بناء برنامج تعليمي مستند إلى الفلسفة البنائية وقياس فاعليته في معالجة المفاهيم البديلة في تعلم العلوم وتنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة

Building an Instructional Program Based on Constructivism and Measuring its Effectiveness on Curing the Alternative Concepts in Learning Science and Developing Students ' Divergent Thinking

إعداد:

سحر حسن عودة شحادة

إشراف:

الأستاذ الدكتور عدنان الجادري

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات منح درجة دكتوراه فلسفة في التّربية، تخصص مناهج وطرق تدريس/العلوم

قسم المناهج وطرق التّدريس

كلّية العلوم التّربوية والنّفسيّة

جامعة عمان العربية

2012

أ

التفويض

أفوض جامعة عمان العربية بتزويد نسخ من رسالتي للمكتبات أو المؤسسات أو الأشخاص عند طلبها.

الاسم: سحر حسن عودة شحادة

التوقيع: 

التاريخ: ٢٠١٤/٦/٥

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الأطروحة وعنوانها " بناء برنامج تعليمي مستند إلى الفلسفة البنائية وقياس فاعليته في معالجة المفاهيم البديلة في تعلم العلوم وتنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة"

وأجيزت بتاريخ : 2012/9/5

أعضاء لجنة المناقشة		التوقيع
الأستاذ الدكتور يعقوب عبدالله أبو حلو	(رئيساً)	
الأستاذ الدكتور عدنان حسين الجادري	(عضواً ومشرفا)	
الدكتورة ثيودورا بطرس دي باز	(عضواً)	
الدكتور أحمد عودة القرارعة	(عضواً)	

الشكر والتقدير

الشكر لله الذي أعانني على إتمام هذا العمل.

ويسعدني أن أتقدم بشكري وتقديري إلى الأستاذ الدكتور عدنان الجادري، على قبوله الإشراف على أطروحتي وملاحظاته القيمة ومتابعته وتشجيعه الدائم لي لإظهار أفضل ما لدي، كما أقدم شكري إلى رئيس وأعضاء لجنة المناقشة الكرام: الاستاذ الدكتور يعقوب أبو حلو والدكتورة ثيودورا دي باز والدكتور أحمد قرارعة على تفضلهم بمناقشة هذه الأطروحة، وملاحظاتهم عليها.

كما وأقدم شكري وتقديري أيضاً لكل من ساهم في إنجاز هذا العمل وأخص بالذكر المديرة القائدة الأخت مريم مشارقة مديرة مدرسة عزيز شاهين لمساندتها في تطبيق البرنامج، والأخت الكس في تجريب الأدوات، والزميلة العزيزة بثينة سالم في تنفيذ البرنامج، كما أتقدم بشكري الجزيل إلى محكمي أدوات الدراسة ، خاصة الأعزاء الدكتورة سمية المحتسب والأخت سهير شاور والدكتور حكم حجة.

وشكري للعزيزين يونس وأحمد لمساعدتهما في تحضير مقاطع الفيديو. والأخ والزميل العزيز وحيد لمراجعته اللغوية. وللأخ العزيز عائد والأخ جمال لمساعدتهما في التحليل الإحصائي، والأخوات اعتزاز وجميلة لمساعدتهما في تنسيق الدراسة.

والأخوات العزيزات فضيلة يوسف وليلى بشير لمساعدتهما في تصحيح الاختبار.

وللأخ نبيل لمساعدته الدائمة، وإلى العائلة والأصدقاء لدعمهم وتحملهم.

الباحثة

الإهداء

الإهداء العام

إلى الزميلات والزملاء أصحاب أقدس مهنة لتكون دعوة لتبني الفلسفة البنائية اعتقاداً وممارسةً، وليس شعاراً فقط.

الإهداء الخاص

إلى روح أبي الحبيب الذي بنى في حب العلم واحترامه.

إلى روح والد زوجي لتشجيعه لي، وما زال يعد لي رحلاتي المكوكية إلى عمان حتى وفاته.

إلى أمي الحبيبة (أطال الله عمرها وأعطاها الصحة) التي علمتني مهارة التخطيط وإدارة العمل والمثابرة والسعي إلى الكمال.

إلى أخي الحبيب الذي رغم مسئولياته الكثيرة، ما زال يرعانا ويهيء لنا جميع الظروف والإمكانات لنحقق ما نريد.

إلى أخواتي وإخوتي، وكذلك العزيزة وداد لدعمهم الدائم لي.

إلى مهجة قلبي حازم الذي كان داعماً بالرسائل والأبحاث وكذلك الحب والتشجيع.

إلى حبيبتي يارا التي أرى فيها إيجابياتي فقط، فهي رمز الحنان والعطاء.

إلى حبيبتي سرين المفكرة الناقدة، والحنونة رغم محاولاتها إخفاء ذلك.

إلى حبيبي فادي المتمرد المبدع.

وأخيراً إلى حبيبي وزوجي محمود الذي رافقني ودعمني في جميع المراحل.

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الملاحق

بناء برنامج تعليمي مستند إلى الفلسفة البنائية وقياس فاعليته في معالجة المفاهيم البديلة في تعلم العلوم وتنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة

إعداد:

سحر حسن عودة شحادة

إشراف:

الأستاذ الدكتور عدنان الجادري

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى الفلسفة البنائية في معالجة المفاهيم البديلة في تعلم العلوم وتنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة، عن طريق الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1) ما مكونات البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية لمعالجة المفاهيم البديلة وتنمية التفكير التباعدي في العلوم؟
2) ما فاعلية البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية في معالجة المفاهيم البديلة لدى الطلبة في تعلم العلوم؟
3) ما فاعلية البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية في تنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة؟

تكونت عينة الدراسة من (60) طالبة تم اختيارهن قصدياً من الصف العاشر الأساسي في مدرسة عزيز شاهين، كما تم توزيع الشعب عشوائياً إلى مجموعتين تجريبة وضابطة.

وقد تم بناء برنامج تعليمي يتضمن الأهداف التعليمية، ودليل تطبيق للمعلم، ضم: مقدمة للفلسفة البنائية، ومعلومات عن أنموذج التعلم البنائي الذي استُخدم في تعليم المحتوى التعليمي. ولدراسة فعالية البرنامج تم إعداد اختبار للمتطلبات السابقة حول الوراثة تكون من (33) سؤالاً، واختبار المفاهيم البديلة في الوراثة المكون من (55) سؤالاً، وكذلك اختبار التفكير التباعدي المكون من (12) سؤالٍ. وتم التحقق من صدق الاختبارات وثباتها.

للإجابة على السؤال الأول حول مكونات البرنامج التعليمي تم استعراض مبررات البرنامج والأهداف العامة والخاصة وعدد الحصص التي بلغت (25) حصة، والفئة المستهدفة والنتاجات المتوقعة من معارف ومهارات واتجاهات، ومحتوياته واستراتيجيات التدريس المتبعة والأنشطة والتقويم. وللإجابة عن الأسئلة المتعلقة بفاعلية البرنامج تم استخدام الإحصاء التحليلي باستخدام تحليل التّباين المصاحب Analysis of Covariance (ANCOVA)، وأظهرت الدراسة النتائج الآتية:

1) وجود فرق دال إحصائيّاً عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي علامات المجموعتين التّجريبيّة والضابطة في معالجة المفاهيم البديلة في تعلم العلوم لدى الطلبة لصالح المجموعة التجريبية يعزى لنوع البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية.

2) وجود فرق دال إحصائيّاً عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي علامات المجموعتين التّجريبيّة والضابطة في التفكير التباعدي لصالح المجموعة التجريبية يعزى لنوع البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية.

وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة باستخدام البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية المقترح في إعداد معلمي العلوم في برامج التأهيل في الجامعات الفلسطينية، وكذلك في الدورات التدريبية أثناء الخدمة، كما توصي الدراسة باعتماد الاستراتيجيات البنائية في كتب العلوم المدرسية وتعليم العلوم. وكذلك أوصت الدراسة ضرورة التركيز على تنمية مهارات التفكير التباعدي في المناهج الفلسطينية، وإجراء دراسات مشابهة، بهدف التعرف على أثر الاستراتيجيات البنائية في معالجة المفاهيم البديلة وتنمية مهارات التفكير التباعدي في مباحث وصفوف أخرى.

م

Building an Instructional Program Based on Constructivism and Measuring its Effectiveness in Curing the Alternative Concepts in Science Learning and Developing Students ' Divergent Thinking

Prepared by

Sahar Hasan Odeh Shehadeh

Supervised by

Prof. Dr. Adnan Al Jadire

Abstract

This study aimed at investigating the effectiveness of an instructional program based on constructivism in curing the alternative concepts in science learning and developing students divergent thinking, through answering the following questions:

1- What are the components of the instructional program that is based on constructivism?
2- How effective is the instructional program that is based on constructivism in curing alternative concepts among students in learning the science?
3- How effective is the instructional program that is based on constructivism in developing divergent thinking among students?

The study sample consisted of (60) students selected purposefully from tenth-grade sections at Aziz Shaheen Secondary School. Students were assigned randomly into two groups: experimental and control.

The instructional program included educational objectives and a teacher's guide, that consist of an introduction to philosophy of constructivism, and information on the constructivist learning model, which was used to teach the educational content. To study the effectiveness of the program, a test of the earlier requirements about genetics was constructed. The test consisted of (33) items. Testing the concepts of alternative genetic was set in final form and included (55) items. The test to assess the divergent thinking component included (12) items. These tests were verified for their validity and reliability.

To answer the first question about the components of the instructional program, the following components where reviewed : the justification for the program, the general specific objectives for 25 classes , the expected outcomes from the knowledge, skills and attitudes, its contents and teaching strategies used ,and the activities and the assessment .

To answer questions concerning the effectiveness of the program Analysis of Covariance (ANCOVA) was used. The study showed the following results:

1- There was a statistically significant difference at ($\alpha = 0.05$) between the mean scores of the experimental and control groups in curing of alternative concepts in science learning among students, in favor of experimental group.
2- There was a statistically significant difference at ($\alpha = 0.05$) between the mean score between the experimental and control groups in divergent thinking, due to the type of instructional program in favor of the experimental group.

In light of the findings, the researcher recommends applying the instructional program proposed in the preparation and qualification of teachers of science in rehabilitation programs at Palestinian universities, as well as for in-service teachers training courses. Moreover the researcher recommends the adoption of constructivist strategies in science curriculum and science education, and focusing on the development of divergent thinking skills in the Palestinian curriculum and carrying out similar studies to identify the impact of constructivist strategies in curing of alternative concepts and in the development of divergent thinking skills in other subjects and grades.

الفصل الأول

خلفية الدراسة ومشكلتها

المقدّمة

يواجه نظام التعليم في الدول المختلفة تحدياً في تحديد أولوياته، التي تعكس الرؤى التي يسعى لتحقيقها من تعليم العلوم، وذلك نتيجة للتغير المستمر في متطلبات المجتمعات التعليمية والثقافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية، وكذلك لتطور النظرة للعلم وعمليتي التعلم والتعليم. وبالرغم من هذه المتغيرات المتسارعة، هناك إجماع بين التربويين على أهمية تعلم المفاهيم العلمية، وكذلك تنمية مهارات التفكير المختلفة.

وتتجه حركات إصلاح التعلم والتعليم في العالم إلى الاهتمام بالمتعلم وخبراته السابقة وأنماط تعلمه، والتأكيد على منحه قدراً كافياً من الثقة للاعتماد على ذاته والتعامل مع المحيط الذي يعيش فيه، وضرورة تنمية أنواع التفكير المختلفة لديه، ليواجه التحديات والمشكلات المختلفة، وتتجه جهود الباحثين التربويين من دراسة العوامل الخارجية التي تؤثر في المتعلم، إلى العوامل الداخلية لدى المتعلم، نظراً لأن التعلم هو بناء للمعرفة والمهارات والاتجاهات، وليس انتقالاً أو اكتساباً للمعرفة، وأصبح التوجه العالمي الذي نشهده يميل نحو البنائية، التي عرفها المعجم الدولي للتربية (IDE, 1977) كما ورد في زيتون وزيتون (1992:1) بأنها "رؤية في نظرية التعلم ونمو الطفل وقوامها أن الطفل يكون نشيطاً في بناء أنماط التفكير لديه، نتيجة تفاعل قدراته الفطرية مع الخبرة".

لا يفترض منظرو البنائية وجود معان مشتركة بين الأفراد، ولكنهم يحاولون فهم الآراء والأبعاد المختلفة للأفراد، وفهم تفكير المتعلم ذاته هو تحد لهذا التفكير، ويتفقون على أن التعلم عملية بنائية نشطة، أكثر منها اكتساب للمعرفة، والتعلم عملية تدعيمية لهذا البناء أكثر منها توصيلا للمعرفة (زيتون، 2006).

لقد دعا ستيرز (Stears, 2009) لتبني الفلسفة البنائية في تصميم منهاج العلوم في جنوب إفريقيا، لما له من أهمية في تعديل المفاهيم البديلة، وتنمية مهارات التفكير الناقد والإبداعي، وقدرته على التعامل مع الاختلافات بين المناطق، كما قام بتطبيقه على (45) **طالباً من** طلبة الصف السادس، حيث ضمن مشاركتهم الفعالة بإعطائهم الحرية في اختيار الموضوع، وتنفيذ الأنشطة وحل المشكلات المرتبطة بحياة الطلبة اليومية.

وبين غوردن (Gordon, 2009)، أن هناك من يسيئون الفهم عند استخدام الفلسفة البنائية في التعليم، مثل الدعوة للتعلم المتمركز نحو الطالب، والتعلم الذاتي، وكذلك العمل بمجموعات، واستخدام الألعاب لزيادة دافعية الطلبة، فجميعها قد لا تؤدي إلى تعلم الطلبة. ولتحسين عملية التعليم يدعو غوردن إلى وجود توازن بين المعلم والطالب، وعلى المعلم أن يمتلك استراتيجيات مختلفة للتعليم، كما أن على المعلم متابعة عمل المجموعات، وإشراك جميع الطلبة في العصف الذهني، وكذلك ربط المعرفة السابقة والحالية، واستخدام كلمات الطلبة الخاصة في إعادة التعريفات وبيانهم لطريقة الحل.

إن تدريس المفاهيم العلمية يمثل أحد الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم وأهدافها في جميع المراحل الدراسية، فالمفاهيم هي اللبنات الأساسية في بناء الهرم المعرفي من المبادئ والتعميمات والنظريات العلمية، كما أنها تختزل الحقائق، وتكون أكثر تذكراً وثباتاً واحتفاظاً في البنية العقلية للمتعلم. كما أن المفاهيم تساعد على تنظيم الخبرة ، وتسهل من انتقال أثر التعلم

بتطبيقها في مواقف مختلفة، كما أنها تحفز عملية النمو الذهني، باعتبارها من أدوات التفكير والاستقصاء.

وقد أشارت الأبحاث أن الطلبة يواجهون بعض الصعوبات في تعلم المفهوم، ويبيّن زيتون (2007) أن الأسباب خلف ذلك قد تكون عدم ملاءمة مناهج العلوم، ولغة التعليم، واستراتيجيات وطرائق التدريس التقليدية، ومعلمي العلوم، والعوامل الداخلية لدى المتعلم، وتنشأ عن هذه الصعوبات مفاهيم بديلة (أخطاء مفاهيمية) لدى الطلبة. وحدد سـرحان، والشلش (2009) مفاهيم بديلة يقع فيها الطلبة في مبحث الأحياء وفي مجال الكائنات الحية الدقيقة. وكذلك هناك مفاهيم بديلة في علم الوراثة تحديداً كما ورد في العديد من الدراسات.

(Tsui & Treagust, 2007 ;Berthelsen, 1999 ;Mungsing, 1993)، (عودة، 2000 ; الناشري، 2008)

وبين الخطايبة (2008) أن الطلبة يأتون إلى غرفة الصف وهم يحملون مفاهيم لا تتفق مع المعرفة العلمية المقبولة في الأوساط العلمية، وأشار الى أن نتائج دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم أظهرت تفشي المفاهيم البديلة بين طلبة الصف الثامن في الأردن، وهذا يدلل على أن تعلم العلوم في الأردن لا يحقق الفهم الصحيح للمفاهيم وتوظيفها. كما تؤكد العديد من الأبحاث التربوية وجود مفاهيم بديلة لدى الطلبة، ويتفق ياجر (Yager, 1991) مع التربويين على وجودها. ويعرفها نسباوم (Nussbaum,1989)، أنها فهم غير مطابق لوجهة النظر العلمية السليمة ولا تعطي تفسيرا كافيا للظواهر العلمية. كما عرفها زيتون وزيتون (1992:57) بأنها" تلك المعرفة المنبثقة عن الخبرات الشخصية للمتعلم والمختلفة عن تلك الرؤية المنبثقة بوساطة العلماء"، وبمفهوم الشيخ (1989) فهي معتقدات للمتعلم لا تتفق مع النظريات العلمية إلا أنها ليست أفكاراً غبية أو خاطئة تماماً، فهي تتسق مع

اللغة الاعتيادية، فالفهم البديل هو عموماً أفكار معقولة ومناسبة في بعض السياقات المحدودة، ولكن الطلبة يطبقونها بشكل غير ملائم على مواقف لا تنطبق عليها هذه الأفكار.

كما ويتفق التربويون على ضرورة الكشف عن المفاهيم البديلة الموجودة لدى الطلبة، أثناء تدريس العلوم ومحاولة استخدام استراتيجيات مناسبة لتعديلها، وأظهرت ثلاث دراسات قامت بها وزارة التربية والتعليم الفلسطينية في العامين (2000, 2003)، شاركت الباحثة في إحداها، وجود العديد من المفاهيم البديلة لدى المعلمين، ولدى الطلبة، وبناء على النتائج قامت الوزارة بإعداد سلسلة من البرامج التدريبية في كل من الفيزياء والأحياء والكيمياء وتم اختتامها بمادة تدريبية في عام 2005، بعنوان "المفاهيم الخاطئة في العلوم"، وذلك بهدف تعديل المفاهيم البديلة لدى معلمي العلوم باستخدام استراتيجيات التغيير المفاهيمي.

كما قام المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية في الأردن عام 2011، بنشر أدلة إرشادية لمعلمي العلوم لمعالجة أخطاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجهم في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2007 (TIMSS, 2007)، كما قام المركز بنشر أدلة إرشادية أخرى بناء على نتائج الطلبة في الدراسة الدولية لعام (1999) وعام (2003)، وتضمنت الأدلة حصر الأخطاء، ثم التعرف على المشكلة، واقتراح مجموعة من الأسئلة والمهمات لإبراز الأخطاء، ثم اقتراح إرشادات علاجية ترشد المعلم لمساعدة الطلبة في تجاوز هذه الأخطاء.

لقد شاركت دولة فلسطين وللمرة الثانية في دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم المعروفة باسم (Trends in International Mathematics and Science Study)(TIMSS, 2007) التي تشرف عليها المنظمة الدولية لتقييم التحصيل التربوي International Association for the Evaluation of Educational Achievement

(IEA)، حيث جاء ترتيب طلبة فلسطين في المرتبة (43) من أصل (49) دولة مشاركة في الصف الثامن.

تستخدم الدراسة الدولية نظام تصحيح تشخيصي ثنائي وذلك للفقرات المقالية (الاستجابة الحرة) بالإضافة إلى استخدام الرموز الثنائية للتفريق بين استجابات الطلبة الصحيحة والخاطئة، يتعدى هذا جمع معلومات تشخيصية للاستجابات.

قام انجل وكجايرنسلي ولاي (Angell, Kjaersli & Lie, 2000) في جامعة أوسلو/ بلجيكا بدراسة استجابات الطلبة في دراسة (TIMSS) بهدف فحص الفائدة من نظام الترميز للدراسة الدولية، وبشكل خاص قدرته على اكتشاف فهم الطلبة حول العلم، والمفاهيم البديلة، وقد بينت الدراسة أهمية استجابات الطلبة في الكشف عن المفاهيم البديلة، ودعت الدراسة الباحثين لعمل دراسات معمقة حول الموضوع.

قامت الباحثة من خلال عملها في مركز القياس والتقويم في وزارة التربية والتعليم الفلسطينية بمشاركة فريق مختص بإعداد تقرير بعنوان "الأخطاء المفاهيمية في العلوم لدى طلبة فلسطين في ضوء تحليل نتائج الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS, 2007)"، وتم رصد (35) مفهوماً بديلاً لدى طلبة فلسطين من ضمن(81) فقرة سمح بنشرها وتمت دراستها.

من ناحية ثانية، تُعد تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة، من الأهداف الرئيسة لتعليم العلوم مثل: مهارات التفكير الإبداعي والناقد والتأملي والتباعدي وغيرها. وتسعى معظم دول العالم لإبراز أهمية تعليم التفكير من خلال المناهج الدراسية وتطبيقها في المدارس، ويتطلب هذا تدريب المتعلم على ممارسة التفكير والتفسير العلمي للظواهر الطبيعية، والابتعاد عن التفسيرات الخرافية، والتفكير غير المعقول، والتحول من البحث عن الإجابة الصحيحة الواحدة، والاكتفاء

بها، إلى دراسة الأوجه المختلفة للمشكلة، وتمييز السلبيات والإيجابيات للحلول المختلفة، والسعي إلى تعدد الاستجابات الصحيحة.

اعتبر زيتون (2005) أن اهتمام الدول الصناعية المتقدمة بتنمية مهارات التفكير لدى أبنائها من العوامل الحاسمة التي ساعدت الدول على التقدم العلمي والتكنولوجي، وهذا ما دعا دولاً كثيرة لإبراز أهمية تعليم التفكير ودمجه في برامجها التعليمية، ففي خطة المنهاج الفلسطيني الأول (1998) تمت الإشارة في الأسس المعرفية، بشكل عام والأهداف العامة والخاصة للعلوم بشكل خاص إلى استخدام التفكير في المشاهدة والبحث والاستكشاف والاستقصاء وحل المشكلات، ولتحقيق هذه الأهداف نفذت وزارة التربية والتعليم الفلسطينية عام 2000 مشروع تسريع التفكير من خلال تعليم العلوم في فلسطين، وقد ازدادت أعداد المدارس المشاركة، ليصل عام 2006 إلى (118) مدرسة.

تتيح نتائج دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم بالإضافة عن كشف المفاهيم البديلة، رصد الاستجابات الصحيحة المختلفة للطلبة، وذلك لوجود نظام الترميز لإجابات بعض الفقرات المقالية، وهي مؤشر عن وجود تفكير تباعدي لدى الطلبة، وقد وجدت الباحثة أن معظم استجابات طلبة فلسطين الصحيحة في الدراسة الدولية، تتمركز حول نمط واحد من الاستجابات الصحيحة والسائدة والمحددة، ونسبة قليلة منهم يقدّمون استجابات مختلفة ومتنوعة، وهذا يشير إلى انخفاض التفكير التباعدي لديهم، والذي عرّفه العتوم والجراح وبشارة (2007:29) بأنه "التفكير الذي يتضمن إنتاج العديد من الحلول أو الاستنتاجات المختلفة دون تقييد لتفكير الفرد بقواعد محددة مسبقاً، وهذا يتفق مع تعريف رونكو (Runco, 1991) بأنه "القدرة على توليد أفكار عديدة ومتنوعة"، ويعرّفه المعجم

التجاري بأنه "تقنية توليد الأفكار، حيث تتبع الفكرة اتجاهات عديدة ومختلفة، وهو عكس التفكير التقاربي الذي يهدف لإيجاد حل لمسألة معينة".

(http://www.businessdictionary.com/definition/divergent-thinking.html)

ولمعالجة المفاهيم البديلة ولتنمية مهارات التفكير يمكن استخدام الفلسفة البنائية كما هو التوجه العالمي، وهذا ما دعا له زيتون (2007) في اتباع أساليب تدريس بنائية، وقد ذكر خطايبة (2008) طرقاً واستراتيجيات تعمل على معالجة المفاهيم البديلة، وإحداث التغيير المفاهيمي وتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة ، منها استخدام أنموذج التعلم البنائي (أنموذج المنحى البنائي في التعليم) (Constructivist Learning Model, CLM)، الذي طورته سوزان لوكس وزملاؤها (Susan Louks et al., 1990) ، ويتم فيه استخدام الطرائق التي يتعلم بها الخبراء، كما أن هذا الأنموذج يربط العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، والذي وصفه رسل يني (Russell Yeany) من جامعة جورجيا، أنه الفكرة الأكثر إثارة في السنوات الخمسين الماضية، وأشار إلى أن هذا الأنموذج قد يكون وسيلة لربط جميع البحوث الموجودة حول تعليم العلوم(Yager, 1991). وقد ذكر زيتون (2007) استخدامات الأنموذج البنائي في تعديل الفهم أو التصورات القبلية الخطأ ذات العلاقة بموضوع الدرس، وكذلك تنمية أنواع التفكير.

وبين الهاشمي والدليمي (2008) أن هذا الأنموذج يستند إلى أربعة أسس هي:

- مشاركة المتعلمين الفعالة في تحديد الظواهر، والتعبير عنها ومناقشتها.
- تصورات المتعلمين وأفكارهم هي التي توجه الدرس، كما يتم العمل على اختبارها وتصحيحها.
- المتعلمون نشيطون في جمع المعلومات من المصادر المختلفة، وإيجاد الدلائل التي تدعم تفسيراتهم للظواهر.

- تشجيع المتعلمين على تحسين وتطوير تفسيراتهم.

يتميز أنموذج التعلم البنائي حسب همام وسليمان (2001)، بأن المتعلم هو محور العملية التعليمية، نشط يبحث ويجرب ويكتشف، ويمارس عمليات العلم المختلفة تعاونياً، ويسعى أنموذج التعلم البنائي إلى تنمية التفكير لدى الطلبة، كما يتيح المجال عند الطلبة للمناقشة مع المعلم أو مع الأقران، مما ينمي لديهم لغة الحوار السليمة، وللتوصل إلى الحلول من خلال المفاوضة الاجتماعية.

كما تتميز بيئة التعلم باستخدام أنموذج التعلم البنائي بالملامح التالية:

- استخدام أسئلة الطلاب وأفكارهم وخبراتهم لتوجيه الدروس والوحدات التعليمية (وهذا يعني في كثير من الأحيان تغيير خطط المعلمين في الحصص الدراسية).
- قبول وتشجيع أفكار الطلاب و تعزيز القيادة الطلابية.
- تشجيع استخدام مصادر بديلة للحصول على المعلومات من المواد المكتوبة والخبراء.
- استخدام أسئلة مفتوحة وتشجيع الطلاب على التوسع في الأسئلة والاستجابات.
- تشجيع الطلاب على اقتراح أسباب الأحداث والحالات، وتشجيعهم على التنبؤ.
- تشجيع الطلاب على اختبار أفكارهم، أي الإجابة عن أسئلتهم.
- استخدام استراتيجيات التعلم التعاوني التي تركز على التعاون، واحترام الفرديـة، واسـتخدام أساليب تقسيم العمل، وتشجيع الوقت الكافي للتفكير والتحليل مع احتـرام واسـتخدام جميـع الأفكار التي تتولد عند الطلاب، وتشجيع التحليل الذاتي ، وجمع أدلة حقيقية لـدعم الأفكـار وصياغتها في ضوء الخبرات الجديدة والأدلة (Yager, 1991)

ويقوم هذا الأنموذج على أربع مراحل أساسية وتتمثل في التالي:

- مرحلة الدعوة: وتهدف إلى جذب انتباه الطلبة، ودعوتهم للتعلم، ويكون ذلك من خلال:

- عرض مواقف وأحداث متناقضة، أو عرض بعـض الصـور الفوتوغرافيـة لـبعض المشكلات المقترحة للدارسة، أو التي تعرض بعض الأمور المحيرة، أو مـن خـلال خبرات مروا بها، أو عن طريق طرح المعلم لبعض الأسئلة التي تدعو الطلبة للتفكير.
- قد يستخدم المعلم بعض القضايا البيئية الحقيقية، كما يجب على المعلم الاهتمام بالخبرات السابقة للطلبة.
- تشجيع حب الاستطلاع واستخدامه لدى الطلبة، للحصول على المعلومـات والبيانـات اللازمة للمشكلة، واكتشافها.
- التركيز على مشكلة واحدة أو أكثر، وعلى الطلبة المثابرة في البحث والتنقيب للوصول إلى حل لهذه المشكلة.

• مرحلة الاستكشاف والإبداع : وهي متمركزة حول الطالب، وتتحدى قدراته في البحث عـن إجابات لأسئلته الخاصة التي تولدت لديه من خلال الملاحظة والقياس والتجريب، كما يقارن الطلبة أفكارهم ويختبرونها في عمل تعاوني، ويجمعون ما يحتاجونه من بيانات ومعلومـات خاصة بالمشكلة.

وفي بعض الأحيان يبحثون عن التفسيرات العلمية للمشكلة من خلال إجراء التجـارب، وقد يخترعون ويبدعون، وفي هذه المرحلة يتم المزج بين العلم والتكنولوجيا التي تعتمد على استخدام العلم في خدمة المجتمع وحل مشاكله وابتكار واختراع الأجهزة المساعدة على ذلك.

• مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول: في هذه المرحلة يقدم الطلبة اقتراحاتهم وحلـولهم مـن خلال أدائهم للتجارب الجديدة، والمفاضلة بين الحلول من خلال التفاوض الاجتماعي، وفـي

هذه المرحلة أيضاً يتم تعديل ما لدى المتعلمين من تصورات بديلة، أو إحلال المفاهيم العلمية السليمة محل ما لديهم من مفاهيم خاطئة.

ويعمل المعلم على تشجيع المتعلمين على صياغة ما توصلوا إليه من خلال الملاحظـة والتجريب، ويجب إعطاء المتعلمين الوقت الكافي لإعداد اقتراحاتهم للتفسيرات والحلول قبل مناقشتها.

- مرحلة اتخاذ الإجراء : تهدف إلى توسيع قدرات المتعلمين لإيجاد تطبيقـات مناسـبة لمـا توصّلوا إليه من حلول أو استنتاجات، وكذلك لتنفيذ هذه التطبيقات عملياً.أي انتقال أثر التعلم إلى مواقف جديدة (Yager,1991 ؛ زيتون، 2007؛ الهاشمي والدليمي، 2008).

وحيث أن التعلم بات من المقومات الأساسية للشعوب، وهو رأس مال معظم الفلسطينيين تحديداً، واستثمارهم المستقبلي، كما وأن الاستمرار في التعلم والتعليم، هو هدف استراتيجي لوجودهم وصمودهم وبناء دولتهم، فالطموح ليس فقط لتوفير البنية التحتية للتعلم للجميع، بل السعي لنوعية وجودة التعلم، ولتحقيق هذا الهدف، هناك حاجة لاستخدام استراتيجيات مستندة إلى الفلسفة البنائية في عملية التعلم والتعليم.

بناء على ما سبق فإن هناك ضرورة لتبني استراتيجيات تعلم بنائية، وكذلك إجراء دراسات حول فاعلية هذه الاستراتيجيات، خصوصاً أهميتها في اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية، وطرحهم الحلول المتنوعة للمشاكل المختلفة التي يمرون بها، وهو ما يؤدي إلى معالجة المفاهيم البديلة، وتنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة، ومن خلال استعراض الجهود البحثية السابقة يتبين وجود نقص في هذا المجال، مما دعا الباحثة في محاولة لسد النقص الموجود لبناء برنامج تعليمي مستند إلى الفلسفة البنائية كأنموذج تعليمي واقعي يسعى لمعالجة

المفاهيم البديلة في العلوم عن طريق تحديدها ومساعدة الطلبة لاكتشافها ومعالجتها، وكذلك يحاول البرنامج تنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة، عن طريق الأسئلة مفتوحة الإجابة.

مشكلة الدراسة:

إن الغرض من هذه الدراسة هو بناء برنامج تعليمي مستند إلى الفلسفة البنائية وقياس فاعليته في معالجة المفاهيم البديلة لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في وحدة الوراثة من كتاب العلوم وتنمية التفكير التباعدي لديهن.

عناصر مشكلة الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1) ما مكونات البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية في معالجة المفاهيم البديلة لدى الطلبة وتنمية التفكير التباعدي في العلوم؟
2) ما فاعلية البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية في معالجة المفاهيم البديلة لدى الطلبة في تعلم العلوم؟
3) ما فاعلية البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية في تنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة؟

فرضيات الدراسة:

1) لا يوجد فرق دال إحصائيّاً عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي علامات المجموعتين التّجريبيّة والضابطة في معالجة المفاهيم البديلة في تعلم العلوم لدى الطلبة، يعزى لنوع البرنامج التعليمي (المستند إلى الفلسفة البنائية والاعتيادي).

2) لا يوجد فرق دال إحصائيّاً عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي علامات المجموعتين التّجريبيّة والضابطة في التفكير التباعدي، يعزى لنوع البرنامج التعليمي (المستند إلى الفلسفة البنائية والاعتيادي).

أهمية الدراسة:

تتلخص أهمية الدراسة في جانبيها النظري والعملي على النحو الآتي:

نشر الفلسفة البنائية في التعليم والتعلم، ودعوة المعنيين لتبنيها واستخدامها، لما لها من فائدة في تحسين نوعية التعليم والتعلم، وهي محاولة لاستخدام استراتيجية بنائية (أنموذج التعلم البنائي)، يكون السعي فيها ليس نقل المعرفة من المعلم للمتعلم ولكن في تشجيع المتعلمين لبناء معرفتهم التي تتفق مع المعرفة العلمية ، والتخلص من المفاهيم البديلة لديهم، وكذلك مساعدة الطلبة لإنتاج أكبر عدد من الاستجابات الصحيحة والمختلفة، وعدم التركيز على كون الاستجابات محددة أو أصيلة فقط، وذلك عن طريق قبول واحترام وتقدير الاستجابات الصحيحة المختلفة من مجموع الطلبة، فلا يوجد إجابة واحدة صحيحة، بل هناك استجابات صحيحة، فالمهم هنا أن تبرر هذه الاستجابات. ولذلك فهذه الدراسة توليفة لاستخدام استراتيجية تعليم في معالجة مفاهيم بديلة وكذلك تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة.

كما يمكن الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في حالة تبين فعالية البرنامج التعليمي في دمج البعد النظري والعملي لهذه الاستراتيجية، ضمن برامج إعداد وتأهيل المعلمين قبل وأثناء الخدمة التي تنفذها وزارة التربية والتعليم الفلسطينية بالتعاون مع الجامعات الفلسطينية وفق استراتيجية إعداد وتأهيل المعلمين الفلسطينيين، وكذلك دمج مهارات التفكير التباعدي لدى الطلبة ، ضمن

التأهيل النظري والعملي للمعلمين، لما له من أهمية تعليمية وحياتية؛ للتحول من الثقافة السائدة الحالية وهو البحث عن الحل الأوحد، إلى قبول التنوع والحلول المختلفة الصحيحة.

كما أن مركز المناهج في وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، وبعد اكتمال تأليف الكتب المدرسية الفلسطينية، يسعى في الوقت الحاضر إلى تحسين وتطوير المنهاج الفلسطيني الأول، بناء على عمليات التقويم ونتائج الدراسات حول المناهج. وقد تكون هذه فرصة لتبني استراتيجيات بنائية في معالجة المفاهيم البديلة وتنمية مهارات التفكير التباعدي في الكتب المدرسية، وكذلك في أدلة المعلمين، من خلال الاستفادة من البرنامج التعليمي، وكذلك يمكن الاستفادة من البرنامج التعليمي ضمن برامج التربية في الجامعات، كاستراتيجية حديثة في معالجة المفاهيم البديلة وتنمية التفكير التباعدي.

التعريفات الإجرائية للدراسة:

البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية: مجموعة من المكونات تتضمن أهدافاً تعلميةً يسعى البرنامج لتحقيقها، ومحتوى تعليمي وأنشطة ووسائل تعليمية وأدوات تقويم، وإجراءات لتنفيذ البرنامج، المبني على أنموذج التعلم البنائي، والذي يهدف لمعالجة المفاهيم البديلة وتنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة .

المفاهيم البديلة: معتقدات للمتعلم لا تتفق مع النظريات العلمية، إلا أنها ليست أفكاراً غبية أو خاطئةً تماماً، فهي منبثقة عن الخبرات الشخصية للمتعلم، وتتسق مع لغته الاعتيادية، فالمفاهيم البديلة هي عموماً أفكار معقولة ومناسبة في بعض السياقات المحدودة، ولكن الطلبة يطبقونها بشكل غير ملائم على مواقف لا تنطبق عليها هذه الأفكار، وتقاس بأداء الطلبة على اختبار المفاهيم البديلة.

التفكير التباعدي: نشاط عقلي هادف يبتعد عن الجمود، والإجابة الصحيحة الواحدة، ويتسم بالطلاقة، ويقود إلى توليد أفكار وإيجاد العديد من الحلول والاستنتاجات للمشكلات، وتفسيرات للظواهر، حيث تتبع الفكرة اتجاهات متعددة ومختلفة، ويقاس بأداء الطلبة على اختبار التفكير التباعدي.

معالجة المفاهيم البديلة في الأحياء: عملية تسعى لتغيير البنية المفاهيمية للمتعلم حول المفاهيم العلمية في الأحياء، والتي تكونت لدى الطالب بصورة خاطئة، أو بصورة ناقصة، وتكون إما بدمج وتنظيم المعرفة الجديدة في البنية المفاهيمية الموجودة لدي المتعلم ، أو بتغيير أنماط الفهم البديل. وتقاس بأداء الطلبة على اختبار المفاهيم البديلة.

محددات الدراسة:

ستقتصر الدّراسة على:

- طالبات الصف العاشر الأساسي في دولة فلسطين للعام الدراسي2011/2012 ، وبالتالي لا يمكن تعميم نتائجها على عينات في مراحل أخرى.
- المفاهيم البديلة في المحتوى التعليمي في وحدة الوراثة في مبحث الأحياء للصف العاشر الأساسي.
- تتحدد نتائج الدّراسة بصدق وثبات الأدوات التي طورتها الباحثة، وبالتالي لا يمكن تعميم نتائجها عند استخدام أدوات أخرى.
- تتحدد نتائج الدراسة بالمتغيرات التابعة المستهدفة في الدراسة وبالتالي لا يمكن تعميم النتائج على متغيرات أخرى.

الفصل الثاني

الأدب النظري والدراسات ذات الصلة

يتضمن هذا الفصل أولا: الأدب النظري، الذي يبحث في الفلسفة البنائية، واهتمامها بمعالجة المفاهيم البديلة الموجودة لدى الطلبة، وكذلك تنمية مهارات التفكير وبشكل خاص التفكير التباعدي. وثانياً: الدراسات السابقة ذات الصلة التي تبحث في دراسات حول أثر برامج مبنية على البنائية في معالجة المفاهيم البديلة وفي تنمية مهارات التفكير ومن ضمنها التفكير التباعدي.

أولا: الأدب النظري:

هناك تحول في العالم ودعوات لتبني النظرية البنائية لتحل محل النظرية السلوكية، التي ما زالت سائدة حتى وقتنا الحاضر، بهدف تحسين نوعية التعلم، حيث تحولت الدراسات في العقدين الماضيين من دراسة العوامل الخارجية بالنسبة للمتعلم، مثل متغيرات المعلم والشخصية والحماس واستخدام الثناء إلى متغيرات داخل عقل المتعلم مثل المعرفة السابقة، والمفاهيم البديلة، والتذكر والدافعية.

البنائية: هي نظرية فلسفية وطريقة لرؤية العالم، وكذلك نظرية سيكولوجية في التعلم المعرفي، فمن الناحية الابستومولوجية تشتمل البنائية على المفاهيم الآتية:

- طبيعة الواقع بتمثيله ذهنياً كما هو موجود.
- طبيعة المعرفة حيث تبنى بشكل فردي، وهي داخل عقل المتعلم، وليست خارجه.
- طبيعة التفاعل الإنساني ويعتمد على المعاني المشتركة القابلة للتفاوض.

