الصفات LS3. B			فى التكاثر الجنسي ، ساهم كل من الوالدين بنصف الجينات التي يكتسبها النسل مما يؤدي إلى تباين بين الأبوين والنسل. يمكن تغيير المعلومات الجينية بسبب الطفرات ، والتي قد تؤدي إلى تغيير مفيد، سلبي، أو لا تغيير فى البروتينات أو صفات الكائن	يعتمد تباين الصفات وتوزيعها فى مجموعة سكانية ما على عوامل وراثية وبيئية، ويمكن أن ينتج الاختلاف الجيني عن طفرات ناتجة عن عوامل بيئية أو أخطاء فى تكرار الحمض النووي، أو من أقسام تبديل الكروموسومات أثناء الانقسام الاختزالي.

يوضح جدول (٢) مثال على الاستيعاب والتكيف فى موضوع الوراثة من خلال معايير العلوم للجيل القادم(NGSS)، ويحدد الطلاب فى المدرسة الابتدائية الصفات فى الكائنات الحية المماثلة ويناقشون موضوع وراثة تلك الصفات من الآباء. يناقشون أيضًا كيف يمكن للبيئة أن تؤثر على التعبير عن تلك الصفات فى المدرسة الإعدادية، يضيف الطلاب إلى تلك المعرفة من خلال دراسة كيفية ظهور هذه الصفات من الحمض النووي إلى البروتينات فى مستوى المدرسة الاعدادية، سيتعلم الطلاب أيضاً كيف يمكن أن تؤدي الطفرات فى الحمض النووي إلى تغييرات فى شكل البروتينات مما يؤدي إلى تغييرات مفيدة أو ضارة أو حميدة فى بنية ووظيفة الكائن الحي، ومع تقدم الطلاب إلى المدرسة الثانوية، سوف يستوعبون بتفاؤل كيف تنتقل المعلومات الموجودة فى الحمض النووي من الاباء إلى الأبناء من خلال عملية الانقسام الاختزالي، ونأمل أن يستوعبوا كيف يلعب تكرار الحمض النووي وعوامل البيئة دوراً فى إنشاء الطفرات المحتملة (NGSS Lead States,2013).

٤. الفهم العميق للمحتوى العلمي وتطبيقه: الشيء المهم فى معايير (NGSS) أن تكون الأفكار مندمجة ومرتبطة مع الممارسات والمفاهيم المشتركة؛ من خلال التركيز على

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

عدد أقل من الأفكار الرئيسية القابلة للتعلم بدلا من عدد كبير من الحقائق والتفاصيل، وتعميق الفهم من خلال تطبيق المعرفة فى حل المشكلات. فرغم أن هذه الحقائق والتفاصيل مهمة، إلا أنها لا تشكل محور التركيز للتدريس، وتعد الأفكار المحورية أساسا لتنظيم المعرفة وامتلاكها، والفهم العميق لها وهناك فرقا أساسيا بين معرفة الخبير ومعرفة المبتدئ، فمعرفة الخبير منظمة حول أفكار محورية أكثر من أفكار المبتدئ المبعثرة، وغير المترابطة .

٥. إعداد المتعلمين للجامعات والمواطنة والحياة المهنية: للعلوم دور محوري فى حياتنا، ولم تكن المعرفة العلمية بهذه الدرجة من التعقيد من قبل؛ وبالتالي فقد أصبح العلم مهما فى كل جوانب حياتنا، سواء لفهم الأحداث الحالية، أو للتعامل مع التكنولوجيا، أو لاتخاذ قرارات مهمة. كما أنه أساس قدرة الأمم على الإبداع، وتوفير الوظائف المستقبلية، والإعداد للدراسة الجامعية، والمهن المختلفة، والمواطنة الناجحة(محممود الوهر ٢٠٢٠).

٦. ارتباط معايير (NGSS) بمعايير تعليم الرياضيات واللغة، من الحقائق المسلم بها أن الرياضيات هي لغة العلوم، حيث لا يمكن تعليم العلوم بشكل منفصل عن الرياضيات أو اللغة، لذلك ربطت معايير(NGSS) بمعايير اللغة والرياضيات مما يسهم فى تطوير لغة المتعلم ومهاراته الرياضية وتوفر الفرص لجعل العلوم جزءاً من التربية الشاملة للطلبة، وتسهيل التعلم والتعليم المتكاملين .

٧. تقييم فهم الطلاب للأفكار الأساسية لا يتم بشكل منفصل عن الممارسات العلمية والهندسية ولكن يسير تقيمهم معا جنبا إلى جنب. مع التقييم المستمر(قبلي – بنائي– ختامي) الذي يعزز النمو الثري والفهم المتعمق لجميع أبعاد التعلم لدى الطلاب. يعتمد المعلمون على إختبارات الورقة والقلم التراكمية فى نهاية العام والتي تتضمن مكونات مثل أسئلة الاختيار من متعدد والمطابقة وملء الفراغ. بشكل عام، تختبر هذه الأنواع من التقييمات فقط جزء DCI من NGSS على الرغم من سهولة تصنيف هذه الأنواع من الاختبارات، إلا أنها للأسف لن تدعم العديد **من جوانب PE الخاصة بـ NGSS** لتقييم توقعات الآداء (PE) بشكل كافٍ، يجب أن تكون الاختبارات متعددة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

الأوجه والتركيز على الممارسات العلمية الخاصة بالأفكار الأساسية للتخصص مع إجراء اتصالات بالمفاهيم الشاملة.(NRC, 2014) NGSS لن تحتاج الاختبارات إلى أن تكون متعددة الأوجه فحسب، بل يجب إجراؤها أيضاً فى البداية وخلال الفصل أو الوحدة للسماح للمعلمين بجمع أدلة على تعلم الطلاب لتوجيه تعليمهم بشكل أفضل .(NRC, 2014; Hockett & Doubet, 2013; Hogan,2018,26)

ونظراً لتعقيد موضوع الوراثة وتنوع الصفات، وطبيعته المجردة، وغالباً ما يكون من أصعب أجزاء منهج علم الأحياء للتعليم والتعلم؛ حيث يأتي العديد من الطلاب إلى الفصل بمعرفتهم السابقة ومفاهيمهم الخاطئة حول هذا الموضوع . حيث يفهم معظم الطلاب أن الأبناء يشبهون والديهم؛ ومع ذلك كيف يتم توريث هذه الصفات؟ هو المكان الذي يبدأ فيه الالتباس بين مصطلحي "الجين"،"الكروموسوم" ودور كل منهم فى توارث الصفات والاختلاف فى النسل؛ على سبيل المثال: يعتقد العديد من الطلاب أن الصفات من الوالدين يتم مزجها معاً فى النسل. ولا يزال طلاب آخرون يعتقدون أن الصفات خاصة بالجنس، مما يعني أن صفات الأم أقوى فى الإناث بينما تكون صفات الأب أقوى فى ابنائه الذكور(Saka, et.el., 2006).

وتشرح الوراثة سبب التشابه وعدم التطابق للأبناء والاباء، وهو مبدأ بيولوجي موحد يوضح آليات محددة تنتقل من خلالها الخصائص أو السمات من جيل إلى الجيل التالي عبر الجينات. تقوم الجينات بترميز المعلومات لصنع بروتينات معينة، تكون مسؤولة عن السمات الخاصة للفرد. ويمكن أن يحتوي كل جين على العديد من المتغيرات، تسمى الأليلات، والتي ترمز لمتغيرات مختلفة من السمة المعنية. توجد الجينات فى كروموسومات الخلية، ويحتوي كل منها على العديد من الجينات، تحتوي كل خلية فى أي كائن حي على مجموعة متطابقة من الكروموسومات NGSS for States, by .(States,2017)

وتاتي أهمية تعليم موضوع الوراثة البيولوجية للطلاب الآن أكثر من أي وقت مضى؛ لان الفهم الدقيق للجينات البشرية يؤدي إلى العديد من الفوائد الطبية، والإجتماعية، والقانونية،

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

لما لدراسة الحمض النووي،وعلم الوراثة من تطبيقات عملية تستخدم فى مجالات عديدة يذكر منها ما الآتى: (Galea,2016; روان نجار،٢٠١٩)

- **اكتشاف علاجات الأمراض:** يعد فهم الأساس الجيني الكامن وراء الأمراض البشرية من أهم أسباب دراسة علم الوراثة، وبالرغم من أن العديد من الأمراض الوراثية لا يمكن علاجها، إلا أنّ اكتشافها المبكّر قد يحسن نوعية حياة المصابين بها، ويمنحهم أملاً مصدره إمكانية الوصول إلى علاجات تلك الأمراض فى المستقبل ومن الأمثلة على ذلك، التجارب التي تتم على العلاجات الجينية للتليف الكيسي Cystic Fibrosis والهيموفليا Hemophilia وغيرها من الاضطرابات الوراثية التي ستمنح المصابين بها حياة خالية من الأمراض.
- **فحوصات ما قبل الزواج:** للتعرف على الأمراض الوراثية المحتملة، لتفادي توريث جينات مرتبطة بمرض وراثي لأبنائهم. وأيضاً لاستخدام معلوماتهم الجينية للإجابة على أسئلة حول صحتهم ولحل المشكلات الإنجابية. كما تساعد الاختبارات الجينية أطباء الخصوبة على تحديد الأجنة التي لا تحمل الجين الخطأ (Bridget, 2018).
- **فى مجال الطب الشرعي:**عن طريق استخدام الحمض النووي البشري فى القضايا الجنائية، حيث يتم إستعمال معلومات البشر الجينية إما لمماثلة أو نفى الحمض النووي للمشتبهين مع الأدلة البيولوجية التي توافرت فى مسرح الجريمة، كما يعتمد بشكل أساسي ومهم فى فحوصات الأبوة. من الضروري أن تقدم للطلاب ليس فقط المحتوى الأساسي للوراثة ولكن أيضاً التقنيات الجديدة فى مجال علم الوراثة والآثار الأخلاقية والقانونية لهذه التقنيات على المجتمع (Lazarowitz & Bloch,2005).

ونظرا لاهمية معايير العلوم للجيل القادم علي المستويين المحلي والعالمي وفى هذا الصدد وعلى صعيد الدراسات الّتي بحثت المعايير وناقشتها دراسة (Sneider, et al., 2014) التي اهتمت بتحليل الواقع التدريسي بادخال الرياضيات والتفكير الحسابي ضمن الممارسات العلمية والهندسية، وأوضحت النتائج أن ذلك لم يعطى اهتمام بالقدر الذي يمكن الطلاب من تطبيقه على النحو المأمول، وأن المفاهيم الرياضية والمنطق الرياضي من أقل المرتكزات شيوعا داخل فصول العلوم.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

وانتقدت دراسة Bawman & Govett (2014) معايير الأحياء فى ولاية تيسني الأمريكية مع معايير NGSS لعلم الأحياء للمرحلة الثانوية، متبعة فى ذلك المنهج الوصفى التحليلي، وأداة الدراسة متمثلة فى بطاقة تحليل المحتوى. وتوصلت دراسة (Krajcik,et al., 2014) الي نموذج مقترح لبناء المحتوي فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم يمكن اتباعه لتضمين معايير العلوم للجيل وفى هذا الصدد أيضاً اهتمت دراسة (2015) Arnow& Laura بتطوير مجموعة من الدروس النموذجية فى العلوم قائمة على دمج معايير NGSS الخاصة بموضوع البيئة لمواجهة احتياجات المعلمين، واستخدمت المنهج الوصفى المسحي والتحليلي، وبطاقة تحليل المحتوى كأداة للدراسة.

وأكدت دراسة (2015) Lontok, Zhang, & Dougherty علي أن معايير العلوم للجيل القادم تدعم الثقافة الجينية والمفاهيم الوراثية. وقدمت دراسة Stroupe and (Windschitl 2015) إطار عمل لتدريس العلوم الطموحة يركز على:(١) تخطيط وحدة حول فكرة (أفكار) علمية كبيرة، (٢) استنباط أفكار الطلاب وتنشيطها حول ظاهرة محيرة (لغرض تكييف التدريس)، (٣) مساعدة الطلاب على فهم الأنشطة العلمية، و(4) الضغط على الطلاب لبناء تفسيرات قائمة على الأدلة.

واهتمت دراسة غازي رواقة وأمل المومي(٢٠١٦) بتصميم محتوى فى الوراثة لطلبة الصف الثاني الاعدادي فى الأردن بالاعتماد على معايير NGSS، وتحديد مستوى تضمين هذا المحتوى للمرتكزات الأساسية للمعايير، حيث استخدمت الدراسة المنهج الوصفى التحليلي، وأظهرت النتائج أن مستوى التضمين بلغ (% 84)، وقدمت دراسة (Price,2017) ممارسات علمية وهندسية لتعمق فهم الطلاب للأفكار المحورية التخصصية والمفاهيم الشاملة، MBL، وأثبتت النتائج فاعليتها بالنسبة لمجالي العلوم الفيزيائية والبيولوجية، وعدم فاعليتها فى مجال علوم الارض.

كما سعت دراسة وفاء الربيعان وعبير آل حمامه (٢٠١٧) إلى التعرف على مدى تضمين معايير (NGSS) فى كتب العلوم للصف الأول متوسط فى المملكة العربية السعودية وكان من أبرز نتائجها أن توافر معايير (NGSS) جاء بصورة منخفضة فى كتب علوم أول متوسط وبنسبة(33.1%)، حيث توافر معيار الأفكار المحورية

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

التخصصية الرئيسية بنسبة متوسطة بلغت (57%)، ومعيار الممارسات العلمية والهندسية جاء بنسبة منخفضة بلغت (24.3%) ، يليها معيار المفاهيم المشتركة جاء بنسبة بلغت(١٨%).

واستخدمت دراسة Lesley,et al.(2017) المحاكاة عبر الانترنت لدعم معايير NGSS فى الفصول الدراسية المتوسطة، وأسفرت النتائج عن أن تعلم الطلاب للعلوم عن طريق المحاكاة أسهم فى تعزيز فهمهم لكيفية عمل أنظمة الجسم.

