مجلة البحوث التطبيقية في العلوم والإنسانيات

(دراسة صعوبات التعلم لدى طالبات المرحلة الثانوية والخاصة بموضوعات الوراثة بالكتاب المدرسي)

شروق هاني سيد، فوزية محمود شلقاني، مارينا نجاح سعد، ندى احمد محمد، هالة صبري احمد، هدير خالد حسن، يارا ياسر عبد الحافظ

المشرف على المشروع: (استاذ دكتور / أمل محمد عليوة عبد الحميد – أستاذ علم الوراثة الجزيئية والخلوية)

جامعة عين شمس، كلية التربية، برنامج البكالوريوس في العلوم والتربية (الاعدادي والثانوي) تخصص العلوم البيولوجية

المستخلص

الهدف من المشروع هو دراسة الصعوبات التي تواجه طالبات المرحلة الثانوية في فهم واستيعاب المصطلحات الخاصة بموضوعات علم الوراثة بالكتاب المدرسي. وقد تم قياس ذلك عن طريق عمل استبانة واختبار تحصيلي يشمل معظم مصطلحات علم الوراثة الموجودة بكتاب الفصل الأول الثانوي وتم توزيعها على طالبات الصف الأول الثانوي بإحدى المدارس الحكومية. وقد أظهرت نتائج الاستبانة ان هناك عدة مصطلحات تم فهمها واستيعابها من قبل الطالبات بصورة جيدة تصل الى 81% مثل المصطلحات الخاصة بفعل الجينات. وكذلك تم رصد العديد من المصطلحات التي شكلت صعوبة بالنسبة للطالبات في فهمها والتفرقة بينها وبين المصطلحات القريبة منها بنسبة تصل الى 78%. ويرجع ذلك الى العديد من الأسباب بعضها يرجع لطبيعة عم الوراثة نفسه وانه يحتاج الى قدرة على التخيل كالمعلومات الخاصة بالجينات والكروموسومات وبعضها متعلق بالمعلم وطريقة التدريس، على سبيل المثال انه يتم تدريس المفاهيم الاساسية للوراثة بشكل مستقل عن بعضها دون الربط بينها، وبعضها لقلة الإمكانيات كعدم توفر انترنت يمكن المعلم من تشغيل أفلام علمية تساعد الطالبات على فهم بعض الموضوعات الصعبة .ولذلك يوصي البحث بتوفير وسائل تعليمية مناسبة لتقريب بعض المفاهيم الصعبة لذهن الطالبات كالفصول الافتراضية وغيرها.

الكلمات المفتاحية: المرحلة الثانوية – كتاب الأحياء – علم الوراثة – مفاهيم – مصطلحات

1. المقدمة

يحتاج المجتمع الآن الى تعليم فعال يؤهل افراد المجتمع لفهم التطور السريع في المعرفة والتكنولوجيا ويستخدمها في حل القضايا المجتمعية المختلفة. فكانت الحاجة الى العمل على اكتساب الطلاب في مرحلة التعليم قبل الجامعي قاعدة قوية من المفاهيم وما يرتبط بها من مهارات التفكير الأساسية ليقوم عليها تعليم العلوم والتكنولوجيا في المدارس وخاصة المرحلة الثانوية (سيد.،1991، 252، 255 ; سليم.، 1998، 13) والعمل على ان يكون للطلاب القدرة على فهم المصطلحات المختلفة والمفاهيم المتعددة التي تشملها العلوم الأساسية وخاصة علم الأحياء وما يتضمنه من موضوعات متنوعة فهما صحيحا باعتبار ان المفاهيم العلمية هي الأساس العلمي الذي يقوم عليه أي علم. (Kaldaras و Krajcik ، 2021، 592).

يعتبر علم الاحياء من العلوم الهامة التي تدرس بالمناهج الدراسية في جميع مراحل التعليم قبل الجامعي (Marbach،2001،186)، وخاصة المرحلة الثانوية لما له أهمية من حيث ارتباطه بحياة الفرد والمجتمع والبيئة التي يعيش فيها ومدى تأثير كل منهما على الآخر ودوره في تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية ، كما يقدم صورة مفصلة عن حياة الكائنات الحية بأنواعها المختلفة وطرق معيشتها، وبالتالي يصبح الطالب من خلال دراسة هذا العلم أكثر معرفة ودراية لمحيطة الحيوي وللحقائق المتعلقة بتلك الكائنات من حوله، الأمر الذي يساعد على تنمية تفكيره وقدراته العقلية ومهاراته الذهنية. (Eisenhart وآخرون، 1996،264 ;(أمبوسعيدي، 2004،35 ; (كنعان وآخرون،2005،58; سليم،1998، 15).