- طبيعة العلم وهو نشاط لبناء المعنى (Cakir,2008).

كما لخص زيتون وزيتون (1992) الملامح الابستمولوجية للبنائية على النحو الآتي:

- البنائية عبارة عن رؤية ابستمولوجية ترى الواقع يبنى بواسطة الذات العارفة، الأمر الذي يعني أن المعرفة ليست مجرد صورة أو نسخة من الواقع ولكنها تنتج عن بناء الواقع من خلال أنشطة العارف.
- أن نشاط (الذات العارفة) يعد أمراً جوهرياً لبناء المعرفة، حتى أن بعض مناصري البنائية قد اعتبر أن نشاط المتعلم والمعرفة شيء واحد، فمنظرو البنائية يرفضون مبدأ نقل المعرفة.
- معيار الحكم على المعرفة ليس كونها متطابقة مع الواقع بل كونها عملية تعمل على تسيير أمور الفرد المعرفية، فالمعرفة وسيلية أي أداة لحل المشاكل.
- لا توجد معرفة مستقلة عن الذات العارفة، بل ترتبط بها وتلازمها .

أما من ناحية سيكولوجية، فالبنائية نظرية للتعلم المعرفي (اكتشاف المعرفة)، وموضوع كيفية اكتساب الفرد للمعرفة من المواضيع الأساسية التي طرحها منظرو البنائية، وتعد نظرية بياجيه في النمو المعرفي أساساً للنظرية البنائية السيكولوجية، والتي تقوم على افتراضين هما: التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة، ويحدث التعلم من خلال تفاعل الفرد مع بيئته، وأن كل فرد يمر بمراحل نمو مختلفة، تتسم كل منها بقدرة على أداء مهام عقلية متعددة ومتنوعة، والنمو المعرفي تغير في الأبنية المعرفية ويعتمد في حدوثه على الخبرة، وهو سلسلة من عمليات اختلال التوازن واستعادة التوازن أثناء التفاعل والتكيف مع البيئة، باستخدام عمليتي التمثل بتحول أو تغيير الأشكال المعرفية لتناسب مع البنيه المعرفية. والمواءمة وهي تغير في البنيه

المعرفية لتتناسب مع الخارج، فالفرد عندما يتعرض لخبرة ما، فإنه يتمثلها أو يتواءم معها، ويحدث النمو المعرفي عندما يواجه الفرد موقفاً يؤدي إلى اختلال التوازن وإلى تطوير ما لديه لإعادة تنظيم الموقف بما يتناسب والبنية المعرفية الجديدة (زيتون، 2007).

كما طرح بياجيه الابستمولوجيا التكوينية التي تبحث في فلسفة العلوم عن طريق تبين كيفية تكوينها، والتي ترتبط بمفهوم البنية الفلسفية والسيكولوجية والاجتماعية. فيعرّف بياجيه الابستمولوجيا التكوينية على أنها دراسة المعرفة المستندة لتاريخها، والتكوين الاجتماعي والأصول السيكولوجية للأفكار والعمليات التي تعتمد عليها. (أبو ريان والنفاذي، 2004).

كما بيّن جلاسرفيلد أن المعرفة تبنى بسبب نشاط المتعلم، وتتمثل عملية الوصول إلى المعرفة عملية تكيف قائمة على خبرة المتعلم، ويتم التعلم بمقارنة الخبرة الجديدة والمعرفة السابقة، وتسهم التفاعلات الاجتماعية في بناء المعرفة، وذلك من خلال النقاش الجماعي ليتم الوصول إلى فهم عام مشترك، ووظيفة المعرفة هي التكيف والنفعية، وليس مطابقتها للواقع.

وقد أشار الترتوري والقضاة (2006) إلى الافتراضات الأساسية للتعلم البنائي وهي:

1. معرفة المتعلم السابقة هي شرط أساسي لبناء تعلم ذي معنى، حيث أن الفرد يبني معرفته على ضوء خبراته ومعرفته السابقة.
2. إن المتعلم يبني معنى لما يتعلمه بنفسه بناء ذاتياً، حيث يتشـكل المعنـى داخـل بنيتـه المعرفية من خلال تفاعل حواسه مع العالم الخارجي ومن خـلال تزويـده بمعلومـات وخبرات تمكنه من إحداث تكيفات وتواؤم بربط المعلومات الجديدة بما لديه.

3. لا يحدث تعلم ما لم يحدث تغيير في بنية الفرد المعرفية، حيث يعـاد تنظـيم الأفكـار والخبرات الموجودة بها عند دخول معلومات جديدة.
4. إن التعلم يحدث على أفضل وجه عندما يواجه الفرد مشكلة أو موقفاً أو مهمة حقيقية.
5. تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفرد لمعرفته من خلال عملية تفاوض اجتمـاعي مـع الآخرين.

كما يوضح ياغر(Yager) كما ورد في (Savasci, 2006) وجهة نظر البنائية للتعلم والتي تتضمن:

- مخرجات التعلم لا تعتمد فقط على بيئة التعلم، ولكنها تعتمد أيضاً على معرفة المتعلم.
- ينطوي التعلم على بناء المعاني التي بنيت من قبل الطلاب على ما يرونه أو يسمعونه، وقد تكون أو لا تكون تلك المقصودة، ويتأثر بناء المعنى إلى حد كبير لما هو موجـود لديهم من معرفة.
- بناء المعنى هو عملية مستمرة ونشطة.
- يتم تقييم المعاني التي بنيت مرة واحدة ويمكن قبولها أو رفضها.
- المتعلمون يتحملون المسؤولية النهائية عن العملية التعليمية الخاصة بهم.
- هناك أنماط وأنواع من المعاني لدى الطلاب بسبب تقاسم الخبرات مع العـالم المـادي، ومن خلال اللغة الطبيعية.

ويبيّن ماكليلان وسودن (Maclellan & Soden, 2004) أن المعرفة تبنى من قبل الأفراد أو الجماعات ولا تستقبل بشكل سلبي من العالم والمصادر الموثوقة، والتي تبدو لهم منطقية لعالمهم التجريبي ووجهة النظر هذه تتضمن الآتي:

- المتعلمون هم أفراد مولدون للتفكير(مع القدرة على طرح الأسئلة، وحل المشـكلات، وبنـاء النظريات) وليسوا أوعية فارغة تنتظر التعبئة.
- يجب أن يبنى التدريس في المقام الأول على تنمية مهارات التفكير لدى الأفراد.
- موضع السلطة الفكرية ليس بيد المعلم، ولا في الموارد، ولكنه في الخطاب الميسر للمعلمـين والمتعلمين. ويذكر سوندر (Saunder, 1992) أربع طرق لتهيئة بيئة تعلم بنائيـة وهـي: استخدام أنشطة عملية في المختبر، وإتاحة الفرصة لأنشطة عقلية مثل التفكير بصوت عـالٍ والتفسيرات البديلة وجدال حول ظواهر وتطوير فرضيات، وكذلك عمل الطلبة بمجموعـات يعطي فرصة للتوسع المعرفي، والتقويم باستخدام أسئلة تتطلب مهارات تفكير عليـا، لأنـه يساعد الطلبة على المشاركة بفاعلية. إن بيئة التعلم البنائية تسترشـد المنظـور الاجتمـاعي والثقافي الذي يعتمد على الأوضاع الاجتماعية، حيث يتم تشجيع الطلاب على تحديد وتوضيح أفكارهم السابقة، وتبادل وجهات النظر من خلال شرح أفكارهم مع بعضهم بعضاً، ومناقشـة الاختلافات والتعاون في المشاكل المعقدة من خلال التفكير مع طلاب آخرين، وبالتالي يمكن للطلاب إعادة تنظيم وجهات نظرهم من خلال ربط الأفكار الجديدة مع الخبـرة الشخصـية والمعرفة القائمة والتفاوض وبناء المعاني المشتركة، ويقوم المعلم بدور الميسر لهذا النـوع من النشاط.(Frailich, Kesner & Hofstein, 2009).

وحسب بيركنز(Perkins, 1991) فإن أهم أسس الفلسفة البنائية ما يلي:

1. طرح أسئلة تتطلب تفكيراً عميقاً، وتتناول مشكلات مفتوحة النهاية يتم من خلالها تشجيع وتحفيز المتعلمين على البحث والاستكشاف والرجوع إلى مصادر متنوعـة للمعلومـات لإيجاد البراهين والأدلة التي تدعم ما يذكرونه من إجابات وتفسيرات ومقترحات.

2. ضرورة الاستماع إلى تنبؤات وتوقعات الطلاب للنتائج قبـل أن يبـدؤوا فـي الحـل ويتوصلوا إلى الإجابات.

مع أن البنائية تبحث في عملية التعلم، ولكنها توفر مؤشرات واضحة نحو استراتيجيات التدريس التي يمكن أن تساعد الطلبة في إعادة البناء المفاهيمي (Hodson & Hodson,1998) مثل:

- التعرف على آراء وأفكار الطلبة.
- خلق فرص للطلاب لاستكشاف أفكارهم واختبار قدراتهم على تفسير الظواهر وتمثيل الأحداث والتنبؤ.
- توفير الحوافز للطلاب لتطوير وتعديل وتغيير أفكارهم ووجهات النظر، حيثما كان ذلك ضروريا.
- دعم محاولاتهم لإعادة التفكير وإعادة بناء أفكارهم وآرائهم.

يتضمن التعليم البنائي حسب ايرنست (Ernest, 1996) ما يلي:

1. الحساسية والاهتمام بالمعرفة السابقة للمتعلم. وهذا يتضمن اسـتخدام مفـاهيم الطـلاب السابقة في بناء المعرفة الجديدة.
2. استخدام تقنيات الصراع المعرفي لمعالجة (Remedy) المفاهيم الخاطئة. والانخراط في مثل هذه الممارسات تمكّن الطلبة من التفكير، ومن خلال هذا الصـراع سـوف يضـع الطلاب المعاني الخاصة بهم، أو على الأقل يسعون للتغلب على هذا الصراع.

3. الانتباه إلى ما وراء المعرفة واستراتيجية التنظيم الذاتي. وهذا يلي الاقتـراح السـابق، فعندما يفكر الطلبة في تفكيرهم، يصبحون مسؤولين عن تعلمهم.
4. استخدام بيانات متعددة في مجال العلوم والرياضيات خصوصاً،وكذلك تمثيلات متعـددة مع تقديم المزيد من الطرق لربط مفاهيم الطلبة السابقة.
5. الوعي بأهمية أهداف المتعلم، ويشير هذا الوعي إلى الفرق بين أهداف المعلم والمـتعلم، وأن هناك حاجة إلى فهم المتعلمين قيمة الأهداف المرجوة.
6. الوعي لأهمية السياقات الاجتماعية، فهناك أنواع مختلفة من المعرفة تحدث في أوسـاط اجتماعية مختلفة.

كما اقترح بروكس وبروكس (Brooks & Brooks, 1999) خمسة مبادئ توجيهية للبنائية التي يمكن تطبيقها في الفصول الدراسية.

1. المبدأ الأول: هو طرح المشاكل ذات الصلة بالطلبة. والتركيـز علـى اهتمامـات الطلبـة، واستخدام المعرفة السابقة كنقطة انطلاق لتساعدهم على المشاركة، حيث يصبح الدافع للتعلم، والأسئلة المطروحة ذات صلة بهم وذلك لإجبارهم على التفكير في أفكارهم ومفاهيمهم.
2. المبدأ الثاني: هو تنظيم التعلم حول المفاهيم الرئيسة، وهذا يستدعي بنـاء الـدروس حـول المفاهيم أو الأفكار الرئيسة، بدلاً من تعريض الطلاب إلى أشياء مجزّأة ومواضيع لا تتصـل ببعضها البعض.
3. المبدأ الثالث: هو البحث وتقدير وجهة نظر الطلاب، حيث يتيح هذا المبـدأ الوصـول إلـى منطق الطلاب وعمليات تفكيرهم، وهذا يعطي المعلمين تحدياً آخر من أجل جعل التعلـيم ذا معنى. وذلك من خلال استعداد المعلمين للاستماع للطلاب، وتوفير الفرص لذلك.

4. المبدأ الرابع: هو تكييف المناهج الدراسية لمعالجة افتراضات الطلاب، وهي وظيفة معرفيـة ضمنية لمهام محددة (المنهج)، وطبيعة الأسئلة التي يطرحها الطلاب المشاركون فـي هـذه المهام.
5. المبدأ الأخير: هو تقييم تعلم الطلاب في سياق التعليم، وهذا يشير إلى قطع الاتصال التقليدي بين السياقات / إعدادات التعلم مقابل التقييم. ويتحقق ذلك عن طريق التقييم الأصـيل خـلال التعليم، والتفاعل بين المعلم والطالب ، وملاحظة الطلاب في مهام ذات مغزى.

أما ريتشاردسون (Richardson, 2003) فقد حدد مبادئ للتعليم البنائي، وهي أن على المعلم أولاً الاعتراف واحترم خلفيات الطلبة، ومعتقداتهم وافتراضاتهم ومعرفتهم السابقة، وتوفير فرص للحوار بمجموعات بهدف تعزيز الفهم المشترك للموضوع قيد الدراسة، وإنشاء بيئة التعلم التي تشجع الطلبة على الدراسة والتغيير، وتتحدى معتقداتهم وفهمهم، من خلال مهام تعليمية ذات مغزى، ومحفزة ومثيرة للاهتمام، وذات صلة؛ لمساعدة الطلبة على تطوير وعيهم بمفاهيمهم الخاصة وعمليات تعلمهم، وإدخال المعرفة أو الموضوع من خلال المحادثة، واستخدام التكنولوجيا مثل شبكة الانترنت.

وهناك عدة نماذج تدريس مستندة على الفلسفة البنائية منها:

1- أنموذج التعلم المتمركز حول المشكلة.
2- أنموذج دورة التعلم.
3- أنموذج التغيير المفهومي.
4- أنموذج الشكل V.
5- أنموذج التعلم البنائي.

أنموذج التعلم البنائي، الذي طورته حسب ياغر (Yager, 1991) ، سوزان لوكس (Susan Louks) وزملاؤها، يتميز بربط العلم والتكنولوجيا والمجتمع. كما أنه يركز على جعل المتعلم محور العملية التعليمية. فالمتعلم يقوم بمناقشة الحلول المقترحة مع باقي أفراد المجموعة. ويبحث عن المعرفة، مستخدماً قدراته العقلية الخاصة بطريقة كبيرة، وهذا يساعد على تنمية التفكير لدى المتعلم. كما يؤكد نموذج التعلم البنائي على سعيه لمساعدة الطلبة على بناء مفاهيمهم العلمية ومعارفهم من خلال أربع مراحل مستخلصة من مراحل دورة التعلم الثلاث (استكشاف المفهوم، واستخلاص المفهوم، وتطبيق المفهوم)، وهذه المراحل الأربعة هي: مرحلة الدعوة، ومرحلة الاستكشاف، ومرحلة اقتراح التفسيرات والحلول، ومرحلة اتخاذ القرار.

المفاهيم البديلة:

تركز البنائية على العوامل الداخلية للفرد والمعرفة السابقة فالمتعلم نشط يبني معرفته لفهم العالم من حوله، وخلال هذه العملية يبني مفاهيم بديلة (Mungsing,1993)، فالمفاهيم حسب نوفاك (Novak, 1996) مجموعة من المعاني تربط بانتظام الأنماط أو العلاقات بين الأشياء أو الأحداث أو مفاهيم أخرى. فاكتساب المفاهيم عملية طويلة،

ازدادت في العقود الثلاث الأخيرة عدد الأبحاث التي تحدثت عن وجود المفاهيم البديلة عند الطلاب بشكل كبير، حيث أظهرت الأبحاث أن هذه المفاهيم من الممكن أن تترسخ عند الطالب، وأن تبقى حتى بعد عملية التعليم. فالطلاب يتشبثون بمعتقداتهم البديلة بعناد بسبب أنهم

بذلوا جهداً ووقتاً كبيرين لبناء نظرياتهم ومعتقداتهم؛ لذلك يكون عندهم ارتباط عاطفي وفكري لهذه الأفكار(Cakir, 2008).

تفترض البنائية حسب (Cakir, 2008) أن كل طالب يأتي للمدرسة عنده مفاهيم بديلة عن الظواهر الطبيعية, حيث أن هذه المفاهيم البديلة عند هؤلاء الطلاب يجب أن تعالج عن طريق الشرح بالأمثلة وتوفير مفاهيم عامة بديلة سهلة. فالهدف هو توجيه الطالب إلى فهم وجهات النظر العلمية الحالية ودمجها في البنى المعرفية لدى كل طالب.

ويرى تسوي وترياغاست (Tsue & Treagust, 2007) أن علم الوراثة الذي يعلم في المدارس اليوم، هو محور التعلم والبحث في العلوم الطبية الحيوية، كما أنه ضروري لفهم القضايا المعاصرة ذات الصلة كالجينات والاستنساخ، ومع ذلك، فالباحثون على مدى العقدين الماضيين يجمعون على أن علم الوراثة لا يزال نظريا وهو صعب للتعليم والتعلم في المدارس الثانوية. كما أن تعلمه يحتاج إلى تغيّر مفاهيمي، حيث أن العديد من الدراسات بينت وجود العديد من المفاهيم البديلة لدى الطلبة حول علم الوراثة

(Tsui & Treagust 2007 ;Berthelsen 1999; Mungsing 1993; Stewart, Hafner &Dale 1990)، وكذلك العربية (عودة، 2000 ; الناشري، 2008)

وحسب بيريتر وسكارامالیا (Bereiter & Scardamalia, 1998) هناك توجهان حديثان للبحوث المتعلقة بالتغير المفاهيمي، الأول: هو تحول من وجهة نظر معرفية لتشمل أبعاداً أخرى مثل الدافعية والسياق الاجتماعي والعاطفي، والثاني هو دور التعلم المقصود وهو اتجاه جديد للبحث النظري، ويشير إلى العمليات المعرفية التي تعلّم كهدف بدلاً من أن تكون نتيجة عرضية،

وأن التعلم المقصود هو حل المشاكل الواقعية وفهم الظواهر وليس من خلال المشكلة, والتعلم المقصود يعني (1) التعلم لحل المشاكل، (2) تعلم كيف تتعلم، (3) وتعلم كيف تعرف مالا تعرفه.

طرح كلٌ من ايباك وجالك (Ipek & alık, 2008) أربع خطوات للتغيير المفاهيمي لدى الطلبة وهي: استثارة أفكار الطلاب السابقة، والتركيز على المفهوم الهدف ، و تحدي أفكار الطلاب ، وتطبيق الأفكار التي بنيت لدى الطلاب في حالات مماثلة؛ وذلك من أجل تعزيز وتنظيم هذه الأفكار. أما حشوة (Hashweh, 1986) فطرح التغير المفهومي في أربع مراحل متتالية وهي:

1. تحديد البنية المفاهيمة الموجودة لدى الطالب ورصد المفاهيم البديلة لديه.
2. تقديم المفهوم الجديد بشكل يكون فيه المفهوم مقبولا ومقنعا ومفيدا ويتعارض مع ما لديه.
3. حل التناقض بين الفهم السابق مع المعرفة الحالية.
4. تدعيم فهم الطالب للمفهوم الجديد بربطه بواقعه، ومساعدته على التنبؤ والتفسير وحل المشكلات التي يمكن أن يتعرض لها في المستقبل.

كما ويتطلب تعديل المفاهيم البديلة حسب بوسنر وزملائه (Posner, Strike, Hewson and Gertzog, 1982) إعادة تنظيم البنية المعرفية لدى المتعلم من خلال عمليتي التمثيل والمواءمة، و يتم من خلالها استبدال الفهم الخاطئ الموجود لدى المتعلم بالفهم العلمي الصحيح الذي يتوافق مع المعرفة العلمية، إن هناك ضرورة لتتكامل المعرفة الجديدة مع المعرفة السابقة لحدوث التعلم الفعال، عن طريق التكامل، والتمييز والتغيير المفاهيمي ثم التجسير المفاهيمي.

لقد طرحوا أربعة شروط لحدوث التغيير المفاهيمي وهي: عدم رضا لدى المتعلم، قابلية المفهوم الجديد للفهم، ومعقوليته لحل المشكلات، وفائدته في استخدامات جديدة.

ويتم التغيير المفاهيمي كما اقترحه بوسنر وزملاؤه ضمن مرحلتين هما: مرحلة استكشاف أنماط الفهم الخاطئ لدى المتعلم، ومرحلة استخدام أسلوب للمعالجة، واستراتيجية مناسبة لتقييم الفهم السليم.

وحسب بيركنز (Perkins, 1991) يتبنى أنموذج التعلم البنائي أسس الفلسفة البنائية ومن أهمها استخدام المفاهيم البديلة للطلاب عند تحضير الدروس وتطبيقها و تشجيع المتعلمين على تعديل مفاهيمهم وتفسيراتهم من خلال المشاركة بفعالية في المناقشة والتفاوض الجماعي.

التفكير التباعدي:

لقد أجمعت المدارس الفلسفية والفكرية والتربوية إلى أهمية تنمية التفكير لدى المتعلم ليصبح أكثر قدرة على مواجهة المشاكل الأكاديمية والحياتية من الناحية الاجتماعية والاقتصادية والتربوية والأخلاقية (العتوم، الجراح وبشارة، 2007). ومن وجهة نظر بنائية يهدف التعلم المعرفي حسب بيركنز (Perkins, 1991) إلى: الاحتفاظ بالمعرفة، وفهم المعرفة، والاستخدام النشط للمعرفة ومهاراتها لفهم الظواهر، وهذا يحتاج لتقديم مهمات تحتاج لتفسير واستقراء وتبرير حجج. والذي بدوره يحتاج إلى مهارات تفكير.

وتعتبر تنمية مهارات التفكير، ومنها التفكير التباعدي من أهم أهداف التعلم على الصعيد العالمي. فلا تخلو الأهداف العامة لمنهاج أي دولة من التركيز على تنمية مهارات التفكير لدى

المتعلم، وذلك في عالم يواجه ظواهر ومشاكل بيئية واجتماعية ... وتحولات تكنولوجية وتقنية سريعة ، ينظر إلى التفكير الإبداعي بأنه القدرة على التصدي بفعالية للتحديات غير المتوقعة التي تتطلب حلولاً مبتكرة، ووفقاً لذلك هناك دعوة إلى التركيز وتكثيف الجهود من قبل المعلمين على الإبداع والابتكار، وينظر بعض العلماء إلى الإبداع والتفكير المستقبلي كمكونات رئيسة للنجاح في الدول المتقدمة، لأن هذه الدول استفادت من قوة التفكير من خلال دمج الإبداع والتكنولوجيا مع العمل، والانضباط والنزاهة ، وقد حصلت على القوة الاقتصادية والتكنولوجية التي هي عليها اليوم، ويلاحظ أن تعليم العلوم بشكل خاص على نطاق واسع والمعتمد في العديد من البلدان بما في ذلك الولايات المتحدة الأمريكية مصدراً كبيراً للاكتشاف والتنمية الاقتصادية وللحفاظ على القدرة على المنافسة في القرن الحادي والعشرين (Rabari, Indoshi & Okwach, 2011)لقد صنف بيوندي (Biondi, 1993)، المشكلات إلى تحليلية، وحكمية (أي إصدار حكم)، و إبداعية. والتي ليس لها حل واحد، وأكد أن 99٪ من مشاكل العالم الواقعي هو من الفئة الأخيرة. ويعتقد بيوندي أن المشاكل مع التفكير الإبداعي تكمن في كثير من الأحيان في عدم القدرة على صياغة أنماط الإجابات عن الأسئلة ذات النهايات المفتوحة التي تدعو إلى أعداد وافرة ومختلفة من الردود بدلاً من الإجابة بنعم أو لا. كما أشارت الأبحاث إلى أن الأفراد قد يخشون استخدام الاستراتيجيات الإبداعية لإنتاج حلولٍ، وذلك لأن الحلول التي يتوصلون لها قد لا تعتبر القاعدة المعتادون عليها، فالأفكار التحليلية والحكمية تكون هي الحل الأكثر أمناً لهذه المجموعات.

تؤكد البنائية على الدور النشط الإبداعي للطلبة في عملية اكتساب المعرفة، وسمة من سمات التفكير الإبداعي هي التفكير التباعدي، الذي عرفه جيلفورد بأنه عمل من أعمال متابعة

التنوع في حل مشكلة بدون إجابة واحدة ثابتة، أو التفكير في وجهة نظر مختلفة. واقترح أيضا أن التفكير التباعدي يزيد من احتمال التوصل إلى الأفكار الأصيلة، لأنه يشجع الأفكار المتنوعة.

والمشاكل والأسئلة مفتوحة الإجابة تسهم في تعزيز التفكير التباعدي. وذلك في سياق البحث عن حلول متنوعة وأساليب مختلفة، ويمكن الطلاب من وضع العديد من الأفكار بحرية (الطلاقة)، وجعل محاولات أخرى لوضع استراتيجيات جديدة لمعالجة هذه المشاكل، حيث فشل آخرون (المرونة)، والتفكير في أفكار ذكية جداً وغير متوقعة (أصالة)، فالأسئلة مفتوحة النهاية وهي فعالة جداً في تنمية التفكير(Kwon, Park & Park, 2006).

ويبين بيركنز (Perkins, 1991) أن أنموذج التعلم البنائي يعطي أهمية لطرح أسئلة تحفز الطلاب على التفكير والرجوع للمصادر المتنوعة.

إن علم الوراثة وعلم الوراثة الجزيئية الحديثة خاصة، هو الآن محور التعلم والبحث في العلوم الطبية الحيوية، كما أنه ضروري لفهم القضايا المعاصرة ذات الصلة مثل علم الجينوم، والاستنساخ. وعلم الوراثة هو واحد من العلوم القليلة التي تشجع على التفكير وحل المشكلات (Stewart & Hafner, 1994). ويتفق هذا مع ما طرحه تسوي وترياغاست أيضاً(Tsue & Treagust, 2007).

ثانيا: الدراسات ذات الصلة

سيتم عرض دراسات متعلقة بالدراسة في محورين:

أولاً: دراسات تناولت أثر برامج تعليمية مستندة إلى البنائية في معالجة المفاهيم البديلة ومتغيرات أخرى.

ثانياً: دراسات تناولت أثر برامج تعليمية مستندة إلى البنائية في تنمية مهارات التفكير التباعدي ومهارات تفكير أخرى.

أولاً :دراسات تناولت أثر برامج تعليمية مستندة إلى البنائية في معالجـة المفـاهيم البديلـة ومتغيرات أخرى

أجرى مونغسنغ (Mungsing, 1993) دراسة بعنوان (مفاهيم الطلاب البديلة حول علم الوراثة واستخدام استراتيجيات تعليم للتغيير المفاهيمي) هدفت الدراسة إلى التعرف على المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة تايلند في موضوع الوراثة، ومقارنة فاعلية منحيين تعليميين، هما منحى التطور الذاتي للمعلم ومنحى تصميم تعاوني ، تكونت عينة الدراسة من (115) طالباً من طلاب الصف الحادي عشر في ثلاث مدارس بمدينة خونكاين، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعة تستخدم التصميم التعاوني وهي المجموعة التجريبية والأخريان تستخدمان التطور الذاتي للمعلم. أعد الباحث دليلاً إرشادياً للمعلم في وحدة الوراثة ، أما المعلمان الآخران طلب منهما تدريس الوحدة بما يريانه مناسباً، وتمثلت أدوات الدراسة في مهمات لعمل خرائط مفاهيمية لأفكار عامة ومفاهيم حول الوراثة، كما تم اختيار ستة طلبة من كل صف تم مقابلتهم قبل وبعد التعليم حول إجاباتهم وأسباب اختيارهم لها، وقد تم ملاحظة الحصص الصفية ومراجعة خطط الدروس، وكذلك تم مقابلة المعلمين حول ممارساتهم التعليمية، وأظهرت نتائج

الدراسة أن التصميم التعاوني أكثر فاعلية من طريقة التدريس الأخرى، فقد تبين أن طلاب المجموعة التجريبية كان أداؤهم أفضل ، وفهمهم أفضل لمفاهيم الوراثة، ولديهم مفاهيم بديلة أقل من طلبة المجموعتين التجريبيتين.

وقامت أنيانيتشي (Anyanechi, 1996) بدراسة بعنوان "تعليم العلوم في مدارس ثانوية في نيجيريا باستخدام أنموذج بنائي" هدفت الدراسة إلى التحقق من استخدام الأنموذج البنائي في تدريس العلوم لطلاب المدارس الثانوية العليا في نيجيريا. وتكونت عينة الدراسـة مـن (70) مشاركاً، قسموا إلى مجموعتين بالتساوي، مجموعة تجريبية درست باستخدام الأنموذج البنائي، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية . وقد تم استخدام مواد من البيئة المحلية، وأساليب مناهج البحث النوعي الإثنوغرافي، كما تم إجراء تحليل المحتوى على مجموعتي الدراسة. وقد تركز التقويم في الدراسة على سلسلة من الأنشطة الصفية : المعرفة السابقة، المعرفة الجديدة، والتواصل، وانتقال الأفكار، وفهم الأداء، وتشجيع العمل التعاوني، واستخدام المواد المحلية، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن استخدام أنموذج التعلم البنائي أدى لطرق جديدة للتفكير، وإنشاء بيئة أفضل وأوسع، كما ساعد في بناء المعرفة، وأوجد فهماً أفضل لدى طلاب المجموعة التجريبية ، وأوصت الدراسة باستخدام الأنموذج البنائي كطريقة أخرى لتدريس العلوم لطلاب المرحلة الثانوية .

كما هدفت دراسة الخوالدة (2003) إلى تقصي فاعلية التعلم البنائي في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مادة الأحياء، وذلك من خلال استقصاء أثر استراتيجيتين تدريسيتين قائمتين على المنحى البنائي: دورة التعلم، واستراتيجية ويتلي ، وتكونت عينة الدراسة من (232) طالبا وطالبة موزعين على ست شعب في ثلاث مدارس، تم استخدام مقياس

لونجيوت للنمو العقلي، ومقياس اتجاهات، واختبار تحصيل، وقد تم تصنيف الطلبة حسب النمو العقلي(المحسوس والمجرد) على أساس علاماتهم على مقياس لونجيوت، وقد بينت نتائج الدراسة وجود دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة تعزى لاستراتيجية التدريس، دورة التعلم وويتلي بالمقارنة مع طريق التدريس التقليدية، وكان التفوق في العمليات العليا لصالح الطلبة الذين درسوا باستراتيجية دورة التعلم، وتساوى التحصيل (المعرفة والاستيعاب) بين الطريقتين. ووجدت الدراسة فروقاً في التحصيل تعزى لمستوى النمو العقلي، (محسوس ومجرد)على مستوى الاستيعاب والمهارات العقلية العليا، ولصالح ذوي النمو العقلي المجرد، ولم توجد فروق في مستوى المعرفة. ولم يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجة التدريس ومستوى النمو العقلي، كما وجدت فروق في اتجاهات طلبة الصف تُعزى لاستراتيجية التدريس، مقارنة بالتقليدية، وتساوى لاستراتيجية دورة التعلم وويتلي, ولم يوجد فروق في انجاهات الطلبة تعزى لمستوى النمو العقلي والتفاعل بين الاستراتيجية والنمو العقلي.

أجرت السليم (2004) دراسة لفحص فاعلية أنموذج مقترح للتعلم البنائي ونماذجه التدريسية في تنمية ممارسات التدريس البنائي لدى معلمات العلوم، وأثر تلك الممارسات التدريسية في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم التغيرات الكيميائية. تكونت عينة الدراسة من (12) معلمة هن جميع معلمات العلوم الملتحقات ببرنامج الدبلوم العام في التربية بكلية التربية للبنات بالرياض، كما تكونت العينة من (240) طالبةً من طالبات الصف الأول المتوسط في مدرستين من مدارس مدينة الرياض اختيرتا بطريقة عشوائية. وقد أعدت الباحثة قائمة بالمفاهيم الأساسية حول الممارسات التدريسية المشتقة من الفلسفة البنائية، كما أعدت بطاقة ملاحظة للممارسات التدريسية البنائية، كما تم إعداد وتنفيذ اختبار قبلي وبعدي للتصورات البديلة لمفاهيم

التغيرات الكيميائية والجيوكيميائية. وقد بينت النتائج فاعلية الأنموذج المقترح في تنمية الممارسات التدريسية البنائية لدى معلمات العلوم، وأن معظم الطالبات كان لديهن تصورات بديلة حول المفاهيم الواردة في الاختبار القبلي الذي أعدته الباحثة، كما بينت النتائج فاعلية الممارسات التدريسية البنائية في تعديل هذه التصورات البديلة لدى الطالبات.

هدفت دراسة خوري (2004) إلى معرفة فاعلية استراتيجية تعليمية قائمة على المنحى البنائي في تعديل المفاهيم الخاطئة ذات العلاقة بالجهاز الدوري، تكونت عينة الدراسة من (188) طالبة من طالبات كليات التمريض في الجامعات الأردنية العامة، تم تحديد المفاهيم الخاطئة لديهن، كما تم تطبيق الاستراتيجية المقترحة على عينة (44) طالبةً من طالبات جامعة مؤتة قسمت عشوائيا، وأعدت الباحثة خمس أدوات وهي: قائمة تتضمن أهم المفاهيم ذات العلاقة بالجهاز الدوري، وأداة لقياس أهمية المفاهيم ذات العلاقة بالجهاز الدوري، واختبار للكشف عن المفاهيم الخاطئة ذات العلاقة بالجهاز الدوري.كما قامت الباحثة ببناء إستراتيجية تعليمية مقترحة قائمة على المنحى البنائي، حيث ترتكز على خطوات تعليمية وبمشاركة المتعلم وبشكل إيجابي وفعال ، وبدعم وتوجيه من المعلم تتكون من سبع مراحل: الموقف، والتمهيد، والتجسير، والاستكشاف، والتفسير، والتطبيق، والتقويم، كما قامت بتصميم مواقف تعليمية حول محتوى الجهاز الدوري وفق الاستراتيجية المقترحة، وقد خلصت الدراسة إلى شيوع الكثير من المفاهيم الخاطئة ذات العلاقة بالجهاز الدوري لدى طالبات كليات التمريض في الجامعات الأردنية العامة، ولا أثر لاكتساب الطالبات للمفاهيم الخاطئة تعزى لمتغير التحصيل الدراسي، وكذلك بينت النتيجة فاعلية الاستراتيجية المقترحة في تعديل المفاهيم الخاطئة.

وفي دراسة الباو وخاجي (2006) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي ونموذج بوسنر في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الفيزيائية ، تم اختيار معهد إعداد المعلمين في بعقوبة بوصفه عينة للمعاهد بصورة قصدية، حيث تم اختيار شعبة (أ) بصورة عشوائية من الصف الثالث لتكون المجموعة التجريبية الأولى ، وعدد طلابها (28) طالباً والشعبة (ب) المجموعة التجريبية الثانية وعدد طلابها (27) طالباً . وتمثلت أداتا الدراسة في اختبار قبلي وبعدي للمفاهيم ، وكذلك مقياس الاتجاه نحو الفيزياء. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين نتائج الاختبار القبلي والبعدي، كما أنه لا يوجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعة الضابطة والتجريبية يتعلق بتعديل التصورات الخاطئة ،أي عدم وجود أفضلية لأي من الأنموذجين ، وبينت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث ولصالح المجموعة التجريبية في الاتجاه نحو الفيزياء، أي وجود أفضلية لأنموذج التعلم البنائي (CLM) على أنموذج بوسنر في تنمية الاتجاه نحو الفيزياء.

قام تسوي وتريغاست (Tsue & Treagust, 2007) بإجراء دراسة بعنوان" فهم علم الوراثة: تحليل البنية المفاهيمية لطلبة ثانويين" هدفت إلى استكشاف التغير المفاهيمي لطلاب الصفوف 10 و 12 في ثلاث مدارس ثانوية باستراليا، شملت الدراسة استخدام الوسائط المتعددة وبنسب مختلفة قي فصل دراسي حول علم الوراثة، ارتكزت الدراسة على التغيير المفاهيمي متعدد الأبعاد، وتم استخدام النهج التفسيري وتصميم دراسة الحالة ل 8 أسابيع، تم تعليم 72 طالبة و17 طالباً علم الوراثة في الدروس الصفية التي شملت على أنشطة تميزت بتمثيلات متعددة(وسائل مختلفة لتوصيل الأفكار أو المفاهيم التي تمثلها، وتأخذ شكل اللغة المنطوقة (لفظية)، والرموز الخطية (النصية) والصور والأشياء المادية، أو مزيجاً من هذه النماذج). أما

أدوات الدراسة فهي مقابلة شبه مقننة، واختبار محوسب وكذلك سجل للحصص، وأوراق تأملية حول أعمال المعلم، كما تم استخدام فئات ثورلي Thorley لتحليل الوضع من خلال تتبع حالة فهم مفاهيم متعلقة بالجين ل 9 من الطلاب ال 26 التي تمت مقابلتهم، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن 4 طلاب فقط كانوا بعد التعليم يرون المفاهيم واضحة ومعقولة ومثمرة. وتشير النتائج إلى أن التمثيلات المتعددة دعمت التغيير المفاهيمي لعلم الوراثة ولكن ليس عند جميع الطلاب، وقد أوصى الباحثان إلى أن ما تم دراسته يمكن أن يكون سمة مميزة قابلة للتطبيق في دراسات أخرى.

هدفت دراسة أوزمن (ozmen, 2007) التحقيق من فاعلية نصوص التغيير المفاهيمي في علاج المفاهيم البديلة لطلبة المدارس الثانوية المتعلقة حول الاتزان الكيميائي. وقد استخدم التصميم شبه التجريبي في هذه الدراسة. تكونت عينة الدراسة من (78) طالبا من طلاب الصف العاشر، (38) طالبا في المجموعة التجريبية و(40) طالبا في المجموعة الضابطة. تمت الدراسة على مرحلتين الأولى تطوير اختبار حول التصورات البديلة عن الاتزان الكيميائي (ACCET)، كاختبار قبلي، احتوى على عشرين فقرة من نوع الاختيار المتعدد وفي المرحلة الثانية تم إعداد نصوص التغيير المفاهيمي وفق نتائجه، من قبل مجموعة من الطلبة المعلمين تحت إشراف الباحث، وكذلك وفق الأدب التربوي، درست المجموعة التجريبية عن طريق الطلب من الطلبة قراءة نصوص التغيير المفاهيمي المتعلق بكل مفهوم قراءة صامته في الحصة، ثم تم مناقشة النصوص، كما تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية. أشارت نتائج الدراسة إلى أن الطلاب في المجموعة التجريبية أظهرت مستويات تحصيل أعلى من طلبة المجموعة الضابطة،

وكذلك انخفضت نسبة التصورات البديلة في المجموعتين، ولكنه كان أفضل في المجموعة التجريبية.كما أظهرت النتائج أن هناك من المجموعتين طلبة ما زالوا يحملون مفاهيم بديلة.