استهدفت دراسة غالب العتيبي و جبر الجبر(٢٠١٧) إلى معرفة مدى توافر معايير NGSS فى كتب العلوم للصف السادس الإبتدائي والأول والثاني المتوسط بوحدة الطاقة فى المملكة العربية السعودية، وأظهرت النتائج أن تضمين جميع مؤشرات معايير الممارسات العلمية والهندسية فى وحدة الطاقة بجميع المراحل منخفض وغير متوافر، ما عدا معيار التخطيط والاستقصاء بكتاب الصف السادس جاء بنسبة متوسطة بلغت 52.17 %. وأن أقل المعايير تضمينا معيار "انشاء الايضاحات وتصميم الحلول "، وعدم وجود تتابع لمصفوفة المعايير فى وحدة الطاقة خلال المراحل المحددة .

وركزت دراسة Holm (2017) علي تحليل ودمج معايير NGSS فى مناهج العلوم الحالية فى الولايات المتحدة الأمريكية من الصف السادس وحتى الصف الثامن، فى ضوء معايير الأفكار المحورية، والمفاهيم الشاملة، والممارسات العلمية والهندسية، ومعايير مستوى الصف بشكل فردي، وأظهرت نتائج التحليل الأولية، أن الكتاب المدرسي ودليل المعلم والموارد البشرية وعينات الطلاب لا تتفق بشكل جيد مع الموضوعات التي تغطيها المناهج الدراسية.

و هدفت دراسة نضال الأحمد و مها البقمي(٢٠١٧) إلى تحليل محتوى كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية فى المملكة العربية السعودية فى ضوء المرتكزات الأساسية لمعايير NGSS فى بعد الطاقة، حيث استخدمت المنهج الوصفى التحليلي، وأداة لتحليل المحتوى، وتوصلت الدراسة إلى تحقق المرتكزات الأساسية فى كتب الفيزياء، بنسبة تضمين منخفضة بلغت(33.33%) حيث حقق مرتكز الأفكار المحورية نسبة تضمين متوسطة بلغت(51.9%) ، ومرتكز المفاهيم الشاملة حقق نسبة تضمين منخفضة بلغت

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

(31.1%)، ومرتكز الممارسات العلمية والهندسية حقق نسبة تضمين منخفضة جداً بلغت (16.35%).

وهدفت دراسة عاصم عمر(٢٠١٧) إلى تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية فى ضوء معايير NGSS، وذلك باستخدام منهج البحث الوصفى التحليلي، وأداة لتحليل محتوى تلك المناهج فى ضوء المعايير، وتوصلت النتائج إلى أن توافر معايير NGSS لموضوع التركيب والوظيفة كان بدرجة كبيرة، بينما توافرت معايير موضوع المواد والطاقة فى الكائنات الحية والنظم البيئية ومعايير موضوع الوراثة وتنوع الصفات بدرجة متوسطة، أما معايير موضوع العلاقات المتبادلة فى النظم البيئية وموضوع الانتخاب الطبيعي فلم تتوافر .

ودراسة بدرية أبو حاصل وسهام الأسمري(٢٠١٨) والتي هدفت إلى تحليل محتوى منهج الأحياء للصف الأول والثاني الثانوي بالمملكة العربية السعودية، فى ضوء معايير NGSS بالإضافة إلى التعرف على مستوى تضمين المرتكزات الثلاثة للمعايير بهذا المنهج،حيث إعتمدت على المنهج الوصفى التحليلي وأداة تحليل المحتوى القائمة على المعايير، وتوصلت النتائج إلى أن مستوى التضمين للمعايير كان بدرجة متوسطة.

استهدفت دراسة مرتضي شارب(٢٠١٩)، تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الاعدادية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم؛ لتحديد مدى تضمينها لمعايير العلوم للجيل القادم واسفرت نتائج تحليل كتب العلوم بالنسبة لمجال علوم الحياة عن توافر الممارسلت العلمية والهندسية بدرجة كبيرة والافكار المحورية التخصصية بدرجة منخفضة، والمفاهيم الشاملة بدرجة متوسطة.

ودراسة دعاء عبد العزيز(٢٠١٩) التي هدفت تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية فى موضوع التفاعلات الكيميائية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم وتوصلت إلى أن جميع محاور المعايير قد حققت متوسط نسبة تضمين "٣٣.٣%" أي مستوى تضمين منخفض وقدمت تصورا مقترحا لتخطيط بعض دروس التفاعلات الكيميائية للمرحلة الاعدادية فى ضوء معايير NGSS.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

وقدمت دراسة هناء سيد (٢٠٢١) تصور مقترح لمنهج البيولوجي لطلاب المدارس الثانوية الزراعية يعد تحليل محتوي المنهج، وتوصلت نتائج البحث الي ان بعد الافكار المحورية قد احتل المركز الاول بنسبة (56%) وبلغت نسبة تضمين بُعد الممارسات العلمية والهندسية حوالي(٢٥%) اما بعد المفاهيم المشتركة بلغ نسبة تضمينه(١٩%).

ومن خلال مراجعة أدبيات البحث نجد أنها أثرت البحث الحالي فى التأطير النظري لمعايير NGSS، واختيار المنهج الوصفى التحليلي منهجاً للبحث، والاستفادة منها فى كيفية تحليل المحتوي، والاستفادة من النموذج المقترح الذي قدمته دراسة Krajcik,et al.(2014) لخطوات بناء محتوي الوحدات لموضوع الوراثة وتنوع الصفات فى ضوء مرتكزات المعايير، وكذلك الدروس النموذجية التي طورتها دراسة Arnow& Laura, (2015) ، والانشطة التي قدمتها دراسة غازي رواقة وأمل المومي(٢٠١٦). ما قدمته دراسة كل من (Price,2017; Lesley,et al.2017) عن توظيف الجانب التكنولوجي فى دعم معايير NGSS داخل المنهج، حيث تم الاسترشاد بذلك فى البحث الحالي فى دمج بعض الأدوات التكنولوجية فى خطط الدروس.

وركز البحث الحالي على تتبع أحد موضوعات علم الحياة التي حددتها معايير العلوم للجيل القادم (الوراثة وتنوع الصفات) فى محتوى كتب الاحياء للمرحلة الثانوية، وتحليلها فى ضوء المرتكزات الثلاثة الأساسية لمعايير NGSS والوصول الي نسب تضمين المعايير، ثم تصميم وحدات لموضوع الوراثة وتنوع الصفات، والتي تحقق توقعات الأداء المحددة له، حيث لم تتطرق أي دراسة على المستوى العربي (فى ضوء مراجعة الباحثة للدراسات السابقة) لتحليل هذا الموضوع فقط على مستوى المرحلة الثانوية فى ضوء معايير NGSS أو لتصميم وحدات فى هذا الموضوع تدعم تلك المعايير، أو للكشف عن مستوي تضمين وحدات الوراثة المصممة لمرتكزات معايير العلوم للجيل القادم من وجهة نظر أساتذة التربية العلمية.

كما تم تصميم الوحدات الدراسية فى موضوع "الوراثة وتنوع الصفات" فى ضوء المرتكزات الّتي تستند إليهامعايير(NGSS) ونموذج كراجيسك (Krajcik,2014)، وبالتوافق مع

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

إطار عمل Windschitl (2015) & Stroupe لتدريس العلوم الطموحة وتقييمها فى ضوء إطار (EQuLP,2014) وذلك في ضوء الخطوات التالية :

الخطوة الاولي: ترجمة توقعات الأداء الخاصة بمعايير NGSS لموضوع الوراثة وتنوع الصفات، وتم اتباع نظام التصميم العكسي للدروس لتصميم الفهم Understanding by Design الوحدة (Wiggins & McTighe, 2005 ; Wiggins & McTighe, 2011) حيث تعد توقعات أداء NGSS نقطة انطلاق مثالية للمرحلة الأولى من UbD لتحديد النتائج المرجوة(Bybee,2013)

الخطوة الثانية: رسم إجراءات التّقويم الخاص بالمحتوى فى مراحل متقدمة.

الخطوة الثالثة: تحليل المعايير ثلاثية الابعاد إلي مؤشراتها الفرعية.

الخطوة الرابعة: التركيز علي المؤشرات الفرعية،(Packing–Dimension) لأبعاد المعايير التي تعمل معا؛ لتحقيق أفضل صورة لتوقعات الاداء(Pes).

الخطوة الخامسة: تحديد المفاهيم الّتي سيتضمنها المحتوى للخروج بتنظيم كلي للوحدة من خلال تماسك الدرس الواحد؛ من خلال رسم الخط القصصيStory line للدرس.

الخطوة السادسة: اختيار التّرابطات بين المحتوى وتوقعات الاداء والممارسات العلمية والهندسية والافكار المحورية والمفاهيم المشتركة (DCI +CCC + SEPs + Pes).

الخطوة السابعة: تطوير طرق التقييم بما يتماشى مع الأداءات المتوقعة للمحتوى كاملاً بما يدعم تماسك أبعاد المعايير.

مشكلة البحث : Research Problem

تأسيسا على ما سبق ذكره في الأدب النّظري من توجه أنظار المهتمين بتدريس العلوم نحو معايير(NGSS)، ولأن معايير(NSES) لم تعد وحدها قادرة على بناء نظام تدريس علوم فعال يتواءم مع معطيات العصر، ونظراً للتّراجع الملموس في ميدان تدريس العلوم، الّذي نبهت إليه الدراسات الميدانية التّقويمية الأمريكية، وبعض الدراسات العربية، وفي ضوء تغير النّظرة إلى مفهوم المحتوى في موضوع الوراثة وتنوع الصفات الّذي بات يشكّل جزءاً لا يتجزأ من الممارسة والمفاهيم المشتركة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

وجاءت معايير العلوم للجيل القادم برؤية جديدة؛ تحاول تدارك أخطاء الماضي وإصلاحها عن طريق انخراط الطلاب في الممارسات العلمية والهندسية التي تشغلهم بالمحتوى، وتقودهم إلى تصميم حلول للمشاكل الّتي تواجههم عن طريق الربط بين الجانب النظري والتّطبيقي من خلال المفاهيم المشتركة بين فروع المعرفة العلمية.

وتتلخّص مشكلة البحث فى الاجابة عن السؤال الرئيسي التالي: **كيف يمكن تصميم وحدة في موضوع الوراثة وتنوع الصفات بمنهج الاحياء بالمرحلة الثانوية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS** ؟ وينبثق من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة التالية:

١. ما معايير العلوم للجيل القادم الواجب توافرها فى موضوع الوراثة وتنوع الصفات فى منهج الاحياء بالمرحلة الثانوية ؟
٢. ما مدى تضمين محتوى منهج الاحياء بالمرحلة الثانوية لمعايير العلوم للجيل القادم فى موضوع الوراثة وتنوع الصفات؟.
٣. ما التصور المقترح لتصميم وحدة في موضوع الوراثة وتنوع الصفات لطلاب المرحلة الثانوية المصرية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم؟.
٤. ما مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم فى وحدة الوراثة وتنوع الصفات المصممة لطلاب المرحلة الثانوية المصرية من وجهة نظر خبراء المناهج وطرق التدريس؟.

أهداف البحث : Research Goals

- اعداد قائمة بمعايير العلوم للجيل القادم الواجب توافرها فى موضوع الوراثة وتنوع الصفات فى كتب الاحياء للمرحلة الثانوية فى جمهورية مصر العربية.
- الكشف عن مستوي تضمين محتوى كتب الاحياء للمرحلة الثانوية فى جمهورية مصر العربية لمعايير العلوم للجيل القادم فى موضوع الوراثة وتنوع الصفات.
- وضع تصور مقترح فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم لتصميم بعض وحدات الوراثة وتنوع الصفات لطلاب الصف الاول الثانوي.
- الكشف عن مستوي تضمين وحدات الوراثة المصممة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم من وجهة نظر خبراء المناهج وطرق التدريس.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

أهمية البحث: Research Importance

- تقديم قائمة بمعايير العلوم للجيل القادم الخاصة بموضوع الوراثة وتنوع الصفات للمرحلة الثانوية.
- قد يفيد مطوري كتب الاحياء فى تشخيص جوانب الضعف فى كتب الاحياء بالمرحلة الثانوية فى ما يخص موضوع الوراثة وتنوع الصفات.
- يعد البحث استجابة للمستحدثات التربوية فى مجال معايير العلوم للجيل القادم بما يساهم فى تحقق رؤية مصر ٢٠٣٠.
- تقديم تصور عملي لتصميم محتوي علمي في موضوع الوراثة وتنوع الصفات وهي خطوة إلى الأمام بتقديم نموذج تطبيقي للرؤية النّظرية لمعايير (NGSS)؛ وهي أحدث المعايير فى مجال علوم الحياة.
- فتح المجال أمام الباحثين في هذا المجال لتعديل أوتطوير المحتوي المصمم، أوتطبيقه في الميدان؛ لاختبار مدى فاعليته على أرض الواقع.

مصطلحات البحث: Research Terms

الوراثة (genetics):هو العلم الذي يهتم بدراسة المورثات (الجينات)، وهي الوحدات الأساسية المسؤولة عن الصفات الوراثية، وطرق انتقالها من الآباء إلى الأبناء، ويركز هذا العلم على المادة الكيميائية التي تنتجها الجينات، وهي حمض الديوكسي ريبونوكليك (DNA)، والطرق التي تؤثر بها على التفاعلات الكيميائية التي تشكل العمليات الحيوية داخل الخلية، ويشكل علم الوراثة أحد الركائز الأساسية لعلم الأحياء ويتداخل مع العديد من المجالات الأخرى مثل الزراعة، والطب، والتكنولوجيا الحيوية (Winchester,2021; (ويكيبيديا الموسوعة الحرة، ٢٠٢١).

المعايير:Standards هي بيان بالمستوى المتوقع الذي وضعته هيئة مسؤولة أو معترف بها دوليا بشأن درجة أو هدف معين يراد الوصول إليه، لتحقيق قدر مطلوب من الجودة أو التميز (غازي رواقة وأمل المونى، ٢٠١٦).

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

معايير العلوم للجيل القادم:The Next Generation Science Standards

اصطلاحاً: هي أحدث المعايير فى مجال التربية العلمية وتدريس العلوم، وهي "غنية فى المحتوى والتطبيق، ومُرتبة بطريقةٍ متسقة عبر التخصصات والصفوف الدراسية من أجل إمداد الطلاب بتعليم عالمي المستوى.(ويكيبديا ،٢٠٢٠).