يؤكد الباحثين في مجال التربية على ضرورة تعلم المفاهيم العلمية بصورة صحيحة حيث انها تعد من أساسيات المعرفة العلمية والبنية المعرفية السليمة. والمفاهيم المتعلمة بصورة صحيحة تساعد المتعلم على تعلم المفاهيم اللاحقة والمرتبطة بها بصورة صحيحة أيضا، والعكس من ذلك فتعلم المفاهيم بصورة خاطئة سيؤدي الى تكوين تصور خاطئ عن المفاهيم العلمية اللاحقة. (عطيو، 2006، 220 ; خطايبة ،2005، 330). فكان الاهتمام من قبل الباحثين بضرورة استقصاء مدى اكتساب الطلاب للمفاهيم العلمية

بصورة صحيحة حتى لا تصل إليهم بصورة خاطئة يصعب تغييرها فيما بعد. (Schulte ، 1996، 26).

ومن اهم العلوم التي ينبغي التركيز فيها على تعلم المفاهيم بصورة صحيحة هو علم الوراثة حيث أصبح أكثر عمقاً بمفاهيمه الناتجة عن الثورة العلمية للهندسة الوراثية. (Schulte ، 1996، 26).

كما أنه يعتبر أحد أهم فروع علم الأحياء الذي يدرس في التعليم العام لما يتناوله الطالب من مفاهيم أساسية يكتسب من خلالها فهم أهمية هذا العلم ومدى ارتباطه بحياته المستقبلية وتأثيرها عليه، و ضرورة تضمين مفاهيم الوراثة الجزيئية في مقررات علم الأحياء بالمرحلة الثانوية لكونها مرتكزا للعديد من المفاهيم البيولوجية الحديثة التي تشكل معها منظومة متكاملة البنيان وهذا ما يؤكده شانو بدهيايا (Chattopadhyay ،2005، 99) حيث أشار بأن تفعيل مشروع الجينوم البشري (Human Genome Project HGP) (Zwart، 2008، 313) في نهاية القرن العشرين جاء متزامنا مع تقنية تطوير تحليل الحمض النووي (DNA) ومعالجة الجينات كلها مجتمعة أبرزت أهمية كبيرة للتطبيقات الوراثية ودورها في حل مشاكل المجتمع المختلفة. (أمبوسعيدي،2008،33،) (كنعان وآخرون،2005،57)

ويعتبر علم الوراثة من الموضوعات الأساسية في علم الأحياء في المرحلتين الإعدادية والثانوية والتي يواجه كثير من الطلاب صعوبات أثناء تعلمها لأنها ذات طبيعة مجردة أو معقدة تحتاج الى تبسيط (Elrod ،2007، ; أمبوسعيدي وآخرون،2008، 66 ; Ojo ،2024، 14)

وتؤكد عدد من الدراسات على أن ذلك ينطبق على المرحلة الجامعية أيضاً في بعض الدول، والتي أظهرت ضعف استيعاب المفاهيم الوراثية عند الطلاب في المستويات المختلفة كدراسة كل من سوزان البرود (Kindfield، 1994، 179; Elrod ،2007، 2 ; Lewisوآخرون، ،2000، 75 ; Marbach ،2001، Marbach 185; و Stavy ،2000، -201 ; Saka وآخرون، 2006 ، 195 ; Stroupe وWindschitl، 2015، 184)

أكدت دراسة (Lewis وآخرون ،2000، 76)التي أجريت في بريطانيا بهدف معرفة مدى فهم الطلاب في المرحلة الثانوية للجينات على محدودية الفهم من قبل الطلاب للأفكار الرئيسية المتعلقة بتركيب ومواقع الجينات. وأن هناك تصورات خاطئة فيما يتعلق بعلاقة الكروموسومات والجينات أثناء انقسام الخلايا.

كما أكدت دراسة شاتو بدهيايا (Chattopadhyay ،2005، 100) التي أجريت في الهند أنه يوجد لدى الطلاب تصورات خاطئة لمصطلحات الوراثة والخلية والجينات والكروموسومات والمعلومات الوراثية والتكاثر.