كما وأجرى فالانيدس وانجيلي (Valanides, & Angeli, 2008) دراسة هدفت إلى قياس فعالية استخدام السقالات (لاحظ، ناقش، واستدل مع الأدلة في العلوم) (Observe, Discuss, and Reason with Science) للتغلب على المفاهيم البديلة حول الضوء والألوان، حيث تم تصميم برامج حاسوبية لحل مشكلة غامضة عن ماسة مسروقة، ومحاولة لمعرفة السارق. وقد استخدمت في هذه الدراسة تسع حواسيب محمولة، وبرنامج يحاكي آثار اللون من مصدر الضوء على جسم، كما تم استخدام عشر كاميرات موجهة على الطلاب، لدراسة التفاعل في المجموعات، ودفتر ملاحظات ينظم فيه الطلبة نتائج تحقيقاتهم.يتبعها مناقشة صفية، حيث يقدم الطلاب الحلول، ويتم تشجيعهم للحصول على معلومات، عن طريق طرح الأسئلة، ثم تقديم الحلول. المشاركون هم (18) طالبا، (11) طالبةً من الإناث و(7) طلاب من الذكور من طلبة الصف السادس، تم تقسيمهم حسب تقييم معلم الصف، إلى أداء أكاديمي مرتفع وهم أربعة طلاب، ومتوسط (10) طلاب، وأداء متدني الأربعة الباقون، وقد قسموا عشوائيا إلى تسع مجموعات ثنائية، ثلاث متجانس القدرة وست قدرتهم غير متجانسة. تكونت أدوات الدراسة من اختبارين من إعداد الباحث لتقييم أفكار الطلاب حول العلاقة بين الضوء واللون. تم استخدام اختبار واحد كاختبار قبلي وبعدي، وآخر كاختبار لقياس الاحتفاظ. أظهرت النتائج أن التعلم حسب (ODRES) له أثر إيجابي لتقليل المفاهيم البديلة لدى الطلبة، وذلك حسب المتوسطات الحسابية ،حيث أظهرت النتائج حسب اختبار (ت) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار القبلي والبعدي كما أن النتائج وفرت توجيها مفيدا لاستخدام (ODRES) كأداة

تعليمية في تحقيق التعاون بين الطلبة، كما بينت نتائج إعادة الاختبار بعد ثلاثة أشهر لفحص الاحتفاظ، أن الطلبة احتفظوا بفهمهم حسب الاختبار البعدي.

وأجرى المطرفي (2008) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل والاتجاه نحو العلوم، تكونت عينة الدراسة من (132) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط بمدارس المرحلة المتوسطة الحكومية بمدينة جدة، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة. أعد الباحث دليلاً إرشادياً للمعلم في وحدة الطاقة ، ودليلاً للطالب يحوي الأنشطة الاستكشافية والتطبيقية وفق هذا الأنموذج ، وتمثلت أداتا الدراسة في اختبار التحصيل المعرفي بمستوياته الثلاثة (التذكر ، الفهم ، التطبيق) ، ومقياس الاتجاه نحو العلوم، وأظهرت نتائج الدراسة أن طلاب المجموعة التجريبية تفوقوا على نظرائهم في المجموعة الضابطة في متوسط درجات التحصيل المعرفي البعدي في جميع المستويات المعرفية المراد قياسها ، وكذلك في اتجاهاتهم نحو العلوم.

كما وأجرى أبو ناجي (2008) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل، وتنمية مهارات اتخاذ القرار والميول العلمية ، تمثلت عينة الدراسة في فصلين من فصول الصف الأول الإعدادي بمدرسة إعدادية في مدينة أسيوط، بلغ عدد كل مجموعة(40) طالباً، وكانت أداة الدراسة عبارة عن كتاب للطالب يتضمن وحدة " الأرض والغلاف الجوي معد وفقاً لأنموذج التعلم البنائي. وكتيب للمعلم يساعده على تدريس الوحدة واختبار تحصيلي في وحدة "الأرض والغلاف الجوي" من مقرر العلوم بالصف الأول الإعدادي. واختبار مهارات اتخاذ القرار ومقياس الميول العلمية. أظهرت النتائج أن تحصيل

المجموعة التجريبية أعلى من المجموعة الضابطة، وكذلك نتائج اختبار مهارات اتخاذ القرار واختبار قياس الميول العلمية.

وهدفت دراسة أجراها الأسمر (2008) إلى معرفة أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية واتجاهاتهم نحوها، تكونت عينة الدراسة من (67) طالباً من طلاب الصف السادس الأساسي في مدرسة ذكور مصطفى حافظ الابتدائية " ب "للاجئين قسمت العينة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، احتوت أدوات الدراسة من اختبار لتشخيص لتصورات البديلة ومقياس للاتجاه نحو المفاهيم العلمية ودليل للمعلم تم التحقق من صدقها وثباتها، وللمعالجة الإحصائية تم استخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، واختبار" ت"، ولاختبار حجم تأثير دورة التعلم تم استخدام مربع ايتا.وقد أظهرت النتائج إلى وجود العديد من التصورات البديلة لمفاهيم الحركة والقوة لدى طلاب عينة الدراسة، وإلى وجود فروق ذ ات دلالة إحصائية في اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الحركة والقوة وكذلك في مقياس الاتجاه نحو المفاهيم العلمية ولصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة ضهير (2009) فقد هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، تكونت عينة الدراسة من (72) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي، قُسّموا بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، تم تطبيق اختبار قبلي لاختبار تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية على المجموعتين، وقام الباحث بتدريس المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية التعلم التوليدي والمجموعة الضابطة الأخرى بالطريقة الاعتيادية. وبعد الانتهاء من تطبيق الدراسة طبق الباحث الاختبار مرة أخرى على طلاب المجموعة التجريبية والضابطة، وللإجابة

على أسئلة الدراسة تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، وكذلك استخدم (T-Test)، ولفحص حجم التأثير الناتجة تم استخدام مربع ايتا. وقد أظهرت نتائج الدراسة فاعلية إستراتيجية التعلم التوليدي لدي طلاب الصف الثامن الأساسي من خلال وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار تشخيص التصورات البديلة البعدي . توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب مرتفعي التحصيل ومنخفضي التحصيل في المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية.

وأجرى أبو هولا والمطيري (2010) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام برنامج تعليمي حاسوبي في تغيير المفاهيم البديلة في العلوم، تكونت عينة الدراسة من (90) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية ، تم اختيار شعبتين قصدياً، درست وحدتي الحركة والصوت بواسطة البرنامج التعليمي الحاسوبي أما الضابطة فدرست بالطريقة الاعتيادية، وتمثلت أداتا الدراسة في اختبار التحصيل المعرفي وفي البرنامج التعليمي الحاسوبي، وأظهرت نتائج الدراسة أن نسبة شيوع المفاهيم البديلة لدى طلاب المجموعة التجريبية أقل منها لدى طلبة المجموعة الضابطة. وأوصت الدراسة بضرورة الاستفادة من استخدام الحاسوب في مواقف التعلم والتعليم.

وقامت سيبانداا (Sibanda, 2006) بدراسة استخدمت فيها بيانات دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم، وهدفت للكشف عن المفاهيم البديلة والأخطاء التي يحملها طلبة جنوب إفريقيا في بعض مواضيع العلوم، وما هي الأسباب التي أدت إلى هذه الأخطاء، تم اختيار ثلاثين طالباً من ثلاث مدارس شاركت في الدراسة الدولية(TIMSS 1999) ، والطلبة هم هنود

وملونون. تم استخدام اختبار يحتوي على واحد وعشرين فقرة تم اختيارها من ضمن (73) فقرة اختيار من متعدد استخدمت في الدراسة الدولية، وكان تحصيل الطلبة عليها ضعيفاً (25% فأكثر للاستجابة الخطأ)، كما تم عمل مقابلات شبه مقننة لعينة الطلبة ، ومقابلة رئيس قسم العلوم في المدارس الثلاث، كما تم تحليل دفاتر طلبة العينة، وكذلك الخطط السنوية من المعلمين، وقد بينت نتائج الدراسة أن الطلبة يحملون أخطاء مفاهيمية في التفاعلات الكيميائية والضوء والنباتات وتغذية الحيوانات، أما السبب فيعود إلى ضعف معرفتهم العلمية، وكذلك ضعف في اللغة المستخدمة في الفقرات، وضعف في تأهيل المعلمين، وقلة المصادر في المدارس.

ثانياً: دراسات تناولت أثر برامج تعليمية مستندة إلى البنائية في تنمية مهارات التفكير التباعدي ومهارات التفكير الأخرى:

حسب اطلاع وعلم الباحثة لم تتمكن من إيجاد أيٍ من الدراسات التي تناولت أثر برامج مستندة إلى البنائية في تنمية التفكير التباعدي بشكل محدد. وبالتالي توجهت على مهارات التفكير الأخرى.

لقد هدفت دراسة السعودي (1998) إلى إيجاد أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير الابتكاري ، وزيادة التحصيل الدراسي. ضمت العينة شعبتين من الصف الخامس الأساسي الأولى ضابطة تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية والثانية هي المجموعة التجريبية، وتم استخدام أنموذج التعلم البنائي. وضمت أدوات الدراسة كتاب الطالب في وحدتي الطاقة والمغناطيسية والكهربية معد وفق نموذج التعلم البنائي، ودليل المعلم للتدريس, واختبار تحصيلي، واختبار التفكير الابتكاري، وقد بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي ولصالح المجموعات

التجريبية، وكذلك بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار التفكير الابتكاري ولصالح المجموعات التجريبية.

أما دراسة البنا (2001) هدفت إلى إيجاد أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في التحصيل الدراسي وتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية ، والتفكير الناقد في العلوم. ضمت العينة (125) طالباً وطالبة من الصف الأول الإعدادي في مدرستين موزعين على أربعة شعب، شعبتين ضابطتين تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية وقسمت لمجموعتين جزئيتينن مجموعة الطلبة مرتفعي المستوى المعرفي ومجموعة الطلبة منخفضي المستوى المعرفي، والثانية هي المجموعة التجريبية، وتم استخدام أنموذج التعلم البنائي. وقسمت أيضاً ألى مجموعتين جزئيتين، وضمت أدوات الدراسة إعادة تنظيم وحدة البيئة ومواردها وكتاب نشاط الطالب في وحدة البيئة، ودليل المعلم للتدريس, واختبار تحصيلي في مادة العلوم، واختبار لقياس مهارات عمليات العلم التكاملية ومهارات التفكير الناقد واختبار المستويات المعرفية، وقد بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي ولصالح المجموعات التجريبية، وللمستويات المعرفية المختلفة وكذلك بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار مهارات عمليات العلم التكاملية وللمستويات المعرفية المختلفة والتفكير الناقد ولصالح المجموعات التجريبية ، وللمستويات المعرفية المختلفة.

أجرى الخولي (2003) هدفت إلى إيجاد أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تدريس وحدة التأثير الحراري والكيميائي للتيار الكهربي على التحصيل، وتنمية مهارات التفكير العلمي. عينة الدراسة هي شعبتين من شعب الصف الأول الثانوي الصناعي تخصص معدات وأجهزة كهربية في مدرسة أسيوط الثانوية الميكانيكية، حيث ضمت الشعبة الأولى(42) طالباً وهي

المجموعة الضابطة والثانية هي المجموعة التجريبية (40) طالباً, وأدوات الدراسة هي كتيب لدروس وحدة التأثير الحراري والكيميائي للتيار الكهربي مصاغ وفق أنموذج التعلم البنائي، وأوراق عمل واختبار للتفكير العلمي واختبار للتحصيل الدراسي ، وقد بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي ولصالح المجموعة التجريبية، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التفكير العلمي ولصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة الخميس (2002) إلى إيجاد أثر استخدام أنموذج ويتلي للتعلم البنائي والتعلم بالاستقبال ذي المعنى كل من التحصيل ومهارات عمليات العلم والتفكير الابتكاري، وضمت العينة ثلاثة صفوف من الخامس الأساسي، وتم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات الأولى الضابطة والثانية وهي المجموعة التجريبية الأولى وتدرس باستخدام أنموذج ويتلي، والمجموعة الثالثة وهي المجموعة التجريبية الثانية وتدرس باستخدام التعلم بالاستقبال ذي المعنى. وضمت أدوات الدراسة اختبار مهارات عمليات العلم، واختبار القدرة على التفكير الابتكاري واختبار التحصيل الدراسي، كما تم إعداد كتاب للطالب ودليل للمعلم لمحتوى وحدتي الغذاء والكائن الحي وبناء الكائن الحي وفقاً للفلسفة البنائية ونموذج ويتلي ، وقد بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات المجموعة الأولى والثانية وبين المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي ولصالح المجموعات التجريبية، كما بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة الأولى والثانية وبين المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم ولصالح المجموعات التجريبية، وكذلك بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة

احصائية بين متوسطات درجات المجموعة الأولى والثانية وبين المجموعة الضابطة في اختبار القدرة للتفكير الابتكاري ولصالح المجموعات التجريبية.

أما دراسة ساك وماكر (Sak & Maker, 2005) هدفت إلى إيجاد العلاقة بين أداء الطلبة على مهمات التفكير التباعدي والتقاربي، وأداء الطلبة على الطلاقة والمرونة والأصالة والتفاصيل وعلاقتها بالتفكير التقاربي، ضمت العينة (857) طالباً وطالبة من أربع مدارس في الصفوف من الأول حتى السادس، وكانت أداة الدراسة هي بطارية التقييم دسكوفرنج (Discovering)، وقد بينت النتائج وجود علاقة جوهرية بين التفكير التباعدي والتقاربي، وبين التفكير التقاربي وعناصر التفكير التباعدي.

كما أجرى كون وبارك وبارك (Kwon, Pak & Park, 2006) دراسة هدفت إلى تطوير برنامج يساعد على التفكير التباعدي في الرياضيات على أساس الأسئلة مفتوحة النهاية، والتحقق من فاعليته، اشتملت عينة الدراسة على (389) طالب وطالبة من خمس مدارس متوسطة في سيئول، حيث كانت هناك (8) شعب تجريبية، و (5) شعب ضابطة، احتوى البرنامج على دليل معلم، وأوراق عمل للطلبة، وتم استخدام اختبار لقياس التفكير التباعدي من خلال الأسئلة مفتوحة النهاية وقد أظهرت النتائج أن أداء طلبة المجموعة التجريبية كان أفضل في جميع مكونات التفكير التباعدي وهي الطلاقة والمرونة والأصالة.

هدفت دراسة هانسون (Hanson, 2006) إلى تحديد الأساليب التربوية التي تحسن التفكير التباعدي لدى الطلبة، ومقارنة سمات تفكيرهم الإبداعي، وكذلك تحديد تصورات الطلاب العاطفية ورضاهم نحو وحدات دراسية اجتماعية، تم اختيار شعبتين من الصف السادس كمجموعتين ضابطتين، وعددهم (20، 21) تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية، وشعبتين تجريبيتين، كل منهما يحوي 17 طالب وطالبة، تم تدريسهم باستخدام حل المشكلات الإبداعي،

وأشكال مختلفة من العصف الذهني، وتقنيات لتوليد الأفكار وحل المشكلات لمدة ستة أسابيع، وتم استخدام اختبار تورانس للتفكير الإبداعي كاختبار قبلي وبعدي، وكذلك اختبار تحصيلي وأداة لقياس الرضى، وقد أظهرت النتائج فرقاً في التحصيل لصالح المجموعتين الضابطتين، وارتياح ورضى أكثر، وكذلك في اثنتين من أجزاء اختبار تورنس ولصالح المجموعتين التجريبيتين.

كما أجرى كانديمير (Kandemir, 2007) دراسة هدفت إلى فحص أثر الطريقة الثابتة في حل المسألة والجنس على التفكير التباعدي، اشتملت عينة الدراسة على (229) طالباً وطالبة في السنتين الأولى والثانية في كلية التربية في جامعة بالكيزر/ تركيا(Balikesir University)، تم استخدام اختبارين استخدمهم هايلوك (Haylock) ، الأول لتحديد وجود طريقة ثابتة في حل المسألة، والثاني يحوي أسئلة مفتوحة في الهندسة لتقييم التفكير التباعدي في حل المسألة، وقد بينت النتائج أن (70%) من معلمي الرياضيات المتوقع أن يكون لديهم طريقة ثابتة في حل المسألة، ولا يوجد فروقاً جوهريةً بين علامات الطلبة الذين لديهم طريقة ثابتة لحل المسألة، والطلبة الذين ليس لديهم مع ارتفاع بسيط للذين لديهم ثبات في طريقة حل المسألة .ولم تبين النتائج فروق جوهرية بين الذكور والإناث في التفكير التباعدي مع ارتفاع بسيط لعلامات الطالبات.

هدفت دراسة الزايدي (2009) إلى معرفة أثر التعلم النشط في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي في العلوم في وحدة (الشغل والطاقة)، تكونت العينة من (56) طالبة من طالبات الصف الثالث المتوسط في مدينة مكة المكرمة، تم توزيعها على مجموعتين المجموعة التجريبية (29) طالبة والمجموعة الضابطة من (27) طالبة. حيث تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام التعلم النشط، والضابطة بالطريقة الاعتيادية، أخضعت المجموعتان لاختبار

تحصيل دراسي تم إعداده من قبل الباحثة؛ واختبار التفكير الإبتكاري لتورانس الفئة (ب) وتم تطبيقهما قبلياً وبعدياً. ولاختبار فرضيات الدراسة، عولجت بياناتها إحصائياً باستخدام (T-Test)، وتحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، واستخدام الإحصاء اللامعلمي Non (Paramitic.S). أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط المجموعة التجريبية، ومتوسط المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الإبتكاري فيما يتعلق بقدرة الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتفاصيل، والقدرة الكلية للتفكير الابتكاري وذلك لصالح المجموعة التجريبية بعد ضبط التحصيل القبلي، وكذلك في اختبار التحصيل في العلوم، وذلك عند المستويات المعرفية الدنيا والعليا ومستوى التحصيل الكلي وذلك لصالح المجموعة التجريبية. كما بينت النتائج وجود علاقة ارتباطية بين التفكير الإبتكاري والتحصيل الدراسي في العلوم.

قام واو (Wu, 2010) بدراسة للتحقق من التوجهات التطورية للتفكير التباعدي لطلبة من الصفوف الابتدائية وحتى المتوسطة، حيث تم اختيار شعبة من كل صف من الصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائية ، وكان عدد الطلبة(60،63،57) على التوالي، كما تم اختيار شعبة من كل صف من الصفوف الأول والثاني والثالث المتوسط، وبلغ عدد الطلبة فيه(62،60، 55) على التوالي،وقد تم استخدام اختبار ويليام للأنشطة الإبداعية (William)، والذي تم تعديله من قبل التايلنديين تاي ولاي (Tai & Lai) ، لقد أظهرت نتائج الدراسة أن توجهات التفكير التباعدي للعناصر المختلفة غير متناسقة، أي أن الدراسة لم تظهر توجهات تطورية للتفكير التباعدي.

هدفت دراسة رلباري وإندوشي واكوتش (Rabari, Indoshi & Okwach, 2011) إلى استكشاف بعض ارتباطات التفكير التباعدي والتي تستخدم لتعزيز الإبداع عن طريق تحديد

العلاقات المتبادلة بين التفكير التباعدي والعمل في المشاريع، والاتجاهات الإبداعية، والتفكير الناقد، والأصالة، والتفاعل مع اللعب ومواد العلوم . واستخدمت الدراسة معاملات الارتباط، أما عينة الدراسة فكانت عينة طبقية عشوائية وتحوي (763) طالباً من طلاب الفيزياء في الصف (12) في محافظة نيروبي، تم جمع البيانات باستخدام أداة هي استبيان لطلاب الفيزياء، يتألف من أربعة أجزاء: معلومات أساسية حول خلفية الطلاب، والاتجاهات نحو الإبداع، واختبار التفكير التباعدي والناقد لقدرات طلاب الفيزياء . وأظهرت نتيجة الدراسة ارتباطاً ذا دلالة إحصائية بين علامات التفكير التباعدي والاتجاهات نحو الإبداع، والتفكير الناقد، ومدى اللعب بالدمى، ومواد العلوم.

وأجرى الطراونة (2011) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام دورة التعلم المعدلة في تنمية مهارات التفكير الناقد. تكونت عينة الدراسة من شعبتين من الصف العاشر الأساسي الأولى ضابطة وعدد الطالبات (51) وتم تدريسها بالطريقة الاعتيادية والثانية هي المجموعة التجريبية وعدد الطالبات فيها (47)، وتم استخدام دورة التعلم المعدلة. وضمت أدوات الدراسة دليل المعلم لوحدتي الكهرباء المتحركة والأثر المغناطيسي للتيار الكهربائي ، كما تم استخدام اختبار كاليفورنيا لمهارات التفكير الناقد والمكون من (34) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات الحسابية لعلامات المجموعة الضابطة والتجريبية على اختبار مهارات التفكير الناقد ولصالح المجموعات التجريبية.

تعقيب على الدراسات ذات الصلة:

بالنسبة للدراسات التي تناولت أثر برامج تعليمية مستندة على البنائية في تعديل المفاهيم البديلة، كانت النتائج إيجابية كما في دراسة (Mungsing, 1993) و (Tsue & Treagust, 2007) و خوري (2004) والأسمر(2008)، وضهير(2009) .

كما أن دراسات (Anyanechi,1996) و(السليم، 2004) التي استخدمت أنموذج التعلم البنائي دلت نتائجها على وجود أثر إيجابي في تعديل المفاهيم البديلة والفهم الأفضل.

أما دراسات (الباو و خاجي، 2006) و (المطرفي، 2008) و (أبو ناجي، 2008) دلت النتائج على وجود أثر إيجابي لأنموذج التعلم البنائي في زيادة التحصيل وتنمية مهارات اتخاذ القرار والميول العلمية.

ونلخص هنا الاختلافات بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

- المفاهيم في مواضيع ومباحث مختلفة: فالدراسة الحالية ودراسة مونغسنغ (Mungsing, 1993) وتسو وترياغوست (Tsue & Treagust, 2007) كانت حول مفاهيم علم الوراثة، أما خوري (2004) فحول مفاهيم الجهاز الدوراني، أما الباو وخاجي (2006) والأسمر(2008) وفالانيدز وانجل (Valanides, & Angeli, 2008) فكانت حول مفاهيم فيزيائية، وأزمن (zmen,2007) والسليم (2004) حول مفاهيم كيميائية، أما ضهير (2009) فحول مفاهيم رياضية.
- المشاركون في الدراسات : الدراسة الحالية كانت المشاركات طالبات في الصف العاشر الأساسي، وكذلك دراسة أوزمن(zmen,2007) ، أما

(Tsue & Treagust, 2007) فطلبة من صفوف 10 و 12، أما مونغسنع Mungsing, (1993) طلبة الصف الحادي عشر، والأسمر(2008) وفالانيدز وانجل (Valanides, & Angeli, 2008) استهدفوا طلبة الصف السادس وضهير(2009) طلبة الصف الثامن، والسليم (2004) الأول المتوسط، أما خوري (2004) والباو وخاجي (2006) كانت العينة المستهدفة من طلبة الكليات.

- تم استخدام استراتيجيات تعليم وتعلم مختلفة في الدراسات السابقة وهي: أنموذج التعلم البنائي، التصميم التعاوني، دورة التعلم، استراتيجية ويتلي، التعلم التوليدي، نصوص التغيير المفاهيمي، بوسنر، التمثيلات المتعددة، السقالات (لاحظ، ناقش، استدل)ـ الوسائط المتعددة، سبع مراحل (الموقف، التمهيد، التجسير، الاستكشاف، التفسير، التطبيق والتقويم)، وخرائط مفاهيمية.
- أدوات الدراسة في معظمها كانت اختبار ورقة وقلم من نوع اختيار من متعدد قبلي وبعدي ولجميع الدراسات السابقة باستثناء (Mungsing, 1992) حيث استخدم مهمات خرائط مفاهيمية وكذلك مقابلة وملاحظة الطلبة. وكذلك دراسة (Tsue & Treagust, 2007) فقد استخدما مقابلة شبه مقننة واختبار محوسب.

كما اتفقت هذه الدراسة مع دراسة المطرفي (2008) ودراسة أبو ناجي (2008) من حيث أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل، مع أن الدراسة الحالية اعتمدت التحصيل حول المفاهيم البديلة، ولم تعتمد على جدول مواصفات يحوي أوزاناً محددة للمجالات المعرفية ومجالات المحتوى، حيث أن بناء فقرات الاختبار تم حسب المفاهيم البديلة المقترحة، فالفقرات بنيت في مستوى الفهم

والاستيعاب. كما أن الدراسة الحالية لم تبحث أثر أنموذج التعلم البنائي في الاتجاه نحو العلوم، وكذلك في تنمية مهارات اتخاذ القرار والميول العلمية كما الدراستين السابقتين.

كما استخدمت الدراسة الحالية منحى دراسة سيباندا (Sibanda, 2006) ومع أن الباحثة لم تستخدم بيانات الدراسة الدولية (TIMSS) ولكنها تبنت عملية تحليل مستمرة لاستجابات الطالبات ودراستها من أجل رصد المفاهيم البديلة وحث الطالبات على معالجتها، وكذلك تشجيع الطالبات المستمر لعدم الاكتفاء بإجابة واحدة- بل البحث المستمر عن أكبر عدد من الإجابات.

أما بالنسبة للدراسات التي تناولت أثر برامج تعليمية مستندة الى البنائية على التفكير التباعدي، فدلت الدراسات على وجود أثر إيجابي لأنموذج التعلم البنائي على تنمية التفكير الابتكاري أو العلمي أو الناقد او التحصيل كما في دراسة (السعودي، 1998) و (الخميسي، 2002) و (الخولي، 2003) والزايدي (2009) و الطراونة (2011) .

هناك دراسات بحثت حول التفكير التباعدي:

- تنميته باستخدام الأسئلة المفتوحة، وكانت النتيجة إيجابية (Kwon, Pak& Park, 2006).
- تنميته باستخدام حل المشكلات الإبداعية، وأشكال مختلفة من العصف الذهني، وتقنيات لتوليد الأفكار وحل المشكلات (Hanson, 2006).
- هناك ارتباطات إيجابية بين التفكير التباعدي وتعزيز الإبداع، والعمل بالمشاريع، واللعب واستخدام أدوات في تعليم العلوم (Rabari, Indoshi & Okwach, 2011)
- التوجهات التطورية للتفكير التباعدي غير متناسقة (Wu, 2010).

- لا يوجد أثر للطريقة الثابتة في حل المسألة والجنس على التفكير التباعـدي (Kandemir, 2007) .

وتتميزهذه الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بمحاولتها معالجة المفاهيم البديلة في موضوع الوراثة، وكذلك تنمية التفكير التباعدي باستخدام استراتيجية تعليم بنائية. وحسب متغيرات الدراسة فهذه هي الدراسة الأولى حسب علم الباحثة التي تحاول التحقق من هدفين مهمين من الأهداف التي تدعو لها الفلسفة البنائية في عملية التعلم.

كما تتميز هذه الدراسة برصد المفاهيم البديلة في محتوى علم الوراثة في كتاب العلوم للصف العاشر الأساسي، وبناء البرنامج حول المفاهيم الرئيسة والمفاهيم البديلة المتعلقة بها، كما تم بناء اختبار لمعالجة هذه المفاهيم، بإمكان المعلمين استخدامه في عملية تعليمهم.

كما تتميز هذه الدراسة باستخدام أنشطة تحوي مشكلات حياتية محيرة تزيد الدافعية لدى الطالبات لحلها، وأوراق عمل تنجز جماعياً حول مفاهيم علم الوراثة، قد يستخدمها معلمو العلوم لمساعدة طلبتهم في بناء معرفتهم، وكذلك مقاطع فيديو جاهزة حول الموضوع.

وتتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة أيضا بأنها الدراسة الوحيدة حسب علم واطلاع الباحثة التي هدفت الى تنمية مهارات التفكير التباعدي، عن طريق الأسئلة مفتوحة النهاية، ومشكلات حياتية على الطالبات أن يجدن حلولاً مختلفة لها، وتقبل الإجابات المختلفة، كما تم بناء اختبار لقياسها تم التركيز فيه على مهارة الطلاقة والمرونة، قد يستخدم من قبل المعلمين وأولياء الأمور فهي مهارات حياتية تساعد الفرد لإيجاد حلول مختلفة لمشاكله اليومية.

وتأمل الباحثة من هذه الدراسة أن تقدم بعض الدلائل الجديدة حول التفكير التباعدي الذي ما زال البحث فيه قائماً، وكذلك البرنامج المستند إلى البنائية، يمكن استخدامه كنموذج تعليمي في عملية تأهيل المعلمين وخصوصاً معلمي العلوم، أو استخدام أدواته التي تميزت بالصدق والثبات.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

تضمن الفصل الثالث وصفاً لمنهجية الدراسة وعرضاً لطريقة اختيار أفراد الدراسة، والأدوات المستخدمة لتحقيق الأهداف، وكيفية التحقق من ثبات الأدوات وصدقها، والتحقق من تكافؤ المجموعتين، وإجراءات بناء وتطبيق البرنامج ، فضلاً عن تصميم الدراسة ومتغيراتها والمعالجات الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات.

منهجية الدراسة :

استخدم في هذه الدراسة المنهج الوصفي في بناء البرنامج والمنهج شبه التجريبي باختبارين قبلي وبعدي في تطبيق البرنامج وقياس فاعليته.

أفراد الدراسة:

تكوّن أفراد الدراسة من (60) طالبة في الصف العاشر الأساسي في مدرسة للإناث هي مدرسة عزيز شاهين الثانوية للبنات، وقد تم اختيارها قصدياً، لسهولة الوصول إليها، وتم توزيع شعبتين عشوائياً كمجوعة تجريبية وأخرى ضابطة، من أصل ثلاث شعب، حيث قامت مديرة المدرسة بإجراء قرعة لثلاث أوراق، اعتمدت الورقة الأولى لشعبة صف من صفوف العاشر لتكون مجموعة تجريبية، وقد كان الاختيار العشوائي للشعبة (أ)، والاختيار الثاني فكان الشعبة (ب)، وهي المجموعة الضابطة، أما توزيع الطالبات على الشعب، فقد كان حسب الجدول الآتي:

جدول (1)

توزيع عينة الدراسة على المجموعتين الضابطة والتجريبية

المجموعة	الشعبة	عدد الطالبات
التجريبية	أ	30
الضابطة	ب	30

تم تعريض المجموعتين لاختبارين قبليين وآخرين بعديين، وقد قامت معلمة العلوم في المدرسة بتطبيق البرنامج التعليمي على المجموعة التجريبية، فيما قامت المعلمة نفسها بتدريس المجموعة الضابطة بالبرنامج الاعتيادي.

أدوات الدراسة:

الأدوات التي استخدمت في هذه الدراسة هي:

أولاً: اختبار تحصيل المتطلبات السابقة لعلم الوراثة، حيث إن موضوع الوراثة لم يدرّس في الصفوف السابقة، لذلك تم تطوير أداة لقياس المتطلبات السابقة المتعلقة بالوراثة وفق الخطوات الآتية:

- تمت مراجعة الكتب المدرسية للعلوم، لتحديد المواضيع المتعلقة بالمتطلبات السابقة لعلم الوراثة الواردة في الكتب المدرسية للصفوف ما قبل الفصل الثاني من الصف العاشـر، وتم تحديد محتوى الوحدة الأولى من كتاب العلوم للصف السـابع بعنـوان " التكـاثر" وكذلك محتوى الوحدة الأولى من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي بعنوان " الخليـة

وأجزاؤها، وانقسام الخلية"، ومحتوى الوحدة الرابعة من كتاب العلوم للفصل الأول في الصف العاشر حول "الانقسام المنصف وتكوين الغاميتات"، وكذلك "الأجهزة التناسلية والتكاثر"، وجرى بناء الفقرات الاختبارية لاختبار التحصيل حول المتطلبات السابقة للوراثة، واشتمل الاختبار على (33) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وتضمن كل سؤال أربعة بدائل، واحدة منها صحيحة، حيث تراوحت العلامات من (صفر) إلى (33) علامة، وكان هدف هذا الاختبار فحص التكافؤ بين مجموعتي الدراسة، ودراسة مدى إتقان الطالبات في المجموعة التجريبية للمفاهيم السابقة.

ثانياً: اختبار المفاهيم البديلة في الوراثة: وتم تطويره وفق الخطوات الآتية:

أ- رصد المفاهيم في وحدة الوراثة، وهي الوحدة الأولى للفصل الثاني في كتاب العلوم للصف العاشر الأساسي. وكذلك تعريف الدلالة العلمية الصحيحة لهذه المفاهيم، واقتراح المفاهيم البديلة الموجودة عند الطالبات في وحدة الوراثة، وذلك من نتائج الدراسات السابقة الأجنبية

(Tsui & Treagust, 2007 ; Berthelsen, 1999; Mungsing, 1993) ، وكذلك العربية (عودة، 2000 ; الناشري، 2008) حيث إن هذه الدراسات تجمع على وجود مفاهيم بديلة حول مفاهيم معينة تم إدراجها.

ب- تم إجراء مقابلة مسجلة لعينة عشوائية من طالبات الصف الحادي عشر، وقد تمّت مقابلة شبه مقننة لخمس طالبات من الصف الحادي عشر العلمي من مدرسة بنات رام الله الثانوية، وست طالبات من الفرع الأدبي في مدرسة عزيز شاهين، حول فهمهنّ لمفاهيم الوراثة، وتم رصد المفاهيم البديلة لديهنّ، والتي تركزت حول مفهوم الوراثة والمادة الوراثية، وآلية انتقال الصفات والأمراض

الوراثية والاحتمالات، والكروموسومات الجسمية والجنسية، وتحديد جنس المولود، والطفرات، والتلقيح.

ج- تم توزيع قائمة بهذه المفاهيم على مشرفي مبحث العلوم، وقد طلب منهم إبـداء الرأي حسب خبرتهم حول المفاهيم البديلة الـواردة، وأرسـل خمسـة مـنهم ملاحظاتهم، فأجريت التعديلات بناء على ملاحظاتهم حول هذه المفاهيم.

د- إعداد اختبار المفاهيم البديلة، وقد اشتمل الاختبار بصورته الأولية علـى (65) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وقد تضمنت بدائل فقـرات الاختبـار الفهـم البديل عند الطلبة بالإضافة إلى الدلالة العلمية الصحيحة.

صدق الاختبار:

بهدف التحقق من صدق اختبار المفاهيم البديلة، تم إجراء صدق المحتوى بنوعيه، الصدق الظاهري، والصدق المنطقي للاختبار، وذلك بعرضه على مجموعة من المختصين الملحق رقم (5)، للحكم على صدق المحتوى. وقد طلب من المحكمين إبداء الرأي في النقاط الآتية:

- مدى صلاحية الأداة للكشف عن المفاهيم البديلة في وحدة الوراثة.
- ملاءمة الفقرات لمستوى الطلبة.
- ملاءمة البدائل.
- صحة صياغة الفقرات.
- إضافة أو حذف، أو تعديل للفقرات، وأية ملاحظات أخرى.

تم الأخذ بملاحظات المحكمين، حيث تم تعديل الاختبار من صياغة الفقرات والبدائل، كما تم تجريب الاختبار على طالبات الصف الحادي عشر عن طريق اختيار شعبتين عشوائيتين الأولى في الفرع العلمي، والأخرى من الفرع الأدبي، وذلك لأن مفاهيم الوراثة لم يتم تعلمها قبل الصف العاشر الأساسي، وكان هدف التجريب تحقيق الأهداف الآتية:

- حساب متوسط زمن الاختبار.
- حساب ودراسة معامل الصعوبة للفقرات.
- حساب ودراسة معامل التمييز لفقرات الاختبار.
- حساب معامل ثبات الاختبار.
- حساب النسب المئوية للطالبات الموزعة على بدائل الفقرات، لدراسة الفهم البديل لديهن.

اما بالنسبة لمتوسط زمن الاختبار، فقد تم رصد زمن خروج أول ثلاث طالبات، وآخر ثلاث طالبات، حيث تم أخذ معدل الزمن التي استغرقته أول ثلاث طالبات وآخر ثلاث طالبات في الإجابة على فقرات الاختبار، وتم تقسيم مجموع الزمنين على2، حيث بلغ متوسط زمن الاختبار (60) دقيقة.

معامل الصعوبة ومعامل التمييز:

تم حساب معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبار بعد تجريبه على عينة استطلاعية مكونة من (34) طالبة من الفرع العلمي و (32) طالبة من الفرع الأدبي، وذلك بهدف تعديل الفقرات الاختبارية حسب معامل الصعوبة والتمييز للفقرات، وقد تم حذف عشر فقرات والتي كان معامل تمييزها أقل من **(**.2**)** أو صعوبتها أقل من **(**.4**)**، كما عدّلت تسع

فقرات، وتكوّن الاختبار النهائي من (55) فقرة، وأعطيت علامة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخطأ (ملحق2).

ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار وذلك عن طريق استخدام معادلة كودر– رتشاردسون(**K,R-20**) . وبلغت (.83)، وهي قيمة مقبولة كمؤشر على ثبات الاختبار وكافية لأغراض الدراسة الحالية.

ثالثاً:اختبار التفكير التباعدي**:**

تم تطويره وفق الخطوات الآتية:

1. مراجعة الأدب النظري وبعض الدراسات والاختبارات ذات الصلة بموضوع الدراسة.
2. بناء فقرات الاختبار لقياس التفكير التباعدي بالاستفادة من فقرات الدراسة الدولية وكيفية التعامل مع الإجابات الصحيحة المختلفة، ودراسات دولية وعربية أخرى وتكييفها مـع مفاهيم الوراثة للصف العاشر الأساسي. احتوى الاختبار على اثنتي عشرة فقرة، حيـث قاست الدراسة ثلاثة محاور وهي: إعطاء أمثلة، وتم قياسه في ثلاث فقرات واستخدامات غير عادية، وتم قياسها في أربع فقرات، أما المحور الثالث فهو أخطار وعواقـب وتـم قياسه في خمس فقرات. وطلب من الطالبات الاستجابة بأكبر عـدد مـن الاسـتجابات المختلفة (الطلاقة) والمتنوعة (المرونة) والغريبة (الأصالة)، وشجعت الطالبـات لكـي

يبدعن في استجاباتهن، وتحاول كل واحدة منهن أن تكون الوحيدة التـي فكـرت فـي الاستجابة.

صدق الاختبار:

للتحقق من صدق مقياس التفكير التباعدي، تم إجراء صدق المحتوى بنوعيه، الصدق الظاهري، وكذلك الصدق المنطقي للاختبار، وذلك بعرضه على مجموعة من المختصين ، الملحق رقم(6)، للحكم على صدق المحتوى، وقد طلب من المحكمين إبداء الرأي في النقاط الآتية:

- مدى صلاحية الأداة لقياس التفكير التباعدي لدى الطلبة.
- ملاءمة الفقرات لمستوى الطلبة.
- صحة صياغة الفقرات.
- إضافة أو حذف، أو تعديل للفقرات، وأية ملاحظات أخرى.

وتم الأخذ بملاحظات المحكمين.

وكذلك تم تجريب الاختبار على (28) طالبة من طالبات الصف العاشر خارج عينـة الدراسـة لتحقيق الأهداف الآتية:

- مناسبة زمن الفقرة للطالبات، حيث حددت ثلاث دقائق لاستجابة بعض الفقرات، وخمس دقائق لاستجابة الفقرات الأخرى.
- حساب معامل ثبات فقرات الاختبار.

ثبات الاختبار:

لحساب ثبات فقرات الاختبار تم حساب معامل الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا) الذي يقارن التباين في الأداء على الفقرات في الأداء على الاختبار ككل، وقد بلغ (**0.7**) وهي قيمة مقبولة كمؤشر على ثبات الاختبار وكافية لأغراض هذه الدراسة.

كما تم حساب ثبات التصحيح باستخدام معامل ارتباط بيرسون، وكانت النتيجة كما في الجدول رقم(2)

جدول (**2**)

معامل ارتباط بيرسون بين المصححات

المصححات	الأولى	الثانية	الثالثة
الأولى	1	0.99	0.92
الثانية	0.99	1	0.91
الثالثة	0.92	0.91	1

وهي قيمة مقبولة كمؤشر على ثبات عملية تصحيح الاختبار، ويتبين من الجدول السابق أن هناك ثباتاً في عملية التصحيح وكافياً لأغراض هذه الدراسة.