إجرائياً: هي مجموعة من توقعات الأداء التى تصف ما ينبغى أن يعرفه طلاب الصف الاول الثانوي ويكونوا قادرين على القيام به فى ما يخص موضوع الوراثة وتنوع الصفات بمجال علوم الحياة للمرحلة الثانوية فى جمهورية مصر العربية لتقديم رؤية جديدة لتدريسه ثلاثية الأبعاد هي: (الأفكار الرئيسة، الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم المشتركة). وتقاس فى هذا البحث من خلال قائمة معايير مكونة لبطاقة تحليل المحتوى المعدة خصيصاً لهذه الغاية.

وتحليل المحتوى المعرفى للصفوف الأول، الثالث الثانوي بالمنهج المصري لعام ٢٠20 2021، وجمع البيانات ودراستها باسلوب علمي لتحديد مستوى تضمين المعايير لموضوع الوراثة وتنوع الصفات فى محتوى هذه الكتب ثم تصميم دروس فى موضوع الوراثة وتنوع الصفات فى ضوء هذه المعايير

حدود البحث: Research Limitation

أ. مجتمع البحث الحالي هو تحليل محتوى كتب الاحياء للصفوف الأول والثالث الثانوي والمطبقة خلال العام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٠ (فصل دراسي ثاني) بجمهورية مصر العربية

ب. عينة البحث هي تتبع محتوى موضوع الوراثة وتنوع الصفات – التي تناولته معايير العلوم للجيل القادم NGSS – فى كتب الاحياء بالمرحلة الثانوية خلال إجراءات البحث.

ج. اقتصر البحث الحالي على تصميم تصور مقترح لمحتوي موضوع الوراثة وتنوع الصفات لطلاب الصف الاول الثانوي وهو أحد الافكار المحورية لمعايير NGSS فى مجال علوم الحياة وتحديداً للصف الاول الثانوي بجمهورية مصر العربية.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

د. وقد اقتصرت عينة المحكمين علي (١٠) محكمين تم اختيارهم بصورة قصدية من اساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم لتحكيم المحتوي المصمم وفقا للمعايير.

مواد وأدوات البحث: Research Tools and Materials

للاجابة عن تساؤلات البحث تم إعداد المواد والأدوات التالية:

أولاً: بطاقة تحليل محتوي كتب الاحياء للمرحلة الثانوية فى ضوء مرتكزات معايير العلوم للجيل القادم الخاصة بموضوع الوراثة وتنوع الصفات للمرحلة الثانوية.

ثانياً: المرتكزات الّتي تستند إليها معايير العلوم للجيل القادم، ووثيقة، (EQuLP, 2014) كاداة للتقويم وهي ثلاث مراحل :

مرحلة التصميم: تصميم الدرس/ الوحدة بحيث يفهم الطلاب الظواهر و/ أو يصممون حلول للمشاكل من خلال انخراط الطلاب فى عروض تدمج الأبعاد الثلاثة من NGSS من خلال:

١. شرح الظواهر/ تصميم الحلول: تركز الدروس علي أسئلة الطلاب وخبراتهم االسابقة المتعلقة بالظاهرة أو المشكلة المحفزة لتعلم الطلاب لدعم فهمهم للظواهر العلمية، ودمج الهندسة في عملية التعلم لتطوير الأفكار الأساسية من الحياة المادية .

٢. بناء فهم متعدد - من خلال توفير فرصاً لتطوير واستخدام الممارسات العلمية والهندسية والافكار الاساسية التخصصية والمفاهيم الشاملة.

٣. تكامل الأبعاد الثلاثة: صنع الحس لدى الطالب للظواهر و / أو يتطلب تصميم الحلول عروض الطلاب التي تدمج عناصر SEPs و CCCs و DCIs

٤. وحدة التماسك: الدروس تتلاءم مع بعضها لاستهداف مجموعة من توقعات الأداء؛ كل درس يبني على الدروس السابقة من خلال معالجة الأسئلة التي أثيرت فى تلك الدروس، وزراعة أسئلة جديدة تبني على ما اكتشفه الطلاب، أو استنباط أسئلة جديدة من الظواهر ذات الصلة، والمشكلات وخبرات الطلاب السابقة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

٥. استخدام الأفكار الأساسية(المحورية) التخصصية من مختلف التخصصات لشرح الظواهر، والاستفادة من المفاهيم الشاملة لفهم الظواهر أو تصميم حلول للمشاكل عبر تمييز مجالات العلوم والرياضيات

مرحلة التدريس: تدعم الدروس/التدريس والتعلم ثلاثي الأبعاد لجميع الطلاب عن طريق وضع الدرس فى تسلسل التعلم لجميع الأبعاد الثلاثة وتقديم الدعم للمعلمين لإشراك جميع الطلاب.

١. الملاءمة والأصالة: يشرك الطلاب فى سيناريوهات هادفة تعكس ممارسة العلوم والهندسة من ذوي الخبرة فى العالم الحقيقي. من خلال مواجهة الطلاب بظواهر أو مشاكل بشكل مباشر أو من خلال تمثيلات وسائل الإعلام. ثانيا. يتضمن اقتراحات حول كيفية توصيل التعليمات بالطلاب المنزل والجوار والمجتمع و / أو الثقافة حسب الاقتضاء. ثالثا. يوفر للطلاب فرصاً لربط شرحهم لـ الظاهرة و/ أو تصميم الاسئلة لحل المشكلة من تجربتهم الخاصة

٢. أفكار الطلاب: يوفر الفرص للطلاب للتعبير والتوضيح، وتبرير أفكارهم وتفسيرها وتمثيلها والاستجابة للأقران و لملاحظات المعلم شفهيا و / أو كتابيا حسب الاقتضاء.

٣. بناء التقدم: يحدد التعلم السابق للطلاب ويبني عليه بشكل عام ثلاثة أبعاد، بما فى ذلك تقديم الدعم التالي للمعلمين: اولا . تحديد واضح لتعلم الطالب السابق المتوقع لجميع الثلاثة أبعاد ثانيا. شرح واضح لكيفية بناء التعلم المسبق

٤. الدقة العلمية: يستخدم بدقة علميا ودرجة مناسبة المعلومات العلمية والظواهر والتمثيلات لدعم التعلم ثلاثي الأبعاد للطلاب.

٥. تعليم متمايز: يقدم إرشادات للمعلمين لدعمهم تعليمات متباينة من خلال تضمين المحتوي لبعض الصور والمخططات الرسومية والتمثيلات والمهام للطلاب الذين يكافحون لتلبية التوقعات المستهدفة (ذوي الاحتياجات الخاصة). وامتدادات للطلاب ذوي الاهتمامات العالية لتطوير فهم أعمق لـ الممارسات والأفكار الأساسية التأديبية والمفاهيم الشاملة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

٦. دعم المعلم لتماسك الوحدة: يدعم المعلمين فى التيسير خبرات تعلم الطلاب المتماسكة بمرور الوقت من خلال اولا . توفير استراتيجيات لربط مشاركة الطلاب عبر الدروس (على سبيل المثال طرح أسئلة طلابية جديدة فى نهاية الدرس بطريقة تؤدي إلى دروس مستقبلية، ويساعد الطلاب على ربط المشكلات ذات الصلة و الظواهر عبر الدروس، وما إلى ذلك). ثانيا. توفير استراتيجيات لضمان تكوين الحس لدى الطلاب و/ أو حل المشكلات مرتبط بالتعلم فى جميع الأبعاد الثلاثة.

٧. تمايز السقالات بمرور الوقت: يوفر الدعم لمساعدة الطلاب الانخراط فى الممارسات حسب الحاجة وتعديل الدعم تدريجياً بمرور الوقت بحيث يصبح الطلاب مسؤولين بشكل متزايد عن فهمهم للظواهر و/ أو تصميم الحلول للمشاكل.

مرحلة التقويم: نظام تقييم متماسك: يشمل ما قبل، التقييم التكويني والختامي والذاتي والتدابير التي تقيم التعلم ثلاثي الأبعاد وتلقي التعليقات من الزملاء، ومن المعلم.

ثالثاً: نموذج Krajcik,et al.2014 بوصفه أداة لبناء المحتوى، وبالتوافق مع إطار عمل Stroupe and Windschitl (2015) لتدريس العلوم الطموحة.

رابعاً: مقياس لقياس مدى نجاح المحتوى فى تضمين معايير NGSS فيها، وقد تكون المقياس من قائمة المرتكزات، بحيث يقابل كل مرتكز درجة لرأي المحكّم الخاص فى مدى نجاح المحتوى فى تضمين هذا المرتكز وتدرج المقياس من صفر إلى (٣)؛ حيث(صفر) تعني عدم تضمين المرتكز تعني (١) تضمين المرتكز بصورة ضعيفة، (٢) تعني تضمين المرتكز بصورة مرضية، (٣) تعني تضمين المرتكز بصورة قوية.

منهج البحث: Research Methodology

اتبع البحث الحالي منهج البحث الوصفى التحليلي فى تحليل محتوى وحدات موضوع الوراثة وتنوع الصفات فى كتب الاحياء بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية والسابق تحديدها فى عينة البحث؛ لتحديد مستوى تضمين معايير العلوم للجيل القادم لموضوع الوراثة وتنوع الصفات ، ثم إقتراح تصور لـ الخط لقصصي story line لبعض الوحدات في موضوع الوراثة وتنوع الصفات بعد الرجوع الي الدراسات السابقة وتحليلها ثم تمت عملية التصميم في ضوء مرتكزات المعايير ونموذج كراجيسك .

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

إجراءات البحث: Research Procedures

اولاً: تم إعداد بطاقة تحليل محتوي كتب الاحياء بالمرحلة الثانوية بالدخول علي موقع معايير العلوم للجيل القادم المرتبة وفقا للموضوعات، ثم الدخول علي موضوعات المرحلة الثانوية، واختيار من مجال علوم الحياة موضوع الوراثة وتنوع الصفات والحصول علي قائمة المعايير الخاصة بهذا الموضوع من خلال الرابط التالي: https://www.nextgenscience.org/dci-arrangement/hs-ls3-heredity-inheritance-and-variation-traits وترجمة المعايير الخاصة بموضوع الوراثة وتنوع الصفات، واعداد قائمة المعايير ملحق(١)، وكما هو موضح فى جدول(٢)

جدول(٢) معايير ومؤشرات المحاور الرئيسية لمعاير العلوم للجيل القادم لموضوع الوراثة وتنوع الصفات

المحاور الرئيسية	عدد المعايير	عدد المؤشرات
الممارسات العلمية والهندسية	٤	٢١
الأفكار المحورية	٢	٦
المفاهيم الشاملة	4	١١
المجموع	10	٣٨

وبعد ذلك تم تحويل قائمة المعايير إلى بطاقة تحليل المحتوى وعرضت على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم لاستطلاع أرائهم وتعديل صياغة بعض المؤشرات فى ضوء ملاحظات المحكمين. وتم التحقق من الثبات بطريقة ثبات الإعادة حيث تم تحليل "عينة البحث"، ثم اعادة التحليل مرة أخرى بعد ٤٠ يوماً من التحليل الأول، وحساب ثبات التحليل بمعادلة هوليستي، وبلغت قيمته ٠.٨٠ لبطاقة التحليل للصف الاول الثانوي ملحق (٢). و(٠.٨٧٥) بطاقة التحليل للصف الثالث الثانوى ملحق (٣).

ثانياً: تتبع موضوع الوراثة وتنوع السمات في كتب الاحياء للمرحلة الثانوية، ثم تحليل محتوى الوحدات والفصول الخاصة بالموضوع ؛ الوحدة الاولي للفصل الدراسي الثاني من كتاب الاحياء للصف الاول الثانوي والوحدة الثانية الفصل الدراسي الثاني من كتاب الاحياء للصف الثالث الثانوي **(عينة التحليل الخاصة بالبحث)**، واعتماد قائمة معايير NGSS الخاصة بموضوع الوراثة وتنوع الصفات السابق إعدادها **كفئات للتحليل،**

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

ومحتوي الدرس **كوحدة تحليل** يُستند إليها فى رصد **فئات التحليل**. وتم تحليل الموضوعات، والأشكالٍ، والصور، والأنشطة، والمفاهيم، والحقائق، والاستنتاجات، والتعميمات، والرسومات، والفقرات. واستبعاد التدريبات وملخصات الدروس من التحليل، ثم رصد "تكرارات" تضمين كل مؤشر من مؤشرات المعايير لكل درس بالنسبة لكل وحدة دراسية، وحساب التكرار والنسبة المئوية الكلية لتضمين كل معيار ثم كل محور ثم جميع محاور معايير NGSS واستخلاص النتائج وتفسيرها ومناقشتها. وللحكم علي مستوي تضمين المعايير؛ تم الإعتماد على النسبة المئوية للتكرار في المحتوي كما هو موضح في جدول (٣).

جدول(٣) معيارمستوي تضمين المعايير

مستوي التضمين	النسبة المئوية للتكرار
مرتفع	من ٧٥% إلى أقل من ١٠٠%.
متوسط	من ٥٠% إلى أقل من ٧٥%
منخفض	من ٢٥% إلى أقل من ٥٠
منخفض جداً	من ٠% إلى أقل من ٢٥%

ثالثاً: تصميم وحدة فى موضوع الوراثة وتنوع الصفات فى ضوء معايير NGSS ركزت الوحدة على HS-LS3 PE الوراثة: الوراثة وتنوع الصفات، على وجه التحديد، PE HS-LS3-3: تطبيق مفاهيم الإحصاء والاحتمال لشرح التباين والتوزيع من السمات المعبر عنها فى السكان. يتضمن هذا توقعات الاداء والممارسات العلمية والهندسية PE SEP لتحليل وتفسير البيانات، ويركز على DCI لتباين السمات. يتضمن هذا PE أيضاً CC للمقياس والنسبة والكمية (NGSS Lead States,2013). ولتخطيط الوحدة؛ تم استخدام طريقة Understanding by Design التصميم العكسي للدروس وفقا للخطوات التالية:

الخطوة الاولي: ترجمة توقعات الأداء الخاصة بمعايير NGSS لموضوع الوراثة وتنوع الصفات، وتم اتباع نظام التصميم العكسي للدروس لتصميم الفهم Understanding by Design (Wiggins & McTighe, 2005); (Wiggins & McTighe, 2011) حيث تعد توقعات أداء NGSS نقطة انطلاق مثالية للمرحلة الأولى من UbD لتحديد النتائج المرجوة(Bybee,2013) وتم ذلك من خلال :

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

أ. تحليل المعايير ثلاثية الابعاد إلي مؤشراتها الفرعية، تحديد المؤشرات الفرعية للمعيار، التركيز علي المؤشرات الفرعية التي تعمل معا ،(Packing–Dimension) لأبعاد المعايير ؛ لتحقيق أفضل صورة لتوقعات الاداء(Pes). وإختيار الأفعال وتصنيفها على أنها المهارات التي يجب أن يكون الطلاب قادرين على أدائها، وتحديد الأسماء على أنها المحتوى الذي يجب أن يفهمه الطلاب فى نهاية الوحدة (ملحق 4).