. كما أجرى كل من Saka وآخرون ،2006، 192-202 دراسة بهدف التعرف على فهم الطلاب لثلاثة مفاهيم وراثية هي الجين والكروموسوم والـ DNA وكان من أبرز النتائج أن معظم الطلاب كانت لديهم تصورات خاطئة عن هذه المفاهيم الوراثية.

ولقد أشارت دراسة (محمد ،1996، 81-56) التي أجريت عن أنماط الفهم الخطأ لمفهوم التنوع في الكائنات الحية لدى طلاب الصف الأول الثانوي إلى أن الكتب المدرسية والمعلم والبيئة المحيطة من مصادر تكون المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب كما تؤكد (دراسة الجبرين، 2017، 204) والتي استهدفت معرفة مدى اكتساب طالبات الصف الثاني الثانوي العلمي بمدينة الرياض لمفاهيم الوراثة وتصوراتهن الخاطئة نحوها، بأن هناك انخفاض لأداء الطالبات في اختبار المفاهيم الوراثية وانتشار التصورات الخاطئة عن توارث الصفات المكتسبة من البيئة. وأجرى (الناشري والرائقي، 2008، 142) دراسة بهدف التعرف على التصورات الخاطئة المفاهيم الوراثة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ومصادر تكونها بالسعودية، حيث توصلت النتائج إلى أن هذه التصورات الخاطئة عن المفاهيم العلمية للوراثة منتشرة لدى عينة الدراسة بصورة كبيرة.

كذلك أظهرت العديد من الأبحاث في مجال التربية العلمية سواء في الدول النامية أم المتقدمة أن طلاب التعليم قبل الجامعي، وكذلك الجامعي، يفتقرون إلى الضروري من المفاهيم والمهارات العلمية والتكنولوجية التي تؤهلهم لممارسة أدوارهم المتوقعة في العالم المعاصر ;(Eisenhart وآخرون،1996،263 ; Veal وAllan ، 2014، 569)

لذا كان الهدف من هذا البحث هو قياس مدي استيعاب طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة سراي القبة الثانوية بنات على فهم الموضوعات والمفاهيم المتعلقة بعلم الوراثة بالكتاب المدرسي والصعوبات التي واجهتهم في فهم تلك الموضوعات.

2. منهجية البحث والأدوات المستخدمة

نظرا للمشكلات التي تواجه الطالبات في فهم المفاهيم الوراثية تم اجراء البحث على مجموعة عشوائية من طالبات الصف الاول الثانوي وتم اختيار الصف الاول الثانوي لإجراء الاستبيانات والدراسة عليهم لان موضوعات علم الوراثة للصف الاول الثانوي متنوعة وتشمل العديد من المفاهيم والمصطلحات وكما ان طالبات الصف الاول الثانوي عددهن كبير ومنتظمات في الدوام بالمدرسة مما يجعل نتائج الاختبار، والاستبيان واقعية وصحيحة.

قد تم عمل اختبار تحصيلي واجراء استبيانات وتم توزيعها على مجموعة عشوائية من طالبات الصف الأول الثانوي لقياس مدى فهمهن واستيعابهن للمصطلحات الخاصة بعلم الوراثة ومدى قدرتهن على التمييز بينها والوقوف على الصعوبات التي حالت بينهن وبين فهم بعض تلك المصطلحات والمفاهيم الخاصة بموضوعات علم الوراثة بكتاب علم الأحياء للصف الأول الثانوي. وقد تم ذلك أثناء فترة التربية العملية بمدرسة سراي القبة الثانوية بنات بإدارة الزيتون –القاهرة خلال العام الدراسي 2023-2024.

3. نتائج البحث

لقد تم في البداية تحديد موضوعات علم الوراثة بكتاب الأحياء للصف الأول الثانوي وكذلك تحديد المصطلحات والمفاهيم الخاصة بكل موضوع والتي انحصرت في الباب الثالث من الكتاب المدرسي بعنوان "توارث الصفات" وكانت كالتالي: جدول (1)

الفصل الاول: الكروموسومات و المعلومات الوراثية وكانت المفاهيم المتعلقة بهذا الموضوع هي النظرية الكروموسومية في الوراثة، الطرز الكروموسومي، اعداد الكروموسومات .وقد كانت أرقام الأسئلة بالاختبار التحصيلي والمتعلقة بهذه المفاهيم هي (1،2،3،4،12،13،17) وفي الاستبيان (7،11،12،13) ، الفصل الثاني : هو تداخل فعل الجينات وكانت المفاهيم المتعلقة بهذا الموضوع هي انعدام السيادة، الجينات المتكاملة، الجينات المميتة، توارث فصائل الدم في الانسان، وقد كانت أرقام الأسئلة بالاختبار التحصيلي والمتعلقة بهذه المفاهيم هي (5،6،7،8،9،10،11،16) وفي الاستبيان (1،2،3،3،6،9).