وفي ضوء إجراءات الصدق والثبات، تم تعديل أداة الدراسة، حيث تم تحديد خمس دقائق لجميع فقرات الاختبار، وتم تعديل صياغة بعض الفقرات، وقد تكون الاختبار من (12) فقرة.

إجراءات تصحيح الاختبار: تم تكييف طريقة تصحيح اقترحها باحثون من جامعة نورث كارولينا بحيث تتوافق مع التعريف الذي تم تحديده للتفكير التباعدي (Silvia, Winterstein, Willse, Barona, Cram, Hess, Martinez, and Richard, 2008)

وتم التصحيح من قبل ثلاث مصححات، وحساب مجموع ثلاث قيم للتفكير التباعدي:

1- القيمة الأولى حساب نسبة عدد الاستجابات الصحيحة لكل فقرة إلى أعلى عدد من الاستجابات لنفس الفقرة: ويتم الحصول عليها بإعطاء 5 درجات لأعلى عدد من الاستجابات، ثم تحسب قيمة الاستجابات الأخرى كنسبة وتناسب مع الاستجابة الأعلى.
2- القيمة الثانية لأعلى استجابتين ابداعيتين: لقد طلب من الطالبات تحديد أكثر استجابتين إبداعيتين، بوضع دائرة عليهما، وهنا نضمن أن نقارن بين نفس العدد من الاستجابات، وتقوم المصححة بإعطاء علامة من (1 -4) لكل استجابة، حسب التعليمات للحكم على الإبداع والتي تتضمن ثلاثة جوانب:
   - الاستجابة صحيحة وغير مألوفة.
   - ترتبط عن بعد بالأشياء والأفكار والحياة اليومية.
   - ذكية، وثاقبة، وساخرة، قد تحتوي على روح الدعابة.
3- القيمة الثالثة للتفرد: تعطى الطالبة علامة لاستجابتها المتفردة والمبدعة (أقل من 5%)، وصفر للاستجابة التي تكررت، حيث تقوم المصححة بتحديد هذه الاستجابات من ضمن جميع الاستجابات حسب الجوانب السابقة.

وقد تم تدريب المصححتين على آلية التصحيح، التي تضمنت التعليمات الآتية:

- التغاضي عن خطوط الطالبات، والأخطاء الإملائية، وعلى المصـححتين أن تصـححا الأخطاء الواردة في الكتابة قبل البدء بعملية التصحيح، إن وجدت.
- عدم تأثر المصححة في التصحيح الأول والثالث، بسبب عدم وضع الطالبة لدائرة حـول أكثر استجابتين مبدعتين، وتوضع علامة مفقود لهذه الطالبة للعلامة الثانية.
- عند التصحيح الثاني، يتم التغاضي عن عـدد الاسـتجابات، ويكـون التركيـز علـى الاستجابتين فقط.
- التغاضي عن مواقع وتسلسل الاستجابات.
- قراءة جميع الاستجابات لكل سؤال قبل البدء بعملية التصحيح.
- حذف الاستجابات المكررة والخاطئة قبل البدء بعملية التصحيح.

رابعاً: البرنامج التعليمي:

مجموعة من المكونات التي تتضمن الأهداف التعلمية التي يسعى البرنامج إلى تحقيقها، ويحتوي على دليل تطبيق للمعلم يضم مقدمة لتعريف الفلسفة البنائية، ومعلومات عن أنموذج التعلم البنائي الذي سيستخدم في تعليم المحتوى التعليمي الذي يشمل الوحدة الأولى من كتاب العلوم للصف العاشر الجزء الثاني بعنوان الوراثة، ويحتوي على أربعة فصول هي: المادة الوراثية، والوراثة المندلية، والصفات المندلية وغير المندلية، وتطبيقات على علم الوراثة، تم رصد المفاهيم البديلة التي يقع فيها الطلبة في المحتوى التعليمي ، وحسب الأدب التربوي والمقابلة شبه المقننة مع عينة عشوائية من طالبات الصف الحادي عشر، وخبرة معلمي ومشرفي العلوم والباحثة ، ونتائج الاختبار القبلي، كما ضم البرنامج موضوعات حول تنمية

التفكير التباعدي تتناسب مع المحتوى التعليمي المختار، وضم البرنامج أيضاً الأنشطة والوسائل التعليمية التي تدعم تعلم المحتوى التعليمي والمبني على أنموذج التعلم البنائي، كما تضمن البرنامج أثنتي عشرة ورقة عمل للطالبات، بالإضافة لعشرة أفلام قصيرة حول المادة التعليمية وبرمجية تعلم ذاتي حول الثلاسيميا وفيلماً وثائقياً بعنوان الحمض النووي: الوعد والثمن.

صدق البرنامج التعليمي:

جمعت محتويات البرنامج التعليمي , وتم قياس صدقها بعرضها على متخصصين في مناهج العلوم، وعلم النفس ، وعينة من المشرفين لتقييمها، وتقديم الملاحظات، ثمّ تم عمل التعديلاتعليها بهدف تحسين البرنامج.

تقويم البرنامج:

تم قياس فاعلية البرنامج عن طريق حساب الفرق في المفاهيم البديلة بين المجموعة التجريبية والضابطة عن طريق الاختبار البعدي، وكذلك الفرق في التفكير التباعدي عن طريق الاختبار القبلي والبعدي للتفكير التباعدي.

كما قامت الباحثة وبعد تطبيق البرنامج بإعطاء دقيقة مسجلة لكل طالبة من طالبات المجموعة التجريبية للتحدث عن وجهة نظرها حول سلبيات وإيجابيات الطريقة التي تم استخدامها في تدريس الوراثة، وكان هناك إجماع إيجابي حول الطريقة (29 طالبة وامتناع طالبة واحدة عن إبداء رأيها)، وتضمنت ملاحظاتهن ما يلي:

- وجود فوضى في الحصة عند تشكيل المجموعات.

- تم التعرف والتعمق على المادة التعليمية.
- المتعة في الحصة.
- ترسيخ المادة التعليمية.
- تطور الفكر.
- ضيق الوقت.
- التعاون بين أفراد المجموعات.
- الاستفادة من أوراق العمل.

كما قامت الباحثة بعمل مقابلة مسجلة مع المعلمة حول سلبيات البرنامج وإيجابياته مع مقترحات للتحسين، وتضمنت الملاحظات ما يلي:

- ضيق الوقت في الحصة، وخصوصاً عند الرد على أسئلة الطالبات.
- تسلسل المفاهيم، بصورة بنائية، وأتوقع أن تكون أفضل وأرسخ لدى الطالبات.
- إيجابية طرح أسئلة التفكير التباعدي في كل حصة، جعلتنا نحصل على إجابات غريبة وكذلك تم طرح أسئلة مهمة في علم الوراثة من قبل طالبات الشعبة (أ) (المجموعة التجريبية)، تختلف عما حصل في المجموعة الضابطة.
- العمل ضمن مجموعات مكن الطالبات من المشاركة في الحلول للمشكلات المختلفة.
- اختيار موضوع الوراثة كان مهماً جداً، وموفقاً لعلاقته بحياتنا.

متغيرات الدراسة وتصميمها:

تتضمن هذه الدراسة متغيرين:

أولاً: المتغير المستقل، وهو البرنامج التعليمي، وله مستويان : البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية والبرنامج التعليمي الاعتيادي.

ثانيا: المتغيرات التّابعة:

1- المفاهيم البديلة حول الوراثة.

2- مهارات التّفكير التباعدي.

استخدمت الدراسة تصميماً شبه تجريبيّ، يتمثّل في اختيار مجموعتين إحداهما تجريبيّة وأخرى ضابطة، واختبار بعدي للمفاهيم وآخرين قبلي وبعدي للتفكير التباعدي، ويمكن التّعبير عن التَّصميم على النّحو الآتي:

EG: O2 X O1 O2

CG: O2 - O1 O2

EG:المجموعة التّجريبيّة

CG :المجموعة الضّابطة

X:البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية.

O1: اختبار المفاهيم البديلة البعدي.

O2: اختبار التفكير التباعدي القبلي والبعدي.

إجراءات الدراسة:

تم تطبيق الدراسة وفقاً للخطوات الآتية:

- تمت الموافقة الرسمية على إجراء الدراسة من قبل وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، ومن ثم مديرية التربية والتعليم في محافظة رام الله والبيرة.
- تم اختيار مدرسة إناث بطريقة قصدية، لسهولة الوصول إليها تقع في مدينة رام الله، وهي مدرسة عزيز شاهين لتطبيق البرنامج، وتم التواصل مع مديرة المدرسة، حيث قامت الباحثة بالزيارة الأولى، في تاريخ (2011/11/5)، بيّنت الباحثة فيها لمديرة المدرسة ومعلمة العلوم للصف العاشر الأساسي أهداف الدراسة وإجراءاتها، وقد أبديتا تعاونهما واستعدادهما للمشاركة في تطبيق الدراسة.
- تم اختيار شعبة من الصف العاشر عشوائياً، لتكون مجموعة ضابطة، وشعبة أخرى كمجموعة تجريبية.
- تعريض المجموعتين لاختبار قبلي حول المتطلبات السابقة لوحدة الوراثة، لتحديد التكافؤ بين المجموعتين في تاريخ (2012/2/8).
- تطبيق اختبار قبلي حول مهارات التفكير التباعدي في تاريخ (2012/2/8).
- تعريض المجموعة التجريبية للبرنامج التعليمي، حيث قامت معلمة الأحياء في المدرسة بتعليم وحدة الوراثة في بداية الفصل الثاني بناء على البرنامج التعليمي، وقد استمر تطبيق البرنامج (25) حصة، بواقع خمس حصص أسبوعياً.
- قامت الباحثة بتوضيح الفلسفة البنائية التي يقوم على أساسها البرنامج، والاتفاق مع المعلمة على تفاصيل تطبيق البرنامج وآلية إعطاء كل حصة، حيث زودت المعلمة بخطة كل درس من الدروس بالإضافة لأوراق العمل والأفلام المتعلقة بها، كما قامت

الباحثة بحضور جميع حصص الأحياء للشعبة التجريبية، وكان هناك نقاش يومي بين المعلمة والباحثة حول الحصة، ودرست نفس المعلمة المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

- تم تطبيق اختبار بعدي حول المفاهيم البديلة بتاريخ (2012/3/8).
- تطبيق اختبار بعدي حول مهارات التفكير التباعدي بتاريخ (2012/3/9)..
- جمع البيانات حول الاختبارات، وجدولتها وإدخال بياناتها وتحليلها وعرض النتائج.
- استخدام المعالجات الإحصائية للتوصل إلى تفسير للنتائج.

المعالجات الإحصائية :

تم استخدام المعالجات الإحصائيّة الآتية:

- الإحصاء الوصفي الذي يمثل بالمتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريّة للمقارنة بين أداء الطلبة في المجموعتين، حول المفاهيم البديلة والتفكير التباعدي.
- الإحصاء التحليلي باستخدام تحليل التّباين المصاحب Analysis of Covariance (ANCOVA)، وذلك لتحديد أثر البرنامج في معالجة المفاهيم البديلة واكتساب مهارات التفكير التباعدي.

الفصل الرابع

النتائج

تناول هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة التي هدفت للكشف عن فعالية برنامج مستند للفلسفة البنائية في معالجة المفاهيم البديلة وتنمية التفكير التباعدي، وفيما يلي النتائج نستعرضها وفق أسئلة الدراسة.

أولاً: ماهي مكونات البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية لمعالجة المفاهيم البديلة وتنمية التفكير التباعدي في العلوم؟

هناك توجه عالمي للتحول نحو البنائية في العملية التعلمية التعليمية، والتركيز على معرفة المتعلم السابقة ومدى نشاطه ودافعيته للتعلم،بحيث يكون دور المعلم هو تهيئة بيئة التعلم لتشجيع المتعلم على بناء معرفته بنفسه،ومن خلال تفاعله مع المحتوى التعليمي وربطه بمفاهيمه السابقة.

إن بيئة التعلم البنائية مرنة، تهتم بالتعلم ذي المعنى الذي يحدث من خلال انشغال المتعلم في الأنشطة والمهام وحل المشكلات ذات الصلة بواقع الطلبة وحياتهم، ويسعى خلالها المتعلم إلى تحقيق أغراض معينة تسهم في حل مشكلات يواجهها ، أو تجيب عن أسئلة محيرة لديه، وتساعد المتعلم في بناء الفهم، وتنمي المهارات المناسبة لحل المشكلات التي تقابلهم.كما تسمح للطلبة باكتشاف الأشياء بأنفسهم، مستخدمين عمليات العلم مثل الملاحظة والاستنتاج، و فرض الفروض وغيرها حيث إن تلك العمليات تساعد المتعلم في بناء التكوينات العقلية حول موضوع الدرس. واستخدام الأنشطة والوسائل التعليمية المتعددة تمكن الطالب من جمع المعلومات حول المشكلة أو النشاط الذي يحاول القيام به بمفرده، أو مع المجموعة التي ينتمي إليها في النشاط ،

كما أن استخدام التكنولوجيا مثل الكمبيوتر وشبكة الانترنت واستخدام أكثر من تمثيل للمعلومة، يوفر بيانات متعددة للواقع تمثل تعقيد العالم الحقيقي، فالخبرة في حل المشكلات تعتمد كثيراً على وجود ذخيرة من التمثيلات المتعددة لنفس المجال، للتبديل بينهما، واختيار أكثرها مناسبة للاستخدام في حل المشكلة. كما أن التركيز على المفاهيم الرئيسة للموضوع وكذلك التسلسل المنطقي لها مفيد في عملية بناء المعرفة والتعلم.

وتنظر البنائية إلى المعرفة والفهم (معرفة المتعلم) كصفة اجتماعية، حيث إن المتعلمين لا يكونوا الفهم لهذه المعارف بصورة فردية، ولكن بصورة جماعية عن طريق التفاوض الاجتماعي والمحادثة بين المتعلمين أثناء عملية التعلم، أي أن الدور الاجتماعي للمتعلم يتمثل في اكتساب المعرفة وفهمها بصورة اجتماعية. والتفاعل المستمر بين المعلم والمتعلم يجعل المتعلم نشطاً في استقباله للمعلومة وملاحظتها ومن ثم بنائها، وكذلك تطوير الموقف التعليمي الذي يحفز تفكير المتعلم ويثير دوافعه ومشاركته الإيجابية. ويشجعه على التعلم والتغيير، ويتحدّى معتقداته وفهمه من خلال مهام تعليمية ذات مغزى، ومحفزة ومثيرة للاهتمام، وذات صلة؛ لمساعدة الطلبة على تطوير وعيهم بمفاهيمهم الخاصة وعمليات تعلمهم.

وتؤكد البنائية على ضرورة اكتساب الطلاب للمعرفة ، وهي بذلك لا تكتفي بجعل الطلاب نشطين في عملية التعلم فقط، بل يجب توجيه الطلاب لإعادة اكتشاف النظريات العلمية أي إعادة اكتشاف المعرفة بأنفسهم.

يتبين مما سبق أن الدور الأساسي للمتعلم في ظل البنائية هو الدور النشط، ويصاحبه الدور الاجتماعي والدور الابتكاري.

ولتحقيق ما سبق تم بناء برنامج تعليمي اشتمل على مقدمة حول الفلسفة البنائية، ومبررات البرنامج، وذلك لوجود مفاهيم بديلة لدى الطالبات حول الوراثة وضعف مهارات التفكير التباعدي لديهن.

كما تم استعراض الأهداف العامة والخاصة للبرنامج الذي تميز بالتالي:

- التركيز على المفاهيم الرئيسة في الوحدة، وتنظيمها بشكل منطقي.
- الاهتمام بالمفاهيم السابقة لدى الطالبات حول الوراثة، حيث تم رصد ماتعرضت له الطالبات من معرفة علمية متعلقة بموضوع الوراثة، وتم بناء الأنشطة في البرنامج للكشف عنها.
- الاعتماد على مفاهيم وتصورات وأفكار الطالبات في بناء البرنامج، من خلال المناقشة الصفية وطرح الأسئلة في أوراق العمل، والبحث عن حلول لما يواجهن من مشكلات، وكذلك إتاحة الفرصة لهن لاختبار أفكارهن، ورصد أخطائهن واستخدامها بتوجيه النقاش ليتمكن من اكتشافها وتصحيحها بأنفسهن واستبدالها، وإتاحة الفرصة للطالبات ببناء معرفتهن من خلال الأنشطة التي يقمن بها.
- إتاحة الفرصة للطالبات للعمل بمجموعات في جو يسوده التعاون والعمل بروح الفريق، وإتاحة الوقت الكافي لقيامهن بعمليات البحث والاستكشاف والتفكير، وكذلك مناقشة ما يتمّ التوصل إليه من مقترحات وتفسيرات واستنتاجات بخصوص المشكلة أو السؤال الذي تم طرحه عليهن من خلال التفاوض الاجتماعي. تشجيع الطالبات على تعديل مفاهيمهن وتفسيراتهن .

- طرح أسئلة تتطلب تفكيراً عميقاً ،وتتناول مشكلات مفتوحة النهاية تم من خلالها تشجيع وتحفيز الطالبات على البحث والاستكشاف والرجوع إلى مصادر متنوعة للمعلومات لإيجاد البراهين والأدلة التي تدعم ما يذكرنه من إجابات وتفسيرات ومقترحات.
- الاستماع إلى تنبؤات وتوقعات الطالبات للنتائج قبل أن يبدأن في الحل ويتوصلن إلى الإجابات.
- دعوة الطالبات للمشاركة بفاعلية، من خلال إنجاز أوراق العمل التي بلغت (12) ورقة عمل والمهام فيها تحفز على التفكير وإعادة بناء المعرفة.
- استخدام مقاطع فيديو قصيرة لتوضيح المفاهيم الوراثية، حيث تم استخدام عشرة أفلام يتراوح زمنها من دقيقة إلى 10 دقائق، تم الحصول عليها من أفلام كورنيت التعليمية و كذلك (YouTube, Campbell Biology)، حيث تم استخدام برمجية (Movie Maker) لوضع المقدمة لمقاطع الفيديو، بالإضافة لذلك تم استخدام برمجية تعلم ذاتي حول الثلاسيميا، وفيلم وثائقي بعنوان" الحمض النووي: الوعد والثمن".
- استخدام الواجبات البيتية والأسئلة المفتوحة لتنمية مهارات التفكير التباعدي.

كما احتوى البرنامج على النتاجات المتوقعة المعرفية، وأهمها اكتساب المفاهيم المتعلقة بالوراثة، وكذلك النتاجات المهارية والوجدانية، وأهمها ممارسة مهارات الاستراتيجية البنائية والاستمتاع بالبنائية، ثم تم استعراض محتويات البرنامج، وتوضيح استراتيجيات التدريس المستخدمة والأنشطة، والتقويم ، ثم عرضت الدروس وأوراق العمل ملحق (1).

ثانياً: ما فاعلية البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية في معالجة المفاهيم البديلة لدى الطلبة في تعلم العلوم ؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لعلامات أفراد عينة الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المفاهيم البديلة، فكانت النتيجة كما في الجدول (3):

جدول (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختباري المتطلبات السابقة والمفاهيم البديلة

المجموعة	عدد الطالبات	اختبار المتطلبات السابقة		اختبار المفاهيم البديلة	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	30	24.6	8.5	30.5	8.8
الضابطة	30	27.0	7.3	27.9	7.1

- العلامة القصوى لاختبار المفاهيم البديلة البعدي(55)
- عدلت علامات اختبار المتطلبات السابقة إلى العلامة (55).

يلاحظ من الجدول رقم (3) أن المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة التجريبية على اختبار المفاهيم البديلة (30.5)، وانحراف معياري (8.8)، بينما المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة الضابطة (27.8)، وانحراف معياري (7.1)

ولمعرفة ما إذا كان الفرق بين المجموعتين ذا دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA_)، مع الأخذ بعين الاعتبار الأداء على اختبار المتطلبات السابقة كمتغير مصاحب، فكانت النتيجة كما يظهر في جدول (4) الآتي:

جدول (4)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA_) لفحص الفروق بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المفاهيم البديلة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة(F)	مستوى الدلالة
اختبار المتطلبات السابقة	1303	1	1303	31	0.0
الطريقة	241	1	241	5.7	0.02
الخطأ	2422	57	42.5		
المجموع	54868	59			

يلاحظ من جدول (4) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في أداء الطالبات على اختبار المفاهيم البديلة بين المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج التعليمي. فبعد ضبط أثر اختبار المتطلبات السابقة، لوحظ أن قيمة (F) (5.7)، وهذه القيمة دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05).

ولمعرفة اتجاه الفروق تم حساب المتوسطين الحسابيين المعدلين للمجموعتين التجريبية والضابطة كما في الجدول (5).

جدول (5)

المتوسطين الحسابيين المعدلين والانحرافيين المعياريين للمجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المفاهيم البديلة

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	31.2	1.2
الضابطة	27.1	1.2

يلاحظ من جدول (5) أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (31.2) وللضابطة (27.1)، حيث بقي الفرق لصالح المجموعة التجريبية، وبناء على ذلك تم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة والتي تنص على أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائيّة عند مستوى (α=0.05) بين المتوسطين الحسابيين لعلامات المجموعتين التّجريبيّة والضابطة في معالجة المفاهيم البديلة في تعلم العلوم لدى الطلبة يعزى لنوع البرنامج التعليم المستند إلى الفلسفة البنائية.

ثالثاً: ما فاعلية البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية في تنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطين الحسابيين والانحرافين المعياريين لعلامات أفراد عينة الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التباعدي القبلي والبعدي، فكانت النتيجة كما في الجدول الآتي:

جدول (6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التباعدي

المجموعة	عدد الطالبات	قبلي		بعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	30	36.7	16.9	56.9	15.2
الضابطة	30	39.4	11.5	53.2	16.9

يلاحظ من الجدول (6) أن المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير التباعدي البعدي (56.9) ، والانحراف المعياري (15.2)، بينما المتوسط الحسابي لعلامات المجموعة الضابطة (53.2)، والانحراف المعياري (16.9)، وهذا يعني تفوق طلبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة بفارق(على طالبات المجموعة الضابطة بفارق(3.7).

ولمعرفة ما إذا كان الفرق بين المجموعتين ذا دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA_)، مع الأخذ بعين الاعتبار الأداء على الاختبار القبلي للتفكير التباعدي كمتغير مصاحب ، فكانت النتيجة كما يظهر في الجدول (7) الآتي:

جدول (7)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA_) لفحص الفروق بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التباعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة(F)	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	8791.3	1	8791.3	80.8	0.0
الطريقة	517.8	1	517.8	4.8	0.03
الخطأ	6199.6	57	108.8		
المجموع	197175.5	59			

يلاحظ من جدول رقم (7) وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في أداء الطالبات على اختبار التفكير التباعدي بين المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج التعليمي، والمجموعة الضابطة. اذ بلغت قيمة (F) (4.8) وهي دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05).

ولمعرفة اتجاه هذا الفرق تم حساب المتوسطات الحسابية المعدلة ويستعرض جدول (8) هذه المتوسطات على اختبار التفكير التباعدي.

جدول (8)

المتوسطات المعدلة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التباعدي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	58.0	1.9
الضابطة	52.1	1.9

ويلاحظ من جدول (8) أن المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية (58.0) وللضابطة (52.1)، حيث بقي الفرق لصالح المجموعة التجريبية وبناء على ذلك تم رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه يوجد فرق دال إحصائيّاً عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي علامات المجموعتين التّجريبيّة والضابطة في التفكير التباعدي، يعزى لنوع البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي فاعلية برنامج مستند للفلسفة البنائية في معالجة المفاهيم البديلة وتنمية التفكير التباعدي، وقد تم تحليل البيانات والخروج بنتائج لأسئلة الدراسة، وفيما يلي مناقشة النتائج التي توصلت إليها الدراسة.

أولاً: مناقشة نتائج السؤال الأول الذي ينص على: ما مكونات البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية لمعالجة المفاهيم البديلة وتنمية التفكير التباعدي في العلوم؟

تم بناء برنامج تعليمي اشتمل على مقدمة حول الفلسفة البنائية، لتساهم في توضيح الإطار الفكري للبرنامج، وتؤسس لمدخلات إنجاحه، كما برر بناء البرنامج بوجود مفاهيم بديلة لدى الطالبات حول الوراثة، وضعف مهارات التفكير التباعدي لديهن. وهذا يتفق مع ما دعا له رتشاردسون (Richardson, 2003) وهو مبدأ أساسي للبنائية بأن على المعلم الاعتراف واحترام معرفة وافتراضات الطلبة السابقة، كما تم استعراض الأهداف العامة والخاصة من البرنامج.

إن اختيار محتوى الوراثة والمفاهيم المتعلقة بها كونها ضرورية لفهم قضايا حياتية معاصرة، وهذا ما أشار له تسوي وتريغاست (Tsue, Treagust, 2007).

واحتوى البرنامج على النتاجات المتوقعة المعرفية، وأهمها اكتساب المفاهيم المتعلقة بالوراثة، وكذلك النتاجات المهارية والوجدانية، وأهمها ممارسة مهارات الاستراتيجية البنائية

والاستمتاع بالبنائية، ثم تم استعراض محتويات البرنامج، وتوضيح استراتيجيات التدريس المستخدمة والأنشطة، والتقويم ، ثم عرضت الدروس وأوراق العمل.

لقد نظمت الدروس في البرنامج حول المفاهيم الرئيسة لعلم الوراثة، حيث تم التركيز على المادة الوراثية، كما تم ربط مفهوم الطفرات الجينية والكروموسومية بالأمراض الوراثية، وإضافة درس حول مفهوم علم الوراثة وكذلك الاحتمالات، كما تم تعريض الطالبات لعملية بناء البروتين، فهذه المواضيع لها أهمية في بناء معرفة بسياق منطقي، ويتفق هذا لما دعا له بروكس وبروكس (Brooks & Brooks, 1999) من بناء الدروس حول المفاهيم الرئيسة بدلاً من تعريض الطلاب لأشياء مجزأة ومواضيع لا تتصل بعضها ببعض بشكل منطقي.

وتم استخدام التكنولوجيا في البرنامج حيث تم عرض عشرة مقاطع فيديو حول مفاهيم الوراثة، وكذلك فيلم وثائقي مترجم حول الحمض النووي، فالتكنولوجيا أساسية عند استخدام أنموذج التعلم البنائي في عمليتي التعليم والتعلم.

كما تم الاهتمام بالمعرفة السابقة لدى الطالبات حول الوراثة، والكشف عنها عن طريق طرح الأسئلة الشفوية والمكتوبة في أوراق العمل، واعتماد مفاهيم وأفكار الطالبات في المناقشة الصفية، وهذا أيضاً ينسجم والفلسفة البنائية، وقد تبين للباحثة من خلال حضورها للحصص الدراسية أن إدارة الحوار المعتمد على رصد المفاهيم البديلة لدى الطالبات هي مهارة يجب تدريب المعلمين عليها، فقد كان يدور نقاش مع المعلمة التي طبقت البرنامج حول مفاهيم بديلة لدى الطالبات من خلال استجابتهن الشفوية والمكتوبة.

أتاح البرنامج الفرصة للطالبات للعمل ضمن مجموعات في جو يسوده التعاون والعمل بروح الفريق، وكذلك الوقت لقيامهن بعمليات البحث والاستكشاف والتفكير، وقد تم تحديد الوقت للأنشطة، مع أن الطالبات في معظم الأوقات كن يطالبن بزيادة الوقت المتاح، وكذلك مناقشة ما يتم التوصل إليه من مقترحات وتفسيرات واستنتاجات بخصوص المشكلة، أو السؤال الذي تم طرحه عليهن، من خلال التفاوض الاجتماعي، فكان على الطالبات إنجاز إحدى عشرة ورقة عمل بشكل مجموعات، وهذا ما يتفق عليه الكثيرون (الترتوري والقضاة، 2006؛ Bereter & Scardamalia, 1998؛ Ernest, 1996) على أن عملية التعلم وإعادة بناء الفرد لمعرفته تتم من خلال عملية التفاوض الاجتماعي مع الأخرين.

كما تم إتاحة الفرصة للطالبات لبناء معرفتهن من خلال الأنشطة التي قمن بها، وقد تم تقسيم الدروس إلى مجموعة أنشطة، تحوي مشاكل حياتية وعلى الطالبة منفردة أو مع مجموعة من الطالبات أو مع المعلمة إيجاد حلول لها، وهذا يتفق مع البيئة البنائية حسب ساندر(Saunder, 1992).

احتوت المهام في أوراق العمل على طرح أسئلة تتطلب تفكيراً عميقاً، وتناولت مشكلات مفتوحة النهاية، تم من خلالها تشجيع وتحفيز التفكير لدى الطالبات وخصوصاً التفكير التباعدي، من خلال وجود إجابات صحيحة مختلفة، وعلى البحث والاستكشاف والرجوع إلى مصادر متنوعة للمعلومات لإيجاد البراهين والأدلة التي تدعم ما يذكرنه من إجابات وتفسيرات ومقترحات، وهذا يتفق مع ما دعا له فريلش وكسنر وهوفستين (Frailich, Kesner, & Hofstein, 2009).

كما تم استخدام الواجبات البيتية والأسئلة المفتوحة لتنمية مهارات التفكير التباعدي، فاستخدام مهارات التفكير تحتاج لوقت، وهو محدد في زمن الحصص الدراسية، لذا استخدم البرنامج أنشطة تقوم بها الطالبات في البيت، مع متابعة إنجازها من قبل طالبات معينات وكذلك المعلمة.

كما استخدم البرنامج النماذج (كنموذج الحمض النووي والنيوكليوتيد والزهرة...)، وذلك كتمثيلات متعددة للمفهوم وهذا يتوافق مع ما دعا له ايرنست (Ernest, 1996).

وجميع ما سبق يتوافق مع بيئة التعلم باستخدام أنموذج التعلم البنائي الذي طرحها ياغر(Yager, 1991).

بينت النتائج فاعلية البرنامج التعليمي ومكوناته في معالجة المفاهيم البديلة في الوراثة، حيث أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار المفاهيم البديلة بين المجموعة التجريبية التي طبق عليها البرنامج التعليمي، وبين المجموعة الضابطة، التي درست بالطريقة الاعتيادية. كما أظهرت النتائج فعالية للبرنامج في تنمية مهارات التفكير التباعدي، وتفسير هذه النتائج هو تبني الفلسفة البنائية، التي تتطلب مدخلات تحوي بيئة تعلم مناسبة، وتوجهات إيجابية نحو البنائية من قبل المعلم والمتعلم، واستخدام استراتيجية تعليم وتعلم بنائية، وهو ما حاول البرنامج توفيره.

ثانياً: مناقشة نتائج السؤال الثاني: ما فاعلية البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية في معالجة المفاهيم البديلة لدى الطلبة في تعلم العلوم؟

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي التي استخدمت وجود فرق ذي دالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح طالبات المجموعة التجريبية اللواتي تعرضن للبرنامج التعليمي المستند إلى البنائية في تعليم وحدة الوراثة، وهذا يعني أن الطالبات اللواتي تعلمن وحدة الوراثة باستخدام البرنامج التعليمي، تكوّن لديهن مفاهيم بديلة أقل من نظيراتهن اللواتي تعلمن بالطريقة الاعتيادية، أي أن البرنامج التعليمي ساهم في تعلم أفضل بتقليله من المفاهيم البديلة لدى الطالبات.

ويمكن تفسير هذه النتيجة لديهن من خلال استخدام البرنامج مراحل أنموذج التعلم البنائي ومراحله التي تهدف إلى جذب انتباه الطالبات، ودعوتهن للتعلم من خلال عرض مواقف وأحداث متناقضة، تتحدى قدراتهن في البحث عن إجابات لأسئلتهن الخاصة التي تولدت محدثة التعارض المفاهيمي، كما تتيح الفرصة لربط المفاهيم الجديدة في البنية المفاهيمية لدى الطالبات عن طريق مقارنة أفكارهن واختبارها في عمل تعاوني، والمفاضلة بين الحلول من خلال التفاوض الاجتماعي، ففي هذه المرحلة أيضاً يتم تعديل ما لدى الطالبات من تصورات بديلة، وإحلال المفاهيم العلمية السليمة محل ما لديهن من مفاهيم بديلة (Yager,1991؛ زيتون،2007؛ الهاشمي والدليمي، 2008).

كما يمكن تفسير هذه النتيجة من خلال نظرتنا للتعلم ، فحسب بيريتر وسكاراماليا(Bereiter& Scardamalia, 1998) فإن التعلّم هدف لحل مشاكل حياتية ولا يحدث كنتيجة عرضية، وهذا ما تم تأكيده من قبل أيبك وغالك (Ipec & Calik, 2008) فمن

خطوات التغيير المفاهيمي التركيز على المفهوم الهدف ، وكذلك اقترح بروكس وبروكس (Brooks & Brooks, 1999) تنظيم التعلم حول المفاهيم الرئيسة فالبرنامج التعليمي المقترح رصد قائمة بمفاهيم وحدة الوراثة، واقتراح المفاهيم البديلة التي قد تقع فيها الطالبات، وينسجم هذا أيضاً إلى ما دعا له بيركنز وحشوة (Hashweh, 1986؛ Perkins, 1991) وقد سهل هذا في تحديد محتوى عمليتي التعليم والتعلم، كما تم التركيز على المفاهيم الرئيسة في علم الوراثة والمتعلقة بالمادة الوراثية.

كما تم الكشف عن معرفة الطالبات السابقة، عن طريق أسئلة، فمثلاً تم طرح أسئلة في ورقة العمل على الطالبات: ما المادة الوراثية؟ كيف ترث الكائنات الحية صفاتها؟ ما الهندسة الوراثية؟ الجينية؟ ثم أتاح البرنامج الفرصة للطالبات بعد ذلك لاكتشاف المفاهيم البديلة لديهن ومعالجتها بحيث تقوم الطالبات بإعادة تعريفهن للمفاهيم السابقة وتحديد عدم دقة تعريفهن السابق، وهذا يتفق مع ما دعا له (Ipec & Calik, 2008 ؛ Frailich, Kesner, & Ernest, 1996؛ Hofstein, 2009).

أعطى البرنامج التعليمي دوراً فاعلاً ونشطاً للطالبات في بناء معرفتهن، فقد تم تشجيع الطالبات على إجراء بعض التجارب والأنشطة العلمية، حيث قدّم البرنامج المفاهيم الجديدة باستخدام أنشطة تقوم بها الطالبات بمجموعات، ففي درس احتمالات الوراثة قامت الطالبات بالنشاط التالي: من خلال لعب الطالبات بكرات ملونة، حيث تم وضع مجموعة من الكرات ذات اللون الأحمر في وعاء وكرات بيضاء في وعاء ثان، وطلب منهن أن يخرجن كرة بطريقة عشوائية من كل وعاء لتستنتج الطالبات احتمالية توارث صفة من طرز جينية نقية متضادة، ثم وزعت الكرات البيضاء والحمراء في الوعائين بالتساوي لتستنتج الطالبات احتمالية التقاء

الأليلين في الجيل الثاني، حيث قامت الطالبات بإخراج كرة عشوائياً من كل وعاء في كل مرة ، ولاحظن احتمالية التقاء كرتين حمراوتين أو بيضاء أو حمراء وبيضاء وكذلك اللعب بأحجار النرد،لاستنتاج نسبة احتمالات التقاء أرقام معينة، وكذلك تم الطلب من الطالبات فحص صفات سائدة ومتنحية معينة ونسب تواجدها في الصف(تم تقسيم الصفات على المجموعات، وقامت كل مجموعة بجمع بيانات الصف وتسجيل النتائج، وكذلك اقتراح الاحتمالات للطرز الجينية، لعرضها على الصف، وتم التركيز على طريقة كل مجموعة لإنجاز المهمة (تم إعلام الطالبات، بأن عليهن عمل خطة لأفضل الطرق : لجمع البيانات، وترتيبها وعرضها..). كما قمن بفحص عينة من ألوان جسم ذبابة الخل، ودراسة أجزاء الزهرة، وقمن بتصميم تجربة حول أثر البيئة على النباتات وتوضيح آلية تثبيت العوامل الوراثية ، والبيئية في تجربتهن ، وتحديد العامل البيئي الذي سيتم دراسته، وكيف سيتم ذلك، وما المدة الزمنية لهذه التجربة، وما توقعاتهن للنتائج، وهذا يتفق مع ما دعا له ساندر (Saunder, 1992).

ويمكن تفسير تمثل الطالبات للمفاهيم الجديدة بسبب طرحها في البرنامج على شكل مواقف محيرة أو مشكلة تتطلب البحث عن حل لها، وتتحدى أفكار الطالبات فمثلاً تم طرح الأسئلة التالية: علمت يارا من معلمتها أن تصنيع البروتين يتم في السيتوبلازم، كما تعلمت أن معظم الجينات المسؤولة عن بناء البروتينات (التي تحدد الصفات) موجودة في النواة، كيف تستطيعين أن تساعدي يارا في ربط المعلومتين معاً؟ طالبتان في الصف العاشر الأساسي الأولى مقتنعة بأن هناك أثراً للبيئة على الصفات، أما الثانية فمقتنعة أن الجينات وحدها تحدد صفاتنا، كيف تستطيعين مساعدتهن في التوصل للإجابة الصحيحة؟ من الشخص الذي يمثل المثل الأعلى لديك؟ هل تحبين أن يكون له أكثر من نسخة؟ وهل هذا ممكن؟ وهل هو مقبول أخلاقياً؟ عثر

فادي على صورة قديمة لشخص يشبهه كثيراً، وقد تبين له أنه والد جده، كيف تم المحافظة على هذه الصفات عبر الأجيال؟ افترضي أن جين الصفة موجود على الكروموسوم الجنسي ، هل تختلف آلية انتقال الصفات؟ فعرض المفاهيم على شكل مشكلة تعمل الطالبات على إيجاد حل لها يساعدهن في بناء البنية المفاهيمية، وهذا يتفق مع ما دعا له بيريتر وسكارامااليا (Bereiter&Scardamalia,1998؛ Brooks & Brooks, 1999) كخطوات للتغيير المفاهيمي (المواءمة) عن طريق حل مشكلة واقعية.

كما ويمكن تفسير النتيجة تشجيع الطالبات على المناقشة وطرح الأسئلة الفردية، وكمجموعات وكصف كامل، فالعمل ضمن مجموعات في جو يسوده التعاون والعمل بروح الفريق، وإتاحة الوقت لقيامهم بعمليات البحث والاستكشاف والتفكير، وكذلك مناقشة ما يتم التوصل إليه من مقترحات وتفسيرات واستنتاجات بخصوص المشكلة أو السؤال الذي تم طرحه عليهن يتيح عملية بناء المعرفة من خلال مناقشة ما توصلن إليه من معاني مع الأخريات عن طريق التفاوض الاجتماعي، مما يترتب عليها تعديل المعاني والأفكار فيما بينهن ويتفق هذا مع ما طرحه بيركنز (الترتوري والقضاة، 2006؛ Bereiter & Scardamalia, 1998؛ Ernest, 1996؛ Perkins, 1991).

ويمكن تفسير النتيجة أن البرنامج وفر سياقات مناسبة للتعلم وليس مجرد توفير الموارد، بل نظمها بطريقة تعمل على توليد تعارض مفاهيمي عند الطالبات. فالتمثيلات التي هي وسائل لتوصيل الأفكار أو المفاهيم التي تمثلها، قد تأخذ شكل اللغة المنطوقة، والرموز الخطية والصور والأشياء المادية، أو مزيجاً من هذه النماذج، فقد تم تعريض الطالبات لنماذج للحمض النووي،

والنيوكليوتيد والزهرة، وكذلك صور ورموز مختلفة لهذه المفاهيم، مما أتاح للطالبات فرصة أكبر لبناء المفاهيم وهذا يتفق مع ما دعا له (Ernest, 1996).