ب. كتابة أسئلة أساسية واسعة وشاملة؛ هي الأفكار والأهداف الرئيسية للوحدة وتساعد فى تحديد أولويات التعلم، ولا يستطيع الطلاب الإجابة عليها بكلمة واحدة أو من خلال البحث عنها على الإنترنت، ولكن يحتاج الطلاب إلى معرفة أساسية وبيانات واسعة النطاق لتقديم إجابة مطورة بالكامل (Wiggins & McTighe,2011) تم تطوير السؤالين التاليين لتوضيح ما يجب على الطلاب معرفته والقدرة على القيام به فى نهاية الوحدة: كيف يمكن لزوج وزوجة إنجاب أطفال متعددين كل واحد منهم فريد من نوعه وله سمات مختلفة فى نمطه الظاهري عن اخوته؟ كيف يمكن للمرء أن يتنبأ باحتمالية ظهور سمة أو خاصية معينة فى النمط الظاهري للنسل؟ وضح اجابتك باستخدام الأنماط والرياضيات.

ج. إجراء بحث كامل عن الأفكار والمفاهيم الكامنة وراء PE المختار وتحديد المفاهيم الّتي سيتضمنها المحتوى للخروج بتنظيم كلي للوحدة من خلال تماسك الدرس الواحد؛ من خلال رسم الخط القصصي Story line للدرس.

الخطوة الثانية: رسم إجراءات التّقويم الخاص بالمحتوى فى وحدة تخطيط نمط Understanding by Design المتمثلة فى:

أ. إنشاء نماذج التقييم التي ستساعد فى تحليل عمل الطالب. إنشاء تقييم مسبق (ملحق٥) لقياس ما يعرفه الطلاب بالفعل أو المفاهيم الخاطئة التي طورها الطلاب من فصول أو تجارب علمية سابقة. ثم إجراء تقييمات تكوينية(ملحق٦) ليتم إجراؤها فى جميع أنحاء الوحدة. جاءت هذه التقييمات التكوينية فى شكل أسئلة تقويم مبدئي، وواجبات، وأسئلة تقويم نهائيللتأكد من أن الطلاب يحققون أهداف التعلم المستهدفة.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

ب. بعد ذلك، تم إنشاء دليل المعلم والأنشطة(كراسة الانشطة)، والأوراق المصاحبة للسماح للطلاب بممارسة المهارات، مثل مربعات ونسب بونيت Punnett، ثم تم إنشاء التقييم التلخيصي حقيقي يطلب من الطلاب إظهار معرفتهم بأهداف التعلم. أيضاً يوجد نموذج تقييم لمرافقة المهمة التلخيصية من أجل تقييم نجاح الطالب بشكل عادل. بالإضافة إلى المهمة النهائية الأصيلة، تم تصميم أيضاً اختباراً تحصيلياً (يتكون من جزءين) (ملحق ٧،٨) يتضمن أسئلة لن تقيس فقط معرفتهم وفهمهم لأهداف التعلم ولكن أيضاً أسئلة لقياس عمق معرفتهم حول الأسئلة الأساسية الشاملة التي تم إنشاؤها فى الخطوة الأولى من إجراء Understanding by Design

الخطوة الأخيرة فى عملية Understanding by Design هي خطط الدروس التي تتمثل فى التخطيط لأنشطة التعلم المناسبة التي ستتيح للطلاب الوصول إلى الفهم (Wiggins &McTighe,2011).

بدأت الوحدة بظاهرة وتم إنشاء خطط الدروس التي تلت ذلك باستخدام دورة التعلم الخماسية من المشاركة والاستكشاف والشرح والتوضيح والتقييم. وتم الالتزام بان تكون الأنشطة عملية وتفاعلية بطبيعتها وتركزت على سؤال القيادة. تم دمج موضوعات العالم الحقيقي والقضايا الجينية الهادفة التي تؤثر على الطلاب وتثير اهتمامهم فى جميع أنحاء الوحدة. تم إنشاء أنشطة تكميلية لكل من الطلاب المتعثرين وللطلاب الذين يحتاجون إلى عمل أكثر تحدياً كان لدى الطلاب أيضاً فرص متعددة للعمل بشكل تعاوني مع الطلاب الآخرين بالإضافة إلى الوقت للتفكير والعمل بمفردهم. ملحق (٩،١٠،١١،١٢،١٣)

رابعاً: اعداد مقياس لقياس مدى نجاح المحتوى الذي تم تصميمة فى تضمين مرتكزات معايير NGSS فيها؛ تم من خلال الاطلاع علي الادبيات والمواقع الخاصة بالمعايير مثل:(NGSS,2021 ; ; Krajcik,et al.2014; EQuLP, 2014 ; غازي رواقة، وأمل المومني،2016)، وتكون المقياس من قائمة المرتكزات(معايير) مكونة من ثلاث فئات؛ الفئة الاولي تقييم الدروس بناءً على معايير مثل تضمين الظواهر والممارسات العلمية والهندسية والأفكار الأساسية والمفاهيم الشاملة. والفئة الثانية تختبر مشاركة الطلاب

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

وإنصافهم. بناءً علي معايير ستكون ذات صلة بالطلاب، وسيناريوهات علمية حقيقية، وفرص للطلاب للتعبير عن الأفكار، ومراعاة المعرفة السابقة، والتعليم المتمايز. والفئة الثالثة تهتم بتقييم مقدار وأنواع التقييمات المستخدمة فى جميع أنحاء الوحدة. ومن الأمثلة على المعايير التي يتم تقييمها فى هذه الفئة وجود التقييم التمهيدي والتكويني والختامي الذي يقيس التعلم ثلاثي الأبعاد بشكل كافٍ ، وإدراج أدلة تسجيل النقاط، مثل نماذج التقييم، والفرص المتاحة للطلاب لتلقي التعليقات من الأقران والمعلمين، ويتم قياس كل معيار فى كل فئة أولاً بنسبة وجود الأدلة المقدمة فى الوحدة ثم يتم تصنيفها على أنها قوية، أو مرضية، أوضغيفة أو لاشيء. و يقابل كل مرتكز درجة لرأي المحكّم الخاص فى مدى نجاح المحتوى فى تضمين هذا المرتكز، وتدرج المقياس من صفر إلى(3) ؛ حيث يعني(صفر) عدم تضمين المرتكز، (1) تعني تضمين المرتكز بصورة ضعيفة، (٢) تعني تضمين المرتكز بصورة مُرضية، (3) تعني تضمين المرتكز بصورة موسعة(قوية) وتم التأكد من صدق المقياس ومناسبته لما اعد لقياسه بعرضه على مجموعة من المحكّمين

خامساً: عرض خطط الدروس على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، لاستطلاع أرائهم حول مدى اتساق خطة الدرس مع توقعات الأداء والمرتكزات الأساسية للمعايير المحددة لكل درس. كذلك مدى شمولية عناصر خطة الدرس

اجراء ما أشار إليه المحكمون من تعديلات على خطط الدروس ومن ثم التوصل إلى الصورة النهائية لخطط الدروس (ملحق ١٤)

نتائج البحث (مناقشتها وتفسيرها):

أولا: الإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على: ما معايير العلوم للجيل القادم الواجب توافرها فى موضوع الوراثة وتنوع الصفات فى كتب الاحياء للمرحلة الثانوية المصرية ؟

تمت الاجابة عن هذا السؤال من خلال الدخول عبر شبكة الانترنت على الموقع الأساسي لمعايير العلوم للجيل القادم المرتبة وفقا للموضوعات، والدخول على موضوعات المرحلة الثانوية واختيار من مجال علوم الحياة موضوع الوراثة وتنوع الصفات، ومن ثم الحصول

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

على قائمة المعايير الخاصة بهذا الموضوع وترجمتها، ثم التوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المعايير، وقد سبق الاشارة إلى ذلك فى إجراءات البحث.

ثانيا: الإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على" ما مستوي تضمين محتوى منهج الاحياء بالمرحلة الثانوية لمعايير العلوم للجيل القادم فى موضوع الوراثة وتنوع الصفات؟

للاجابة عن هذا السؤال تم تتبع موضوع الوراثة وتنوع السمات فى كتب الاحياء بالمرحلة الثانوية وجد انه متضمن فى كتاب الصف الاول والثالث الثانوي فقط (فصل دراسي ثاني؛ وبناءً عليه تم حساب تكرارات التضمين لكل معيار ومؤشر لكل درس بالنسبة لكل وحدة دراسية، ويوضح جدول (٤)، تلك النتائج:

جدول(٤) التكرارات والنسب المئوية ومستويات تضمين معايير العلوم للجيل القادم ومؤشراتها بمحتوى كتب الاحياء للصفين الأول والثالث الثانوي (عينة التحليل)

المرتكزات (المحاور)	المعايير	الصف الاول الثانوي توارث الصفات عدد الوحدات (١٤٥)		الصف الثالث الثانوي (البيولوجيا الجزيئية) عدد الوحدات (١١٨)		متوسط النسبة المئوية % (٢٦٣)	مستوى التضمين والترتيب
		التكرار	النسبة المئوية %	التكرار	النسبة المئوية %		
الممارسات العلمية و الهندسية	طرح الأسئلة وتحديد المشكلات	١٥	10.34	٨	6.779	8.74	الثاني
	تطوير واستخدام النماذج	١٤	9.65	١٠	8.47	9.12	
	تحليل و تفسير البيانات	١٠	6.89	٨	6.779	6.84	
	الانخراط فى حجة من الدليل	٨	5.51	7	5.93	5.70	
	الارتباطات بطبيعة العلم	٩	6.20	10	8.47	7.22	
المجمـــــــــــــــوع		٥٦	**38.62**	**43**	**36.44**	**37.64**	
الأفكار المحورية	وراثة الصفات	٣٠	**20.68**	**27**	**22.88**	**21.67**	**الاول**
	تنوع الصفات	**35**	**24.13**	**25**	**21.18**	**22.81**	
المجمـــــــــــــــوع		**65**	**44.82**	**52**	**44.06**	**44.48**	
المفاهيم الشاملة	السبب والنتيجة	**10**	**6.89**	**8**	**6.77**	**6.84**	**الثالث**
	المقياس والنسبة والكمية	**8**	**5.51**	**7**	**5.93**	**5.70**	

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

	الأنظمة ونماذج النظام	6	4.13	8	6.77	5.32	
المجمـــــــــــــوع		24	16.55	23	15.86	17.87	
مجموع التكرارات ومتوسط النسبة المئوية		١٤٥	٤٨.٣٣	١١٨	٣٩.٣٣	٤٣.٨٣	

يتضح من نتائج جدول (٤) الآتي:

فما يتعلق بالمرتكز الخاص بالأفكار المحورية التخصصية:

احتلت الأفكار المحورية الترتيب الأول فى مستوى التضمين بالنسبة لباقي المحاور حيث حققت نسبة تضمين(44.48%) ، مما يعني مستوى تضمين متوسط. ومن الملاحظ أن معيار تنوع الصفات" قد حقق أعلى نسبة تضمين(٢٢.٤٨%) فى هذا المحور والتي تعني مستوى تضمين منخفض حيث ظهر تضمين هذا المعيار فى تناول الأفكار المرتبطة بإنشاء مجموعات وراثية جديدة وبالتالي المزيد من التباين الجيني، والأخطاء التي تحدث وتؤدي إلى حدوث طفرات، والتي تعد أيضا مصدرا للتنوع الجيني. والعوامل البيئية التي تحدث طفرات فى الجينات، والطفرات القابلة للحياة موروثة. مثل (*تحدث الطفرة الجينية نتيجة تغير في ترتيب القواعد النيتروجينية في جزيءDNA مما يؤدي الي تكوين بروتين مختلف يظهر صفة جديدة، وتحدث الطفرات الصبغية بزيادة او نقص كروموسوم أو اكثر في الامشاج بعد الانقسام الميوزي مثل حالة كلاينفلتر وتيرنر في الانسان، يحدث التغير في تركيب الصبغيات عندما يتبادل صبغيان غير متماثلين اجزاء بينهما*).

يليه فى ذلك معيار (وراثة الصفات) بنسبة تضمين (٢١.٦٧%) وتعني مستوى تضمين منخفض جدا حيث ظهر تضمين هذا المعيار فى تناول الأفكار المرتبطة ب الكروموسوم، والحمض النووي DNA، والجين،الآليل. والتعليمات الخاصة بتكوين خصائص الأنواع والمحتوى الجيني للكائن الحي، والطرق المختلفة لتنظيم الجينات بواسطة الخلية. ومشاركة بعض أجزاء الحمض النووي فى الوظائف التنظيمية أو الهيكلية. وبعض الاجزاء ليس لها ليس له وظيفة معروفة حتى الآن. مثل:(*يتكون DNA من النيوكليوتيدات، وهو المادة الوراثية في حقيقيات النواة، يعبر المحتوي الجيني للفرد عن كل الجينات وبالتالي كل DNA الموجودة في الخلية، العديد من الجينات تحمل التعليمات اللازمة لبناء مركبات*

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

بروتينية، والبعض الآخر يحمل التعليمات الخاصة بتتابع النيوكليوتيدات في جزيء rRNA الريبسومي الذي يدخل في بناء الريبسومات وفي tRNA الناقل الذي يحمل الاحماض الامينية أثناء بناء البروتين، بعض مناطق ال DNA تمثلإ اشارات الى الاماكن التي يبدأ عندها بناء (m.RNA) وهذة المناطق هامة في تكوين البروتين،).