الفصل الثالث: هو الوراثة الجنسية والأمراض الوراثية وكانت المفاهيم المتعلقة بهذا الموضوع هي دور الكروموسومات الجنسية في تحديد الجنس، الصفات الوراثية المرتبطة والمتأثرة بالجنس، بعض الحالات التي بها تغيرات كروموسومية. وقد كانت أرقام الأسئلة بالاختبار التحصيلي والمتعلقة بهذه المفاهيم هي (12،14،15) وفي الاستبيان (5،8،10)

يتضح من جدول (2) ، شكل (1) ، ملحق (1) أن عدد الاجابات الصحيحة على السؤال الاول بلغت 24 وكانت نسبتها(48%) و عدد الاجابات الخاطئة 26 وكانت نسبتها(52%) ، السؤال الثاني بلغت عدد الاجابات الصحيحة 34 وكانت نسبتها(68%) و عدد الاجابات الخاطئة 34 ونسبتها(68%) ، السؤال الثالث بلغت عدد الاجابات الصحيحة 16 ونسبتها (32%) و عدد الاجابات الخاطئة 34 ونسبتها (68%) ، السؤال الرابع بلغت عدد الاجابات الصحيحة 17 ونسبتها (32%) وعدد الاجابات الخاطئة 33 ونسبتها (66%) ، السؤال الخامس بلغت عدد الاجابات الصحيحة 25 وكانت نسبتها(25%) و عدد الاجابات الخاطئة 25 وكانت نسبتها(25%) ، السؤال السادس بلغت عدد الاجابات الصحيحة 19 وكانت نسبتها (38%) و عدد الاجابات الخاطئة 31 وكانت نسبتها (62%) ، السؤال السابع بلغت عدد الاجابات الصحيحة 13 وكانت نسبتها(26%) وعدد الاجابات الخاطئة 37 وكانت نسبتها (74%) ، السؤال الثامن بلغت عدد الاجابات الصحيحة 34 وكانت نسبتها (68%) وعدد الاجابات الخاطئة 16 وكانت نسبتها (32%) ، السؤال التاسع بلغت عدد الاجابات الصحيحة 41 وكانت نسبتها (82%) وعدد الاجابات الخاطئة 9 و كانت نسبتها (18%) ، السؤال العاشر بلغت عدد الاجابات الصحيحة 3 وكانت نسبتها (6%) وعدد الاجابات الخاطئة 47 وكانت نسبتها(94%) ، السؤال الحادي عشر بلغت عدد الاجابات الصحيحة 48 وكانت نسبتها (96%) وعدد الاجابات الخاطئة 2 وكانت نسبتها (4%) ، السؤال الاثنا عشر بلغت عدد الاجابات الصحيحة 20 و كانت نسبتها (40%) وعدد الاجابات الخاطئة 30 و نسبتها (60%) ، السؤال الثالث عشر بغلت الاجابات الصحيحة 63 وكانت نسبتها (72%) وعدد الاجابات الخاطئة 14 وكانت نسبتها (28%) ، السؤال الرابع عشر بلغت عدد الاجابات الصحيحة 40 وكانت نسبتها(80%) وعدد الاجابات الخاطئة 10 وكانت نسبتها (20%) ، السؤال الخامس عشر بلغت عدد الاجابات الصحية 20 وكانت نسبتها (40%) وعدد الاجابات الخاطئة 30 وكانت نسبتها (60%) ، السؤال السادس عشر بلغت عدد الاجابات الصحيحة 43 وكانت نسبتها (86%) وعدد الاجابات الخاطئة 7 ونسبتها (14%) ، السؤال السابع عشر بلغت عدد الاجابات الصحيحة 37 وكانت نسبتها (74%) وعدد الاجابات الخاطئة 13 وكانت نسبتها (26%)