كما يمكن تفسير النتيجة بزيادة دافعية الطالبات لبناء المفاهيم عن طريق استخدام مقاطع من الفيديو في معظم الحصص، ويتفق هذا مع (Tsue & Treagust, 2007؛أبو هولا والمطيري، 2010) .

كما يمكن تفسير النتائج بأن المفاهيم قد دعمت وقيمت وطبقت وطرحت وطلب من الطالبات اتخاذ قرار حول المفهوم في سياقات أخرى، وهذا مهم لمراحل معالجة المفاهيم البديلة،كما طرحها حشوة (Ipek & alık, 2008؛ Hashweh, 1968) فمثلا بعد درس علم الوراثة تم طرح السؤال الآتي كواجب بيتي: يستخدم المصطلحان باللغة الإنجليزية: Heredity و Genetics , أي المصطلحين يتفق مع تعريفك لعلم الوراثة. وكذلك بعد درس المادة الوراثية تم طرح السؤال: لو قمنا بتشبيه عملية توارث الصفات بكتاب للطبخ (الصف الأول في الجدول الآتي بعد العنوان)، وفقي بين المفاهيم الأخرى في العمود الأول، والعمود الثاني الذي يحوي التماثل الملائم له.

المفهوم	التماثل
توارث الصفات	كتاب الطبخ
الجين	الفصول
DNA	المؤلف

الكروموسوم	أوراق تحوي الوصفات
	الوصفات

كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Tsue & Treagust, 2007) أن التغيير المفاهيمي قد لا يحدث عند جميع الطالبات، فقد تبين أن (70%) من طالبات المجموعة التجريبية مقابل (53%) من طالبات المجموعة الضابطة استطعن أن يجبن إجابة صحيحة حول الجينات المتعددة مع عدم التطرق لهذه المفاهيم في المحتوى التعليمي، وكذلك (67%) من طالبات المجموعة التجريبية مقابل (33%) أن الاستنساخ يجب أن يتم من خلايا قبل تخصصها, وكذلك (33%) من طالبات المجموعة التجريبية اللواتي استطعن أن يستنتجن أن الحمض النووي الموجود في الميتوكندريا قد تحدد جيناته بعض صفاتنا، وفي المقابل ففي سؤال حول احتواء الخلايا المختلفة العضلية والعصبية والعظمية على نفس الجينات أو جينات مختلفة، تبين أن (63%) من طالبات المجموعة التجريبية أجبن أن الخلايا المختلفة تحتوي جينات مختلفة، مع أنه وضمن الأنشطة التي قامت بها الطالبات في المجموعة التجريبية أن طرح عليهن السؤال الآتي: هناك العديد من الطالبات يعتقدن أن الكروموسومات الجنسية موجودة في الخلايا التناسلية فقط، والكروموسومات الجسمية موجودة في جميع خلايا الجسم، فكيف تستطيعين إقناع زميلتك أن الكروموسومات الجسمية والجنسية موجودة في جميع خلايا جسم الإنسان(اقتراح أن تبدئي من مرحلة تكون الزايغوت)،وهذا يعني أن الطالبات لم يستخدمن هذه المعرفة(أن جميع خلايا أجسامنا هو في الأصل انقسامات لخلية واحدة هي الزايغوت) في سياق آخر.

ثالثاً: مناقشة نتائج السؤال الثالث: ما فاعلية البرنامج التعليمي المستند إلى الفلسفة البنائية في تنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة؟

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي التي استخدمت أن هناك فروقاً دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة، ولصالح المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج التعليمي المستند إلى البنائية في تعليم وحدة الوراثة، وهذا يعني أن الطالبات اللواتي تعلمن وحدة الوراثة باستخدام البرنامج التعليمي، تكوّن لديهن مهارات تفكير تباعدي أكثر من نظيراتهن اللواتي تعلمن بالطريقة الاعتيادية.

ويمكن تفسير هذه النتيجة من خلال استخدام البرنامج مراحل أنموذج التعلم البنائي المتمركزة حول الطالبات، تتحدى قدراتهن وتتيح الفرصة لهن للإبداع (Yager, 1991؛ زيتون، 2007 ؛ الهاشمي والدليمي، 2008).

كما يمكن تفسير هذه النتيجة في اختيار الموضوع الدراسي وهوعلم الوراثة والذي هو أحد العلوم القليلة التي تشجع على التفكير وحل المشكلات (Stewart & Hafnerm 1994 ؛ Tsue & Treagust, 2007)، وخاصة التفكير التباعدي لوجود موضوع الاحتمالات فلا يوجد إجابة واحدة صحيحة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة باحتواء البرنامج على مشاكل إبداعية حسب بيوندي (1993 ،Biondi)، والتي تدعو إلى أعداد وافرة ومختلفة من الردود بدلاً من الإجابة بنعم أو لا. وفي البرنامج كان واضحاً تشجيع الطالبات للتوصل لأية حلول، حتى لو كانت غريبة لم نعتد عليها، بل بالعكس كانت المعلمة تبرز وتركز على هذه الإجابات، وتدعو الطالبات لتوضيح السياق لها.

وكذلك يمكن تفسير النتيجة كما في دراسة هانسون (Hanson, 2006) من حيث استخدامها لحل المشكلات الإبداعية، وأشكال مختلفة من العصف الذهني، وتقنيات لتوليد الأفكار، التي حسنت من التفكير التباعدي لدى الطالبات، مثل: طرح الأسئلة الآتية: افترضي أنك مزارعة فلسطينية تملكين أرضاً زراعية واسعة، وكذلك أنت خبيرة بعلم الوراثة، اذكري أكبر عدد من الأعمال التي ستقومين بها، ترتبط بزراعة أرضك، وكذلك افترضي أنك تمتلكين عشرة دونمات من الأراضي الزراعية، وتودين زراعتها، عليك أولاً: تحديد ماذا ستزرعين مع بيان أكبر عدد من مبرراتك لهذا الاختيار، ثم اذكري أكبر عدد من العوامل البيئية التي ستسيطرين عليها من أجل زيادة إنتاجك؟ وكذلك افترضي أنك وزيرة البيئة في فلسطين، وعليك دراسة إيجابيات وسلبيات المواد الناتجة عن استخدامات الهندسة الجينية، اذكري أكبر عدد من الإيجابيات والسلبيات لهذه المواد. وكذلك اكتبي سؤالاً حول تزاوج ذبابتي خل تحملان صفات لون جسم أنت تختارينها، ثم اكتبي الطراز الشكلي والجيني للآباء ولأفراد الجيل الأول.

يمكن تفسير هذه النتيجة من خلال دور الطالبات النشط في حل أسئلة مفتوحة النهاية، وكذلك احترام وجهة نظر الطالبات، وتشجيع الطالبات للتوسع وإنتاج أكبر عدد من الحلول المختلفة وهذا يتفق مع ما دعا له (Kwon, Park& Park, 2006 ؛ Yager, 1991)، فالأنشطة التي قدمها البرنامج أتاحت للطالبات حرية توليد أكبر عدد من الإجابات الصحيحة والمختلفة للأسئلة مثل: يارا وياسمين طالبتان في الصف العاشر، تعتقد يارا أنه لا يوجد فوائد من دراسة علم الوراثة، أما ياسمين فتعتقد بوجود الكثير من الفوائد، من تؤيدين، يارا أم ياسمين؟ اذكري أكبر عدد من المبررات لقرارك. وكذلك افترضي سلسلة من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين ومكونة من ثلاث نيوكليوتيدات، ارسمي أكبر عدد من السلاسل المختلفة التي

تستطيعين تكوينها، *وكذلك* سارة طالبة في الصف العاشر تعتقد أن جميع الطفرات سلبية، هل أنت مع وجهة نظر سارة، اذكري مبرراتك. وكذلك هل تؤيدين الاستنساخ؟ ما هي مبرراتك لهذا الرأي؟ . تقوم كل طالبة باختيار صفة من الصفات الوراثية السابقة، وتقوم بفحصها على عائلتها، وتكتب الطرز الشكلية والجينية المقترحة، وترسم تتبع الصفة (سلالة عائلة) لثلاثة أجيال على الأقل.

اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة السعودي (1998) ودراسة الخولي (2003) ودراسة الخميس (2002) لأثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات التفكير (الابتكاري والعلمي)، وزيادة التحصيل الدراسي، وذلك في مواضيع مختلفة (الطاقة والمغناطيسية والكهربية. والتأثير الحراري والكيميائي للتيار الكهربي، وحدتي الغذاء والكائن الحي وبناء الكائن الحي)

كما اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة كون وبارك وبارك (Kwon,Park & Park 2006,)على أساس الأسئلة مفتوحة النهاية، ومساعدتها على التفكير التباعدي (الطلاقة والمرونة والأصالة).

واتفقت نتائج الدراسة مع نتائج دراسة رلباري وإندوشي واكوتش، (Rabari, Indosh,& Okwach, 2011) حول أهمية العمل في المشاريع، والاتجاهات الإبداعية، والتفكير الناقد، والأصالة، والتفاعل مع اللعب ومواد العلوم في تنمية التفكير التباعدي.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثة بالآتي:

أ- استخدام البرنامج التعليمي المقترح في إعداد وتأهيل معلمي العلوم في برامج التأهيل في الجامعات الفلسطينية، وكذلك في الدورات التدريبية أثناء الخدمة.

ب- اعتماد الاستراتيجيات البنائية في مناهج العلوم.

ت- اعتماد الاستراتيجيات البنائية في تعليم العلوم.

ث- التركيز على تنمية مهارات التفكير التباعدي في المناهج الفلسطينية.

ج- إجراء دراسات مشابهة، للتعرف على أثر الاستراتيجيات البنائية في معالجة المفاهيم البديلة في مباحث وصفوف أخرى.

ح- إجراء دراسات مشابهة، للتعرف على أثر الاستراتيجيات البنائية في تنمية مهارات التفكير التباعدي في مباحث وصفوف أخرى.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

ابو ريان، محمد ونفاذي، السيد. (2004). **الابستمولوجيا التكوينية**. دمشق: دار التكوين.

أبو ناجي، محمود. (2008). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات اتخاذ القرار والميول العلمية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة كلية التربية،** جامعة أسيوط، المجلد الرابع والعشرون، 1(1)، 30-79.

أبو هولا، امفضي. (2007). **نتائج الدول العربية المشاركة في الدراسة الدولية لتوجهات مستويات الأداء في الرياضيات والعلوم (2007)**.المكتب العربي الإقليمي لمشروع (TIMSS). عمان.

أبو هولا، امفضي والمطيري، محمد. (2010). أثر برنامج تعليمي حاسوبي في تغيير المفاهيم البديلة في مادة العلوم لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية. **مجلة جامعة دمشق** ، 26،(4)، 389-347.

أبو يمن، رلى. (1994). **تشخيص المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السابع في محافظة العاصمة وتأثيرها على التحصيل المدرسي لديهم في العلوم العامة** .رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

الباو، ماجدة وخاجي،ثاني. (2006). أثر استخدام أنموذجي التعلم البنائي و بوسنر في تعديل التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب معاهد إعداد المعلمين واتجاهاتهم

نحو المادة.**علوم انسانية**،27. متاح على الموقع الالكتروني بتاريخ 2011/4/5م http://www.ulum.nl/b89.htm

البنا، حمدي. (2001). تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، 45، 56 -36.

الترتوري، محمد والقضاة، محمد. (2006). **المعلم الجديد: دليل المعلم في الإدارة الصفية الفعالة**، عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

الخطايبة، عبدالله. (2008) . **تعليم العلوم للجميع** . ط 2،عمان :دار المسيرة.

الخميس، مها . (2002). **أثر استخدام كل من نموذج ويتلي للتعلم البنائي والتعلم بالاستقبال ذي المعنى في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم والتفكير الايتكاري في مادة العلوم** .أطروحة دكتوراة غير منشورة،جامعة عين شمس، مصر.

الخوالدة، سالم . (2003). **فاعلية نموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مادة الأحياء واتجاهات الطلبة نحوها**.أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الاردن.

خوري، روضة. (2004). **فاعلية إستراتيجية تعليمية مقترحة قائمة على المنحى البنائي في تعديل المفاهيم الخاطئة ذات العلاقة بالجهاز الدوري لدى طالبات كليات التمريض في الجامعات الأردنية العامة**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن.

الخولي، عبادة. (2003). اثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس وحدة التأثير الحراري والكيميائي للتيار الكهربي على التحصيل وتنمية التفكير العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي الصناعي. **المجلة العلمية**. جامعة أسيوط،19(1)، 339 -313 .

الأسمر، رائد. (2008). **أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية – غزة.

الزايدي، فاطمة. (1430). **أثر التعلم النشط في تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل الدراسي مادة العلوم لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمدارس الحكومية بمكة المكرمة** .

رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة أم القرى .

زيتون، حسين و زيتون، كمال. (1992). **البنائية منظور ابستمولوجي وتربوي**.القاهرة:الدار الشرقية.

زيتون، عايش.(2007). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم** ، عمان:دار الشروق.

زيتون، عايش. (2005). **أساليب تدريس العلوم**، عمان:دار الشروق.

زيتون، كمال. (2006).**تصميم البرامج التعليمية بفكر البنائية، تأصيل فكري وبحث امبريقي**.القاهرة:عالم الكتب.

زيتون، حسين. (2003). **استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم** . القاهرة:عالم الكتب.

سرحان، غسان والشلش، خضر . (2009). استقراء المفاهيم البديلة في العلوم الحياتية من إجابات طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة بيت لحم .**مجلة العلوم الإنسانية**،(40). متاح على الموقع الالكتروني بتاريخ 2011/4/5 http://www.ulum.nl/d149.html

سعودي، منى عبد الهادي. (1998). فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، المؤتمر العلمي الثاني: إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين، جامعة عين شمس، مركز تدريس العلوم،2، 771-823.

السليم ، ملاك. (2004). فاعلية نموذج مقترح لتعليم البنائية في تنمية ممارسات التدريس البنائي لدى معلمات العلوم وأثرها في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم التغيرات الكيميائية و الحيوكيميائية لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض ، **مجلة جامعة الملك سعود ،** الرياض ، كلية التربية : جامعة الملك سعود ، المجلد (16). متاح على الموقع الالكتروني بتاريخ 2011/4/15م

http://www.ksu.edu.sa/sites/KSUArabic/Deanships/Grad/Pages/ScientificLetter.aspx

الشيخ، عمر. 1989) .**التعليم والتعلم الاستراتيجيان** :عمان،التربية الأونروا /اليونسكو.

ضهير، خالد. (2009). **أثر استخدام إستراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

الطراونة، محمد. (2011). أثر استخدام دورة التعلم المعدلة في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث(العلوم الإنسانية)**، 25(9)، 2287-2314.

العتوم، عدنان، الجراح،عبد الناصر وبشارة،موفق. (2006). **تنمية مهارات التفكير، نماذج نظرية وتطبيقات عملية**.عمان:دار المسيرة

عودة، سحر. (2000). **آثار معتقدات معلمي الأحياء المعرفية في التعليم**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين.

المطرفي، غازي. (**2008**). **أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل والاتجـاه نحو المادة لدى طلاب الصـف الثالـث المتوسـط**.أطروحة دكتوراة غير منشورة. جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. (2011). **أدلة إرشادية لمعلمي العلوم لمعالجة أخطاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجهم على أسئلة الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام (1997)(TIMSS 2007)**، سلسلة منشورات المركز،عمان، الأردن.

الهاشمي، عبد الرحمن والدليمي، طه . (2008). **استراتيجيات حديثة في فن التدريس**.عمان:دار الشروق.

همام ، عبد الرزاق ، وسليمان ، رضوان. (2001)**.** أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية بعض المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ، **مجلة كلية التربية** ، كلية التربية : جامعة المنيا،15(2)،108- 120.

الناشري، محمد. (2008). **التصورات البديلة عن بعض مفاهيم الوراثة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمحافظة القنفذة**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية. (1998). **خطة المنهاج الفلسطيني الأول**. رام الله.

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية. (2000). **دراسة حول المفاهيم الخاطئة الفيزياء**. رام الله.

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية. (2000). **دراسة حول المفاهيم الخاطئة الاحياء**. رام الله.

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية. (2000). **تسريع التفكير الذهني من خلال تدريس العلوم والرياضيات**. رام الله.

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية. (2003). **دراسة حول المفاهيم الخاطئة الكيمياء**. رام الله.

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية. (2005). **المفاهيم الخاطئة في العلوم، مادة تدريبية**. رام الله.

ثانياً: المراجع الإنجليزية

Anderson, D. Fisher, K. Norman, G. (2002). Development and Evaluation of the Conceptual Inventory of Natural Selection. **Journal Of Research In Science Teaching, 39**(10), 952–978.

Angell, C., Kjaernsli, M, Lie, S. (2000). Exploring Student's Responses on Free- Response Science Items in TIMSS**. Learning from Others.** Retrieved on 10/4/2011 from: **http://www.timss.no/publications/art_ex_students.pdf**

Anyanechi, M.(1996**).Teaching Science in Nigerian Secondary Schools Using a Constructivist Model**. Ph.D., Fordham University. Retrieved on 10/4/2011 from: http://fordham.bepress.com/dissertations/AAI9729598

Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1989). Intentional learning as a goal of instruction. In L.B. Resnick et al. (Eds.), Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser (pp.361–392). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Berthelsen, B. (1999). Students Naive Conceptions in Life Science**. MSTA Journal, 44**(1),13-19. Retrieved on 10/4/2011 from: http://www.msta-mich.org

Biondi, A. M. (1993). **The creative process**. New York: Creative Education Foundation, Inc.

Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1999). **In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms**. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Cakir, M. (2008). Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implication for Science Pedagogy: A Literature Review. **International Journal of Environment & Science Education**. **3**(4), 193-206.

Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction. In D. H. Jonassen (Ed.), Educational communications and technology (pp. 170-199). New York: Simon & Schuster.

Ernest, P. (1996). Varieties of constructivism: A framework for Comparison. In L.P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G.A Goldin, and B. Greer (Eds.), "**Theories of Mathematical Learning**." Nahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Frailich, M., Kesner, M., & Hofstein, A. (2009). Enhancing students understanding of the concept of chemical bonding by using activities provided on an interactive website. **Journal of Research in Science Teaching**, **46**(3), 289-310.

Gordon, M. (2009). The Misuses and Effective Uses of Constructivist Teaching. **Teacher and Teaching**.**15**(6), 737-746.

Hanson, Z. (2006). **An Examination of Instructional Strategies Designed To Enhance Divergent Thinking Within A Sixth-Grade Social Studies Class**. Ph.D., Texas Tech University.

Hashweh, M. (1986). Toward on Explanation of Conceptual Change. **European Journal of Science Education**, **8**, 229- 249.

International Dictionary of Education (IDE). (1977). New York and London: Kogan Page.

Hodson, D., & Hodson, J. (1998). From constructivism to social constructivism: a Vygotskian perspective on teaching and learning science. **School Science Review**, **79**(2), 33-41.

Ipek, H. and Çalık, M. (2008). Combining Different Conceptual Change Methods within Four-Step Constructivist Teaching Model: A Sample

Teaching of Series and Parallel Circuits. **International Journal of Environmental & Science Education**, **3**(3), 143-153.

Kandemir, M. (2007).The Impact of Overcoming Fixation and Gender on Divergent Thinking in Solving Math Problem. **Paper Presented at the International Education Technology Conference**. Nicosia, May3-5

Kwon, O.N., Park J. S. and Park, J.H. (2006). Cultivating Divergent Thinking in Mathematics Through an Open-Ended Approach. **Asia Pacific Education Review**, **7**(1), 51-61

Maclellan, E., and R. Soden. (2004). The Importance of Epistemic Cognition in Student-centered Learning. **Instructional Science**, **32**, 253–268.

Mullis, I.V.S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C.Y., Arora, A., & Eberber, E. (2005). **TIMSS 2007 Assessment Frameworks.** Chestnut Hill, MA: Boston College.

Mungsing, W. (1993). **Students Alternative Conceptions About Genetics and The Use of Teaching Strategies for Conceptual Change**. Ph.D., University of Alberta, Canada.

Novak, J. D.(1996). Concept mapping: A tool for improving science teaching and learning. In D. F.Treagust, R. Duit, & B. J. Fraser (Eds.),

Improving teaching and learning in science and mathematics N(pp.32-43), New York: Teachers College Press.

Nussbaum, J. (1989). Classroom Conceptual Change. Philosophical Perspective**. International Journals of Science Education**, 11(special issue), 530-540.

Özmen, H. (2007). The Effectiveness of Conceptual Change Texts in Remediating High School Students' Alternative Conceptions Concerning Chemical Equilibrium. **Asia Pacific Education Review**, **8**(3), 413-425.

Perkins, D. N. (1991). Technology Meet Constuctivism, Do they make a Marrages. **Educational Technology**, **70**(5), 581-604.

Porter, J. (1995). Constructivist Learning Model for Ethics Education. **Journal of Proffessional Issues in Engineering Education and Practice**. July, 204-205.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a Theory of Conceptual Change. **Science Education**, **66**, 211-227.

Rabari, J. A., Indoshi, F. C. and Okwach, T. (2011). Correlates of divergent thinking among secondary school physics students. **Educational Research**, **2**(3), 982-996.

Richardson, V. (2003). Constructivist Pedagogy. **Teachers College Record** , **105** (9), 1623–1640.

Runco, M.A. (1991). **Divergent thinking**. Norwood, NJ: Ablex.

Sak, U. & Maker, C.J. (2005). Divergence and Convergence of Mental Forces of Children in Open and Closed Mathematical Problems**. International Education Journal**, **6**(2), 252-260.

Savasci, F. (2006). **Science Teacher Beliefs and Classroom Practices r related to Constructivist Teaching and Learning**. Ph. D., University of Ohio.

Saunders, W. (1992). The Constructivist Perspective: Implication and Teaching Strategies for Science**. School Science and Mathematics**, **92**(30), 136-141.

Sibanda, D. (2006). **Misconceptions Held and Errors Made by South African Learners in Answering Science Questions in the Trends Mathematics and Science Study (TIMSS)**. Unpublished Master Thesis in Education. University of Kwa Zulu. Pietermaritzburg. Retrieved on 25/4/2011 from: http://researchspace.ukzn.ac.za/xmlui/handle/10413/1076

Silvia, P. Winterstein, B., Willse, J., Barona, C., Cram, J., Hess, K., Martinez, J., and Richard, C., . (2008). Assessing Creativity With

Divergent Thinking Tasks: Exploring the Reliability and Validity of New Subjective Scoring Methods**. Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, the American Psychological Association**, **2**(2), 68–85.

Stears, M. (2009). How Social and Critical Constructivism Can Inform Science Curriculum Design: A Study from South Africa**. Educational Research**, **51**(4), 389-410.

Stewart, J., & Hafner, R. (1994). Research on problem solving: Genetics. In D.L. Gabel (Ed.), **Handbook of Research on Science Teaching and Learning** (pp. 284–300). New York: Macmillan.

Stewart, J., Hafner, R. & Dale, M. (1990). Students Alternative Views of Meioses. **The American Biology Teacher**, **52**(4), 228- 232.

Tsui, C., Treagust, D. (2007). Understanding Genetics: Analysis of Secondary Student's Conceptual Status. **Journal of Research in Science Teaching**, **44**(2), 205- 235.

Valanides, N., Angeli, C. (2008). Distributed Cognition in a Sixth-Grade Classroom: An Attempt to Overcome Alternative Conceptions about Light and Color. **Journal of Research on Technology in Education, 40** (3), 309–336.

Wu, W. (2010). Development Trend Study of Divergent Thinking Among Students from Primary and Middle School **International Journal of Psychological Studies**, **2**(1), 122 -127.

Yager, R. (1991). The Constructivist learning model towards real reform in science education**. The science Teacher**, **58**(6), 53-57.

الملاحق

ملحق (1)

قائمة بالمفاهيم العلمية الواردة في وحدة الوراثة للصف العاشر الأساسي

ودلالاتها العلمية الصحيحة والمفاهيم البديلة حولها

الرقم	المفهوم	دلالته العلمية (الفهم الصحيح)	مقترحات حول الفهم البديل	مقترح لفقرة الاختيار من متعدد
1	علم الوراثة	أحد فروع العلوم الحياتية يبحث في آلية توارث الصفات من الآباء للأبناء/ الصفات المكتسبة	علم هندسة الجينات أو تكاثر الكائن الحي	ما هو العلم الذي يبحث في آلية انتقال الصفات عبر الأجيال؟ ا التكاثر ب الوراثة ج التطور د هندسة الجينات ما الطرز الشكلية لأبناء زوج وزوجته أزيات اللوزتان من خلقهما وهما صغيران؟ ا يولدون بدون لوز ب نصفهم لديهم لوز ونصفهم لا يوجد. ج الأبناء لديهم لوز ولكن البنات لا يوجد لديهم. د الأبناء والبنات لديهم لوز.
2	الكروموسوم	تركيب خيطي دقيق يوجد داخل نواة الخلية ويتكون من الحمض	هو DNA هو شريط حلزوني	مم يتكون الكروموسوم؟ ا DNA

		النووي الريبوزي منقوص الاكسجين و بروتين الهستون الجينات التي يحملها وعدد الكروموسومات تحدد نوع الكائن الحي تحتوي خلايا الإنسان الطبيعي على 23 زوج من الكروموسومات	عدده يحدد نوع الكائن الحي تحتوي خلايا الإنسان على 23 كروموسوم	ب DNA + هستونات ج DNA + بروتامينات د DNA + هستونات+ بروتامينات ماذا يحدد نوع الكائن الحي ؟ ا عدد الكروموسومات ب نوع الكروموسومات ج عدد الكروموسومات ونوع الجينات د فصيلة الدم ما عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية لإنسان طبيعي؟ أ 23 ب 44 ج 46 د 48
3	الجين	جزء من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين، يحتوي على معلومات تحدد صفة وراثية ، أو يشارك مع جينات أخرى لتحديد صفة. الخلايا المختلفة تحتوي على نفس الجينات. الاختلاف بين البشر سببه التنوع	يعتبر ال DNA أصغر من الجين الجينات هي بروتينات الخلايا المختلفة تحتوي على جينات مختلفة الاختلاف بين البشر سببه	الجين جزء من: ا كروموسوم ب حموض أمينية ج DNA د كروماتيد من خلال دراستك للجينات، أي العبارة التالية الصحيحة؟. ا الجينات تؤثر على الصفات عن طريق بناء البروتينات والإنزيمات ب- الجينات غير مسئولة عن بناء البروتينات ج - لا توجد علاقة بين نوع البروتينات

		والاحتمالية، في تجمع الجينات. الجينات تؤثر على الصفات عن طريق بناء البروتينات بما فيها الانزيمات. الجينات مسئولة عن بناء البروتينات الجينات في كروموسوم الإنسان تحتل 5% من حجم الكروموسوم تقريبا	اختلاف في الجينات. الجينات تؤثر بشكل مباشر على الصفات. عدم وجود علاقة بين نوع البروتينات المنتجة في الكائنات الحية وبين الجينات الجينات في كروموسوم الإنسان تحتل جميع حجم الكروموسوم تقريبا	المنتجة والجينات د- الجينات تؤثر بشكل مباشر على الصفات أي العبارة التالية صحيحة حول خلايا جسمك؟. ا- الخلايا العضلية والعصبية والعظم تحتوي على جينات مختلفة. ب- الخلايا العضلية والعصبية والعظم تحتوي على نفس الجينات. ج- الخلايا العضلية والعصبية تحتوي على نفس الجينات ولكنها تختلف عن خلايا العظم. د- الخلايا العضلية والعظم تحتوي على نفس الجينات ولكنها تختلف عن الخلايا العصبية. ما سبب اختلاف الصفات الوراثية بين البشر؟ ا عدد الكروموسومات ب أنواع الكروموسومات ج انواع الجينات د احتمالية تجمع الجينات وتركيبها ما النسبة المئوية التي تمثلها الجينات في كروموسوم الإنسان؟ ا 100% ب 80% ج 30% د 5%

4	الكروموسوما ت الجنسية	زوج من الكروموسومات يختلف في الشكل والتركيب ويحمل جينات تحدد الجنس وهو عند ذكر الإنسان زوج الكروموسومات رقم 23° , X Y وعند الانثى XX توجد في جميع الخلايا الجسمية الذكر لدية كروموسوم Y و X يحتوي Y على جينات تحدد صفات مختلفة الذكر يورث كروموسوم X أو Y لأبناءه، والأوم تورث كروموسوم X فقط	الكروموسومات الجنسية XX و XY توجد فقط في الأعضاء التناسلية و الخلايا التناسلية الذكر لدية كروموسوم Y فقط يحتوي على جينات تحدد الصفات الجنسية فقط الذكر يورث Y لابنته	أين توجد الكروموسومات الجنسية؟ ا في الخلايا الجنسية فقط ب في الأعضاء الجنسية. ج في الخلايا الجسمية د في جميع الخلايا المكونة للكائن الحي. ما الكروموسومات الجنسية عند الذكر؟ ا Y ب X ج XX د XY ما الكروموسوم الجنسي الذي ورثته سرين من أبيها ؟ ا Y ب X ج X أو Y د X وY ما الطراز الذي يعبر عنه ب (XY)؟ ا الجيني ب الشكلي ج الكروموسومي د الهرموني

5	الكروموسوما ت الجسمية	عدة أزواج من الكروموسومات تتشابه في الشكل والتركيب وهي في الإنسان الأزواج من 1 - 22	لا يوجدوا إلا في الخلايا الجنسية ويحمل الصفات الجسمية	في أي من الخلايا توجد أزواج الكروموسومات الجسمية في الإنسان؟ أ الجنسية فقط ب الجسمية فقط ج جميع الخلايا الحية د جميع الخلايا التي تحوي أنوية
6	نيوكليوتيد	وحدة بنائية للحمض النووي	القاعدة النيتروجينيه الوحدة البنائية للحمض النووي يوجد فقط في DNA	ما الوحدة البنائية للحموض النووية؟ ا الحموض الأمينية ب الكروموروموسومات ج النيوكليونيدات د القواعد التيتروجينية ما مكونات النيوكليوتيد؟ ا سكر سداسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات. ب سكر سداسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة كربونات. ج سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات. د سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة كربونات.
7	الحمض النووي الرايبوزي	تركيب كيميائي يكون على شكل سلسلتين وحدته البنائية النيوكليوتيد والتي تتكون من	هو الوحدة البنائية في الوراثة الوحدة البنائية في DNA هي القواعد النيتروجينية	ما الوحدة البنائية في سلاسل DNA ؟ أ النيوكليوتيد ب القواعد النيتروجينية ج سكر خماسي د مجموعة الفوسفات

	منقوص الاكسجين	سكر رايبوزي منقوص الأكسجين ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية ترتبط بأخرى من السلسلة الثانية برابطة هيدروجينية DNA أو RNA تشكل مادة الوراثة في بعض الفيروسات مكان وجود DNA في نواة الخلية، إضافة إلى وجوده أيضا في المايتوكندريا والبلاستيدات الخضراء في الخلايا حقيقية النوى مخزن المعلومات الوراثية في جزيء DNA هو سلسلة القواعد النيتروجينية ويسمى ترتيبها الشيفرة الوراثية. التركيب الكيميائي الأساسي للحموض النووية متطابق ولكنه يختلف في الطول وترتيب سلسلة القواعد النيتروجينية لدى الكائنات المختلفة	نوع السكر المكون ل DNA هو رايبوز أو غلوكوز. DNA الموجود في نواة الخلية فقط يحمل الجينات التي تحدد صفاتنا الوراثية مخزن المعلومات الوراثية في جزيء DNA هو النيوكليوتيد بأكمله، والتي تشكل الشيفرة الوراثية التركيب الكيميائي الأساسي للحموض النووية غير متطابق في خلايا الكائنات الحية.	والسكر الخماسي ما نوع السكر المكون ل DNA : أ رايبوز ب فركتوز ج رايبوز منقوص الاكسجين د غلوكوز إذا علمت أن هناك DNA في الميتوكندريا، ماذا تستنتجين؟ أ قد تحدد الجينات التي يحملها بعض الصفات الوراثية. ب لن يحدد أي من صفاتنا الوراثية. ج الصفات الوراثية تحددها الجينات الموجودة في النواة. د لن تستطيعي استنتاج شيء. ما المصطلح الذي يعبر عن تسلسل القواعد النيتروجينية في سلاسل DNA ؟ أ الكروموسوم ب الشيفرة الوراثية ج الهستون د النيوكليوتيد ما الاختلاف في سلاسل الحموض النووية؟ أ طول السلاسل ب ترتيب القواعد النيتروجينية

				ج طول السلاسل وترتيب القواعد النيتروجينية د عدد الحموض الامينية وترتيبها
8	الحمض النووي الرايبوزي	تركيب كيميائي يكون على شكل سلسلة وحدته البنائية النيوكليوتيد والتي تتكون من سكر رايبوز ومجموعة فوسفات وإحدى القواعد النيتروجينية(عدا الثايمين)	الخاط بينه والحمض الأميني يتكون من سلسلة من النيوكليوتيدات ترتبط فيها القواعد النيتروجينية بأخرى بروابط هيدروجينية له نفس وظيفة DNA الخاط بين أنواعه المختلفة	ما العبارة الصحيحة التي تعبر عن تركيب الحمض النووي الرايبوزي ا سلسلة من الحموض الأمينية ب سلسلتين من الحموض الأمينية ج سلسلة من النيوكليوتيدات د سلسلتين من النيوكليوتيدات ترتبط بها القواعد النيتروجينية بروابط هيدروجينية ما الحمض النووي الذي يقوم بنقل الحموض الأمينية في السيتوسول إلى الرايبوسومات ؟ ا g-RNA ب m-RNA ج r-RNA د t-RNA
9	تحديد جنس المولود عند الانسان	نوع الجينات التي تحملها الكروموسومات الجنسية لدى خلايا المولود. الأب يحدد جنس المولود الأنثى ترث كروموسوم X عن أبيها. الكشف عن الأبوة عن طريق بصمة ال DNA	الأنثى ترث كروموسومات جنسية مختلفة من أبيها الأم تحدد جنس المولود في الانسان الكشف عن الأبوة بواسطة الدم	من يحدد جنس المولود في الإنسان؟ ا الأم ب الأب ج الأب والأم د لا احد منهما ما الطريقة العلمية الحديثة للكشف عن صلة القرابة؟ ا تشابه شكل الوجه ب تشابه العادات ج تشابه فصيلة الدم د تشابه بصمة DNA

10	تضاعف DNA	انتاج جزيئان من DNA يحتوي كل منهما على سلسلة قديمة واخرى جديدة بهدف مضاعفة المعلومات الوراثية. مضاعفة جزيء DNA تتم في الطور البيني قبيل عملية الانقسام وإنتاج خلايا جديدة	هدفه بناء البروتين يمكن تسميته بعملية النسخ يحتوي أحدهما على سلسلتين قديمتين والآخر على سلسلتين جديدتين مضاعفة جزيء DNA تتم في الطور التمهيدي خلال انقسام الخلية	في أي طور تحدث عملية تضاعف ال DNA ا البيني قبل عملية انقسام الخلية ب البيني أثناء عملية الانقسام ج التمهيدي قبل عملية انقسام الخلية د التمهيدي أثناء عملية انقسام الخلية ما النواتج لعملية تضاعف ال DNA ا جزيئان من DNA يحتوي كل منهما على سلسلة قديمة واخرى جديدة ب جزيئان من DNA يحتوي كل منهما على سلسلتين قديمتين ج جزيئان من DNA يحتوي كل منهما على سلسلتين جديدتين د جزيئان من DNA يحتوي كل منهما على سلسلة واحدة ما الهدف من تضاعف ال DNA ؟ ا بناء البروتين ب مضاعفة المعلومات الوراثية ج نمو الخلايا د انقسام النواة
11	الطفرة	تغير مفاجئ في تركيب الجين بسبب حدوث خطأ في ترتيب أو	دائما سلبية عدم التفريق بين الطفرة	ما العبارة الصحيحة حول الطفرة الجينية: ا دائماً سلبية

		تسلسل القواعد النيتروجينية في جزىء DNA أو قي تركيب وعدد الكروموسومات	الكروموسومية والجينية. جميعها تنتقل من جيل الى جيل متلازمة داون تنتج من طفرة متنحية على الكروموسوم 21 كثيرة الحدوث الأمراض المكتسبة تورث	ب جميعها ينتقل من جيل لأخر ج تسبب متلازمة داون. د تغير في تركيب الجين.
12	الغاميت	الخلايا الناتجة من انقسام الخلايا التناسلية الذكرية (حبوب اللقاح في النبات والحيوانات المنوية في الحيوان) والأنثوية(البويضات في النبات والحيوان)	يحتوي على العدد الأصيل من الكروموسومات ناتج عن الانقسام المتساوي للخلايا	كم عدد الكروموسومات في غاميت الانسان؟ ا 47 ب 46 ج 23 د 20
14	الجينات السائدة	جينات تحدد الصفة التي تغلب على الصفة الأخرى.	القوية	ما جينات الصفة التي تغلب على الصفة المتضادة؟ أ قوية ب متنحية ج سائدة د ضعيفة
15	الجينات المتنحية	تحدد الصفة التي لا تظهر لتغلب الجينات السائدة عليها.	الضعيفة	ما جينات الصفة التي لا تظهر لتغلب جينات عليها؟ أ متنحية ب سائدة ج مرتبطة د ضعيفة
16	السيادة التامة	أحد الأليلين يسود على الأليل	لا يوجد أليل متنحي	ما صفة الأليل الذي يمنع ظهور أثر الاليل

	للصفة	الأخر ويمنع ظهور صفته.		المقابل له؟ أ سائد سيادة مشتركة ب سائد سيادة تامة ج سائد سيادة غير تامة د انعدام سيادة
17	متماثلة الجينات	الأليلان اللذان يحددان الصفة على الكروموسومات المتقابلة يكونان متماثلان.	جينان يمثل كل منهما صفة معينة	ما الصفات التي تعبر عنها الجينات المتماثلة؟ أ سائدة فقط ب متنحية فقط ج قد تكون سائدة او متنحية د هجينة
18	غير متماثل الجينات ، الجينات المتخالفة	يكون الأليلان اللذان يحددان صفة ما على الكروموسومين المتماثلين مختلفين	يكون الأليلان اللذان يحددان صفة ما على الكروموسومين المتماثلين ، متماثلين.	تكون جينات الصفة غير النقية دائما: أ متماثلة ب غير متماثلة ج مرتبطة د متنحية
19	الطراز الشكلي/ الجيني	الشكل الظاهري للصفة، حيث يترجم الطراز الجيني إلى صفات شكلية/ رموز الجينات التي تحدد الصفة المنقولة من جيل إلى أخر	الخلط بين الطراز الشكلي والجيني	ما المصطلح الذي يعبر عن الصفات التي يظهرها طراز جيني معين؟ أ الطراز الجيني ب الطراز الشكلي ج المظهر الخارجي د الطراز الهرموني
20	السيادة غير التامة	لا يسود أحد الآليلين على الآليل المقابل فتظهر صفة وسط بين الصفتين الأصليتين.	الخلط بين السيادة التامة وغير التامة تظهر الصفة الثالثة متماثلة الجينات	عن ماذا يعبر ظهور صفة وسطى بين صفتين أصليتين؟ أ سيادة غير تامة ب سيادة تامة ج وراثة مندلية د انعدام السيادة ما الحروف التي تستخدم للدلالة على الجينات عند وجود عدم سيادة لصفة على أخرى؟ أ صغيرة للصفة الأولى وكبيرة للصفة الأخرى

				ب كبيرة للصفة الأولى وصغيرة للصفة الأخرى ج كلاهما حروف صغيرة. د صغيرة أو كبيرة حسب القوة.
21	التلقيح الخلطي	انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى من نفس النوع	الخلط بين التلقيح الذاتي والخلطي	ما التلقيح الخلطي؟ ا ظهور أزهار زهرية من تزاوج نبات أحمر مع أبيض ب اندماج حبة اللقاح مع البويضة من زهرة أخرى ج انتقال حبة اللقاح إلى ميسم زهرة أخرى من نفس النوع. د انتقال حبة اللقاح إلى ميسم نفس الزهرة.
22	صفة مرتبطة بالجنس	هي الصفة التي تحمل جيناتها على احد الكروموسومات الجنسيةX , Y بعض الصفات تحتاج لآليلين لتظهر عند الإناث، وبعضها يحتاج لآليل واحد الصفة لا تحدد جنس الفرد	تحتاج لجين واحد لتظهر عند الإناث الصفة التي تحدد جنس الفرد	ما العبارة الصحيحة فيما يتعلق بالصفة المرتبطة بالجنس. ا تحتاج لجين واحد حتى تظهر عند الإناث ب تحدد جنس الفرد ج تحمل جيناتها على أحد الكروموسومات الجنسية د تظهر أكثر عند الإناث
23	مخطط سلالة العائلة	رموز عالمية توضح انتقال صفة معينة في عائلة معينة	شجرة العائلة	ما وظيفة مخطط سلالة العائلة؟ ا تبين أسماء شجرة العائلة

				ب تبين الأمراض في العائلة ج تبين صلة القرابة في العائلة د تبين انتقال صفة معينة في العائلة
24	العوامل البيئية	عوامل خارجية وداخلية تؤثر بعض صفات الكائن الحي مثل الحرارة والضوء والهرمونات أثر متغيرات البيئة على الصفات الوراثية	ليس للبيئة اثر على ظهور الصفات الوراثية	أي من الآتية **لا** تعتبر من العوامل البيئية الخارجية المؤدية لحدوث الطفرات؟ أ الإشعاع ب الكيماويات ج إنزيم التضاعف د الفيروسات
25	الهندسة الجينية	مجموعة التقنيات الحيوية والتي يمكن بواسطتها انتاج تراكيب جينية ومن جينات تم عزلها والتعرف عليها وإدخالها في خلايا الكائنات المختلفة من أجل دراستها أو تحفيزها لانتاج مواد ذات فائدة للانسان من النواحي الصحية والغذائية والبيئية.	يمكن بواسطتها انتاج انواع من كائنات حية جديدة عدم الربط بين تضاعف البكتيريا وعمل الجينات التي تحملها توفر حل واقعي لجميع المشاكل الممكنة	ما وظيفة الهندسة الجينية ؟ أ انتاج جينات جديدة لتحسين الصفات ب تعديل في التراكيب الجينية لتحسين صفات محددة ج إنتاج أنواع جديدة من الحيوانات والنباتات ذات صفات جيدة د توفير حل واقعي لجميع المشاكل الممكنة
26	الاستنساخ الجسدي والجنيني	انتاج أفراد طبق الأصل عن الكائن الأصلي عن طريق خلايا مأخودة من خلايا بالغة، وعن طريق شطر الأجنة	الاستنساخ الجسدي ينتج كائنات متطابقة 100% لا يوجد استنساخ سوى النعجة دوللي الخلط بين الجسدي والجنيني	ما سبب استخدام الخلايا الناتجة عن انقسامات البويضة المخصبة في مرحلة الثمانية للاستنساخ الجنيني؟ أ لتخصصها. ب لأنها غير متخصصة. ج لصغرها. د لقلة عددها.