وفيما يتعلق بمرتكز (الممارسات العلمية والهندسية):احتلت الممارسات العلمية والهندسية الترتيب الثاني فى مستوى التضمين بالنسبة لباقي المحاور حيث حققت نسبة تضمين (٣٧.٦٤%)، مما يعني مستوى تضمين منخفض. ومن الملاحظ أن معيار أما معيار تطوير واستخدام النماذج قد حقق نسبة تضمين(9.12%) فى هذا المحور وهذا يعني مستوى تضمين منخفض جدا حيث ظهر تضمين هذا المعيار فى تطوير واستخدام نماذج لوصف الظاهرة أو التنبؤ بها أو لوصف بعض الآليات الغير قابلة للرصد حيث تنوعت ما بين(رسوم، واشكال، جداول، صور ثابتة، مخططات بيانية) مثل *(شكل يوضح حالة الصلع الوراثي فى الانسان وصورة تصف تكاثر البكتريوفاج، جدول التقسيم الكيميائي لفصائل الدم والطرز، وجدول يصف الشفرات الوراثية، ورسم تخطيطي لجزيء (mRNA) يظهر به موضع الارتباط بالريبسوم وذيل عديد الادينين وكودون البدء).*

أما معيار **طرح الأسئلة وتحديد المشكلات** قد حقق نسبة تضمين(8.74%) فى هذا المحور والتي تعني مستوى تضمين منخفض جدا حيث ظهر تضمين هذا المعيار فى طرح أسئلة لتوضيح العلاقات حول دور الحمض النووي والكروموسومات في ترميز التعليمات الخاصة بالسمات المميزة التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء مثل(يسبب جين متنح ومحمول على الكروموسوم Xمرض سيولة الدم – الهيموفيليا – ، *تقع جينات الصفات المتاثرة بالجنس مثل الصلع علي الكروموسومات الجسدية وليست الكروموسومات،)*

يليه فى ذلك معيار "**ارتباطات بطبيعة العلم**" بنسبة تضمين (٨.٤٧%) وتعني مستوى تضمين منخفض حيث ظهر تضمين هذا المعيار فى استناد المعرفة العلمية على الأدلة التجريبية من خلال القيام ببعض الأنشطة والتجارب العملية التي يتم الوصول من خلالها لهذه المعرفة مثل(تأثير الظروف البيئية علي فعل بعض الجينات و *التوصل من خلال*

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

التجريب إلى أن: الضوء ودرجة الحرارة من العوامل التي تؤثر فى عمل الجينات بمعني ان الجين المسئول عن تكوين الكلوروفيل فى النباتات الخضراء يحتاج الي الضوء لكي يظهر تاثير الجين) كذلك التعبير عن الظواهر الطبيعية بأوصاف رياضية كاستخدام المعادلات الكيميائية والمفاهيم والأرقام والاشارات الرياضية والقوانين مثل *(١:٣:٣:٩) = نسب افراد الجيل الثاني في الوراثة المندلية).*

يلية معيار "**تحليل وتفسير البيانات** بنسبة تضمين (6.84%) وتعني مستوى تضمين منخفض جدا حيث ظهر تضمين هذا المعيار في عمل تحقيقات علمية لتحليل البيانات لاشتقاق المعنى. ونظرًا لأن أنماط واتجاهات البيانات ليست واضحة دائمًا، يستخدم العلماء مجموعة من الأدوات – بما في ذلك الجدولة والتفسير الرسومي والتصور والتحليل الإحصائي – لتحديد السمات والأنماط المهمة في البيانات. يحدد العلماء مصادر الخطأ في التحقيقات ويحسبون درجة اليقين في النتائج. تجعل التكنولوجيا الحديثة جمع مجموعات البيانات الكبيرة أسهل بكثير، مما يوفر مصادر ثانوية للتحليل مثل *(تحليل وتفسير بيانات اختلاف الحالات الوراثية التي تتبع الوراثة المندلية عن التي تتبع وراثة الصفات المرتبطة بالجنس والمحددة بالجنس والمتاثرة بالجنس وحالات انعدام السيادة، والجينات المتكاملة وحالات تعدد البدائل، تحليل وتفسير بيانات انعدام السيادة والسيادة التامة عند وراثة فصائل الدم).*

فى حين أن معيار "**الانخراط فى حجة من الدليل**" قد حقق اقل نسبة تضمين(5.70%)وتعني مستوى تضمين منخفض حيث ظهر تضمين هذا المعيار فى الانخراط فى الجدل من الأدلة يبني على خبرات التعلم السابقة ويتقدم لاستخدام الأدلة المناسبة والكافية والتفكير العلمي للدفاع عن الادعاءات والتفسيرات حول العالم (العوالم) الطبيعية والمصممة ونقدها. قد تأتي الحجج أيضاً من الحلقات العلمية أو التاريخية الحالية فى العلوم. مثل:(هناك دليل على أن DNA هو المادة الوراثية ياتي من الدراسات التى اجريت علي لاقمات البكتري . وكذلك عند قياس كمية الDNA في أنواع مختلفة من الخلايا الحسدية لكائن معين مثل (الدجاجة) وجد انها متساوية، بينما عند قياس كمية البروتين في نفس الخلايا وجد انها غير متساوية ، وكذلك ثبات عدد الكروموسومات لدي

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

كل من الذكر والانثي لجميع أفراد الجنس البشري دليل علي ان الكروموسومات هي التي تحمل المعلومات الوراثية التى تحدد صفات الانسان).

فيما يتعلق بالمرتكز الثالث المفاهيم الشاملة:

احتلت المفاهيم الشاملة الترتيب الثالث فى مستوى التضمين بالنسبة لباقي المحاور حيث حققت نسبة تضمين (17.87 %)، مما يعني مستوى تضمين منخفض جدا. ومن الملاحظ أن معيار (السبب والنتيجة) قد حقق أعلى نسبة تضمين(٦.٨٤%) فى هذا المحور، وظهر تضمين هذا المعيار فى تناول العلاقة بين السبب والنّتيجة، فوجود الصفة الوراثية في الأبناء هي نتيجة لانتقالها من الآباء، والتنوع الوراثي هو نتيجة التكاثر الجنسي؛ فانتقال الصفات الوراثية عبر الاجيال وكيفية مساهمة الجينات في أوجه التشابه والاختلاف في الطرز المظهرية لأفراد الأسرة. وأن الإصدارات المختلفة من الجين التي تعطي تعليمات لعمل نسخ مختلفة من البروتين والتي يمكن أن تؤدي إلى خصائص مختلفة. واستعراض كيفية انتقال الجينات من الآباء إلى الأبناء من خلال عمليات الانقسام الاختزالي والاخصاب.وتحليل العديد من الأمثلة التي توضح كيف أن وراثة الجينات يمكن أن تؤدي إلى تشابه عائلي و/ أو اختلافات. واستخدام مربعات بونيت، والأليلات السائدة والمتنحية، انعدام السيادة، وتعدد البدائل للجين الواحد لتفسير سبب اختلاف الوراثة المندلية عن الوراثة المعقدة. تناول الطرز الظاهرية للصفات الوراثية المرتبطة بالطرز الجينية الغير مرئية للجينات المتنحية مثل:(تفسير سبب عدم توريث الاب صفة عمي الالوان أو الهيموفيليا (سيولة الدم) أو ضمور العضلات لابنائه الذكور؛ ولكنه يورثها لبناته وأحفادة الذكور لانها من الصفات المرتبطة بالجنس المحمولة علي الكروموسومX . وكذلك تفسير سبب اختلاف الطرز المظهرية عن الطرز الجينية في حالات السيادة التامة وعدم اختلافهما في حالة انعدام السيادة، وكذلك تفسير ان وراثة فصائل الدم (**A** ، **B** ، **AB** ، ٠) تتبع حالات السيادة التامة، تعدد البدائل، انعدام السيادة)

يليه فى ذلك معيار المقياس والنسبة والكمية الذي حقق نسبة تضمين بلغت (٥.٧٠%) والتي تعني مستوي تضمين منخفض جدا. ويظهر المفهوم الشامل للمقياس والنسبة والكمية بشكل بارز في ممارسات "استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي" وفي "تحليل البيانات

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

وتفسيرها". يتناول هذا المفهوم أخذ قياسات الهياكل والظواهر، وعادة ما يتم الحصول على هذه الملاحظات الأساسية وتحليلها وتفسيرها كمياً. يظهر هذا المفهوم الشامل أيضًا بشكل بارز في ممارسة "تطوير النماذج واستخدامها". غالبًا ما يتم فهم المقياس والنسبة بشكل أفضل باستخدام النماذج.، لكن النماذج المرئية أو المفاهيمية تجعلها أكثر قابلية للفهم مثل استخدام مربعات بونيت.

أما معيار الأنظمة ونماذج النظام فقد حقق نسبة تضمين ضعيفة بلغت(٥.٣٢%) مما يعني مستوي تضمين منخفض جدا ويتناول استخدام النماذج (على سبيل المثال، النماذج الفيزيائية والرياضية والحاسوبية) لمحاكاة الأنظمة والتفاعلات داخل الأنظمة وفيما بينها على مستويات مختلفة. ويمكن أن تكون النماذج ذات قيمة في التنبؤ بسلوكيات النظام؛ فالأنماط المرصودة للأشكال والأحداث توجه التنظيم والتصنيف، وتطرح أسئلة حول العلاقات والعوامل التي تؤثر عليها مثل(*استخدام المحاكاة لتحديد المخاطر المرتبطة بنقل الدم التي يتعرض لها المتلقي، عمل جدول بالمعلومات الخاصة بنقل الدم، والتنبؤ باصابة ابناء زوج لا يعاني من الصلع وزوجته التي تعاني من تساقط الشعر، والتنبؤ بانتقال بعض الامراض الوراثية نتيجة لزواج الاقارب بعد إجراء الفحوصات الطبية قبل الزواج)*

وبشكل عام نجد أن جميع المحاور قد تحققت فى كتب الاحياء للصف الاول الثانوي موضع التحليل بنسبة تضمين (٤٨.٣٣%) والتي تعني مستوى تضمين منخفض. وتحققت فى كتب الاحياء للصف الثالث الثانوي موضع التحليل بنسبة تضمين(٣٩.٣٣%) والتي تعني مستوى تضمين منخفض ايضا.الامر الذي يدعو إلى ضرورة تقديم تصور مقترح لتلك الوحدات في ضوء مرتكزات معايير العلوم للجيل القادم وبما يحقق نسب تضمين أعلى لكل محور من محاور المعايير ، وهذا ما سيتم خلال الاجابة عن سؤال البحث الثالث .

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

ثالثاً: الإجابة عن السؤال الثالث الذي ينص على"ما التصور المقترح لتصميم وحدة فى الوراثة وتنوع الصفات لطلبة الصف الاول الثانوي فى ضوء مرتكزات معايير العلوم للجيل القادم؟. في ضوء اجراءات البحث وما تم عرضة فى الاطار النظرى والدراسات السابقة، ونتائج تحليل كتب الاحياء للمرحلة الثانوية تم وضع التصور المقترح مع مراعاة الآتى:

نقطة البداية بالنّسبة للتّصميم كانت رسم الخط القصصيStory line للمحتوى بشكل كلي من خلال تحديد المحاور أساسية التي تنسجم مع الافكار(الرئيسية) المحورية DCI، وقد تمثلت في تنوع الصفات، و وراثة الصفات، ثم جرى القيام برسم الخطّ القصصي للدروس من خلال تحديد الجزئيات الفرعية(أنماط الوراثة المندلية، ثم الانماط الوراثية المعقدة ، ثم تناول شجرة النسب) التي ستناقش في كل درس للوصول إلى(PEs) كما هو موضح فى جدول(٥) الاتى:

جدول(٥)رسم الخط القصصي للمحتوي ووصف الانشطة الضرورية لعملية التعلم والوقت اللازم لذلك

مراحل النموذج الاستقصائي 5Es	انشطة التعلم	الوصف	الوقت المطلوب
التقييم المبدئى	التقييم المبدئى	سيقوم الطلاب بإكمال الاستقصاء لتقييم المعرفة السابقة للصفات وصفات التنوع الوراثي.	اليوم الاول
الانخراط	ممارسة نشاط صفة القدرة علي لف اللسان	يحاول كل طالب في مجموعته لف اللسان لاختبار ما إذا كانوا عندهم القدرة علي لف اللسان أولا.	اليوم الثاني
الاكتشاف	مراقبة الصفات البشرية	سيقوم الطلاب بجمع بيانات عن الصفات التي يمكن ملاحظتها لزملائهم في لفصل.	اليوم الثالث
الاكتشاف	مراجعة الاحتمالية.	سيقوم الطلاب بمراجعة مبادئ الاحتمال وكيفية تطبيقها على علم الوراثة	اليوم الرابع
الاكتشاف	رسم ونمذجة الكروموسومات	سيكون الطلاب قادرين على التفريق بين : الجينات، الأليلات،الكروموسومات، متغايرة الزيجوت، متماثلة اللواقح، الصفات السائدة والمتنحية.	اليوم الخامس
الاكتشاف	نشاط تقليب العملة المندلية	سيتمكن الطلاب من التفريق بين الطرز المظهري والطرز الجيني	اليوم السادس
التفسير	يشرح ممارسة ساحة مربعات بونيت لتفسير كيفية وراثة الصفات الجينية، وللتنبؤ بصفات النسل	سيتدرب الطلاب على استخدام Punnett الصفات المرتبطة بالجنس ممارسة مربع بونيت(وراثة الصفات المتنحية المرتبطة بالجنس)	اليوم السابع والثامن

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

التفسير	/ نشاط تقليب العملات	يكمل الطلاب مربعات Punnett باستخدام الصفات المرتبطة بالجنس.	اليوم التاسع والعاشر
التوسع	ممارسة نشاط (هل تم تبديل الاطفال) ممارسة مربعات بونيت مع الحالات الوراثية التالية السيادة غير التامة، وانعدام السيادة ، وتعدد البدائل	سيحدد الطلاب الأنماط المعقدة للوراثة ويحددون كيفية تأثر الطرز المظهرية بالعديد من العوامل المختلفة (وراثة فصائل الدم)	اليوم الحادي عشر
التوسع	معمل رسم بياني لدرجات الحرارة على بيض السلاحف	سيستخدم الطلاب الرسوم البيانية لتحديد كيف يمكن أن تؤثر البيئة على الصفات الجسدية.	اليوم الثاني عشر
التوسع	ممارسة النسب: صفات جسمية مقابل الصفات المرتبطة بالجنس	سيحدد الطلاب أنماطاً مختلفة من وراثة الصفات من خلال استخدام النسب	اليوم ١٣ و ١٤
التقييم	إنشاء نسب الطالب	سيقوم الطلاب بإنشاء نسب من عائلاتهم على صفة من اختيارهم	اليوم ١٥-١٧

والمحتوي العلمى، الاستراتيجيات التدريسية والانشطة التعليمية العملية والعلمية، وتصميم التقييمات مع تقديم المهام بشكل فردي وجماعي لدعم مطالبات التقييم وأولويات إعداد التقارير بحيث تتطلب التقييمات من الطلاب فهم الظواهر وحل المشكلات من خلال دمج الأبعاد الثلاثة. وتثير مهام التقييم أيضاًصنع المعنى وحل المشكلات من خلال التركيز بشدة على التفكير باستخدام الأدلة والنماذج والمبادئ العلمية والهندسية، تكون مهام التقييم مدفوعة بسيناريوهات هادفة وجذابة. تقع مهام التقييم في سياق سيناريوهات ذات مغزى، وهي مصممة لاستنباط استجابات ثلاثية الأبعاد مناسبة للصف (أي الاستجابات التي يستخدم فيها الطلاب أبعادا متعددة معا). ويوضح جدول (٦) بعض الأمثلة والأفكار لتضمين المرتكزات في المحتوى.