يتضح من جدول (3) ، شكل (2) ، ملحق (2) أن نسبة الطالبات اللاتي لديهم صعوبة في فهم الجينات المتكاملة بلغت اجابتهن نعم (22%) واللاتي لم يكن لديهن صعوبة وكانت اجابتهن (لا)بنسبة (47%) واللاتي كانت اجابتهن (الى حد ما) بلغت نسبتهم (31%) ، نسبة الطالبات اللاتي كان لديهن مشكلة في فهم توارث صفة لون ازهار البسلة وكانت اجابتهن نعم (22%) واللاتي لم يكن لديهن مشكلة وكانت اجابتهن (لا) بنسبة (63%) واللاتي كانت اجابتهن (الي حد ما) بلغت نسبتهم (15%) ، نسبة الطالبات اللاتي يعرفن مفهوم الجينات المميتة وكانت اجابتهن نعم (63%) واللاتي اجابتهن (لا) بلغت نسبتهم (28%) والي حد ما بلغت نسبتهم (15%) ، نسبة الطالبات اللاتي كان لديهم صعوبة في فهم وراثة صفة لون الشعر في الانسان وكانت اجابتهن نعم (12%) واللاتي لم يكن لديهم مشكلة وكانت اجابتهن (لا) بنسبة (72%) واللاتي كانت اجابتهن (الي حدما) بلغت نسبتهم (16%) ، نسبة الطالبات اللاتي استطاعوا التمييز بين خلايا انثى الانسان وخلايا ذكر الانسان وكانت اجابتهن نعم (81%) واللاتي لم يستطعن التمييز وكانت اجابتهن (لا) بنسبة (10%) و اللاتي كانت اجابتهن (الي حد ما) بلغت نسبتهم (9%) ، نسبة الطالبات الذين وجدوا ارتباط بين الظروف البيئية والجينات على الصفات الوراثية وكانت اجابتهن نعم (79%) واللاتي لم يجدوا ارتباط بينهم وكانت اجابتهن (لا) بنسبة (9%) و اللاتي كانت اجابتهن (الى حد ما) بلغت نسبتهم (12%) ، نسبة الطالبات اللاتي استطعن تحديد جنس الانسان من خلال الطرز الكروموسومي وكانت اجابتهن نعم (76%) واللاتي لم يستطعن التحديد وكانت اجابتهن (لا) بنسبة (13%) واللاتي كانت اجابتهن (الى حد ما) بلغت نسبتهم (11%) ، نسبة الطالبات اللاتي تعلمن التركيب الوراثي لذكر كلينفلتر وكانت اجابتهن نعم (68%) واللاتي كانت اجابتهن (لا) بلغت نسبتهم (25%) و (الي حد ما) بلغت نسبتهم (7%) ، نسبة الطالبات اللاتي تعرفن الفرق بين مفهوم انعدام السيادة والسيادة التامة وكانت اجابتهن نعم (74%) اللاتي لم يعرفن وكانت اجابتهن (لا) بنسبة (19%) و (الي حد ما) بغت نسبتهم (7%) ، نسبة الطالبات اللاتي تعرف الفرق بين

الصفات المرتبطة و المتأثرة والمحددة بالجنس وكانت اجابتهن نعم (63%) واللاتي كانت اجابتهن (لا) بنسبة (20%) و (الي حد ما) بلغت نسبتهم (17%) ، نسبة الطالبات اللاتي لديهن قدرة على التفرقة بين الطرز الكروموسومي للذكر و الانثى وكانت اجابتهن نعم (78%) واللاتي كانت اجابتهن (لا) بنسبة (11%) و (الى حد ما) بلغت نسبتهم (11%) ، نسبة الطالبات اللاتي وجدوا فرق بين الكروموسومات و الجينات وكانت اجابتهن نعم (70%) واللاتي لم يستطعن التفرقة وكانت اجابتهن (لا) بنسبة (14%) و (الى حد ما) بلغت نسبتهم (16%) ، بلغت نسبة الطالبات قمن بالإجابة على سؤال المعلومات الوراثية التي قاموا بدراستها مناسبة لفهم كيفية توارث الصفات وانتقالها من الاباء الى الابناء وكانت اجابتهن نعم (77%) و لا (11%) و الى حد ما بلغت نسبتهم (12%) نسبة الطالبات اللاتي وجدن ان محتوى مقرر الوراثة مناسب للصف الدراسي كانت اجابتهن نعم (69%) واللاتي كانت اجابتهن (لا) بنسبة (11%) و (الى حد ما) بلغت نسبتهم (20%) ، نسبة الطالبات الذين وجدن صعوبة في تعلم علم الوراثة و كانت اجابتهن نعم (20%) ، اللاتي كان اجابتهن (لا) بنسبة (45%) و (الي حد ما) بلغت نسبتهم(35%) هل ترتبط الوراثة بباقي علوم الاحياء الاخرى ؟ وكانت نسبة الطالبات اللاتي كانت اجابتهن نعم (78%) و لا بنسبة (9%) و (الي حد ما) بلغت نسبتهم (13%) هل ترى ان علم الوراثة مهم فى حياة الانسان ؟ وكانت نسبة الطالبات اللاتي كانت اجابتهن نعم (92%) و لا بنسبة (1%) و (الى حد ما) بلغت نسبتهم (7%) أما السؤال عن صعوبة فهم المصطلحات العلمية ،كانت نسبة الطالبات اللاتي كانت اجابتهن نعم (15%) و لا بنسبة (51%) و (الي حد ما) بلغت نسبتهم (34%) هل تحب مقرر الوراثة ؟ وكانت نسبة الطالبات اللاتي كانت اجابتهن نعم (62%) و لا (20%) و (الى حد ما) بلغت نسبتهم (18%)