27	المرض الوراثي	خلل في الجينات أو تركيب الكروموسومات أو عددها	الخلط بينه وبين الأمراض المكتسبة سببه تقارب الدم	ما سبب المرض الوراثي؟ ا تشابه فصائل الدم بين الزوجين ب صلة القرابة ج الفيروسات التي تصيب أحد الزوجين د خلل في الجينات أو الكروموسومات.
28	البلاهة المنغولية	متلازمة تنتج عن زيادة عدد الكروموسومات ناتج عن عدم انفصال الزوج الكروموسومي 21 في المرحلة الثانية من الانقسام المنصف.	تحتوي خلايا المريض على 45 كروموسوم خلل في الكروموسومات الجنسية يحدث في منغوليا لا علاقة بين عمر الام ونسبة ظهور المرض	ما العبارة الخاطئة بالنسبة للبلاهة المنغولية؟ ا تحتوي خلايا المريض على 47 كروموسوماً ب تكثر البلاهة المنغولية في دولة منغوليا ج تنتج عن عدم انفصال زوج الكروموسوم 21 د هناك علاقة بين عمر الأم ونسبة ظهور البلاهة المنغولية.
29	حامل للمرض الوراثي	الشخص الذي تحوي خلاياه آليل متنح مسبب للمرض وآليل طبيعي سائد فلا يظهر عليه المرض	الشخص المريض يحتاج لعلاج الأم تنقله لجنينها أثناء الحمل	ماذا نعني بشخص حامل للمرض الوراثي؟ ا الجنين الذي ينقل له المرض من أمه عن طريق الحبل السري ب المصاب بالمرض ج شخص تحوي خلاياه أليل متنح مسبب للمرض ولا يظهر عليه. د المريض الذي ينقل العدوى لغيره.
30	الثلاسيميا	مرض ينتج عن خلل في جين موجود على الكروموسوم الجسدي 11 ينتج عنه خلل في	مرض مرتبط بالجنس فقر دم لنقص الحديد يصيب الرجال اكثر من النساء	ما الثلاسيميا؟ ا مرض مرتبط بالجنس ب فقر دم سببه نقص الحديد

		تركيب الهيموغلوبين	يظهر بكثرة في الانسان يظهر المرض عندما يكون أحد الوالدين حامل للمرض والأخر سليم	ج خلل في جين مسئول عن تركيب الهيموغلوبين د فقر دم يصيب الرجال أكثر من النساء
31	الاستشارة الوراثية	توعية المقبلين على الزواج من مخاطر التقاء جينات متنحية تظهر المرض تقلل من احتمالية ظهور المرض فحوصات يجريها المقبلون على الزواج بهدف الكشف عن امكانية ظهور بعض الأمراض الوراثية لدى الابناء وتفادي انتقالها لهم	تمنع من ظهور المرض تهدف الى معالجة الأمراض الوراثية وتعديل الصفات الوراثية لدى الزوجين.	ما الهدف من الاستشارة الوراثية؟ ا منع من ظهور الأمراض الوراثية ب تقليل من احتمالية ظهور الأمراض الوراثية ج معالجة الأمراض الوراثية د تعديل الصفات الوراثية لدى الزوجين.
32	السلالة نقية الصفة	الصفة التي يتم الحصول عليها نتيجة التلقيح الذاتي لدى افراد النوع الواحد لعدة أجيال	الصفة التي تخلو من الشوائب	ما التلقيح الذي يجرى للأفراد من نفس النوع للحصول على صفة نقية؟ أ خلطي ب اختباري ج ذاتي د عكسي
33	البلازميد	هو حDNA لقي يوجد في بعض الكائنات الحية, ويحمل الجينات التي تحدد بعض الصفات الثانوية في هذه الكائنات كما البكتيريا والخميرة	يشبه الكروموسوم العادي في التركيب والوظيفة عدم التفريق بين البلازميد والكروموسوم البكتيري	ما البلازميد؟ أ DNA لولبي يحمل جينات تتحكم بالصفات الاساسية ب DNA مزدوج يحمل جينات غير اساسية ج DNA حلقي يحمل جينات اساسية

				د DNA حلقي يحمل جينات غير اساسية
34	مرض العمى اللوني/ الهيموفيليا	مرض وراثي تحمل جيناتها على الكروموسوم الجنسي x ينتج عنه عدم القدرة على التمييز بين الالوان الغامقة(الأحمر والأخضر)	الجينات محمولة على الكروموسومات الجسمية أو الجنسية.	أي الكروموسومات تحمل جينات الاصابة بمرض عمى الالوان ؟ أ ـ الجسدية والجنسية ب الجنسية Y ج الجنسية X د الجسدية والجنسية X
35	انزيم بلمرة DNA	يقوم بترتيب النيوكليوتيدات - الموجودة في السائل النووي - الواحدة تلو الأخرى بشكل متمم حسب ترتيب القواعد النيتروجينية الموجودة في سلسلة جزيء DNA الذي يتم تضاعفه كما يعمل تصحيح بعض الاخطاء المرافقة لعملية التضاعف	سمي الانزيم بهذا الاسم لانه يوجد على شكل مبلمر	اي مما يلي يعبر بشكل دقيق عن وظيفة انزيم بلمرة DNA : أ يساعد في تضاعف DNA ب يصحح أخطاء تضاعف DNA ج يساعد في تضاعف DNA وتصحيح الاخطاء د يساعد في نسخ DNA
36	الاحتمالات في الوراثة	تقدير نسبة ظهور صفة ما في الأبناء	الاحتمالات السابقة تؤثر في التالية	زوج وزوجته حاملان لصفة الأن الحرة ولديهما أربعة أطفال، ما الطرز الشكلية لهؤلاء الأطفال ا واحد أذنه حره وواحد ملتحمة واثنان أذانهما حرة غبر متماثلة الجينات. ب اثنان أذانهما حرة واثنان ملتحمة. ج ثلاثة اذانهم حرة والرابع ملتحمة.

				د المعلومات غير كافية لأن الاختمالات تكون لكل ولادة. رجل طويل تزوج من امرأة قصيرة، ما الطراز الشكلي لأبناءهم؟ ا الأولاد طوال والبنات قصار ب متوسطو الطول ج نصفهم طويل ونصفهم قصير د المعلومات غير كافية للإجابة

ملحق (2)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار المفاهيم البديلة في الوراثة

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	القرار	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	القرار
.1	0.64	0.17	تعديل	.34	0.43	0.26	قبول
.2	0.20	0.20	تعديل	.35	0.40	0.20	قبول
.3	0.44	0.2	تعديل	.36	0.32	0.28	قبول
.4	0.55	0.18	تعديل	.37	0.21	0.15	حذف
.5	0.42	0.20	قبول	.38	0.57	0.30	قبول
.6	0.41	0.25	قبول	.39	0.42	0.25	قبول
.7	0.43	0.31	قبول	.40	0.65	0.58	قبول
.8	0.43	0.20	قبول	.41	0.60	0.25	قبول
.9	0.48	0.30	قبول	.42	0.08	0.28	حذف
.10	0.56	0.24	قبول	.43	0.77	0.29	قبول
.11	0.30	0.21	قبول	.44	0.43	0.32	قبول
.12	0.58	0.24	قبول	.45	0.83	0.50	قبول
.13	0.30	0.20	تعديل	.46	0.42	0.20	قبول
.14	0.83	0.20	تعديل	.47	0.61	0.34	قبول
.15	0.64	0.12	حذف	.48	0.53	0.36	قبول
.16	0.49	0.20	قبول	.49	0.68	0.28	قبول
.17	0.44	0.20	قبول	.50	0.55	0.38	قبول
.18	0.49	0.23	قبول	.51	0.56	0.33	قبول
.19	0.55	0.28	قبول	.52	0.50	0.27	قبول
.20	0.35	0.20	تعديل	.53	0.43	0.58	قبول
.21	0.64	0.29	قبول	.54	0.26	0.23	حذف
.22	0.64	0.49	قبول	.55	0.29	0.04	حذف
.23	0.86	0.14	حذف	.56	0.43	0.43	قبول
.24	0.45	0.33	قبول	.57	0.20	0.08	حذف
.25	0.18	0.21	حذف	.58	0.59	0.36	قبول
.26	0.33	0.24	تعديل	.59	0.46	0.24	قبول
.27	0.59	0.52	قبول	.60	0.09	0.14	حذف
.28	0.61	0.54	قبول	.61	0.44	0.22	قبول
.29	0.55	0.37	قبول	.62	0.47	0.34	قبول
.30	0.44	0.29	قبول	.63	0.44	0.36	قبول
.31	0.48	0.34	قبول	.64	0.33	0.26	تعديل
.32	0.62	0.13	حذف	65	0.44	0.20	قبول
.33	0.48	0.23	قبول				

ملحق (3)

برنامج تعليمي مستند إلى الفلسفة البنائية وقياس فاعليته في معالجة المفاهيم البديلة في تعلم العلوم وتنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة

المقدمة:

المعرفة حسب الفلسفة البنائية تبنى عن طريق نشاط المتعلم، وتتمثل عملية الوصول إلى المعرفة في عملية التكيف القائمة على خبرة المتعلم، ومقارنة الخبرة الجديدة بالمعرفة السابقة، كما تسهم التفاعلات الاجتماعية في بناء المعرفة، وذلك من خلال المناقشة الجماعية التي تسهم في الوصول إلى فهم عام مشترك. علما بأن وظيفة المعرفة هي التكيف والنفعية، وليس لمطابقتها للواقع.

ونظراً لتعقيد المفاهيم (التي هي مجموعة من المعاني والأنماط والعلاقات حول شيء أو حدث)، فإن ذلك يتطلب عملية طويلة لاكتسابها، ومن أجل مساعدة الطلبة على اكتساب المفاهيم العلمية، وتؤكد العديد من الأبحاث التربوية، وجود مفاهيم بديلة لدى الطلبة، ويعرفها نسباوم (Nussbaum,1989)، أنها فهم غير مطابق لوجهة النظر العلمية السليمة ولا تعطي تفسيرا كافيا للظواهر العلمية. كما عرفها زيتون وزيتون (1992:57) بأنها "تلك المعرفة المنبثقة عن الخبرات الشخصية للمتعلم والمختلفة عن تلك الرؤية المنبثقة بوساطة العلماء"، وبمفهوم الشيخ (1989) فهي معتقدات للمتعلم لا تتفق مع النظريات العلمية إلا أنها ليست أفكاراً غبية أو خطأ تماماً، فهي تتسق مع اللغة الاعتيادية، فالفهم البديل هو عموماً أفكار معقولة ومناسبة في

بعض السياقات المحدودة، ولكن الطلبة يطبقونها بشكل غير ملائم على مواقف لا تنطبق عليها هذه الأفكار. ويتفق ياجر(Yager,1991) مع التربويون على وجود مفاهيم بديلة لدى الطلبة.

من ناحية ثانية، تعد تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة، من الأهداف الرئيسـة لتعلـيم العلوم مثل: مهارات التفكير التباعدي. وتسعى معظم دول العالم لإبراز أهمية تعليم التفكير مـن خلال المناهج الدراسية وتطبيقها في المدارس، ويتطلب هذا تدريب المتعلم على ممارسة التفكير والتفسير العلمي للظواهر الطبيعية، والابتعاد عن التفسيرات الخرافية، والتفكير غير المعقـول، والتحول من البحث عن الإجابة الصحيحة الواحدة، والاكتفاء بها، إلى دراسة الأوجه المختلفـة للمشكلة، وتمييز السلبيات والإيجابيات للحلول المختلفـة، والسـعي إلـى تعـدد الاسـتجابات الصحيحة.

هناك استراتيجيات تقلل من الصعوبات التي تواجه كلاً من المعلم والمتعلم أثناء تعليم وتعلم المفاهيم العلمية، وتسعى إلى تهيئة أفضل الظروف للمتعلمين لكي يتعلموا المفاهيم ويفهموا دلالاتها ومعالجة المفاهيم البديلة لديهم، وإكساب الطلبة مهارات التفكير التباعدي ومن هذه الاستراتيجيات أنموذج التعلم البنائي.

مبررات البرنامج:

لقد شاركت فلسطين وللمرة الثانية في دراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم المعروفة باسم Trend In International mathematics and Science Science (TIMSS2007)، التي تشرف عليها المنظمة الدولية لتقييم التحصيل التربوي (IEA) International Association for the Evaluation of Educational Achievement،

وتعتمد هذه الدراسة مقياساً معيارياً للعلامات متوسطه(500) ، وانحرافه المعياري (100) وقد حصل طلبة فلسطين على متوسط تحصيل في العلوم (404) ، وجاء ترتيب طلبة فلسطين في المرتبة (43) من (49) دولة مشاركة في الصف الثامن.

وتستخدم الدراسة الدولية نظام تصحيح تشخيصي ثنائي يمكن من خلالها رصد الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة، كما تتيح نتائج الدراسة الدولية الكشف عن الاستجابات الصحيحة والمختلفة للطلبة، وهي مؤشر لوجود التفكير التباعدي لدى الطلبة. وقد تم رصد (35) مفهوماً بديلاً لدى طلبة فلسطين، من ضمن(81) فقرة مفرج عنهافي الدراسة، وأن معظم استجابات الطلبة عن الأسئلة المفتوحة تتركز في إجابة واحدة صحيحية. (Millus,Martin,Ruddock,O'Slivan,Arora &Erberber,2005)

كما أن هناك العديد من الدراسات التي بينت وجود مفاهيم بديلة في العلوم لدى الطلبة، وضعف مهارات التفكير التباعدي، حيث أن هناك توجهاً تعليمياً يركز على الإجابة الواحدة العلمية الصحيحة، ويقلل من أهمية الأسئة المفتوحة ذات الإجابات المختلفة والصحيحة.

ومن هنا جاء هذا البرنامج التعليمي باستخدامه استراتيجية بنائية، وهي أنموذج التعلم البنائي (أنموذج المنحى البنائي في التعليم)(CLM)التي طورته سوزان لـوكس وزملائهـا Susan) (Louks ، ويربط العلم والتكنولوجيا والمجتمع. ويركز على جعـل المـتعلم محـور العمليـة التعليمية. فالمتعلم يقوم بمناقشة الحلول المقترحة مع باقي أفراد المجموعة. ويبحث عن المعرفة، مستخدماً قدراته العقلية الخاصة بطريقة كبيرة بهدف تعديل الفهم أو التصـورات البديلـة ذات العلاقة بموضوع الدرس، وكذلك ـتنمية أنواع التفكير من خلال أربع مراحل مستخلصـة مـن مراحل دورة التعلم الثلاث (استكشاف المفهوم، استخلاص المفهوم، تطبيـق المفهـوم)، وهـذه

المراحل الأربعة هي: مرحلة الدعوة، ومرحلة الاستكشاف، ومرحلة اقتراح التفسيرات والحلول، ومرحلة اتخاذ القرار. (Yager 1991) .

الأهداف العامة للبرنامج:

1. تنمية مهارات المتعلمين في معالجة المفاهيم البديلة.
2. تنمية قدرات المتعلمين على التفكير التباعدي.

الأهداف الخاصة للبرنامج:

1. أن تكتسب الطالبات المفاهيم الواردة في وحدة الوراثة.
2. أن تكتسب الطالبات مهارات التساؤلات الذاتية.
3. أن تكتسب الطالبات مهارات تحديد المفاهيم البديلة.
4. أن تنمي الطالبات مهارات النقاش للمفاهيم البديلة.
5. أن تكتسب الطالبات مهارات معالجة المفاهيم البديلة .
6. أن تستخدم الطالبات المفاهيم في سياقات حياتية.
7. أن تنمي الطالبات مهارات الطلاقة والمرونة في إعطاء أمثلة متنوعة.
8. أن تنمي الطالبات مهارات الطلاقة والمرونة في استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية.
9. أن تنمي الطالبات مهارات الطلاقة والمرونة في وقبول وتشجيع الإجابات الصحيحة.

عدد الحصص التدريسية: (خمس وعشرون) حصة.

الفئة المستهدفة: طالبات الصف العاشر في مدرسة بنات عزيز شاهين الثانوية.

نتاجات متوقعة: طالبات قادرات على:

أولا : المجال المعرفي:

1. الإحاطة التامة بمفاهيم وحدة الوراثة.
2. استيعاب أهمية الإستراتيجية البنائية في تسريع التعلم واستيعاب المفاهيم العلمية بصورة صحيحة.
3. معرفة بعض المفاهيم البديلة لدى الطالبات في وحدة الوراثة ومعالجتها.

ثانيا :مجال المهارات:

1. ممارسة مهارات الإستراتجية البنائية.
2. ممارسة مهارات التساؤلات الذاتية ومناقشة المفاهيم.
3. ممارسة مهارات الطلاقة والمرونة في اعطاء الامثلة وطرح الاسئلة والاستجابة.

ثالثا: المجال الوجداني:

1. اقتناع الطالبات بدور الاستراتجية البنائية في تحسين التعلم.
2. انخراط الطالبات في نقاش ومعالجة المفاهيم البديلة.
3. الاستمتاع باستخدام الاستراتيجية البنائية والتفكير التباعدي في التعلم الصفي.

محتوى البرنامج:

أولاً: محتوى البرنامج التعليمي

الرقم	المحتوى	عدد الحصص للتنفيذ
1.	علم الوراثة	حصة
2.	المادة الوراثية.	ثماني حصص
3.	الوراثة المندلية.	خمس حصص
4.	الاحتمالات في الوراثة	حصة
5.	الصفات المندلية وغير المندلية.	ثلاث حصص
6.	تطبيقات في علم الوراثة.	ست حصص
7.	مراجعة وطرح أسئلة حول المحتوى.	حصة

ثانياً: استراتيجية التدريس والأنشطة والأساليب : تم استخدام أنموذج التعلم البنائي والذي يقوم على أربع مراحل أساسية وهي: **مرحلة الدعوة :** وتهدف إلى جذب انتباه الطلبة ، ودعوتهن للتعلم، **ومرحلة الاستكشاف والإبداع** :وهي متمركزة حول الطالبة، وتتحدى قدراتها في البحث عن إجابات لأسئلتها الخاصة التي تولدت لديها، كما تقارن الطالبات أفكارهن ويختبرنها في العمل بمجموعات**، ومرحلة اقتراح التفسيرات والحلول** : يتم المفاضلة بين الحلول من خلال

التفاوض الاجتماعي، ويتم تعديل ما لدى الطالبات من مفاهيم بديلة. **ومرحلة اتخاذ الإجراء** : تهدف توسيع قدرات المتعلمين لإيجاد تطبيقات مناسبة لما توصوا إليه.

كما تم استخدام الأسئلة والمناقشة والتعلم الذاتي، وعرض مقاطع فيديو،وأوراق عمل، وتعلم تعاوني، كما تم استخدام نماذج، من أجل أن تبني الطالبة المعرفة ذاتيا.

وتم استخدام التقنيات التعليمية المناسبة مثل جهاز العرض المرتبط بالحاسوب و أجهزة الحاسوب في مختبر الحاسوب، وبرمجية تعلم ذاتي.

ثالثاً: التقويم: تم استخدام أوراق العمل ، وأسئلة ونقاشات صفية، وحقيبة تعليمية لحفظ أعمال الطالبات، وحل الواجبات المنزلية، وأبحاث.

طلب من المجموعات عمل تقرير وعرضه حول أحد الموضوعات الآتية:

- أثر البيئة على ظهور الصفات الوراثية.
- الاستنساخ.
- الهندسة الوراثية.

كما تم إعلام الطالبات بأن تقييم العمل سيتم وفق المعايير الآتية:

- التقرير يحوي مقدمة حول الموضوع، وعرض لمحتوياته، وتطبيقات حياتية، وخاتمة.ولا تزيد كلماته عن (300) كلمة.
- عرض التقرير أمام الطالبات لمدة خمس دقائق، وبشكل مشوق.
- وجود مرجعين موثقين على الأقل.
- التعاون وآلية توزيع العمل على أفراد المجموعة.

تقويم البرنامج: تم قياس فاعلية البرنامج عن طريق قياس الفرق في فهم المفاهيم بين المجموعة التجريبية والضابطة، عن طريق الاختبار البعدي حول المفاهيم البديلة وكذلك الفرق في مهارات التفكير التباعدي، عن طريق الاختبار القبلي والبعدي للتفكير التباعدي.

كما قامت الباحثة بتسجيل رأي كل طالبة من طالبات المجموعة التجريبية، تحدثت عن سلبيات وإيجابيات الطريقة التي تم استخدامها في تعليم وتعلم وحدة الوراثة، كما تم عمل مقابلة مسجلة مع معلمة العلوم التي نفذت البرنامج حول رأيها في ايجابيات وسلبيات البرنامج.

الدرس الأول:

اسم الدرس: الوراثة:

الأهداف المعرفية:

1. أن تعرف الطالبات علم الوراثة.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تحدد الطالبات أسئلة تود الإجابة عليها من خلال دراستها وحدة الوراثة.
2. اكتساب مهارة المرونة بقبول أسئلة الطالبات المختلفة وكذلك عدة تعريفات صحيحة لعلم الوراثة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي لمفهوم علم الوراثة، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني.

اللوازم: قرطاسيه، اللوح.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش وتعلم ذاتي: **مرحلة الدعوة:** من خلال طرح سؤال حول ما تتوقع الطالبات أن تتعلمه من الوحدة، يطلب من كل طالبة وخلال عشر دقائق أن تكتب الأسئلة التي تحب أن تجد لها إجابة بعد دراستها للوحدة، تحفظ الأوراق في الحقيبة التعليمية. يتم بعد ذلك طرح سؤال ومناقشته حول الموضوعات التي تبحثها العلوم الحياتية المختلفة: الكائنات الدقيقة، والمناعة، والأمراض، والوراثة، أو أية موضوعات أخرى صحيحة، يتم الحديث بعد ذلك عن الموضوع الذي سنبحثه في هذا الفصل هو الوراثة، فما هو علم الوراثة؟

نشاط(2) تعلم تعاوني: **مرحلة الاستكشاف والابداع**: يطلب من الطالبات أن يعملن بمجموعات لتعريف علم الوراثة، و كتابة تعريفات المجموعات على اللوح، يتم بعد ذلك مناقشة وتحديد صحة وخطأ محتويات هذه التعريفات، من خلال الحوار.

نشاط (3) تعلم ذاتي ونقاش: **اقتراح التفسيرات**: المفاضلة بين الحلول من خلال التفاوض الاجتماعي، ويتم الطلب من كل طالبة كتابة تعريف علم الوراثة على دفاترهن، ومقارنتها مع الإجابة على اللوح(أحد فروع العلوم الحياتية يبحث في آلية توارث الصفات من الآباء للأبناء)، طرح سؤال حول عدد الطالبات اللاتي توصلن للتعريف(مع قبول أية صيغ أخرى صحيحة).

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: يستخدم المصطلحان باللغة الإنجليزية: Heredity و Genetics , أي المصطلحين يتفق مع تعريفك لعلم الوراثة.

ثانيا: يارا وياسمين طالبتان في الصف العاشر، تعتقد يارا أنه لا يوجد فوائد من دراسة علم الوراثة، أما ياسمين فتعتقد بوجود الكثير من الفوائد، من تؤيدين، يارا أم ياسمين؟ اذكري أكبر عدد من المبررات لقرارك.

ثالثا: يتم إبلاغ الطالبات بواجب عليهن التحضير له على شكل مجموعات، وهو إنجاز تقرير وعرضه، في نهاية الوحدة.

الدرس الثاني:

اسم الدرس: المادة الوراثية

الأهداف المعرفية:

1. أن تحدد الطالبات المادة الوراثية.
2. أن تذكر الطالبات مكان وجود المادة الوراثية.
3. أن تربط الطالبات بين الجين وال DNA والكروموسوم.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة المرونة بإعطاء التشبيهات المختلفة.
2. أن تكتسب الطالبات مهارة الطلاقة بإعطاء أكبر عدد ممكن من التشبيهات.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي لمفهوم مادة الوراثة، والنقاش، والمحاضرة، والتعلم التعاوني، والعرض العلمي، وورقة عمل.

اللوازم: قرطاسيه، وحاسوب وشاشة عرض.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش: **مرحلة الدعوة:** بالاعتماد على التعلم القبلي للطالبات وخبراتهن السابقة تطرح ألأسئلة الاتية للنقاش: كيف تنتقل الصفات الوراثية؟ ما هي المادة الوراثية؟ أين توجد؟

نشاط (2) تعلم تعاوني، وعرض علمي، ونقاش، ومحاضرة: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. من خلال العمل في مجموعات تنفذ ورقة عمل رقم (1) لمدة خمس دقائق بالاعتماد على اجابات الاسئلة الآتية: ما هي المادة الوراثية؟ وأين توجد؟.
2. يتم عرض مقطع لفيديو (رقم 1) ومدته خمس دقائق من أفلام كورونيت التعليمية، يبين انتقال الصفات الوراثية في البكتيريا عبر انشطارها، وربطها مع عملية الانقسامات المتساوية للبويضة المخصبة،الذي يؤدي إلى انقسام الكروموسومات التي تحوي الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين وبروتين الهستون، وعلاقته مع الجين الذي هو جزء من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين ومسئول عن بناء بروتين معين.
3. بالاعتماد على ما تم مشاهدته في مقطع الفيديو السابق تقوم المعلمة في جلسة نقاش عام وبالاعتماد على ما سبق تطرح المعلمة الاسئلة الاتية: ما العلاقة بين المفاهيم الرئيسة الثلاث في علم الوراثة: الجين و ال DNA و الكروموسوم؟.

نشاط (3) تعلم تعاوني ونقاش: **اقتراح التفسيرات**: في نفس المجموعات الخماسية السابقة وخلال خمس دقائق تكمل المجموعات العمل لإنجاز ورقة العمل، وتبين كل مجموعه صحة أو عدم الدقة أو الخطأ في التعريف السابق للمادة الوراثية، وتعيد تعريف المادة الوراثية على نفس ورقة العمل.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: ارسمي خريطة/ مفاهيمية تبيني العلاقة بين الكروموسوم والجين وال DNA، مع استخدام جمل تربط بين هذه المفاهيم.

ثانيا: لو قمنا بتشبيه عملية توارث الصفات بكتاب للطبخ(الصف الأول في الجدول الآتي بعد العنوان)، وفقي بين المفاهيم الأخرى قي العمود الأول، والعمود الثاني الذي يحوي التشبيه الملائم له.

المفهوم	التشبيه
توارث الصفات	كتاب الطبخ
الجين	الفصول
DNA	المؤلف
الكروموسوم	أوراق تحوي الوصفات
	الوصفات

ثالثا: أذكري تشبيهاً تستطيعين من خلاله توضيح العلاقة بين الجين و DNA والكروموسوم.

الدرس الثالث

اسم الدرس: الوحدة البنائية للحموض النووية

الأهداف المعرفية:

1. أن تسمي الطالبات مكونات الوحدة البنائية للحمض النووي.
2. أن تركب الطالبات نيوكليوتيد.
3. أن تستنتج الطالبات الاختلاف بين النيوكليوتيدات.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة الطلاقة بتكوين نيوكليوتيدات مختلفة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي لمفهوم المادة الوراثة، والنقاش، والمحاضرة، والتعلم التعاوني، والعرض العلمي واللعب بنماذج مكونات النيوكليوتيد.

اللوازم: قرطاسيه، مجسم النيوكليوتيدات (قواعد نيتروجنية + سكر خماسي+فوسفات).

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، وعرض علمي: **مرحلة الدعوة** :

1. من خلال طرح أسئلة حول الوحدة البنائية للحموض النووية ، تقوم المعلمة بعرض نموذج من البلاستيك للقواعد التيتروجينية والسكر الرايبوزي والفوسفات.
2. باستخدام الرسم على السبورة تقوم المعلمة بتوضيح مكونات النيوكليوتيد وعرضها على الطالبات.

نشاط(2) تعلم تعاوني، عرض علمي، نقاش، محاضرة، تكوين نماذج: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. من خلال العمل في مجموعات تقوم الطالبات بتركيب نيوكليوتيدات مختلفة من نماذج بلاستيكية(سكر+قاعدة نيتروجينية+فوسفات) ولمدة عشر دقائق.
2. تقوم كل مجموعة بعرض نماذجها، واجراء نقاش عام حول الاختلافات بين نماذج المجموعات، وذلك عن طريق طرح الأسئلة الآتية: هل تختلف مجموعة الفوسفات أو السكر؟ إذن من أين تأتي الاختلافات في النيوكليوتيدات التي تم بناؤها؟.
3. **نشاط (3)** نقاش: **اقتراح التفسيرات**: بناء على اجابات الطالبات في الفعالية السابقة يتم اقتراح التفسيرات بطريقة تشاركية.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: : يتم إعطاء الطالبات السؤال التالي: لو أردت كتابة رسالة باستخدام النيوكليوتيدات كرموز لحروف معينة، ما المكون من مكونات النيوكليوتيدات التي تستطيعين استخدامها للحصول على رموز مختلفة؟ كيف تستطيعين ذلك؟

ثانيا: حل سؤال 2 من الكتاب المدرسي، صفحة 11.

الدرس الرابع

اسم الدرس: DNA والجين

الأهداف المعرفية:

1. أن تذكر الطالبات طريقة ارتباط الوحدات البنائية في الحمض النووي.
2. أن تعرف الطالبات الجين.
3. أن تربط الطالبات بين الجين وبناء البروتين وظهور الصفات.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة الطلاقة بربط القواعد النيتروجينية وتسلسلها بصور مختلفة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي لمفهوم المادة الوراثية، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسيه، مجسم DNA ونماذج لمكونات النيوكليوتيد (قواعد نيتروجنية+سكر+فوسفات)، ورقة عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، عرض علمي: **مرحلة الدعوة** :

1. تقوم المعلمة بطرح أسئلة حول ال DNA ومكوناته.

2. تقوم المعلمة بعرض نموذج ال DNA الجاهز ثم تعرض نموذج نيوكليوتيدات، وتقوم بتوضيح كيفية ارتباط سلسلتي النيوكليوتيدات.

نشاط (2) تعلم تعاوني، عرض علمي، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. العمل في مجموعات لإنجاز ورقة العمل(2) لصنع نماذج من النيوكليوتيدات وربطها كسلسلة وتكوين جزء من الحمض النووي بربط السلسلتين بما يمثل الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية.

2. طرح السؤال الآتي: التركيب الكيميائي للحموض النووية (النيوكليوتيد) متطابق في جميع الكائنات الحية، من أين يأتي الاختلاف في هذه الحموض بين الكائنات الحية؟

نشاط (3) نقاش: **اقتراح التفسيرات**: من خلال إجابات الطالبات على ورقة العمل، ومناقشة آلية اختلاف الحموض النووية نتيجة اختلاف تسلسل القواعد النيتروجينية.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: افترضي سلسلة من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين مكونة من ثلاث نيوكليوتيدات، ارسمي أكبر عدد من السلاسل المختلفة التي تستطيعين تكوينها.

ثانيا: حل سؤال 3 من الكتاب المدرسي، صفحة 11.

الدرس الخامس

اسم الدرس:RNA وأنواعه

الأهداف المعرفية:

1. أن تعدد الطالبات أنواع ال RNA.
2. أن تذكر الطالبات وظيفة كل منها.
3. أن تفرق الطالبات بين ال DNA و RNA.

أهداف التفكير التباعدي:

- أن تكتسب الطالبات مهارة المرونة، بدعم إجاباتها بمبررات مختلفة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي لمفهوم المادة الوراثية، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية، مجسم النيوكليوتيدات والقواعد النيتروجنية، حاسوب، شاشة عرض، مقطع فيديو، ورقة عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة: **مرحلة الدعوة** :

1. علمت يارا من معلمتها أن تصنيع البروتين يتم في السيتوبلازم، كما تعلمت أن معظم الجينات المسؤولة عن بناء البروتينات (التي تحدد الصفات) موجودة في النواة، كيف تستطيعين أن تساعدي يارا في ربط المعلومتين معاً؟

2. تقوم المعلمة بطرح أسئلة حول دور الـ RNA وأنواعه في هذه العملية.

نشاط(2) تعلم تعاوني، عرض علمي، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. من خلال العمل في مجموعات لإنجاز ورقة العمل(3) حول الفرق بين الحموض النووية، وكذلك لتوضيح مفهوم RNA وأنواعه ؟

2. عرض لمقطع فيديو(رقم 2) ومدته 8 دقائق حول بناء البروتين ودور الحموض النووية RNA فيه، حيث يتم توضيح عملية النسخ وخروج m-RNA من النواه الى الرايبوسومات وعملية الترجمة، ودور t-RNA فيها، ويتم التأكيد للطالبات أن مراحل بناء البروتين تعرض فقط ليفهموا السياق التعليمي، ودور الحموض النووية فيها.

نشاط (3) نقاش: **اقتراح التفسيرات**: تقوم كل مجموعة بتحديد أي نوع من أنواع الحموض النووية الأهم، وليصلوا إلى أن هناك تكاملا بينهم.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

اولا: : بعد دراسة موضوع الوراثة، اقتنعت فلسطين أن الجينات، تتحكم بصفاتنا من خلال بناء البروتين، ولكن أخاها فادي لم يقتنع، كيف يمكنك أن تقنعي فادي بأن البروتين هو مادة أساسية لأجسامنا، ويتحكم بصفاتنا.

ثانيا: حل سؤال 4 من الكتاب المدرسي، صفحة 11.

الدرس السادس

اسم الدرس: تضاعف ال DNA

الأهداف المعرفية:

1. أن تعرّف الطالبات التضاعف.
2. أن تستنتج الطالبات سبب تضاعف الـ DNA.
3. أن تستنتج الطالبات موعد حدوث التضاعف.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة المرونة والأصالة في عمل نماذج لمحاكاة التضاعف.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية، أسلاك ملونة، حاسوب، شاشة عرض، مقطع فيديو، ورقة عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة: **مرحلة الدعوة**:

1. من خلال طرح أسئلة حول كيفية المحافظة على صفاتنا عبر الأجيال، عثر فادي على صورة قديمة لشخص يشبهه كثيراً، وقد تبين له أنه والد جده، كيف تم المحافظة على هذه الصفات عبر الأجيال؟

نشاط(2) تعلم تعاوني، عرض علمي، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. من خلال عرض مقطع فيديو(رقم 3) مدته خمس دقائق حول محاكاة تضاعف ال DNA.
2. محاكاة التضاعف من قبل الطالبات باستخدام أسلاك ملونة في مجموعات خماسية.

نشاط (3) نقاش: **اقتراح التفسيرات**: تنفيذ لورقة العمل(رقم 4) في مجموعات، ونقاشا عاما حول ماذا ينتج عن التضاعف؟ وأهميته، وزمن حدوثه، ودور انزيم التضاعف؟.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

ماذا تتوقعين أن تكون نتيجة حدوث خطأ في التضاعف، اكتبي أكبر عدد من المخاطر.

الدرس السابع

اسم الدرس آلية توارث الصفات

الأهداف المعرفية:

1. أن تعرف الطالبات الصفة .
2. أن تستنتج الطالبات نوع الانقسام الذي يحافظ على الصفات الوراثية.
3. أن تذكر الطالبات أهمية الانقسام المنصف.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارات الطلاقة والمرونة بذكر ايجابيات وسلبيات التكاثر الخضري.

- أن تسأل الطالبات أكبر عدد من الأسئلة المختلفة حول البذور، والنتائج الناجمة عن افتراض معين.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية، حاسوب، شاشة عرض، مقطع فيديو، ورقة عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة: **مرحلة الدعوة**:

باستخدام النقاش تطرح المعلمة الأسئلة الآتية: ما الصفة الوراثية ؟(هل هي فقط الصفات الظاهرية التي تنقل من الآباء إلى الأبناء، أم تشمل الصفات غير الظاهرة)، من تشبهين من أفراد عائلتك؟ ما وجه الشبه؟ من أين ورثت صفاتك؟ كيف ترث الكائنات الحية صفاتها؟

نشاط (2) تعلم تعاوني، عرض علمي، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. عرض فيديو حول الانقسام المنصف والمتساوي (رقم 4) ومدته خمس دقائق حول الانقسام المتساو لخلية السمندل، وكذلك حول الانقسام المنصف لتكوين الغاميتات.
2. في مجموعات تنفذ الطالبات ورقة العمل (5)، حول أهمية الانقسام المتساوي في المحافظة على الصفات الوراثية، وأهمية التكاثر الجنسي لحفظ أنواع الكائنات الحية.