جدول (٦) أمثلة لتضمين المرتكزات في المحتوى.

مرتكزات المعايير	أمثلة علي تضمين المرتكز	المثال كما ورد بالمحتوي
يرتبط المحتوى بظاهرة أو مشكلة ذات صلة بواقع الطالب وعالمه الذي	ظاهرة التوامان الشقراء والسمراء ظاهرة الأطفال الذين تم تبديلهم في المستشفى عند الولادة ظاهرة الاب المتشكك في نسبه لابنه أمهق لون البشرة ظاهرة الاب الذي لا يريد ان	عانى التوأمان براء وإسراء من نظرات وتساؤلات الناس، نظرا لاختلاف لون بشرتهما. وقال والد التوأمين البشرة إن الفرق في لون بشرتهما كان صادما له، حتى ظن انه تم استبدال إسراء داخل غرفة الولادة، الى أن عادت به الذاكرة الى الوراء لشقيقه اسمر البشرة كما خاله، وهو أشقر البشرة كما والدته، مضيفا أن العائلة تحمل جينات وراثية لسمراوات وشقراوات، وأضاف عندما رأيتهن للمرة الأولى ظننت أنهن لسن اخوات،

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

يحيط به.	تكون بناته مصابة بعمي الالوان مثله. ظاهرة عدم قدرة بعض لطلاب علي لف اللسان أمام طلاب الفصل والاحساس بالاحراج أمام زملائهم.	
يتضمن المحتوي فرصاً للقيام بممارسات علمية، وهندسية، وفهم المفاهيم المشتركة ذات العلاقة بالأفكار المحورية التخصصية، وتدعيم المحتوى بأنشطة مساعدة.	ويظهر ذلك في وضع الطّالب في مواقف يستخدم فيها الممارسات العلمية والهندسية، وتدفعه أحيانًا دون أن يشعر إلى استخدام المفاهيم المشتركة من الرياضات والعلوم الأخرى؛ لتوضيح إجابته، وتعميق فهمه، مثل القيام بنشاط وضع الفرضيات، ونشاط التأكّد من صحة الفرضيات، ونشاط لبناء نماذج، وأنشطة لتصميم حلول توضح فهم الظّاهرة، وأنشطة للقيام بتجارب.	**قيام الطالب بنشاط لمراقبة الصفات البشرية:** **إلى أي مدى تختلف الصفات البشرية في صفك؟** يتم تعريف الصفات على أنها خصائص جسدية يرثها الأبناء من والديهم في هذا المعمل، ستقوم بعمل قائمة بالصفات التي يمكن ملاحظتها لديك، والصفات التي يمكن ملاحظتها لزملائك في الفصل ومقارنة تكرار كل صفة. **الخطوة ١: مراقبة صفاتك الخاصة:** بالعمل مع زميلك، حدد الأشكال التي لديك لكل صفة مدرجة أدناه. ضع دائرة حول الصفات التي لديك في الجدول أدناه. **الخطوة ٢: قم بعمل تنبؤات:** بالنسبة لصفة شحمة الأذن فقط، توقع عدد الطلاب في صفك الذين تعتقد أنهم سيشاركونك نفس النموذج (منفصلة ام ملتحمة)؟ اشرح أسبابك. هل تعتقد أن أيا من زملائك في الفصل سيكون له نفس الشكل من جميع الصفات مثلك؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فتوقع عدد زملائك في الفصل الذين سيكون لهم نفس الشكل من جميع الصفات الست مثلك. **الخطوة ٣: جمع بيانات الفصل** سجل نتائجك في مخطط البيانات الذي وضعه معلمك على السبورة. بعد ذلك، قم بتسجيل النتائج من اللوحة في العمودين ٢ والعمود ٤ في الجدول أدناه. في العمود ٣ والعمود ٥، احسب تكرار كل نموذج من نماذج الصفة لفصلك باستخدام هذه الصيغة: (عدد الطلاب الذين لديهم شكل من الصفات / إجمالي عدد الطلاب في الفصل) × ١٠٠.

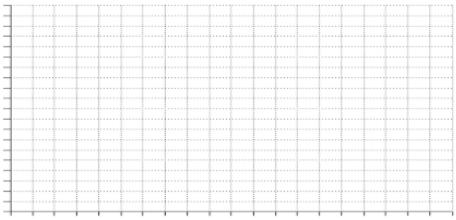
الصفة	نموذج ١	نموذج ٢
شحمة الاذن	ملتحمة	منفصلة
لف اللسان	عدم القدرة علي لف اللسان	القدرة علي لف اللسان
الشعر	ناعم	مجعد
الكتابة	باليد اليسرى	باليد اليمنى
الغمازات Dimples	غائبة	موجودة
لون الشعر	اشقر	اسود
لون العين	زرقاء أو خضراء	بنيةأوسوداء

الصفة	عدد الطلاب نموذج ١	التكرار نموذج ١ من الصفة	عدد الطلاب النموذج ٢	تكرار نموذج ٢ من

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

			الصفة				

الخطوة ٤: الرسم البياني: قم بعمل رسم بياني شريطي باستخدام البيانات من الرسم البياني أعلاه. يجب أن يقارن الرسم البياني الخاص بك التكرارات لكل شكل من أشكال كل صفة. ضع الصفات على المحور x والتكرار على المحور y.



الخطوة ٥: تحليل البيانات: أجب عن الأسئلة التالية بناءً على البيانات التي جمعتها. لكل صفة، ما الشكل الأكثر شيوعا، النموذج ١ أم النموذج ٢؟ لماذا تعتقد أن أحد االنماذج أكثر شيوعا من الآخر؟
هل تعتقد أن عدد سكان الفصل الخاص بك هو نموذج لعدد أكبر من السكان مثل مدرستك بأكملها أو منطقتك أومجتمعك؟ اشرح اجابتك.

وحدة لتماسك: الدروس تتلاءم مع بعضها	من خلال معالجة الأسئلة التي أثيرت في تلك الدروس، وزراعة أسئلة جديدة تبني على ما اكتشفه الطلاب، أو استنباط أسئلة جديدة من الظواهر ذات الصلة، والمشكلات وخبرات الطلاب السابقة. تم التخطيط لذلك من خلال رسم الخطّ القصصي للمحتوى كما هو موضح في جدول (٥)	حيث يتم دراسة الحالات الوراثية البسيطة أولا وهى حالات الوراثة المندلية ثم يلي ذلك دراسة الحالات الوراثية المعقدة المرتبطة بالجنس وحالات تعدد البدائل وحالات انعدام السيادة والحالات الوراثية الشاذة
المحتوى مدعم بمواقف وأنشطة توضح ترابط العلوم بالعلوم الأخري	نشاط كيف يمكن أن تسبب الجينات المرض؟ لفهم النسخ والترجمة"	يمكن أن يتسبب خطأ في تكاثر الحمض النووي في حدوث طفرة تحول أليل d إلى أليل D. هناك حاجة لخطأ بسيط للغاية لإنتاج هذه الطفرة، حيث يختلف الأليلين d و D في نيوكليوتيد واحد فقط من بين أكثر من ١٠٠٠ نيوكليوتيد في الجين. ٢٠٪ فقط من حالات الودانة(التقزم) ترجع إلى وراثة أليل D من أحد الوالدين المصابين بالودانة. ٨٠٪ من حالات الودانة ناتجة عن طفرة جديدة تحول الأليل الإعلاني إلى أليل D. وبالتالي، فإن الودانة مرض وراثي، لكنه عادة لا يكون وراثيًا.
اصالة وملاءمة المحتوي المعرفى مع	لم يتجاوز المحتوى حدود التّقييم التي تم الرجوع إليها في توقعات الاداء؛ لذلك فإن المعلومات جميعها متناسبة بما	أوجه التشابه والاختلاف الأسري للخصائص التي تتأثر بالجينات المتعددة يقدم هذا القسم المفهوم المهم المتمثل في أن الخاصية المظهرية غالبًا ما تتأثر بجينات متعددة، فضلاً عن العوامل البيئية .عندما تتأثر خاصية النمط الظاهري بجينات متعددة، فإن هذا يسمى الوراثة متعددة الجينات الارتفاع ، مثل العديد من السمات متعددة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

مستوى الصف الأكاديمي.	يدعم تحقيق توقعات الاداء والآداء الملاحظ بعد دراسة المقرر.	الجينات ، هو متغير كمي ومستمر .هذا يتناقض مع متغير قاطع مثل ألبينو مقابل ليس ألبينو .من السهل تحليل المتغيرات الفئوية في مربعات Punnett وغالبًا ما تكون محور أنشطة تعلم علم الوراثة التمهيدية .ومع ذلك ، من المهم إدخال الوراثة متعددة الجينات ، لأن العديد من الخصائص البشرية متعددة الجينات .على سبيل المثال ، يتأثر كل من الطول والوزن ولون البشرة وضغط الدم وخطر الإصابة بمرض السكري بعدة جينات وبالبيئة.
أفكار الطلاب: يوفر المحتوي الفرص للطلاب للتعبير والتوضيح، وتبرير أفكارهم وتفسيرها وتمثيلها والاستجابة للأقران و لملاحظات المعلم شفهيا و / أو كتابيا حسب الاقتضاء.	نشاطلا أريد أن يكون لدي أي بنات يعانين من عمى الألوان مثلي!	**لا أريد أن يكون لدي أي بنات يعانين من عمى الألوان مثلي!** أثناء تناول طعام العشاء دار حوار بين أحمد وزوجته: أحمد: يجب أن نحاول إيجاد طريقة للتأكد من أن لدينا أبناء فقط وليس بنات. لا أريد أن يكون لدي أي بنات قد يصبن بعمى الألوان مثلي. سيكون عمى الألوان مشكلة كبيرة بالنسبة للفتاة. فاطمة: لقد أكد لي الطبيب إنه لا يعتقد أن أيا من أطفالنا سيكون مصاباً بعمى الألوان. أحمد: كيف ؟ وأنا مصاب بعمى الألوان، لذا يجب أن يكون بعض أطفالنا مصابين بعمى الألوان مثلي. فاطمة: قال الطبيب إنه نظراً لعدم إصابة أي فرد من أفراد عائلتي بعمى الألوان، فمن شبه المؤكد أنني لا أمتلك الأليل الخاص بعمى الألوان، لذلك لن يكون أي من أطفالنا مصابا بعمى الألوان باذن الله . أحمد: هذا غير منطقي. لا أحد من والديّ مصاب بعمى الألوان، لكني مصاب بعمى الألوان. أعتقد أن أطفالنا سيكونون أكثر عرضة للإصابة بعمى الألوان حيث سيكون لديهم أب مصاب بعمى الألوان. **أجب عن هذه الأسئلة لمساعدة فاطمة في توضيح سبب عدم إصابة أي من أطفالهم بعمى الألوان لزوجها.** ١. ما هي الانماط الجينية لاحمد وفاطمة؟ (نظرًا لأن أليل عمى الألوان يقع على كروموسوم X ، فاستخدم الرمز Xn لكروموسوم X مع الأليل المتنحي لعمى الألوان و XN لكروموسوم X مع الأليل السائد لرؤية الألوان الطبيعية. لا يحتوي الكروموسوم Y على هذا الجين، لذلك يتم تمثيله بواسطة Y) ٢. ارسم مربع بونت لهذين الزوجين وأطفالهما. ٣. اشرح سبب عدم إصابة أي من أطفالهم بعمى الألوان. ٤. اشرح سبب احتمال إصابة أحفاد فاطمة وأحمد بعمى الألوان أكثر من حفيداتهم.
بناء المعرفة على المعارف السابقة للطلاب طبقا لتدرج التعلم.	أنشط في دليل المعلّم لمراجعة المفاهيم الوراثية السابق دراستها في المرحلة الاعدادية مثل الانقسام الاختزالي، والعبور، للتاسيس للمحتوي الجديد الذي يوضح التنوع الوراثي، ويفسر كيف تسبب الجينات المرض، والوراثة المعقدة	النشاط الخاص بـ (مقدمة في علم الوراثة) قبل البدء في هذا النشاط، يجب أن يكون لدى الطلاب فهم أساسي للانقسام الاختزالي والتخصيب، والحمض النووي والبروتينات. لهذا الغرض، أوصي بما يلي: نشاط التحليل والمناقشة، "لفهم كيفية وراثة الجينات عبر الانقسام الاختزالي والتخصيب"
المحتوي يحقق العدالة	• جميع الأنشطة ليست مكلفة ماديا وسهلة التنفيذ.	١. مثل نشاط مراقبة الصفات الوراثية وتحليل النسب (شجرة العائلة)، وانشطة مربعات بونيت.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