يتضح من جدول (4) ، شكل (3) ، ان نسبة الطالبات الذين قمن بالإجابة الصحيحة على مفهوم النظرية الكروموسومية فى الوراثة (50,4%) والاجابة الخاطئة بنسبة (49,6%) ، نسبة الطالبات اللاتي قاموا بالإجابة الصحيحة على مفهوم الطرز الكروموسومي (52%) والاجابة الخاطئة بنسبة (48%) ، نسبة الطالبات اللاتي قمن بالإجابة الصحيحة على اعداد الكروموسومات (80%) و الاجابة الخاطئة بنسبة (20%) ،نسبة الطالبات اللاتي قمن بالإجابة الصحيحة على انعدام السيادة(81,3%) ، والاجابة الخاطئة بنسبة (18,67%) ، نسبة الطالبات اللاتي قمن بالإجابة الصحيحة على مفهوم الجينات المتكاملة (22%) والاجابة الخاطئة بنسبة (78%) ، نسبة الطالبات اللاتي قمن بالإجابة الصحيحة على مفهوم الجينات المميتة (68,6%) والاجابة الخاطئة بنسبة (31,4%) ، نسبة الطالبات اللاتي قمن بالإجابة الصحيحة على مفهوم توارث فصائل الدم فى الانسان (45%) والاجابة الخاطئة بنسبة (55%) ، نسبة الطالبات اللاتي قمن بالإجابة الصحيحة على مفهوم دور الكروموسومات الجنسية فى تحديد الجنس (69,5%) والاجابة الخاطئة بنسبة (30,5%) ، نسبة الطالبات اللاتي قمن بالإجابة الصحيحة على مفهوم الصفات الوراثية المرتبطة و المتأثرة بالجنس (63%) والاجابة بنسبة الخاطئة (37%) ، نسبة الطالبات اللاتي قمن بالإجابة الصحيحة على مفهوم الحالات التي بها تغيرات كروموسومية (68%) والاجابة الخاطئة بنسبة (32%)

جدول (1): موضوعات علم الوراثة والمفاهيم المتعلقة بها وأرقام الأسئلة التي تقيسها بالاختبار التحصيلي والاستبيان