نشاط (3) نقاش: **اقتراح التفسيرات**: من خلال مناقشة إجابات الطالبات في ورقة العمل، وتحديد الإيجابيات والسلبيات للانقسام المتساوي، ودور الانقسام المنصف في زيادة التنوع في الصفات.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: عند شراؤك بذور لتنمو إلى نباتات، أذكري أكبر عدد من الأسئلة التي ستسألينها لخبير الزراعة حول صفات هذه البذور؟ فسري إجابتك.

ثانيا: افترضي أن الغاميتات عند الإنسان، تنتج بواسطة الانقسام المتساوي للخلية التناسلية، اذكري أكبر عدد من النتائج الناجمة عن ذلك؟

الدرس الثامن

اسم الدرس الكروموسومات الجسمية والجنسية

الأهداف المعرفية:

1. أن تفرق الطالبات بين الكروموسومات الجسمية(الجسدية) والجنسية.
2. أن تستنتج الطالبات أن جميع الكروموسومات موجودة في نواة الخلية.
3. أن تستنتج الطالبات نوع الكروموسوم الجنسي الذي ورثته عن أمها وأبيها
4. أن ترسم الطالبات آلية تحديد جنس المولود.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة دعم الرأي بالمبررات المختلفة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية، حاسوب، شاشة عرض، مقطع فيديو، ورقة عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة: **مرحلة الدعوة** :

من خلال طرح سؤال أين توجد الكروموسومات؟.

نشاط (2) تعلم تعاوني، عرض علمي، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والأبداع**:

1. عرض مقطع من فيديو مدته دقيقتان حول الكروموسومات الجسمية والجنسية.
2. تنفيذ ورقة العمل (6) حول الكروموسومات الجسمية والجنسية في مجموعات ومناقشة عامة حول الكروموسومات انواعها واماكن تواجدها.

نشاط (3) نقاش، محاضرة: **اقتراح التفسيرات**: من خلال مناقشة عامة مع الطالبات حول الاتية: هناك العديد من الطالبات يعتقدن أن الكروموسومات الجنسية موجودة في الخلايا التناسلية فقط، والكروموسومات الجسمية موجودة في جميع خلايا الجسم، فكيف تستطيعين إقناع زميلتك أن الكروموسومات الجسمية والجنسية موجودة في جميع خلايا جسم الإنسان (اقتراح أن تبدئين من مرحلة تكون الزايغوت)، تقترح الطالبات أسباب الاختلافات بين الذكور والإناث، والتفريق بين أزواج الكروموسومات المتماثلة الجسمية(الجسدية) وبين زوج الكروموسوم الجنسي والذي يحدد جنس المولود في الإنسان.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: كيف يمكنك إقناع أخيك الذي لدية أربع بنات، أنه هو الذي حدد جنس المواليد وليست زوجته.

ثانيا: حل سؤال 5 من الكتاب المدرسي، صفحة 29.

الدرس التاسع

اسم الدرس الطفرة

الأهداف المعرفية:

1. أن تعرف الطالبات الطفرة.
2. أن تعدد الطالبات أسباب حدوث الطفرة.
3. أن تستنتج الطالبات الفروق بين الطفرة في الخلايا الجسمية والجنسية.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة دعم الرأي بالمبررات المختلفة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي ، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية، حاسوب، شاشة عرض، مقطع فيديو، ورقة عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة: **مرحلة الدعوة**:

نقاش عام حول الآتية: خلال طرح سؤال حول من تحب البطيخ؟ وهل تحبونه ببذور أم بدون بذور؟ كيف استطاع العلماء انتاج بذور محسنة وراثيا تنتج فاكهة بدون بذور ؟كيف يتحكم العلماء بالصفات؟إذن عليهم التحكم بالجينات التي تحدد هذه الصفات، يسمى التغير في تركيب أو

أعداد الكروموسومات أو تركيب الجين بسبب حدوث خطأ في ترتيب أو تسلسل القواعد النيتروجينية في جزيء DNA الطفرة.

نشاط (2) تعلم تعاوني، عرض علمي، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. عرض مقطع فيديو حول الطفرات مدته أربع دقائق يتحدث عن طفرات تؤدي الى خلل في ذيول الفئران نتيجة تعرضها للأشعة ، وكذلك طفرات كروموسومية في الإنسان، والتي تؤدي الى وجود الأمراض الوراثية.
2. تنفيذ ورقة العمل (رقم 7) في مجموعات، التي تعرف الطفرة وتوضح صور لطفرات وراثية مختلفة وتطرح أسئلة على الطالبات حول الطفرات.

نشاط (3) نقاش، محاضرة: **اقتراح التفسيرات**: من خلال مناقشة عامة مع الطالبات حول الآتية: من خلال التفاوض الاجتماعي، عن زمن حدوث الطفرات الكروموسومية في الخلايا؟ وما هي نتائج حدوث طفرة للشخص في خلاياه التناسلية، أو في خلاياه الجسمية؟.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: سارة طالبة في الصف العاشر، وتعتقد أن جميع الطفرات سلبية، هل أنت مع وجهة نظر سارة، أذكري مبرراتك.

ثانيا: حل سؤال 6 من الكتاب المدرسي، صفحة 11.

الدرس العاشر

اسم الدرس: التطور التاريخي لعلم الوراثة

الأهداف المعرفية:

1. أن تتبع الطالبات تطور علم الوراثة.
2. أن تتنبأ الطالبات بتطورات جديدة في المستقبل.
3. أن تستنتج الطالبات أسباب نجاح مندل في تجاربه.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب مهارة المرونة بافتراضات لعمل أبحاث حول الوراثة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي ، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية، ورقة عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة: **مرحلة الدعوة**:

نقاش عام حول الآتية: متى بدأ الاهتمام بدراسة توارث الصفات؟ كما كان هناك تساؤلات حول توارث الصفات، ولكن المهم في أعمال مندل بأنها موثقة.

نشاط(2) تعلم تعاوني، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. تنفذ ورقة عمل(رقم 8) في مجموعات.

2. تقوم المعلمة بتتبع سير الأبحاث التي قام بها مندل.
3. بطريقة النقاش تقود المعلمة الطالبات لاكتشاف عدم دقة المعلومات في الموسوعة الحرة لسبب شهرة مندل وكذلك عدم نجاحه مع النحل.

نشاط (3) نقاش، محاضرة: **اقتراح التفسيرات**: من خلال إجابات الطالبات على ورقة العمل، ومناقشتهم بها.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

لو تهيأت لك الظروف لتكوني بدل مندل في اكتشافاته، هل ستتبعين نفس خطواته وتجاربه، اشرحي أسباب قراراتك.

الدرس الحادي عشر

اسم الدرس: تجارب مندل

الأهداف المعرفية:

1. أن تتابع الطالبات تجارب مندل
2. أن تفرق الطالبات بين التلقيح الخلطي والذاتي.
3. أن تفرق الطالبات بين الأزهار الذكرية والأنثوية والخنثى.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة المرونة من خلال التعامل مع أنواع مختلفة من الأزهار.
2. أن تكتسب الطالبات مهارة المرونة والطلاقة والأصالة حول إيجابيات وسلبيات اختيار دراسة الإنسان.

3. أن تكتسب الطالبات مهارة المرونة والطلاقة والأصالة حول استخدامات زهرة البازلاء.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية، حاسوب، شاشة عرض، مقطع فيديو، ازهار.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة: **مرحلة الدعوة**:

1. من خلال طرح السؤال الآتي: كيف أستطيع أن أضمن أن تتلقح زهرة من ذاتها؟
2. تقوم المعلمة بمراجعة الطلبة في أجزاء الزهرة.

نشاط(2) عرض علمي، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. من خلال عرض أزهار ذكرية وأنثوية وخنثى، تم إحضارهم من قبل الطالبات، ومن المعلمة.
2. عرض مقطع فيديو حول تجارب مندل.
3. طرح أسئلة حول تعريف التلقيح الخلطي والذاتي، ولماذا اختار نبات البازلاء، وكيف ضمن التلقيح الذاتي، الخلطي للنباتات؟.

نشاط (3) نقاش، محاضرة: **اقتراح التفسيرات**: من خلال نقاش حول أسباب نجاح تجارب مندل ودراسته علم الوراثة على نبات البازلاء.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: لو اختار مندل دراسة الصفات على الإنسان، ما هي إيجابيات وسلبيات اختياره؟

ثانيا: اذكري أكبر عدد من الاستخدامات لزهرة البازلاء.

الدرس الثاني عشر

اسم الدرس: الاحتمالات في الوراثة

الأهداف المعرفية:

1. أن تعرّف الطالبات الاحتمالات.
2. أن تستنتج الطالبات دورها في توارث الصفات.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة المرونة، بتعداد الاحتمالات المختلفة.
2. أن تكتسب الطالبات مهارة دعم الرأي بالمبررات المختلفة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية، كرات صغيرة ملونة **(خرز)، حجارة نرد.**

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة: **مرحلة الدعوة**:

من خلال طرح أسئلة حول السبب في الاختلاف بين البشر، هل هناك شخصان في العالم يشبهان بعضهما 100%، وما دور الاحتمالات في هذا الاختلاف؟.

نشاط (2) عرض علمي، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

من خلال لعب الطالبات بكرات ملونة ،حيث تم وضع مجموعة من الكرات ذات اللون الاحمر في وعاء وكرات بيضاء في وعاء ثان، لتستنتج الطالبات احتمالية توارث صفة من طرز جينية نقية، ثم توزيع الكرات البيضاء والحمراء في الوعائين لتستنتج الطالبات احتمالية التقاء الاليلين في الجيل الثاني، حيث يطلب من الطالبات أن يخرجن كرتين عشوائياً في كل مرة من كل وعاء، ويلاحظن احتمالية التقاء لونين متشابهين، وكذلك احتمالية التقاء كرتين حمراويتين أو بيضاء أو حمراء وبيضاء وكذلك اللعب بأحجار النرد، ومن خلال التفاوض والمناقشة، ومن معرفة الطالبات بالانقسامات، والإجابة على السؤال التالي: ما احتمالية وجود خمس بنات أو خمس أولاد لعائلة ما؟ تستنتج الطالبات مفهوم استقلالية الاحتمالات في الوراثة.

نشاط (3) نقاش، محاضرة: **اقتراح التفسيرات**: كل مجموعة وخلال خمس دقائق، تكتب موضحة دور الاحتمالات في الوراثة، وتعرضه على الصف، ليتم الوصول إلى أهمية الاحتمالات في تنوع الصفات.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: ما الشرط الذي يجب توافره لتحقيق نسب احتمالية حدوث الحدث؟

ثانيا: هل توافقين على السيطرة على صفات الإنسان عن طريق التحكم بالجينات المتوارثة، وعدم تركها للاحتمالات العشوائية، ادعمي رأيك بالمبررات التي بنيت عليها قرارك.

ثالثا: اذكري أكبر عدد من الاستخدامات للخرز.

الدرس الثالث عشر

اسم الدرس: الطرز الجينية والشكلية

الأهداف المعرفية:

1. أن تعرف الطالبات الطرز الجينية والشكلية.
2. أن تستنتج الطالبات أهمية استخدام الطرز الجينية والشكلية.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة الطلاقة والمرونة حول طرق التعبير على الطرز الجينية.
2. أن تكتسب الطالبات مهارة الطلاقة والمرونة حول دعم رأي الطالبة بمبررات منطقية حول آلية توارث الجينات.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسيه، كرات صغيرة ملونة.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة: **مرحلة الدعوة**:

نقاش عام حول وصف شكل طالبة، نتفق على تسمية هذه الصفات الطراز الشكلي، ما الذي يتحكم في هذه الصفات؟ ما هو اقتراح الطالبات حول طرق تمثيل هذه الجينات، وترميزها ليسهل دراستها؟، مناقشة الطالبات بإجاباتهن.

نشاط(2) عرض علمي، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. باستخدام النقاش تستنتج الطالبات مفهوم الطرز الجينية وكيفية ترميزها.
2. تقوم المعلمة بتوضيح الطرز الشكلية والجينية، بأنها طريقة تم الاتفاق عليها للتعبير عن الصفات الشكلية، والجينات التي تحددها.
3. تقوم المعلمة بعرض طريقة وضع الرموز على الكروموسومات,الجسمية والجنسية.

نشاط (3) نقاش، محاضرة: **اقتراح التفسيرات** من خلال التفاوض الاجتماعي، تصل الطالبات لطريقة ترميز جينات الصفة على الكروموسومات الجسمية والجنسية .

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: عبير تفكر أن هناك اختلافا في آلية توارث الصفات للجينات الموجودة على الكروموسومات الجسمية والجنسية، هل توافقين عبير؟. ادعمي رأيك بأكبر عدد من المبررات.

ثانيا: ما الطريقة التي يعبر فيها عن الطرز الجينية على الكروموسومات الجنسية؟

الدرس الرابع عشر

اسم الدرس: السيادة التامة

الأهداف المعرفية:

1. أن تستنتج الطالبات مفهوم السيادة التامة والتنحي.
2. أن تعدد الطالبات صفات تتبع قانون السيادة التامة.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة الطلاقة والمرونة حول الأعمال التي ستقوم بها ومبرراتها.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي ، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية، ورقة عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة: **مرحلة الدعوة** :

1. توضح المعلمة مفهوم السيادة التامة.
2. نقاش عام للتوصل إلى ما توصل إلية مندل.

نشاط (2) تعلم تعاوني، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

في مجموعات تنفذ ورقة العمل(رقم 9) حول بيانات لأمثلة معطاة لتجارب مندل، والتي تظهر سيادة عوامل على أخرى، بحيث تظهر الطرز الشكلية لهذه العوامل، ولا تظهر الطرز الشكلية للعوامل الأخرى.

نشاط (3) نقاش، محاضرة: **اقتراح التفسيرات** من خلال التفاوض الاجتماعي، حول الصفات التي درسها مندل، كم عامل كان للصفة كما افترض مندل؟ من أين حصلت نبتة البازلاء عليهما؟ ماذا حدث لهما؟ تصل الطالبات لما توصل له مندل من قانون انعزال الصفات، تستنتج الطالبات المصطلح العلمي الذي أطلق عليه مندل العامل الوراثي.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

افترضي أنك مزارعة فلسطينية تملكين أراض زراعية واسعة، وكذلك أنت خبيرة بعلم الوراثة، أذكري أكبر عدد من الأعمال التي ستقومين بها، ترتبط بزراعة أرضك، وكذلك بعلمك للوراثة، بررري أعمالك.

الدرس الخامس عشر

اسم الدرس: حل أمثلة واستخدام مربع بانيت

الدرس السادس عشر

اسم الدرس:الصفات المندلية عند الإنسان

الأهداف المعرفية:

1. أن تعدد الطالبات صفات مندلية عند الإنسان.
2. أن تكتب الطالبات الطرز الجينية والشكلية.

اهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة المرونة والطلاقة بالتعبير عن صفات مختلفة.
2. أن تكتسب الطالبات مهارة المرونة والطلاقة في كتابة الطرز الجينية والشكلية المحتملة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي ، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش، محاضرة، عرض علمي: **مرحلة الدعوة** :

من خلال عرض لوحة لبعض الصفات المندلية عند الإنسان(الأذن الملتحمة والسائبة، العيون الزرقاء والملونة ، القدرة وعدم القدرة على ثني اللسان، تشابك أصابع اليد الابهام الأيسر فوق الأيمن أو العكس)، طرح السؤال الأتي: ما نسبة وجود هذه الصفات المتضادة لدى البشر؟

نشاط(2) تعلم تعاوني، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

ومن خلال عمل الطالبات بمجموعات تفحص الصفات السائدة والمتنحية حسب تواجدها في الصف(يتم تقسيم الصفات على المجموعات، وتقوم كل مجموعة بجمع بيانات الصف من كل مجموعة ثم تقوم بتسجيل النتائج، وكذلك احتمالات الطرز الجينية، لعرضها على الصف، سيتم التركيز على طريقة كل مجموعة لإنجاز المهمة (سيتم إعلام الطالبات، بأن عليهن عمل خطة لأفضل الطرق : لجمع البيانات، وترتيبها وعرضها).

نشاط (3) نقاش، محاضرة: **اقتراح التفسيرات** تقترح كل مجموعة الطرز الجينية المحتملة للصفات التي تم اختيارها، وتفسر هذا الاقتراح.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: تقوم كل طالبة باختيار صفة، وتقوم بفحصها على عائلتها، وتكتب الطرز الشكلية والجينية المقترحة، وترسم تتبع الصفة (سلالة عائلة) لثلاثة أجيال على الأقل.

ثانيا: سرين تعتقد أن قزحية العيون الزرقاء والخضراء والعسلية والبنية والسوداء هي جميعها ملونة، وتتشابه تركيبياً، كيف تستطيعين إقناعها بخطأ ذلك.

الدرس السابع عشر

اسم الدرس: حل أمثلة واستخدام مربع بانيت

الدرس الثامن عشر

اسم الدرس: السيادة غير التامة

الأهداف المعرفية:

1. أن تستنتج الطالبات وجود سيادة غير تامة للصفات.
2. أن تعدد الطالبات بعض هذه الصفات.
3. أن تستنتج الطالبات عدم قدرتنا لتمثيل الطرز الجينية باستخدام الحروف الكبيرة والصغيرة.
4. أن تقترح الطالبات طريقة لكتابة الطرز الجينية.

اهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة المرونة في التفكير حول تفسير ظهور صفة بين الصفتين.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي ، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، العرض العلمي.

اللوازم: قرطاسية، حاسوب، شاشة عرض، مقطع فيديو، اوراق عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) عرض علمي: **مرحلة الدعوة** :

من خلال عرض مقطع فيديو حول نبات شب الليل (أحمر وأبيض وأحمر).

نشاط(2) تعلم تعاوني، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

تنفيذ ورقة العمل(10) في مجموعات لدراسة هذه الصفات.

نشاط (3) نقاش، محاضرة: **اقتراح التفسيرات**:

تقترح كل مجموعة التفسير المحتمل وتقترح الطرز الجينية للصفات .

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: من خلال الحوار، ماذا تقترحون كتسمية بدل السيادة التامة؟

ثانيا: ابحثوا عن أمثلة لصفات في الإنسان تتبع هذه الألية في توارث الصفات (التأكيد على الطالبات من أهمية توثيق مرجع المعلومات).

ثالثا: هل تعتقدين أن من الأفضل أن تظهر صفة بين الصفتين أم تسود صفة على أخرى، برري اختيارك.

الدرس التاسع عشر

اسم الدرس: الصفات المرتبطة بالجنس

الأهداف المعرفية:

1. أن تستنتج الطالبات آلية انتقال الصفات الموجودة على الكروموسومات الجنسية.
2. أن تمثل الطالبات الطرز الجينية لهذه الصفات.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارتي الطلاقة والمرونة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي ، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، تعلم فردي، عرض علمي.

اللوازم: قرطاسية، أوراق عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش: **مرحلة الدعوة** :

من خلال السؤال التالي: افترضي أن جين الصفة موجود على الكروموسوم الجنسي، هل تختلف آلية انتقال الصفات؟

نشاط(2) تعلم تعاوني، تعلم فردي: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. العمل فرديا للإجابة عن السؤال الآتي: افترضي أن جيناً محمولاً على ال X كروموسوم، وضحي كيف سيتم توارثه (يمكنك استخدام الطرز الجينية، أو رسم الغاميتات، أو أية طريقة أخرى؟
2. في مجموعات تتأكد الطالبات من الرسم والاجابات.

نشاط (3) نقاش، عرض علمي، تعلم تعاوني: **اقتراح التفسيرات**:

تعرض الطالبات الطرق التي استخدمنها لبيان وتفسير آلية وراثة الجينات المرتبطة في الجنس، كما تتم مشاهدة لون ذبابة الخل الأسود والأصفر، وهي صفة مرتبطة بالجنس، ويتم التعبير عن الطرز الجينية المحملة على الكروموسوم الجنسي، ومن خلال إنجاز ورقة العمل حول ذبابة الخل.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

اولا: ابحثن عن صفات مرتبطة بالجنس، (التأكيد على الطالبات من توثيق مرجع المعلومات).

ثانيا: إنجاز ورقة العمل حول ذبابة الخل.

الدرس العشرون

اسم الدرس:حل أمثلة

أولا: حل أمثلة عن وراثة مرض الهيموفيليا، وعمى الألوان، بعد أن تقوم المعلمة بتعريف كل مرض.

ثانيا: حل سؤال 4 و 5 من الكتاب المدرسي، صفحة 39.

الدرس الحادي والعشرون

اسم الدرس: الأمراض الوراثية

الأهداف المعرفية:

1. أن تعدد الطالبات بعض الأمراض الوراثية.
2. أن تفرق الطالبات بين الأمراض المرتبطة بالجنس وغير المرتبطة.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة الطلاقة والمرونة بإيجاد أدوار لهن للمساهمة في التقليل من وجود أفراد حاملين للثلاسيميا.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي ، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، عرض علمي، تعلم ذاتي.

اللوازم: قرطاسية، برمجية حاسوبية، أجهزة الحاسوب في مختبر **الحاسوب.**

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش: **مرحلة الدعوة**:

من خلال السؤال التالي: هل سمعت بمرض الثلاسيميا؟ ماذا تعرفين عنه؟

نشاط (2) تعلم ذاتي: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

من خلال عمل الطالبات بمجموعات على برمجية تعلم ذاتي.

نشاط (3) نقاش: **اقتراح التفسيرات**:

من خلال الإجابة على تساؤلات البرمجية، وتفسير أسباب تباين أعداد المرضى في المدن الفلسطينية، وكتابة الطرز الجينية والشكلية من تزاوج أفراد حاملين ومصابين بهذا المرض، وأثره على الشخص وأسرته ومجتمعة والعالم.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

تقترح كل طالبة دورها في الوقاية من المرض والمساهمة في علاج مرضاه.

الدرس الثاني والعشرون

اسم الدرس: أثر البيئة على ظهور الصفات

الأهداف المعرفية:

1. أن تستنتج الطالبات أثر البيئة على ظهور الصفات.
2. أن تذكر الطالبات أمثلة لأثر البيئة.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارة الطلاقة والمرونة حول تصميم تجربة لدراسة اثر البيئة على صفة معينة.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي ، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، عرض علمي، تعلم فردي.

اللوازم: قرطاسية.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش: **مرحلة الدعوة**:

من خلال السؤال التالي: طالبتان في الصف العاشر الأساسي الأولى مقتنعة بأن هناك أثرا للبيئة على الصفات، أما الثانية فمقتنعة أن الجينات وحدها تحدد صفاتنا، كيف تستطيعين مساعدتهن للتوصل للإجابة الصحيحة؟

نشاط(2) نقاش، تعلم تعاوني، تعلم ذاتي: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. نقاش جماعي حول: كيف نستطيع أن ندرس أثر البيئة على النبات؟
2. تعمل الطالبات في مجموعات لتصميم تجربة حول أثر البيئة على النباتات (على الطالبات أن يوضحن بتقريرهن، كيف قمن بتثبيت باقي العوامل الوراثية، والبيئية في تجربتهن، وتحديد العامل البيئي الذي سيتم دراسته،وكيف سيتم ذلك، وما المدة الزمنية لهذه التجربة، وما توقعاتهن للنتائج).
3. قراءة الطالبات لصفحة 28 من الكتاب المدرسي.

نشاط (3) نقاش: **اقتراح التفسيرات**:

مناقشة وحوار بين المجموعات لتفسيرات كل مجموعة للنتائج، من خلال معرفتهن بالجينات، وتحديدها للصفات، من خلال البروتينات.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

اولا: افترضي أنك تمتلكين عشرة دونمات من الأراضي الزراعية، وتودين زراعتها، عليك:

أولاً تحديد ماذا ستزرعين مع بيان أكبر عدد من مبرراتك للاختيار، ثم أذكري أكبر عدد من العوامل البيئية التي ستسيطرين عليها من أجل زيادة انتاجك؟

ثانيا: كيف يمكنك دراسة أثر العوامل البيئية عند الإنسان(تحييد العوامل الوراثية)؟

ثالثا: حل سؤال 8 من الكتاب المدرسي، صفحة 29.

الدرس الثالث والعشرون

اسم الدرس: الهندسة الوراثية

الأهداف المعرفية:

1. أن تعرف الطالبات الهندسة الوراثية.
2. أن تذكر الطالبات تطبيقات الهندسة الوراثية.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارتي الطلاقة والمرونة في تحديد ايجابيات وسلبيات الهندسة الوراثية.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي ، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، عرض علمي، تعلم فردي.

اللوازم: قرطاسية، حاسوب، شاشة عرض، مقاطع فيديو.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش: **مرحلة الدعوة**:

من خلال السؤال التالي: من معرفتك، ما هي الهندسة الوراثية، والجينية؟ ماذا تبحث؟

نشاط(2) نقاش، عرض علمي، تعلم ذاتي: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. عرض مقطع فيديو مدته ثماني دقائق حول مراحل الهندسة الوراثية.

2. عرض فيلم ثقافي حول أسئلة الألفية الثالثة، حول إيجابيات وسلبيات نواتج الهندسة الوراثية.
3. نقاش جماعي حول الأسئلة الآتية: كيف نستطيع التحكم بصفة معينة؟ ما التقنية المستخدمة لذلك؟ ما الكائنات الحية المستخدمة؟
4. الطلب من الطالبات تتبع المخطط صفحة 36 من كتاب العلوم، حول آلية تكوين تراكيب جينية جديدة.

نشاط (3) نقاش، تعلم ذاتي: **اقتراح التفسيرات**:

من خلال طرح أسئلة، والطلب من الطالبات حلها على دفاترهن، مثل اسئلة حول ماهية البلازميد؟ وما هي وظيفته في المخطط؟ كيف نستخدم هذا المخطط للحصول على صفات مرغوبة؟

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

افترضي أنك وزيرة البيئة في فلسطين، وعليك دراسة إيجابيات وسلبيات المواد الناتجة عن استخامات الهندسة الجينية، اذكري أكبر عدد من الإيجابيات والسلبيات لهذه المواد.

الدرس الرابع والعشرون

اسم الدرس: الاستنساخ

الأهداف المعرفية:

1. أن تعرّف الطالبات الاستنساخ.
2. أن تذكر الطالبات تطبيقات الاستنساخ.
3. أن تعدد الطالبات ايجابياته وسلبياته.

أهداف التفكير التباعدي:

1. أن تكتسب الطالبات مهارتي الطلاقة والمرونة حول إيجابيات وسلبيات الاستنساخ.

الأسلوب والطريقة المستخدمة: أنموذج التعلم البنائي، النقاش، المحاضرة، التعلم التعاوني، عرض علمي، تعلم فردي.

اللوازم: قرطاسية، حاسوب، شاشة عرض، مقاطع فيديو، ورقة عمل.

خطة اللقاء:

نشاط (1) نقاش: **مرحلة الدعوة**:

من خلال السؤال الآتي: من الشخص الذي يمثل المثل الأعلى لديك؟ هل تحبين أن يكون له أكثر من نسخة؟ وهل هذا ممكن؟ وهل هو مقبول أخلاقيا؟.

نشاط(2) نقاش، عرض علمي، تعلم تعاوني، نقاش: **مرحلة الاستكشاف والابداع**:

1. عرض مقطع فيديو مدته خمس دقائق حول حيوانات تم استنساخها.
2. في مجموعات تنفذ الطالبات ورقة عمل (12) حول الاستنساخ.
3. نقاش جماعي: من خلال معرفتهن للوراثة، كيف يمكن الحصول على نسخ طبق الأصل من الكائن؟

نشاط (3) نقاش، تعلم ذاتي: **اقتراح التفسيرات**:

من خلال الإجابة على ورقة العمل، وتفسير الطالبات حول الاستنساخ.

نشاط (4) واجب بيتي: مرحلة اتخاذ القرار:

أولا: هل تؤيدين الاستنساخ؟ ما هي مبرراتك لهذا الرأي.

ثانيا: حل سؤال 7 و 8 من الكتاب المدرسي، صفحة 39.

الدرس الخامس والعشرون

اسم الدرس: أسئلة حول الوراثة.

إتاحة الفرصة للطالبات بطرح أسئلة حول الوراثة.

ورقة العمل (1)

المادة الوراثية

النشاط الأول:

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال خمس دقائق، إجابة السؤال الآتي:

- ما هي المادة الوراثية؟ وأين توجد؟

_____

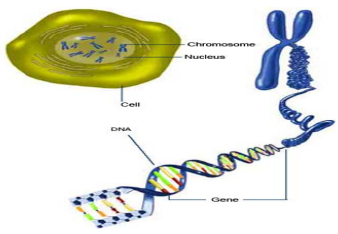
النشاط الثاني: بعد متابعة مقطع الفيديو لديكن خمس دقائق.

- هل هناك عدم دقة أو خطأ في تعريفكن السابق؟ ما هو:

- أعدن تعريفكن للمادة الوراثية.

- عبرن عن جميع مكونات الصورة المرفقة بجملة علمية صحيحة.

(خلية، نواة، كروموسوم، DNA ، وجين)



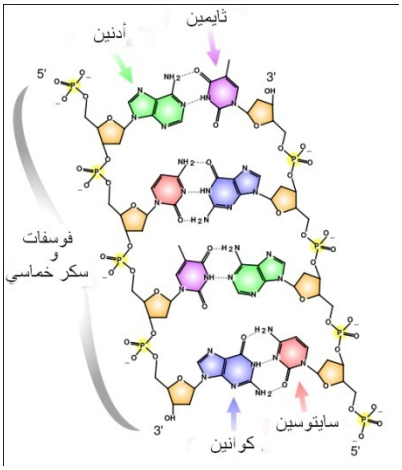
شكراً لتعاونكن

ورقة العمل (2)

الجينات والحمض النووي

النشاط الأول:

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال عشر دقائق، قمن بمحاكاة نموذج الحمض النووي، كما في الصورة،



اذا علمت أن تركيب الحموض النووية متشابه في جميع الكائنات الحية، ما أسباب الاختلاف في هذه الحموض بين الكائنات الحية؟ (من خلال دراستك للشكل المرفق)

تم تشبيه الجينات سابقاً بوصفات الطعام، ما الناتج من هذه الوصفات؟

شكراً لتعاونكن

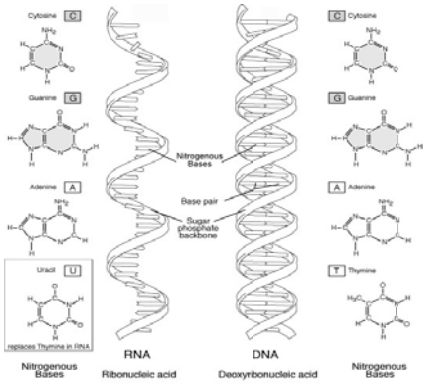
ورقة العمل (3)

الحموض النووية

النشاط الأول:

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال عشر دقائق، إجابة السؤال الآتي:

- من خلال الرسم المرفق أكملن الجدول الآتي لبيان الفرق بين DNA و RNA؟



الفرق	DNA	RNA
عدد السلاسل		
القواعد النيتروجينية		
نوع السكر		

النشاط الثاني:

من خلال حضور مقطع من فيديو، أجبن عن الأسئلة التالية:

- ما الاختلاف بين أنواع ال RNA من حيث الوظيفة؟

شكراً لتعاونكن

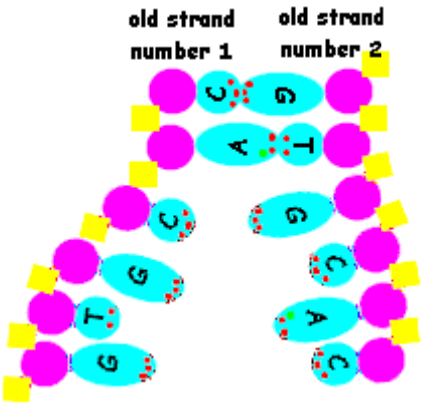
ورقة العمل (ر 4)

التضاعف

النشاط الأول:

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال عشر دقائق،

أضفن على الرسم 4 نيوكليونيدات جديدة، ثم بيّن السلاسل الجديدة الناتجة عن التضاعف.



متى يحدث التضاعف؟

ماذا ينتج عن التضاعف؟

ما الهدف من التضاعف؟

شكراً لتعاونكن

ورقة العمل (5)

الانقسامات

النشاط الأول:

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال عشر دقائق، إجابة السؤال الآتي:

- ما نوع الانقسام (متساوي أم منصف) للخلية، الذي يحافظ على صفات تلك الخلية؟ فسرن إجابتكن.

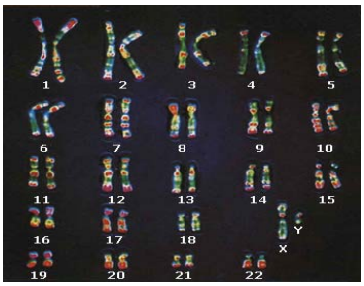
- هناك سلحفاة عملاقة، تعيش على أحدى الجزر، وهذه السلحفاة ذكر، وهي الوحيدة المتبقية من هذا النوع، هل تستطيع هذه السلحفاة الذكر التكاثر، كي لا ينقرض هذا النوع من السلاحف؟ فسرن إجابتكن.

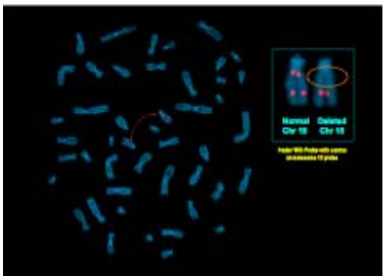
شكراً لتعاونكن

ورقة العمل (6)

الكروموسومات

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال خمس عشرة دقيقة، إجابة الأسئلة التالية:





- الصورتان لخارطتي كروموسوم، ما الفرق بينهما؟

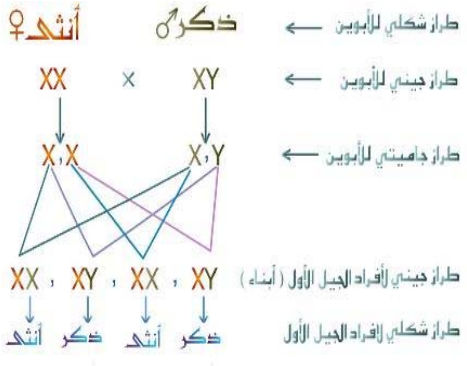
- أين توجد الكروموسومات؟

- ماذا نسمي أزواج الكروموسومات من 1 – 22؟

- ماذا نسمي زوج الكروموسومات 23؟

- ما جنس الشخص صاحب الخارطة الكروموسومية المرفقة؟

من خلال الرسم المرفق حول تحديد الجنس عند الإنسان أجب على الأسئلة التالية:



- ما الكروموسومات الجنسية لدى الأنثى؟

- ما الكروموسومات الجنسية عند الذكر؟

- تم استخدام مصطلح خطأ في الرسم المرفق؟ ما هو؟ فسرن إجاباتكن.

- ما الكروموسومات الجنسية لديك؟ من أين ورثتينها؟

- ما الكروموسوم الجنسي الموجود في هذا الحيوان المنوي؟

ورقة عمل (7)

حول الطفرة

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال عشر دقائق إنجاز المطلوب.

أدرسن الصور المرفقة، الناتجة عن طفرات وراثية، وهي تغير مفاجئ في تركيب أو أعداد الكروموسومات، أو تركيب الجين بسبب حدوث خطأ في ترتيب أو تسلسل القواعد النيتروجينية في جزيء DNA

- هل جميع الطفرات سلبية؟
- ما أسباب وجود الخلل في أصابع الطفل في الأعلى، حسب معرفتكن؟
- هل سينقل هذا الطفل شكل أصابعه لأبنائه عندما يكبر وينجب أطفال، فسرن إجابتكن؟

شكراً لتعاونكن

ورقة العمل (8)

العالم مندل

النشاط الأول:

غريغور يوهان مندل	
	
ولد في	20يوليو1822 هينزندورف، النمسا
توفي في	6يناير1884 العمر: 61 عاماً برنو، مورافيا، الإمبراطورية النمساوية المجرية
الجنسية	الإمبراطورية النمساوية المجرية
مجال البحث	علم الوراثة
اشتهر بسبب	اكتشاف علم الجينات

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال عشر دقائق، قراءة الفقرة التالية حول عالم الوراثة مندل من الموسوعة الحرة ويكيبيديا، ثم الإجابة عن الأسئلة التي تلي:

غريغور يوهان مندل

من ويكيبيديا، الموسوعة الحرة

غريغور يوهان مندل (بالإنجليزية: Gregor Johann Mendel) (ولد 20 يوليو 1822 - 6 يناير 1884 م) هو أبو علم الوراثة، وعالم نبات وراهب نمساوي أجرى الكثير من التجارب واكتشف القوانين الأساسية للوراثة. أدت تجاربه في تكاثر نبات البازلاء إلى تطور علم الوراثة وكانت تجاربه هي الأساس لعلم الوراثة الذي شهد تقدماً في عالم اليوم.

حياته:

ولد غريغور يوهان مندل، في بلدة هينزندورف بالنمسا. كان والداه مزارعين فقيرين، وكان مندل طالباً فاشلاً بالدراسة، وتقدم مرتين لامتحان يؤهله لتدريس الثانوية لكنه فشل. ولما كان كثير من المدرسين آنذاك كهنة، دخل مندل عام 1843م دير القديس توماس في برون بالنمسا - (برنو الآن في تشيكيا)- وعمره في ذلك الوقت كان 21 عاماً، وأصبح قسيساً.

كان الدير في ذلك الوقت، مركزاً علمياً بالإضافة إلى كونه مركزاً دينياً؛ فالتقى مندل بالعديد من العلماء البارزين هناك. وفي عام 1851م، ابتعثه الدير لدراسة العلوم والرياضيات في جامعة فيينا الشهيرة.

في عام 1853م وعاد إلى الدير، ودرّس علم الأحياء والفيزياء في مدرسة عليا محلية لمدة 14 سنة. وجاءت شهرة مندل العالمية من بحوثه الصغيرة في حديقة الدير على نباتات البازلاء وزهورها وبذورها.

انتخب مندل عام 1868م رئيساً للدير. ومنذ ذلك الحين قيدت مسؤولياته الإدارية من فرصة في الاستمرار في المزيد من البحوث قدماً.

ملخص عن أبحاثه

درس مندل في تجاربه في علم الوراثة، سبعة أزواج من السمات المميزة في نباتات البازلاء وبذورها. وشملت تلك السمات:

1ـ البذور ملساء أو مجعدة.

2ـ النباتات الطويلة أو القصيرة.

3- لون الزهر قرمزي أو أبيض.

4- لون البذور خضراء أو صفراء.

حيث قام مندل بتهجين آلاف النباتات وملاحظة خاصيات كل جيل لاحق من النباتات. وكان مندل يعلم أن نباتات البازلاء، مثل جميع الكائنات الحية تنتج نسلها عن طريق اتحاد خلايا جنسية خاصة تدعى الغاميتات. وفي نباتات البازلاء، يتحد غاميت ذكري، أو خلية ذكرية، مع غاميت أُنثوي، أو بويضة لتُكوّن البذرة.

استنتج مندل أن السمات المميزة تنتقل خلال عناصر وراثية في الغاميتات. وتسمى هذه العناصر اليوم الجينات. واكتشف أن كل نبتة تتلقى زوجاً من الجينات لكل سمة، بمعدل جين واحد من كل من الأبوين. واستنتج استنادا الى تجاربه، أنه إذا ورثت نبتة جينين مختلفين لسمة ما، فسيكون أحد الجينين سائدا، بينما يكون الثاني متنحّياً. وتظهر سمة الجين السائد في النبتة. فمثلا إذا كان جين البذور المستديرة سائدا وجين البذور المتجعدة متنحّياً، فإن النبتة التي ترث كلا الجينين ستكون لها بذور مستديرة.