الاجتماعية فى تدريس العلوم.	• المحتوي يتسم بالتمايز لمراعاة الفروق الفردية . • يتم تقديم سقالات معرفية للطلاب من ذوي القدرات المنخفضة، وانشط اضافية للمتفوقين. • المحتوي لا يفرق بين الجنس او العرق او الديانة.	٢. التمايز: الطلاب الذين يعانون من نشاط الطرز المظهرية مقابل الطرز الجينية ستتاح لهم الفرصة للعمل في مجموعة صغيرة مع معلم مساعد. ٣. الطلاب الذين أداؤهم ضعيفا في التقييم التكويني المشترك ستتاح لهم الفرصة لمراجعة التقييم التكويني المشترك واستعادته. ٤. الطلاب الذين يعانون من فهم الفرق بين انعدام السيادة سوف يتلقون تدريبًا إضافيًا من خلال ورقة عمل ويمكن أن يعملوا في مجموعة صغيرة مع معلم مساعد. سيحصل الطلاب الذين يتفوقون على ورقة نشاط عن الحالات الوراثية المتعددة لوراثة فصائل الدم.
تفعيل المفاهيم المشتركة	مثل :السبب والنتيجة،الانظمة ونماذج النظام	**"السبب النتيجة":** • الأدلة التجريبية مطلوبة للتمييز بين السبب والارتباط وتقديم مطالبات حول أسباب وآثار محددة. • الأنماط المرصودة للأشكال والأحداث توجه التنظيم والتصنيف، وتطرح أسئلة حول العلاقات والعوامل التي تؤثر عليها.
المحتوى يشير إلى مهن المستقبل.	تمت الإشارة من خلال بناء المحتوى أو وجود هذه المهن مثل مهنة معلّم الأحياء، مهنة أخصائي الأمراض الوراثية.	حاول البحث على شبكة الانترنت للوصول إلى إجابات للاسئلة الآتية: ما هي المهن المرتبطة بعلم الوراثة ؟ وما الذي تتضمنه الفحوصات الوراثية ؟ ومن يطلب الفحوصات الوراثية ؟ وما الأسباب المحتملة لإجراء الفحوصات الوراثية ؟
المحتوي غني بالتجارب أو الأنشطة أو التمثيلات	هناك انشطة عملية وانشطة علمية .	من الضروري قيام الطلاب بنشاط (١) **مقدمة في علم الوراثة** لنظام فصيلة الدم (ABO) نشاط(٢) يوضح تحليلاً **للجينات الوراثية** للون الجلد حيث يتعلم الطلاب كيف يمكن أن يكون للتوائم الشقيقة ألوان بشرة مختلفة تماما، ومفهوم السيادة غير التامة، وكيف يمكن أن تتأثر خاصية نمطية واحدة بجينات متعددة والبيئة. وكخلفية لهذين النشاطين ، **<u>يجب أن يكون لدى الطلاب فهم أساسي لما يلي:</u>** ١. الأليلات السائدة والمتنحية. الأفراد متغاير الزيجوت لديهم نفس النمط الظاهري مثل الأفراد المسيطرين متماثل الزيجوت ٢. كيف يؤدي الانقسام الاختزالي والتخصيب إلى الوراثة وكيف يتم تلخيص هذه العمليات في مربعات بونيت. **أدوات ومواد الطالب :** مواد كيميائية بسيطة لمحاكاة اختبارات فصيلة الدم
هناك وسائل للمساعدة علي الفهم والانخراط فى دراسة الظاهرة	معظم الانشطة مرفقة بصور ورسوم توضيحية، وفيديوهات ونماذج وجداول لمساعدة الطلاب علي الانخراط وفهم الظواهر محل الدراسة	الصور، والفيديوهات، ومواقع الانترنت والرسومات التّوضيحية وخرائط التفكير في كل أجزاء المحتوى. مثل صور للاشخاص اللذين يعانون من القزامة، المهق، وفيديوهات لتوضيح"كيف نحصل على لون بشرتنا". كيف يمكن أن تسبب الجينات المرض؟

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

المحتوي يسمح للطلبة بالاندماج في سيناريوهات أخلاقية ترسخ مفهوم القيمة من تعلّم العلوم.	• الاب المتشكك من نسب الابن له. • واجب التبرع بالدم تجاه المصابين في الحوادث. • الشعورالأخلاقي تجاه المصابين بالأمراض الوراثية.	ماشعورك تجاه الأشخاص المصابين: • في الحوادث وبحاجة الي نقل الدم. • بمتلازمة داون . • بالصلع الوراثي . • بانيميا خلايا الدم المنجلية
يوجد دليل للمعلم لإرشاده	تحقق ذلك عن طريق تصميم دليل للمعلم	يقدم الدليل دعم إضافى (مثل الظواهر والتمثيلات والمهام) للطلاب الذين يكافحون لتلبية التوقعات المستهدفة (ذوي الاحتياجات الخاصة)، امتدادات للطلاب ذوي الاهتمامات العالية (المتفوقون) لتطوير فهم أعمق لـ الممارسات والأفكار الأساسية اوالمفاهيم الشاملة. يحتوي نشاط التحليل والمناقشة هذا على ثلاث حلقات "مسلسلات تلفزيونية "تساهم في فهم الطلاب لمبادئ الوراثة وأهمية علم الوراثة في الحياة اليومية؛ في الحلقة الأولى، يشرح الطلاب البيولوجيا ذات الصلة للإجابة على الأسئلة الاستقصائية للأب المتشكك الذي يريد أن يعرف كيف يمكن أن يكون طفله أمهقاً عندما لا يكون هو أو زوجته مصابا بالمهق .الحلقة الثانية هل تم تبديل الأطفال؟ يغطي السيادة التامة، وانعدام السيادة، تعدد البدائل ، والتأثيرات المشتركة للجينات والبيئة على الخصائص المظهرية في الحلقة الثالثة يقوم الطلاب بتحليل الوراثة المرتبطة بالجنس، يمكنك كمعلم استخدام كل حلقة بشكل منفصل أو مع حلقات أخرى، حسب أهدافك التدريسية. آلية عمل الجينات ومعرفة التّسلسل الدقيق للاحماض الأمينية RNA وال DNA ضمن المادة الوراثية؛ ليقوموا بعد ذلك بربط هذا التّسلسل بالمورثات. ليسهل دراسة الحالات الوراثية المعقدة مثل الوراثة المرتبطة والمتاثرة بالجنس ، وانعدام الوراثة. وقد سمح هذا بإتمام واحد من أضخم مشاريع القرن الجديد (مشروع الجينوم البشري). * مساعدة الطّلبة وإدارة الصف للقيام بحل المسائل والأنشطة في دليل الطالب
تقديم الفرص والمهام والانشطة الفردية و الجماعية لتفعيل ممارسة المحتوي وللكشف عن مستوى إتقان الطلاب فى الأبعاد الثلاث	في هذا التحليل والمناقشة القائم على التفكير، يتعلم الطلاب كيف يمكن أن يؤدي الخطأ في الانقسام الاختزالي إلى متلازمة داون. يقوم الطلاب أيضاً بتحليل الأنماط النووية لمعرفة كيف يمكن أن تؤدي الأخطاء الأخرى في الانقسام الاختزالي إلى موت الجنين. أخيراً، يفكر الطلاب في كيف يمكن أن تكون المشكلة الصحية وراثية وليست وراثية. من خلال التعرف على الاضطرابات الجينية وكتابة مقالاً أو تقريراً غن أحد الاضطرابات (الحالات	استخدم مصادر موثوقة للإجابة على أسئلة مثل: ما هو الأساس الجيني وطريقة وراثة هذا الاضطراب الوراثي؟ ما هي الآثار الجزيئية والخلوية والفسيولوجية والتشريحية لهذا الاضطراب الوراثي؟ تأكد من تضمين المعلومات البيولوجية الأساسية في تقريرك. ماشعورك تجاه الأشخاص المصابين بـ متلازمة داون،الصلع الوراثي، انيميا خلايا الدم المنجلية ؟ المصادر الموثوقة الموصى بها: • https://www.genome.gov/F • www.nlm.nih.gov/medlineplus • http://learn.genetics.utah.edu ستخبر طلابك ما إذا كانوا سيعملون بشكل فردي أو في أزواج أو في مجموعات صغيرة ما هو الشكل الذي يجب أن تستخدمه لتقريرك.

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

	الكروموسومية الشاذة)	
المحتوي يدعم مراقبة أداء الطلاب بطرق التقويم الملائمة لأبعاد المعايير	هناك نموذج تقويم مرفق مع المحتوى تقويم مبدئي وتكويني ونهائي ويمكن أيضاً تقويم أداء الطّلبة على دليل الطّالب (كراسة أنشطة الطالب).	يوجد ملحق للتقويم المبدئي والتقييم التكويني والنهائي بجزئيه (الجزء الاول؛ اسئلةاختيار من متعدد، والثاني مسائل متنوعة في الوراثة ومكون من ٦ أجزاء)، وكذلك التقويم الخاص بالأنشطة العملية والاستقصائية وانشطة التحليل والمناقشة المتضمنة في دليل الطالب.

وللحكم على مدى تضمين الوحدة لمرتكزات معايير NGSS العلوم للجيل القادم. تم ذلك من خلال الإجابة عن سؤال البحث الرابع الذي ينص على"**ما مدى تضمين محتوى الوحدة المصممة فى موضوع الوراثة وتنوع الصفات لمرتكزات معايير العلوم للجيل القادم ؟ وذلك لطلبة الصف الاول الثانوي من وجهة نظر المختصين.** تم ذلك من خلال عرض محتوي الوحدة علي المتخصصين . وبعد تحليل نتائج المقياس المعد لهذه الغاية كانت النّتائج وفقاً لآراء (١٠) محكمين. كما يوضحها جدول (٧)

جدول (٧) نتائج مقياس تقييم مدى تضمين الوحدة المصممة لمرتكزات معاييرNGSS

م	المرتكزات الّتي تستند إليها معايير(NGSS) في بناء المحتوى المقترح.	التكرارات والنسب المئوية لمدي تضمين مرتكزات المعايير فى المحتوي الذي تم تصميمة									
		متضمن بدرجة عالية		متضمن بدرجة متوسطة		متضمن بدرجة ضعيفة		غير متضمن		المجموع	
		التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	المتوسط	%
١.	يرتبط المحتوى بظاهرة مرتبطة بحياة الطلاب.	٨	٨٠	١	١٠	١	١٠	٠	٠	2.7	90.0
٢.	المحتوي يدعم أبعاد المعايير الثلاثة.	٧	٧٠	١	١٠	2	20	0	٠	2.5	83.3
٣.	اصالة وملاءمة المحتوي مع مستوى الطلاب.	٦	٦٠	٢	٢٠	٢	٢٠	٠	٠	2.4	80.0
٤.	يوفر المحتوي الفرص للطلاب للتعبير عن أفكارهم.	٨	٨٠	١	١٠	١	١٠	٠	٠	2.7	90.0
٥.	بناء المعرفة على المعارف السابقة للطلاب طبقا لتدرج التعلم.	6	60	2	20	3	30	٠	٠	2.5	83.3

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

٦.	المحتوي يحقق العدالة الاجتماعية فى تدريس العلوم.	5	50	3	٣٠	2	١٠	0	٠	2.2	83.3
٧.	يتسم المحتوي بالتسلسل والتتابع.	٧	٧٠	3	٣٠	0	٠	0	٠	2.7	90.0
٨.	تفعيل المفاهيم المشتركة(CCC).	٦	٦٠	3	٣٠	١	١٠	0	٠	2.5	83.3
٩.	الاندماج فى سيناريوهات أخلاقية ذات معنى.	5	50	3	٣٠	2	20	0	٠	2.3	73.3
١٠.	يشتمل المحتوي علي التجارب أوالأنشطة أو التمثيلات.	7	٧٠	2	٢٠	1	١٠	0	٠	2.6	86.6
١١.	يشير المحتوي إلى مهن المستقبل.	٥	٥٠	٣	٣٠	٢	٢٠	0	٠	2.2	73.3
١٢.	هناك وسائل تساعد الطالب علي الانخراط فى الظاهرة .	6	٦٠	3	٣٠	1	١٠	0	٠	2.5	83.3
١٣.	يوجد دليل للمعلم لإرشادة ومساعدته على التدريس.	7	٧٠	3	٣٠	0	٠	0	٠	2.7	90.0
١٤.	نظام التقييم يشمل التدابير التي تقيم التعلم ثلاثي الأبعاد.	٧	٧٠	٢	٢٠	١	١٠	0	٠	2.6	86.6
النسبة الكلية		%٦٤.٢٨٥		%٢٢.٨٥		١٣.٥٧ %		%0		٢.٥	٨٣.٥٧

يتضح من نتائج جدول (٧) أن متوسط نسبة التّضمين الكلية لمرتكزات المعايير(٨٣.٥٧%) وأنها تراوحت بين (٩٠%-73.3%) فيكل مرتكز على حدة، وأن متوسط النسبة الكلية لاتفاق المحكمين على تضمين مرتكزات المعايير في المحتوى المقترح بدرجة عالية هي (64.28%) ، وتضمينها بدرجة متوسطة هي (22.85%) ، وتضمينها بدرجة ضعيفة هي (13.57%) وعدم تضمينها هي (0%) الأمر الذي يسفر عن نجاح المحتوى المقترح في تضمين مرتكزات المعايير بدرجة عالية، وعدم وجود أي مرتكز غير متضم، وأن أعلي نسبة تضمين (٩٠%) كانت لمرتكزات (يرتبط المحتوى بظاهرة مرتبطة بحياة الطلاب، يوجد دليل للمعلم لإرشادة ومساعدته على التدريس، يتسم المحتوي بالتسلسل والتتابع، يوفر المحتوي الفرص للطلاب للتعبير عن أفكارهم) وتفسير ذلك؛ لأن الطلبة يحتاجون إلى ظاهرة مرتبطة بمحيط الطالب لكي تقودهم دراستها الي فهمها والانخراط والانشغال بها من خلال الممارسات العلمية والهندسية. وأقل نسبة

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م

تضمين(٧٣.٣%) كانت لمرتكز(المحتوي يحقق العدالة الاجتماعية فى تدريس العلوم، (يشير المحتوي إلى مهن المستقبل)، وقد تمثّلت فى المرتكّز المتعلّق باشتمال المحتوى على ما يشير إلى مهن وقد يرجع ذلك الي انها يتم تضمينها في المواقف التي تستدعي وجودها حتي لا تكون دخيلة علي السياق، وبذلك يمكن الحكم على المحتوى بأنّه متوائم مع المعايير وقد حققّت الدراسة الهدف الّذي قامت من أجله، وبهذا يكون المحتوى صورة حية تطبيقية للمعايير النّظرية.