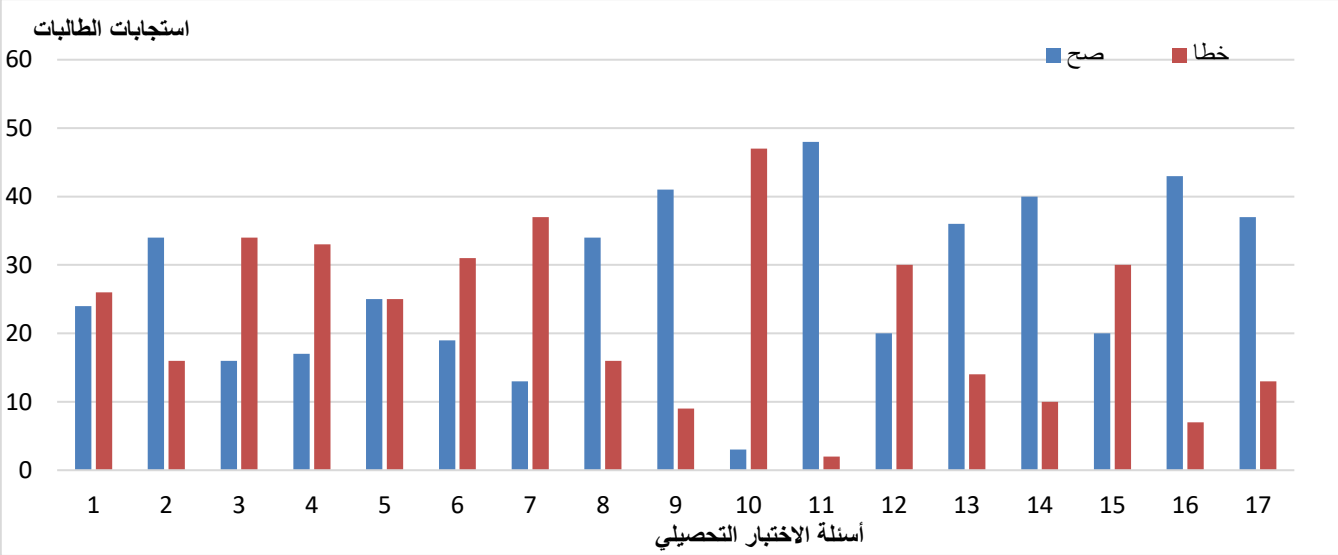
موضوعات علم الوراثة	المفاهيم المتعلقة بموضوعات علم الوراثة	أرقام الأسئلة بالاختبار التحصيلي
الكروموسومات والمعلومات الوراثية	• النظرية الكروموسومية في الوراثة • الطرز الكروموسومي • اعداد الكروموسومات	(1،2،3،4،12،13،17) فى الاختبار التحصيلي (7،11،12،13) فى الاستبيان
تداخل فعل الجينات	• انعدام السيادة • الجينات المتكاملة • الجينات المميتة • توارث فصائل الدم في الانسان •	(5،6،7،8،9،10،11،16) في الاختبار التحصيلي (1،2،3،3،6،9). في الاستبيان
الوراثة الجنسية والأمراض	• دور الكروموسومات الجنسية في تحديد الجنس • الصفات الوراثية المرتبطة والمتأثرة بالجنس • الحالات الكروموسومية الشاذة في الانسان	(12،14،15) في الاختبار التحصيلي (5،8،10) في الاستبيان

جدول (2): استجابات الطالبات بالاختبار التحصيلي لكل موضوع من موضوعات علم الوراثة

رقم السؤال	استجابة الطالبات	العدد	النسبة المئوية
1	إجابة صحيحة	24	%48
	إجابة خاطئة	26	%52
2	إجابة صحيحة	34	%68
	إجابة خاطئة	16	%32
3	إجابة صحيحة	16	%32
	إجابة خاطئة	34	%68
4	إجابة صحيحة	17	%34
	إجابة خاطئة	33	%66
5	إجابة صحيحة	25	%50
	إجابة خاطئة	25	%50
6	إجابة صحيحة	19	%38
	إجابة خاطئة	31	%62
7	إجابة صحيحة	13	%26
	إجابة خاطئة	37	%74
8	إجابة صحيحة	34	%68
	إجابة خاطئة	16	%32
9	إجابة صحيحة	41	%82
	إجابة خاطئة	9	%18
10	إجابة صحيحة	3	%6
	إجابة خاطئة	47	%94
11	إجابة صحيحة	48	%96
	إجابة خاطئة	2	%4
12	إجابة صحيحة	20	%40
	إجابة خاطئة	30	%60
13	إجابة صحيحة	36	%72
	إجابة خاطئة	14	%28
14	إجابة صحيحة	40	%80

	إجابة خاطئة	10	%20
15	إجابة صحيحة	20	%40
	إجابة خاطئة	30	%60
16	إجابة صحيحة	43	%86
	إجابة خاطئة	7	%14
17	إجابة صحيحة	37	%74
	إجابة خاطئة	13	%26

التحليل الإحصائي	إجابة صحيحة	إجابة خاطئة
المتوسط الحسابي	27.64706	22.35294
الوسيط	25	25
standard deviation	12.5047	12.5047
standard error	3.032836	3.032836