واستنتج مندل أن أزواج الجينات تنفصل بأسلوب عشوائي عند تكوّن غاميتات النبتة. وعليه فإن النبتة الأم تعطي جيناً واحداً من كل زوج إلى نسلها. كما اعتقد أن النبتة ترث كلاّ من سماتها مستقلة عن السمات الأخرى. ويعرف هذان الاستنتاجان بقانون الفصل وقانون الاتساق المستقل. ومنذ عهد مندل، اكتشف العلماء بعض الاستثناءات لهذين الاستنتاجين، إلا أن نظرياته بصورة عامة، أثبتت صحتها وقد وضع مندل قانونين للوراثه هما

1-قانون انعزال الصفات :-أن العوامل الوراثيه المزدوجه تنعزل عند تكوين الغاميتات وتعود لتزدوج عند الأخصاب وتكوين الفرد الجديد. 2-قانون التوزيع الحر:-أذا اختلف فردين في زوجين من الصفات النقية السائدة فينعزل عامل هذين الفردين أنعزالا تاما عند تكوين الغاميتات ويظهر في الجيل الثاني بنسبه 3 سائد 1 متنحي من الصفات

قانون مندل الوراثي

أي صفة في الجسم ممثلة بزوج واحد من الجينات متقابلة على السلم الحلزوني وذات مكان ثابت ومعين. ومن خاصية هذا الجين هي اما ان يكون ذا طبيعة غالبة (سائدة) أو مغلوبة (متنحية).

ولا يشترط ان يكون جينا الصفة أو المرض من نفس الطبيعة فقد يكون أحدهما ذا طبيعة غالبة والآخر مغلوبة أو ان يكون كلاهما من طبيعة واحدة. لكي تظهر تلك الصفة أو ذلك المرض في الجيل القادم يكفي أن يكون أحدهما ذا صفة غالبة، ومن البديهي أن يكون تأثيره على عدد أكثر من الأبناء لو ان الجينين يحملان الصفة الغالبة. إما ان الصفة المغلوبة فلكي تظهر في الجيل القادم يجب أن يكون جيناها من النوع المغلوب. وبمعنى آخر أن جيناً واحداً من النوع المغلوب لا يستطيع التعبير عن نفسه في الجيل القادم. هناك في جسم الإنسان بعض الصفات التي هي دائماً غالبة كلون البشرة الأسود والقامة الطويلة ولون العين الأسود، فإذا كان أحد الأبوين أسود اللون وطويل القامة فإن نسبة هذه الصفات في الأطفال القادمين ستكون عالية لأنها صفات غالبة اما إذا كان الأبوان من الصفات الغالبة نفسها فسيكون كل الأبناء بالصفات نفسها ومثل آخر هو فصيلة الدم (RH) اي السالبة والموجبة، فالجين المسؤول عن هذا العامل اما أن يكون غالباً أو مغلوباً والشخص الحامل لهذا العامل اما ان يكون أحد جينيه غالبا أو ان يكون الاثنان من النوع الغالب. الشخص الذي يكون فيه جينا هذا العامل من النوع المغلوب لا يحمل على كريات دمه الحمراء هذا العامل.

شهرة أعماله

نشرت نتائج بحوث مندل وخلاصة تجاربه في علوم الوراثة عام 1860م إلا أن أحداً لم يتنبه بسبب اهتمام العلماء بنظرية دارون في حينها إلى أن عثر علماء على التقرير عام 1900م وهنا عرف فضل أبحاثه على علم الوراثة

ما بعد تجارب البازيلاء

بعد الانتهاء من تجارب البازيلاء تحولت حياته وتجاربه نحو النحل، لتوسيع عمله انتج سلالة هجينة من النحل، لكنه فشل بسبب صعوبة تفسير سلوكيات تزاوج النحل، ووصف أيضا انواع نباتية جديدة، تم اضفت مندل إلى قائمة مختصرات أسماء علماء النبات

وفاته

مندل توفي يوم 6 يناير 1884، عن عمر يناهز 61 عاما، في مدينة برنو، مورافيا، النمسا المجر (الآن جمهورية التشيك)، بعد معاناة من التهاب الكلية المزمن.

عزيزاتي الطالبات بعد الاستمتاع بالقراءة حول العالم مندل، أجبن عن الأسئلة الآتية:

- لقد تم ذكر أربع صفات للبازلاء،تم دراستها ، مع أنهم ذكروا سبعة صفات، فما هي؟
- هناك عدم دقة في المعلومة التي تتحدث في المستطيل على اليسار عن سبب شهرته، لماذا؟
- لماذا لم تنجح تجارب مندل على النحل؟

شكراً لتعاونكن

ورقة العمل(9)

السيادة التامة

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال عشر دقائق للأجابة على الأسئلة الآتية:

افتحن كتاب العلوم صفحة 14 وقمن بقراءة تجارب مندل، ثم أجبن على الأسئلة الأتية:

- اكتبن الملاحظة العامة(في الجدول الآتي)التي لاحظها مندل:للجيل الأول من التزاوج ، وللجيل الثاني من تزاوج نباتين من الجيل الأول:

	الجيل الأول	الجيل الثاني من تزاوج الجيل الأول
عند تزاوج نبات بازلاء أزهاره أرجوانية مع بيضاء		
عند تزاوج نبات بازلاء طويل مع نبات قصير		
عند تزاوج نبات بازلاء قرونه ملساء مع مجعدة		
عند تزاوج نبات بازلاء قرونه خضراء مع صفراء		
عند تزاوج نبات بازلاء بذوره صفراء مع خضراء		
عند تزاوج نبات بازلاء بذوره ملساء مع مجعدة		

- لو افترضنا أن عاملا واحدا(جين واحد) يحدد الصفة الواحدة، هل يتناقض هذا الافتراض مع ما نعرفه عن تكون الزيغوت؟

- لو افترضنا أن عاملين (اليلين) اثنين يحددان الصفة الواحدة كما افترض مندل، هل نستطيع أن نفسر ما تم ملاحظته؟

- ما سبب عدم ظهور اللون الأبيض والنبات القصير والقرون المجعدة، والصفراء، والبذور المجعدة ، في الجيل الأول؟ لقد افترض مندل أن اليلات الصفات المتضادة لهذه الصفات قد سادت على الأليلات السابقة، واعتبرها الصفات السابقة متنحية.

فما هي السيادة التامة؟:

شكراً لتعاونكن

ورقة العمل (10)

السيادة غير التامة

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال خمس عشرة دقيقة، إجابة الأسئلة التالية، وذلك بعد مشاهدتكن لمقطع الفيديو:

- من خلال دراستك للجينات، ما سبب ظهور لون زهري بين الأحمر والأبيض؟

- كيف نستطيع أن نعبر عن الطرز الجينية؟

النبات الأحمر:

النبات الأبيض:

النبات الزهر:

- اكتبن الطرز الجينية والشكلية الناتجة من تلقيح نباتين لونهما زهري؟

شكراً لتعاونكن

ورقة العمل (11) **اسم الطالبة**

الصفات المرتبطة بالجنس

عزيزتي الطالبة:

ستشاهدين ألوان ذبابة الفاكهة أو الخل.

لقد لاحظ العالم مورغان أنه عند إجراء تلقيح ذكر عيونه بيضاء وأنثى عيونها حمراء أو أجري تلقيح عكسي ، هناك اختلاف في صفات الجيل الأول، وذلك يتعارض مع الوراثة المندلية؛ وقد ساعده هذا لاكتشاف الصفات المرتبطة بالجنس . ومن الصفات المرتبطة بالجنس او الموجود أليلها على الكروموسوم X عند ذبابة الفاكهة و تتم دراستها مخبرياً في جامعة بيرزيت هي صفة العيون البيضاء والحمراء.

عليك قراءة ما كتبته الطالبة حنين من جامعة بيرزيت حول تجارب قامت بها، ثم الإجابة على الأسئلة.

أسهل الطرق لدراسة مبادئ و قوانين علم الوراثة هي عبر القيام بتهجين بين أفراد يختلفون في صفة أو أكثر.

ان الكائنات التي تتكاثر بسرعة (ذات دورة حياة قصيرة) و التي يسهل تربيتها و التعامل معها وتنتج أعدادا كبيرة من الأبناء في كل جيل توفر مادة مناسبة للتجارب الوراثية . احدها (التي تستخدم في مختبرات جامعة بيرزيت) ذبابة الفاكهة أو الخل Drosophila melanogaster هذه الذبابة تحتاج فقط إلى 14 يوم لإنتاج جيل واحد، كما ان زوجا واحدا من الآباء يعطي بعض المئات من الأبناء ، و الأهم انه من السهل التعامل معها (يمكن تخديرها بواسطة بضع

قطرات من الأيثر ومن ثم فحصها بواسطة المجهر) ويمكن تربيتها في مجموعة متنوعة من الأوساط (على أن تحتوي على مضاد للفطريات).

دورة حياة ذبابة الفاكهة: بيضة ، ثم يرقة(larva) تستمر هاتان المرحلتان مدة 8 أيام ، ثم الشرنقة (pupa) تستمر ما يقارب 3-6 أيام و أخيرا ذبابة بالغة مهيئة للتكاثر.

يمكن التمييز ما بين الذكر و الأنثى من خلال عدة فروق أهمها :

1) المنطقة البطنية : تكون في الإناث طويلة ذات نهاية مدببة و في الذكور اقصر بنهاية مستديرة
2) لون المنطقة البطنية : في الذكور تكون مائلة الى السواد بالأخص عند طرف المنطقة السفلي
3) تتقسم المنطقة البطنية في الإناث إلى 7 أقسام و في الذكور 5
4) الذكور تمتلك ما يسمى بالأمشاط الجنسية (sex combs) و هي عبارة عن هدب مكون من شعيرات قوية سوداء موجودة على أطراف الأرجل الأمامية .

الإناث لا تتزاوج إلا بعد 12 ساعة من الفقس ، و لا تضع البيوض إلا بعد يومين من الفقس . بالتجارب يجب التخلص من الآباء بعد يومين من وضعهم في وسط التكاثر مع التأكيد من وجود بيوض و ذلك حتى يتم التمييز بين الاباء و الأبناء. بعد 14-10 أيام تبدأ الذبابات البالغة في الظهور يجب عزل الإناث عن الذكور بعد 12 ساعة من الفقس للتأكد من أن الإناث مازالت عذارى . يتم اخذ ما يقارب 3 من الذكور و الإناث ووضعهم في وسط للتكاثر لإنتاج الجيل الثاني من الأبناء.

على الصعيد الجزيئي فان الجنس في ذبابة الخل يتحدد بعدد الكروموسوم X :

الإناث تمتلك كروموسومان X X أما الذكور فتمتلك كروموسوم واحد من X

مثال: عند تزاوج ذكر أصفر اللون ×انثى سوداء نقية ، يكون الجيل الأول من الأبناء كلهم سود اللون .

عزيزتي الطالبة اكتبي الطرز الجينية والشكلية للآباء والأبناء

عند تزاوج ذكر و أنثى من الجيل الأول، يكون الجيل الثاني من الأبناء كل الإناث ذي لون أسود ونصف الذكور أصفر اللون .

اكتبي الطرز الجينية والشكلية.

اكتبي سؤالا حول تزاوج ذبابتي خل يحملان صفات لون جسم أنت تختارينها، ثم اكتبي الطراز الشكلي والجيني للأباء ولأفراد الجيل الأول.

ورق العمل (12)

الاستنساخ

عزيزاتي الطالبات: عليكن العمل معاً، وخلال خمس عشرة دقيقة، إجابة الأسئلة التالية:

- من خلال دراستك للوراثة، كيف نستطيع إنتاج نسخة طبق الأصل لكائن ما؟

- الاستنساخ الجنيني: هو شطر خلايا الأجنة، لتنمو وتكون توائم متطابقة، ما السبب في اختيار الأجنة في مرحلة الخلايا الثمانية، وليس بعد ذلك؟
- الاستنساخ الجسمي(الجسدي): إنتاج أفراد متطابقة، عن طريق إزالة نواة بويضة غير مخصبة، ووضع نواة خلية جسمية مكانها، وتحفيزها على التكاثر، وزرعها برحم أنثى، لتنمو وتكون أفراداً.

أ- لماذا يتم حقن الأنثى بهرمون البروجسترون، قبل عملية زرع البويضة فيها؟

ب-كم عدد كروموسومات البويضة غير المخصبة للإنسان؟

ج- كم عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية للإنسان؟

د- لماذا يتم استبدال نواة بالبويضة غير المخصبة، ووضع نواة خلية جسمية مكانها

شكراً لتعاونكن

ملحق (4)

أسماء المحكمين لأدوات الدراسة

الرقم	الاسم	الوظيفة/ مكان العمل	اختبار المفاهيم البديلة	اختبار التفكير التباعدي	البرنامج التعليمي
1	د. عدنان الجادري	عميد كلية الدراسات العليا/جامعة عمان العربية	√	√	√
2	د. فتحي جروان	جامعة عمان العربية		√	
3	د. سمية المحتسب	استاذ مشارك في مشروع تربية العلوم/ كلية الملكة رانية	√	√	√
4	د. غسان سرحان	هيئة تطوير مهنة التعليم/ عميد كلية التربية في جامعة القدس سابقاً.	√	√	
5	د. شرين حامد	خبيرة قياس وتقويم/ مركز تنمية الموارد البشرية- الاردن	√	√	
6	أ سهير شاور	مشرفة علوم – مديرية القدس/ عضو تأليف كتاب العلوم للصف العاشر	√	√	√
7	ا.عفاف النجار	مشرفة علوم – مديرية شمال الخليل	√	√	√
8	أ.غدير خلف	مشرفة علوم – مديرية قباطية			
9	د. حكم حجة	استاذ مساعد- كلية فلسطين التقنية/ العروب.	√	√	√
10	أ.ليلى بشير	مشرفة علوم – مديرية رام الله	√	√	√
11	أ.وحيد حبران	نائب مدير برنامج التعليم في وكالة الغوث الدولية.	√	√	
12	د. محمد شاهين	استاذ مشارك – جامعة القدس المفتوحة		√	
13	د. موفق ياسين	مدير عام- وزارة التربية والتعليم		√	
14	أ.خضر شلش	مشرف تدريب – مديرية بيت لحم	√	√	

15	أ.ياسين عفانة	خبير إحصائي - DPC -Germany	√	√	
16	د. سهير قاسم	رئيس قسم تدريب معلمي المرحلة- وزارة التربية والتعليم		√	
17	أ.ابراهيم بكر	مشرف علوم – مديرية طولكرم	√	√	
18	د. جمال غطاشة	رئيس قسم الإشراف – مديرية شمال الخليل	√		
19	د. بلال يونس	استاذ مساعد- كلية فلسطين التقنية/ العروب.			√

ملحق (5)

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار المتطلبات السابقة حول الوراثة

للصف العاشر الأساسي

اسم الطالبة : .....

رقم الطالبة : ( )

المدرسة : .....

تعليمات الاختبار

عزيزتي الطالبة: يتكون الاختبار من (33) سؤالاً، حاولي الإجابة عن الأسئلة جميعها بعد قراءتها بتمعن.

الأسئلة هي من نوع الاختيار من متعدد، وتكون الإجابة عليها، بتظليل رمز إجابة صحيحة واحدة، ظللي بشكل واضح وفي المكان المحدد، وإذا أردت تغيير الإجابة، فقط ضعي إشارة X على الإجابة القديمة، ثم ظللي رمز الإجابة الصحيحة مرة أخرى.

لديك (45 دقيقة) للإجابة على الأسئلة.

أتمنى لك النجاح والتوفيق

1

ما العملية التي يتم فيها إنتاج نسل لكائنات حية من نفس النوع ؟

أ التكاثر

ب النمو

ج التطور

د الوراثة

2

أي الآتية تكاثر جنسي؟

أ التبرعم

ب العقلة

ج الأبصال

د انتاج البذور

3

ماذا نسمي عملية انتقال الغاميتات الذكرية إلى أعضاء التأنيث؟

أ الإخصاب

ب التلقيح

ج التبرعم

د الانقسام

4

ما الجزء من النبات الذي يستخدم للتكاثر الجنسي؟

أ الجذر

ب الساق

ج الأوراق

د الزهرة

5

مم يتكون الكروموسوم في الإنسان؟

أ DNA

ب DNA + هستونات

ج DNA + بروتامينات

د DNA + هستونات + بروتامينات

6

ما الذي يحدد نوع الكائن الحي ؟

أ عدد الكروموسومات

ب نوع الكروموسومات

ج عدد الكروموسومات ونوع الجينات

د فصيلة الدم

7 الجينات جزء من:

أ) الكروموسومات

ب) البروتينات

ج) DNA

د) النيوكليوسوم

8 عبر ماذا تنتقل الصفات الوراثية من جيل إلى أخر في الانسان؟

أ) المبيضين

ب) البويضة

ج) الحيوان المنوي والبويضة

د) الخصيتين

9 كم عدد الكروموسومات في غاميت الانسان الطبيعي؟

أ) 47

ب) 46

ج) 23

د) 20

10 أي من الآتية يتكون مباشرة بعد الإخصاب في الحيوانات:

أ) البويضة

ب) الحيوان المنوي

ج) البويضة المخصبة

د) الجنين

11 من أين يرث الابن الذكر صفاته ؟

أ) أبيه

ب) أمه

ج) أبيه وأمه معا

د) البيئة

12 ما أهمية الانقسام المتساوي في الكائنات الحية

أ) نمو جسم الكائن الحي عديد الخلايا.

ب) تعويض الخلايا التالفة .

ج) وسيلة للتكاثر في الكائنات الحية وحيدة الخلية.

د) جميع ما ذكر أعلاه

13

ما االعضيات التي لا توجد في الخلايا النباتية؟

أ الرايبوسومات

ب المايتوكندريا

ج المريكزان

د أجسام جولجي

14

ما وظيفة الخلايا التناسلية؟

أ تكوين الغاميتات عن طريق الانقسام المنصف

ب تكوين الغاميتات عن طريق الانقسام المتساوي

ج تحديد الجنس

د المحافظة على جنس الكائن الحي

15

لماذا تعالج ذكور الحشرات حتى لا تصبح قادرة على إنتاج الحيوانات المنوية؟

أ زيادة عدد الحشرات الإناث .

ب زيادة عدد الحشرات الذكور.

ج تقليل عدد الحشرات الكلي.

د إنتاج أنواع جديدة من الحشرات .

16

في أي من أجزاء الخلية التالية تحفظ المادة الوراثية؟

أ الرايبوسومات

ب الغشاء البلازمي.

ج السيتوبلازم

د النواة.

17

أي من الآتية تساعدك في معرفة أن شخصاً هو ابن لشخص تعرفه؟

أ تشابه العادات

ب تشابه اللهجة

ج ملامح وجهه

د مهاراته في السباحة.

18

أي من الآتية تنتقل من الآباء للأبناء؟

أ تسوس الأسنان بفعل البكتيريا

ب خلل في الخلايا التناسلية بتأثير الأشعة.

ج خشونة الصوت بسبب مرض.

د مهارة لعب الشطرنج بفعل كثرة الممارسة.

19

ما عدد الكروموسومات في خلايا الإنسان الطبيعي؟

أ 23

ب 46

ج 48

د 60

20

ما عدد الخلايا الناتجة عن الانقسام المنصف لخلية واحدة؟

أ خلية

ب خليتان

ج ثلاثة

د أربعة

21

أين توجد النواة في الحيوان المنوي؟

أ الرأس

ب القطعة الوسطى

ج الذيل

د القمع

22

ماذا نسمي نقطة تقاطع الكروماتيدات غير الشقيقة؟

أ الكيازما

ب السنترومير

ج السنترويول

د العبور

23

ما أول جزء يتشكل في جسم الجنين؟

أ الرأس

ب الأطراف

ج البطن

د الظهر

24

ما نوع السكر الذي يمد الحيوانات المنوية بالطاقة؟

أ الغلوكوز

ب الفركتوز

ج اللاكتوز

د الغالاكتوز

25

ما الهرمون الأنثوي الذي يكون الصفات الجنسية الثانوية؟

أ البرولاكتين

ب الاستروجين

ج التستوسترون

د الإكسيتوسين

26

كم ساعة تعيش البويضة، إذا لم تخصب؟

أ 5

ب 10

ج 24

د 48

27

في أي قسم من الجهاز التناسلي الأنثوي يحدث الإخصاب؟

أ المبيض

ب الثلث الأول من قناة البيض باتجاه المبيض

ج الثلث الثاني من قناة البيض باتجاه المبيض

د الرحم

28

ما جنس التوائم المتطابقة؟

أ ذكران

ب أنثيان

ج ذكر وأنثى

د نفس الجنس

29

ما الأمراض التي تنتقل بواسطة الأجهزة التناسلية؟

أ الحصبة الألمانية والإيدز

ب السرطان والسيلان

ج السيلان والحصبة الألمانية

د الإيدز والسيلان.

30

ما الهرمون المنشط لإفراز الحليب؟

أ ليبيز

ب غلوكوفيج

ج بروﻻكتين

د الأكسيتوسين

31

ما المادة الوراثية عند الانسان؟

أ الجينات

ب الكروموسومات

ج مادة موجودة في الدم

د مادة في الخلايا التناسلية

32

أين توجد المادة الوراثية؟

أ الخلايا

ب الدم

ج بين الخلايا

د الجهاز العصبي

33

ما اسم الغاميت الأنثوي في الانسان؟

أ البويضة

ب المبيض

ج الزيغوت

د حبة اللقاح

انتهت الأسئلة

شكرا لاستجابتك

ملحق (6)

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار المفاهيم البديلة في الوراثة

للصف العاشر الأساسي

اسم الطالبة : .....

رقم الطالبة : ( )

المدرسة : .....

تعليمات الاختبار

عزيزتي الطالبة: يتكون الاختبار من (55) سؤالاً، حاولي الإجابة عن الأسئلة جميعها بعد قراءتها بتمعن.

الأسئلة هي من نوع الاختيار من متعدد، وتكون الإجابة عليها، بتظليل رمز إجابة واحدة صحيحة. ظللي بشكل واضح وفي المكان المحدد، وإذا أردت تغيير الإجابة، فقط ضعي إشارة X على الإجابة القديمة، ثم ظللي رمز الإجابة الصحيحة مرة أخرى.

إذا واجهت سؤالا صعباً، انتقلي للسؤال التالي، وفي نهاية الاختبار، حاولي الإجابة عن الأسئلة الصعبة.

لديك (45 دقيقة) للإجابة على الأسئلة.

أتمنى لك النجاح والتوفيق

1

ما العلم الذي يبحث في آلية انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال؟

أ التكاثر

ب الوراثة

ج التطور

د هندسة الجينات

2

مم يتكون الكروموسوم في الانسان؟

أ DNA

ب DNA + هستونات

ج DNA + بروتامينات

د DNA + هستونات + بروتامينات

3

ما الذي يحدد نوع الكائن الحي؟

أ عدد الكروموسومات

ب نوع الكروموسومات

ج عدد الكرموسومات ونوع الجينات

د فصيلة الدم

4

الجين جزء من:

أ) كروموسوم

ب) حموض أمينية

ج) DNA

د) كروماتيد

5

من خلال دراستك للجينات، أي العبارة التالية صحيحة.

أ) **الجينات تؤثر على الصفات عن طريق بناء البروتينات والإنزيمات.**

ب) **الجينات غير مسئولة عن بناء البروتينات.**

ج) **لا يوجد علاقة بين الجينات وبين البروتينات المنتجة.**

د) **الجينات تؤثر بشكل مباشر على الصفات.**

6

أي العبارة التالية صحيحة، حول خلايا جسمك.

أ) **الخلايا العضلية والعصبية والعظمية تحتوي على جينات مختلفة**

ب) **الخلايا العضلية والعصبية والعظمية تحتوي على نفس الجينات**

ج) **الخلايا العضلية والعصبية تحتوي على نفس الجينات ولكنها تختلف عن الخلايا العظمية**

د) **الخلايا العضلية والعظمية تحتوي على نفس الجينات ولكنها تختلف عن الخلايا العصبية**

7 ما سبب اختلاف الصفات الوراثية بين البشر؟

أ) عدد الكروموسومات

ب) أنواع الكروموسومات

ج) انواع الجينات

د) احتمالية تجمع الجينات وتركيبها

8 ما النسبة المئوية التي تمثلها الجينات في كروموسوم الإنسان؟

أ) % 100

ب) % 80

ج) % 30

د) %5

9 ما الكروموسوم الجنسي الذي ورثته سيرين عن أبيها؟

أ) X

ب) Y

ج) X أو Y

د) X و Y

10 من يحدد جنس المولود في الإنسان؟

أ الأب

ب الأم

ج الأب والأم

د لا أحد منهما

11 في أي طور تحدث عملية تضاعف ال DNA؟

أ البيني قبل عملية انقسام الخلية

ب البيني أثناء عملية الانقسام

ج التمهيدي قبل عملية انقسام الخلية

د التمهيدي أثناء عملية انقسام الخلية

12 ما الطريقة العلمية الحديثة للكشف عن صلة القرابة؟

أ تشابه شكل الوجه

ب تشابه العادات والتقاليد

ج تشابه فصيلة الدم

د تشابه بصمة DNA

13

أين يوجد ال DNA في الخلية ؟

أ نواة الخلية

ب البلاستيدات الخضراء

ج الميتوكندريون

د جميع ما ذكر أعلاه

14

ما نوع السكر المكون لـ DNA؟

أ رايبوز

ب رايبوز منقوص الاكسجين

ج غلوكوز

د غلوكوز منقوص الاكسجين

15

ما المصطلح الذي يعبر عن تسلسل القواعد النيتروجينية في سلاسل DNA ؟

أ الكروموسوم

ب الشيفرة الوراثية

ج الهستون

د النيوكليوتيد

16

ما الاختلاف في سلاسل الحموض النووية؟

أ) طول السلاسل

ب) ترتيب القواعد النيتروجينية

جـ) طول السلاسل وترتيب القواعد النيتروجينية

د) عدد الحموض الامينية وترتيبها

17

ما العبارة الصحيحة التي تعبر عن تركيب ال RNA؟

أ) سلسلة من الحموض الأمينية

ب) سلسلتان من الحموض الأمينية

جـ) سلسلة من النيوكليوتيدات

د) سلسلتان من النيوكليوتيدات

18

ما الحمض النووي الذي يقوم بنقل الحموض الأمينية في السيتوسول إلى الرايبوسومات؟

أ) g-RNA

ب) m-RNA

جـ) r-RNA

د) t-RNA

19

ما نواتج عملية تضاعف ال DNA ؟

أ) جزيئان من DNA يحتوي كل منهما على سلسلة قديمة واخرى جديدة

ب) جزيئان من DNA يحتوي كل منهما على سلسلتين قديمتين

ج) جزيئان من DNA يحتوي كل منهما على سلسلتين جديدتين

د) جزيئان من DNA يحتوي كل منهما على سلسلة واحدة

20

ماالهدف من تضاعف ال DNA ؟

أ) بناء البروتين

ب) مضاعفة المعلومات الوراثية

ج) نمو الخلايا

د) انقسام النواة

21

العبارة الصحيحة حول الطفرة الجينية؟

أ) دائماً سلبية

ب) جميعها ينتقل من جيل لأخر

ج) تسبب مرض متلازمة داون.

د) تغير في تركيب الجين.

22

ما الطرز الشكلية لأبناء زوج وزوجة أزيات اللوزتان من حلقهما وهما صغيران ؟

أ يولدون بدون لوز

ب نصفهم لديه لوز ونصفهم لا يوجد

ج الأبناء لديهم لوز، ولكن البنات لا يوجد لديهم

د الأبناء والبنات لديهم لوز

23

أين توجد الكروموسومات الجنسية؟

أ في الخلايا الجنسية فقط

ب في الأعضاء الجنسية

ج في الخلايا الجسمية

د في جميع الخلايا المكونة للكائن الحي.

24

ما الطراز الذي يعبر عنه ب (XY)؟

أ الجيني

ب الشكلي

ج الهرموني

د الكروموسومي

25

ما الوحدة البنائية للحموض النووية؟

أ الحمض الأميني

ب الكروموسوم

ج النيوكليوتيد

د القاعدة النيتروجينية

26

ما جينات الصفة التي تغلب على الصفة المتضادة؟

أ قوية

ب متنحية

ج سائدة

د ضعيفة

27

ما جينات الصفة التي لا تظهر لتغلّب جينات عليها؟

أ متنحية

ب سائدة

ج مرتبطة

د ضعيفة

28

ما صفة الأليل الذي يمنع ظهور أثر الاليل المقابل له؟

أ) سائد سيادة مشتركة

ب) سائد سيادة تامة

ج) سائد سيادة غير تامة

د) متنحي

29

ما الصفات التي تعبر عنها الجينات المتماثلة؟

أ) سائدة فقط

ب) متنحية فقط

ج) قد تكون سائدة أو متنحية

د) غير نقية

30

تكون جينات الصفة غير النقية دائما:

أ) متماثلة

ب) غير متماثلة

ج) مرتبطة

د) متنحية

31

ما مكونات النيوكليوتيد؟

أ) سكر سداسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات

ب) سكر سداسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة كربونات

ج) سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات

د) سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة كربونات

32

ما المصطلح الذي يعبر عن الصفات الوراثية التي يظهرها طراز جيني معين؟

أ) **الطراز الجيني**

ب) **الطراز الشكلي**

ج) **الطراز السائد**

د) **الطراز الهرموني**

33

على ماذا يعبر ظهور صفة وسطى بين صفتين أصيلتين؟

أ) **سيادة غير تامة**

ب) **سيادة تامه**

ج) **وراثة مندلية**

د) **مرتبطة بالجنس**

34

ما التلفيح الخاطي؟

أ ظهور أزهار زهرية من تزاوج نبات أحمر مع أبيض

ب اندماج حبة اللقاح مع البويضة من زهرة أخرى

ج انتقال حبة اللقاح إلى ميسم زهرة أخرى من نفس النوع.

د انتقال حبة اللقاح إلى ميسم نفس الزهرة.

35

كم عدد الكروموسومات في غاميت الانسان الطبيعي؟

أ 47

ب 46

ج 23

د 20

36

ما الحروف التي تستخدم للدلالة على الجينات عند عدم وجود سيادة لصفة على أخرى؟

أ صغيرة للصفة الأولى وكبيرة للصفة الأخرى

ب كبيرة للصفة الأولى وصغيرة للصفة الأخرى

ج كلاهما حروف كبيرة

د صغيرة أو كبيرة حسب القوة

37

ما العبارة الصحيحة فيما يتعلق بالصفة المرتبطة بالجنس؟

أ تحتاج لجين واحد حتى تظهر عند الإناث

ب تحدد جنس الفرد

ج تحمل جيناتها على الكروموسومات الجنسية

د تظهر أكثر عند الإناث

38

ما وظيفة مخطط سلالة العائلة؟

أ تبين أسماء شجرة العائلة

ب تبين الأمراض في العائلة

ج تبين صلة القرابة في العائلة

د تبين انتقال صفة معينة في العائلة

39

ما الكروموسومات الجنسية عند الذكر؟

أ Y

ب X

ج XX

د XY

40

ما عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية لإنسان طبيعي ؟

أ) 23

ب) 44

ج) 46

د) 48

41

في أي من الخلايا توجد أزواج الكروموسومات الجسمية في الإنسان؟

أ) الجنسية فقط

ب) الجسمية فقط

ج) جميع الخلايا الحية

د) جميع الخلايا التي تحوي أنوية

42

أي من الآتية لا تعتبر من العوامل البيئية الخارجية المؤدية لحدوث الطفرات:

أ) الإشعاع

ب) الكيماويات

ج) إنزيم التضاعف

د) الفيروسات

43

ما وظيفة الهندسة الجينية ؟

أ إنتاج جينات جديدة لتحسين الصفات

ب تعديل في التراكيب الجينية لتحسين صفات محددة

ج إنتاج أنواع جديدة من الحيوانات والنباتات ذات صفات جيدة

د توفير حل واقعي لجميع المشاكل الموجودة.

44

ما سبب المرض الوراثي؟

أ تشابه فصائل الدم بين الزوجين

ب صلة القرابة

ج الفيروسات التي تصيب أحد الزوجين

د خلل في الجينات أو الكروموسومات.

45

ما العبارة الخاطئة بالنسبة للبلاهة المنغولية؟

أ احتواء خلايا المريض على 47 كروموسوماً

ب تكثر البلاهة المنغولية في دولة منغوليا

ج تنتج عن عدم انفصال زوج الكروموسوم 21

د هناك علاقة بين عمر الأم ونسبة ظهور البلاهة المنغولية.

46 ماذا نعني بشخص حامل للمرض الوراثي

أ الجنين الذي ينقل له المرض من أمه عن طريق الحبل السري.

ب المصاب بالمرض

ج شخص تحوي خلاياه أليل متنح مسبب للمرض ولا يظهر عليه

د المريض الذي ينقل العدوى لغيره.

47 ما الثلاسيميا؟

أ مرض مرتبط بالجنس

ب فقر دم سببه نقص الحديد

ج فقر دم سببه خلل في جين مسئول عن تركيب الهيموغلوبين

د فقر دم يصيب الرجال أكثر من النساء

48 ما الهدف من الاستشارة الوراثية؟

أ منع ظهور الأمراض الوراثية

ب تقليل من احتمالية ظهور الأمراض الوراثية

ج معالجة الأمراض الوراثية

د تعديل الصفات الوراثية لدى الزوجين.

49

ما نوع التلقيح الذي يجرى للأفراد من نفس النوع للحصول على صفة نقية؟

أ خلطي

ب اختباري

ج ذاتي

د عكسي

50

البلازميد يوجد في بعض الكائنات الحية مثل بكتيريا والخميرة، ما البلازميد؟

أ DNA لولبي يحمل جينات تتحكم بالصفات الأساسية

ب DNA مزدوج يحمل جينات غير أساسية

ج DNA حلقي يحمل جينات أساسية

د DNA حلقي يحمل جينات غير أساسية

51

أي الكروموسومات تحمل جينات الإصابة بمرض العمى اللوني ؟

أ **الجسمية والجنسية**

ب **الجنسية Y**

ج **الجنسية X**

د **الجسمية**

52

اي مما يلي يعبر بشكل دقيق عن وظيفة انزيم بلمرة DNA :

أ يساعد في تضاعف DNA

ب يصحح أخطاء تضاعف DNA

ج يساعد في تضاعف DNA وتصحيح الأخطاء

د يساعد في نسخ DNA

53

ما سبب استخدام الخلايا الناتجة عن انقسامات البويضة المخصبة في مرحلة الثمانية للاستنساخ الجنيني؟

أ لتخصصها

ب لأنها غير متخصصة

ج لصغرها

د لقلة عددها.

54

زوج وزوجته حاملان لصفة الأذن الحرة، غير متماثلا الجينات، ولديهما أربعة أطفال،

ما الطرز الشكلية لهؤلاء الأطفال ؟

أ) واحد أذنه حرة وواحد ملتحمة واثنان أذانهما حرة غير متمائلة الجينات

ب) اثنان أذناهما حرة واثنان ملتحمة

جـ) ثلاثة أذانهم حرة والرابع ملتحمة

د) المعلومات غير كافية لأن الاحتمالات تكون لكل ولادة

55

رجل طويل تزوج من امرأة قصيرة، فإذا علمت أن صفة الطول تحدده جينات متعددة، ما الطراز الشكلي لأبنائهم؟

أ) جميعهم طوال القامة

ب) الذكور طوال والإناث قصار

جـ) جميعهم متوسطو القامة

د) المعلومات غير كافيه

انتهت الأسئلة

أتمنى لك النجاح والتوفيق

ملحق (7)

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار التفكير التباعدي

للصف العاشر الأساسي

اسم الطالبة: .....
رقم الطالبة: ( )
المدرسة: .....

عزيزتي الطالبة

الأسئلة المطلوب منك حلها متعلقة بمهارات التفكير التي تستخدميها، عليك بذل ما في وسعك للإجابة، مع العلم أنه لا توجد إجابة واحدة صحيحة، بل هناك إجابات مختلفة وصحيحة، فقط حاولي أن تفكري في استجابات أصيلة وغريبة، وأنك الوحيدة التي فكرت بها.

يتكون المقياس من (12) سؤال، حاولي الإجابة عن الأسئلة جميعها بعد قراءتها بتمعن، والالتزام بالوقت المحدد لكل سؤالاً، ثم عليك وضع دائرتين على أكثر إجابتين تعتقدين أنهما أصيلتين وغريبتين وأنت الوحيدة التي فكرت بهما.

أتمنى لك التوفيق

أولاً: اكتبي أكبر عدد من المفاهيم التي تعرفينها حول علم الوراثة؟ (لديك خمس دقائق)

- -

- -

- -

- -

- -

- -

ضعي دائرة حول مفهومين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

ثانياً: تم تشييد مدينة ليسكنها نصف مليون نسمة، ولكنه من المنتظر أن يزيد عدد السكان ليصبح مليون نسمة، صفي أكبر عدد من المشكلات التي قد تواجهها المدينة، بسبب ارتفاع عدد السكان. (لديك خمس دقائق)

- -

- -

- -

- -

- -

ضعي دائرة حول مشكلتين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

ثالثاً: حددي أكبر عدد من الصفات الوراثية التي ورثتيها عن والديك؟ (لديك خمس دقائق).

- -
- -
- -
- -
- -
- -

ضعي دائرة حول صفتين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

رابعاً: اذكري أكبر عدد ممكن من الطرق للحد من الأمراض الوراثية؟ (لديك خمس دقائق)

- -
- -
- -
- -
- -
- -

ضعي دائرة حول طريقتين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

خامساً: اكتبي أكبر عدد من الاستخدامات لأنموذج جنين مكتمل النمو؟ (لديك خمس دقائق)

- -
- -
- -
- -
- -
- -

ضعي دائرة حول استخدامين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

سادساً: افترضي أنك تستطيعين التحكم بالطفرات الوراثية، اذكري أكبر عدد من الاستخدامات لذلك؟ (لديك خمس دقائق)

- -
- -
- -
- -
- -

- -

- -

ضعي دائرة حول استخدامين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

سابعا: لديك حبات بازيلاء جافة، أذكري أكبر عدد من الاستخدامات الممكنة لها.(لديك خمس دقائق)

- -

- -

- -

- -

- -

- -

ضعي دائرة حول استخدامين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

ثامناً: لديك نموذج خلية، أذكري أكبر عدد من الاستخدامات له؟ (لديك خمس دقائق)

- -

- -

- -

-

-

-

ضعي دائرة حول استخدامين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

تاسعاً: استخدم العالم بانيت مربعاً لتوضيح الطرز الجينية والشكلية للصفة الوراثية، اذكري اكبر عدد من الاستخدامات الأخرى لهذا المربع. (لديك خمس دقائق)

-

-

-

-

-

-

ضعي دائرة حول استخدامين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

عاشراً: افترضي أن العلاج الجيني، استطاع السيطرة على جميع الأمراض، اذكري أكبر عدد من النتائج لذلك.(لديك خمس دقائق)

- -
- -
- -
- -
- -
- -

ضعي دائرة حول نتيجتين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

حادي عشر:افترضي أن قانوناً صدر بإنجاب طفل واحد فقط لكل عائلة، اذكري أكبر عدد من النتائج المتوقعة. (لديك خمس دقائق)

- -
- -
- -
- -
- -
- -

ضعي دائرة حول نتيجتين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

ثاني عشر: افترضي أن الناس لا يحتاجون إلى النوم، اذكري أكبر عدد من المخاطر الناتجة عن ذلك. (لديك خمس دقائق)

- -
- -
- -
- -
- -
- -

ضعي دائرة حول خطرين تعتقدين أنهما الأكثر أصالة وغرابة، وأنك الوحيدة التي فكرت بهما.

انتهت الأسئلة

شكرا جزيلاً لك