التوصيات:

١. تطبيق المحتوى المصمم فى الوراثة علي طلاب الصف الاول الثانوي؛ لاختبار مدى فعاليته فى تدريس موضوع الوراثة بمنهج الاحياء للصف الاول الثانوي بجمهورية مصر العربية.
٢. إعادة النّظر فى محتوي كتب الاحياء وتطويرها بما يتناسب مع موضوعات معايير NGSS.
٣. تقويم محتوى كتب الاحياء للمرحلة الثانوية فى ضوء NGSS.
٤. تضمين برامج إعداد معلمي العلوم البيولوجية لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS.
٥. عقد ندوات ودورات تدريبية لمعلمي البيولوجي أثناء الخدمة وتدريبهم علي التدريس والتقويم ثلاثي الابعاد.

المقترحات:

١. إجراء دراسات للمقارنة بين معايير NGSS، والمعايير اليابانية والمعايير الكندية والمعايير الفنلندية.
٢. برنامج مقترح لتنمية معلمي البيولوجي مهنياً فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم
٣. إجراء نفس الدراسة علي موضوعات أخري مثل: من الجزيئات إلى الكائنات الحية، والنظم البيئية.
٤. تطبيق المحتوى المصمم فى الوراثة علي طلاب الصف الاول الثانوي؛ لاختبار مدى فعاليته علي تطوير التفكير التصميمي.

المراجع:

١. بدرية حسانين (٢٠١٦): معايير العلوم للجيل القادم. المجلة التربوية، الصفحات ٣٩٨-٤٣٩.

٢. جبر الجبر، و غالب العتبي(٢٠١٧): مدى تضمين معايير الجيل القادم NGSS في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الثاني(ص١٠-٢٠). الرياض، جامعة الملك سعود.

٣. دعاء عبد العزيز(٢٠١٩): تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS، المجلة التربوية، جامعة سوهاج، (٦٨)، ٢٣١-٢٩٥.

٤. روان نجار(٢٠١٩): أهمية علم الوراثة، متوفر علي: https://mawdoo3.com

٥. سماح عيد(٢٠٢١): برنامج مقترح في علوم الأرض والفضاء قائم معايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية التفكير التصميمي وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، المجلة التربوية بسوهاج، اغسطس، مجلد (٣)، عدد(٨٨). DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2021

٦. عادي الخالدي: دراسة تحليلية لكتب علوم المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، مجلة كلية التربية ببنها، العدد (١١٨) إبريل ج(٢)، ٢٠١٩م، ص٣٠٥- ٣٣٣.

٧. عبدالله غايب(٢٠١٨): مصطلحات أساسية في الممارسات العلمية والهندسية، تم الاسترجاع من: https://twitter.com/a_alghaib/status/1078321603308670976?s

٨. عبدالله آل كاسي، وفهد حكمي(2017): تقويم محتوى منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادمNGSS، مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية، المملكة العربية السعودية،

٩. عبير عامر أهل(٢٠١٩): مدى تضمين محتوى كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية في فلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم، رسالة ماجستير، كلية التربية– الجامعة الاسلامية، غزة، فلسطين.

١٠.غازي رواقة، و أمل المومني(٢٠١٦): اعتماد الجيل الجديد من معايير العلوم لتصميم محتوى في الوراثة لطلبة الصف الثامن في الأردن، المجلة الأردنية للعلوم التربوية،١٦(٢)، ، ص٤٥٥–٤٦٧.

١١.مرتضى شارب (٢٠١٩): تحليل محتوي كتب العلوم بالمرحلة الاعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، المجلة التربوية، جامعة سوهاج، (٦٨)، ٢٣١–٢٩٥

١٢.مني الصادق(٢٠٢٠): معايير العلوم للجيل القادم. متوفرعلي https://portal.arid.my/ar-LY/Posts/D

١٣.محمد الخوالدة(٢٠٠٥): أسس بناء المناهج التربوية وتصميم الكتاب التعليمي، عمان، دار المسيرة، الأردن.

١٤.محمود الوهر(٢٠٢٠): توجهات جديدة في تدريس العلوم: الممارسات العلمية والهندسية، متوفر علي

١٥.نورة الجبرين وصالح العبد الكريم(٢٠١٧): دور معلمات العلوم في تكوين التصورات الخاطئة حول مفاهيم الوراثة لدي طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الرياض، جامعة الامارات، المجلة الدولية للبحوث التربوية، المجلد (٤١)، العدد(١).

١٦.نضال الأحمد، ومها البقمي(٢٠١٧): تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS المجلة الأردنية في العلوم التربوية.١٣(٢) ، ٣٢٦–٣٠٩.

١٧.نوره الغامدي(٢٠١٧): مستوى تضمين الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS في كتب الأحياء للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأمام محمد بن سعود، الرياض.

١٨.وفاء الربيعان، و عبير آل حمامة (٢٠١٧): تحليل محتوى كتب العلوم للصف الأول متوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير NGSS المجلة الدولية التربوية المتخصصة. ٦ (١١)، ص٩٤- ١٠٨.

١٩.هناء سيد(٢٠٢١): تصور مقترح لمنهج البيولوجي بالتعليم الثانوي الزراعي في ضوء معايير الجيل القادم

للعلوم NGSS، مجلة البحث العلمي في التربية، المجلد، (22) العدد(2) .

٢٠.ويكيبيديا الموسوعة الحرة(٢٠٢١):علم الوراثة، متوفر علي: .https://ar.wikipedia.org/wiki

٢١.يحيى علي فقيهي (2010): أين موقعنا منها؟ برامج إصلاح تعليم العلوم العالمية. مجلة المعرفة، (١٤٦)، ٢٠١٠. متوفر علي: http://www.almarefh.net/show_content_sub.pl

22. Arnos, L. (2015). Science curriculum development with next generation standards meeting the needs of in-service teachers. Unpublished master thesis, California state University Monterey Bay.

23. Achieve. (2013a). Next Generation Science Standards: Adoption & Implementation work book. Washington, DC: The U.S. Education Delivery Institute

24. Achieve. (2013b). DCI Arrangements of the Next Generation Science Standards. Washington, DC: Next Generation Science Standards, For States, By States.WWW.nextgenescience.org

25. Al robayan, W.& AL hammamh, A. (2017). content of the science textbooks of the first grade of Intermediate School in Saudi Arabia.

26. Bawman, G. (2014). becoming the change: a critical evaluation of the changing face of life science. Retrieved 5 4, 2017. From http://arxiv.org/pdf/140/5681.pdf .
27. Bybee, R. (2012). The next generation of science standards: Implications for biology education. The American Biology Teacher, 74 (8): 542–549 https://watermark.silverchair.com/ab
28. Bybee, R. (2013). *Translating the NGSS for Classroom Instruction*. Arlington, VA. National Science Teachers Association Press.
29. Bybee, R. (2013). The Next Generation Science Standards and the Life Sciences, The important features of life science standards for elementary, middle, and high school levels. NSTA's K–12 journals.
30. Bybee, R. (2014). NGSS and the next generation of science teachers, *Journal of science teacher education*, 25(2), 211–221.
31. Bridget, C. (2018), "The Importance of Studying Human DNA Genetics" ،www.sciencing.com, Retrieved 5-1-2021.
32. Castronova, M, & Chernobilsky, E. (2020). Teachers' Pedagogical Reflections on the Next Generation Science Standards, Journal *of Science Teacher Education,* 31 (4), 401-413. Retrieved from: https://doi.org/10.1080/1046560X.2019.171038
33. EQuIP. (2014). EQuIP Rubric for Lessons &Units. from: www.nextgenscience.org/sites/default/files/EQuIPRubric for Science.

34. Fick, S. (2014) Middle school students' opportunities for integrating science standards focused curricular unit. Unpublished dissertation, university of Michigan,

35. Holm, H., et al. (2017). Analysis and Incorporation of NGSS into Existing Science Curricula, *Haw all University International Converences*,1-14.

36. Hogan, E. (2018). Genetics unit lesson plan for the Next Generation Science

Standards, Graduate Research Papers. 338. https://scholarworks.uni.edu/grp/338

37. Housel, A. K. (2016). A Visual Representation of Three Dimensional Learning: A Model for Understanding the Power of the Framework and the NGSS. Electronic Journal of Science Education. 20(9), 1-7.

38. Kaldaras L, Akaeze H, Krajcik J. (2021). Developing and validating Next Generation Science Standards-aligned learning progression to track three-dimensional learning of electrical interactions in high school physical science. https://doi.org/10.1002/tea.21672

39. Kawasaki, J. & Sandoval W. (2020). Examining teachers' classroom strategies to understand their goals for student learning around the science practices in the Next Generation Science Standards. Journal *of Science Teacher Education*, 31 (4), PP 384-400. Retrieved from:

https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1046560X.2019.1709726

40. Krajcik, J., & Merritt, J. (2012). Engaging student in scientific practices: What does constructing and revising models look like in the science class room? Science Scope, 35 (7), 6-8.
41. Krajcik, J., Codere, S., & Dahsah, C. (2014). Planning Instruction to Meet the Intent of the next generation science standards. Journal of Science Teacher Education, 25(2), 157-175.
42. Lee, O., Miller, E.C. & Januszyk, R. (2014). Next Generation Science Standards: All Standards, All Students. Journal of Science Teacher Education. Vol. 25(2). 223–233.
43. Lesley, G; Loren, N, & Kambria E. (2017). Using Online Simulations to Support the NGSS in Middle School Classrooms. California Classroom Science. May 8.
44. Lontok, K., Zhang, H, Dougherty, M. (2015) Assessing the Genetics Content in the Next Generation Science Standards. PLoS ONE 10 (7): e 0132742. From: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132742
45. Nagle, B. (2013). Preparing High School Students for the Interdisciplinary Nature of Modern Biology. CBE – Life Sciences Education, 12 (2): 144-147.
46. National Research Council (2013). Next Generation Science Standards: For States, by States, Washington, DC: The National Academies Press.

47. New Jersey Department of Education, (2020). Draft 2020 New Jersey Student Learning Standards – Science Introduction. https://www.nj.gov/education/cccs.
48. Next Generation Science Standards (NGSS). (2013A), April Progressions Within the Next Generation Science Standards. 1-8
49. The Next Generation Science Standards (2013B), June Introduction.1-11.
50. NGSS Lead States. (2013). Next Generation Science Standard: For States, by States. Washington D.C.: The National Academies Press.
51. Next Generation Science Standard: For States, by States (2017). Topic Arrangements of the Next. https://static.nsta.org/ngss/AllTopic.pdf
52. National Research Council (NRC). (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: The National Academies Press, 2012.
53. Next generation science standards NGSS (2013). Retrieved January 26, 2019, from: https://www.nextgenscience.org/.
54. Next generation science standards (2021). Instruction and Assessment, from: https://www.nextgenscience.org/instruction-and-assessment

55. NGSS Lesson Screener (2021). A Quick Look at Potential NGSS Lesson Design from: https://www.nextgenscience.org/NGSSLessonScreener
56. NGSS Lead State: Next generation science standard: for states. By states. Washington: The National Academies press, 2013.
57. The Next Generation Science Standards (2013a). Development Overview., from: http://www.nextgenscience.org/development
58. Oxford Dictionary (2015). The Oxford University Press. Available on line at: www.oxforddictionaries.com/definition/english/concept
59. Penuel, William R, & Reiser, Brian J. (2018). Designing NGSS-aligned curriculum materials. Committee to Revise America's Lab Report. Washington, DC: National Academies of Science and Medicine.
60. Qablan, A. (2006). Understanding the dynamics of internship experience: The case of the Hashemite University Pre-service Primary Science Teachers. Jordan Journal of Educational Science, 2 (4), 271-280.
61. Rafanalll, S., & Osborne, J. (2020). How Might the Next Generation Science Standards Support Styles of Scientific Reasoning in Biology? The American Biology Teacher vo. 82, No. 9, https://watermark.silverchair.com/abt.2020
62. Rowland, Randy Z. (2014). Effects of incorporating selected next generation science standard practices on student

motivation and understanding of biology content (unpublished Master degree in Science Education), Montana State University.

63. Saka, A., Cerrah. L., Akdeniz, A., & Ayas, A. (2006). A cross-age study of understanding of three genetic concepts: How do they image the Gene, DNA, and Chromosome. Journal of Science Education and Technology, 2, 192-202.
64. Stroupe, D., & Windschitl, M. (2015). Supporting ambitious instruction by beginning teachers with specialized tools and practices. In J. Luft and S. Dubois, (Eds.), Newly hired teachers of science: A better beginning (pp. 181-196). The Netherlands: Sense Publishers. From: https://www.researchgate.net/publication/282661406_Supporting_
65. Standards, Graduate Research Papers. 338. https://scholarworks.uni.edu/grp/338
66. The Next Generation Science Standards (2013a). Development Overview., from: http://www.nextgenscience.org/development
67. The Next Generation Science Standards (NGSS). (2013A), April Progressions Within the Next Generation Science Standards. 1-8
68. The Next Generation Science Standards (2013B), June Introduction.1-11.
69. Watson, S., Shan, X., George, B., &Peters M. (2021). Alignment of select elementary science curricula to the next generation science standards via the EQuIP rubric. *Curriculum*

Perspectives. Retrieved from . https://link.springer.com/article/10.1007/s41297-021-00131-x#citeas

70. Wiggins, G.P. & McTighe, J. (2011). The understanding by design guide to creating high-quality units. Alexandria, Va. Association for Supervision and Curriculum Development, From: https://jefeus.weebly.com/uploads/4/8/3/7/4837811/.
71. Winchester, A. (2021). "Genetics" https://www.britannica.com/science/genetics, Retrieved 25-5-2021. Edited
72. Workosky, C. (2017). If I know students will be doing a specific practice, why is it important to look at the elements of the practice in the matrix? From: https://www.nsta.org/blog/qa-unpacking-three-dimensional-standards

Internet sites:

73. https://www.nextgenscience.org/faqs
74. https://www.nextgenscience.org/dci-arrangement/hs-ls3-heredity-inheritance-and-variation-traits
75. https://givingcompass.org/article/what-are-next-generation
76. https://ngss.nsta.org/accessstandardsbytopic.aspx https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/evidence
77. https://manoa.hawaii.edu/exploringourfluidearth/standards-alignment/next-generation-science-standards-ngss/crosscutting-concepts/system-and-system-models

مجلة كلية التربية . جامعة طنطا
ISSN (Print):- 1110-1237
ISSN (Online):- 2735-3761
https://mkmgt.journals.ekb.eg
المجلد (٨٩) يناير ٢٠٢٣م