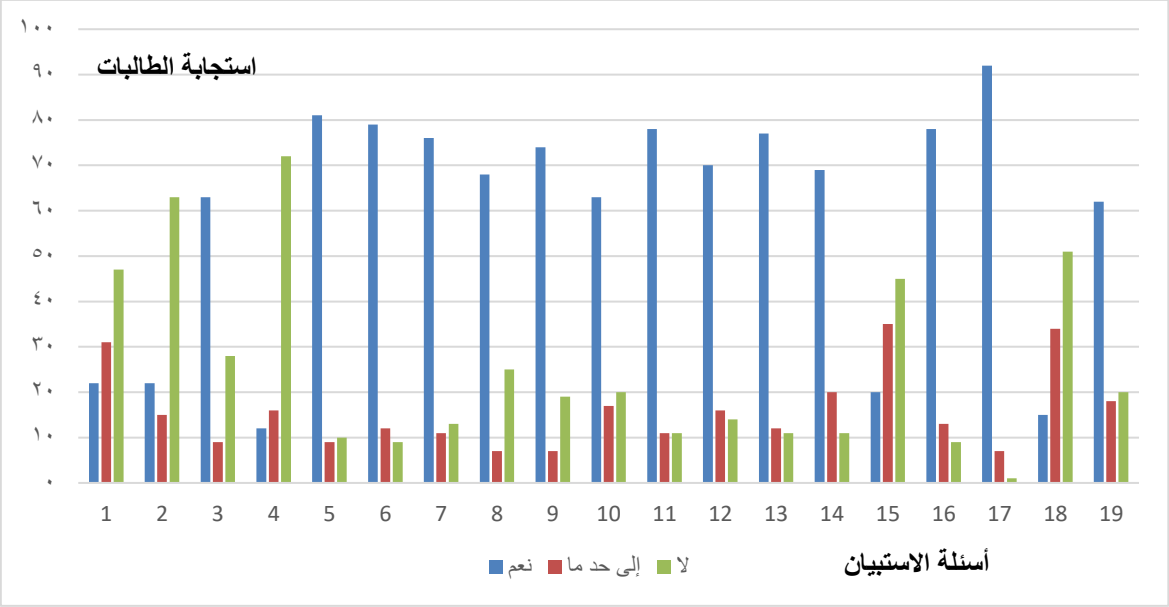
شكل (1): استجابات الطالبات بالاختبار التحصيلي لكل موضوع من موضوعات علم الوراثة

جدول (3): استجابات الطالبات بالاستبيان حول موضوعات علم الوراثة

رقم السؤال	استجابة الطالبات	العدد	النسبة المئوية
1	نعم	22	%22
	الى حد ما	31	%31
	لا	47	%47
2	نعم	22	%22
	الى حد ما	15	%15
	لا	63	%63
3	نعم	63	%63
	الى حد ما	9	%9
	لا	28	%28
4	نعم	12	%12
	الى حد ما	16	%16
	لا	72	%72
5	نعم	81	%81
	الى حد ما	9	%9
	لا	10	%10
6	نعم	79	%79
	الى حد ما	12	%12
	لا	9	%9
7	نعم	76	%76
	الى حد ما	11	%11
	لا	13	%13
8	نعم	68	%68
	الى حد ما	7	%7
	لا	25	%25
9	نعم	74	%74
	الى حد ما	7	%7
	لا	19	%19
10	نعم	63	%63
	الى حد ما	17	%17
	لا	20	%20
11	نعم	78	%78

	الى حد ما	11	%11
	لا	11	%11
12	نعم	70	%70
	الى حد ما	16	%16
	لا	14	%14
13	نعم	77	%77
	الى حد ما	16	%16
	لا	14	%14
14	نعم	69	%69
	الى حد ما	20	%20
	لا	11	%11
15	نعم	20	%20
	الى حد ما	35	%35
	لا	45	%45
16	نعم	78	%78
	الى حد ما	13	%13
	لا	9	%9
17	نعم	92	%92
	الى حد ما	7	%7
	لا	1	%1
18	نعم	15	%15
	الى حد ما	34	%34
	لا	51	%51
19	نعم	62	%62
	الى حد ما	18	%18
	لا	20	%20

التحليل الإحصائي	نعم	الى حد ما	لا
المتوسط الحسابي	59	16	25
الوسيط	69	13	19
standard deviation	26.119384	8.702356	20.37585
standard error	5.99219766	1.996457	4.674542

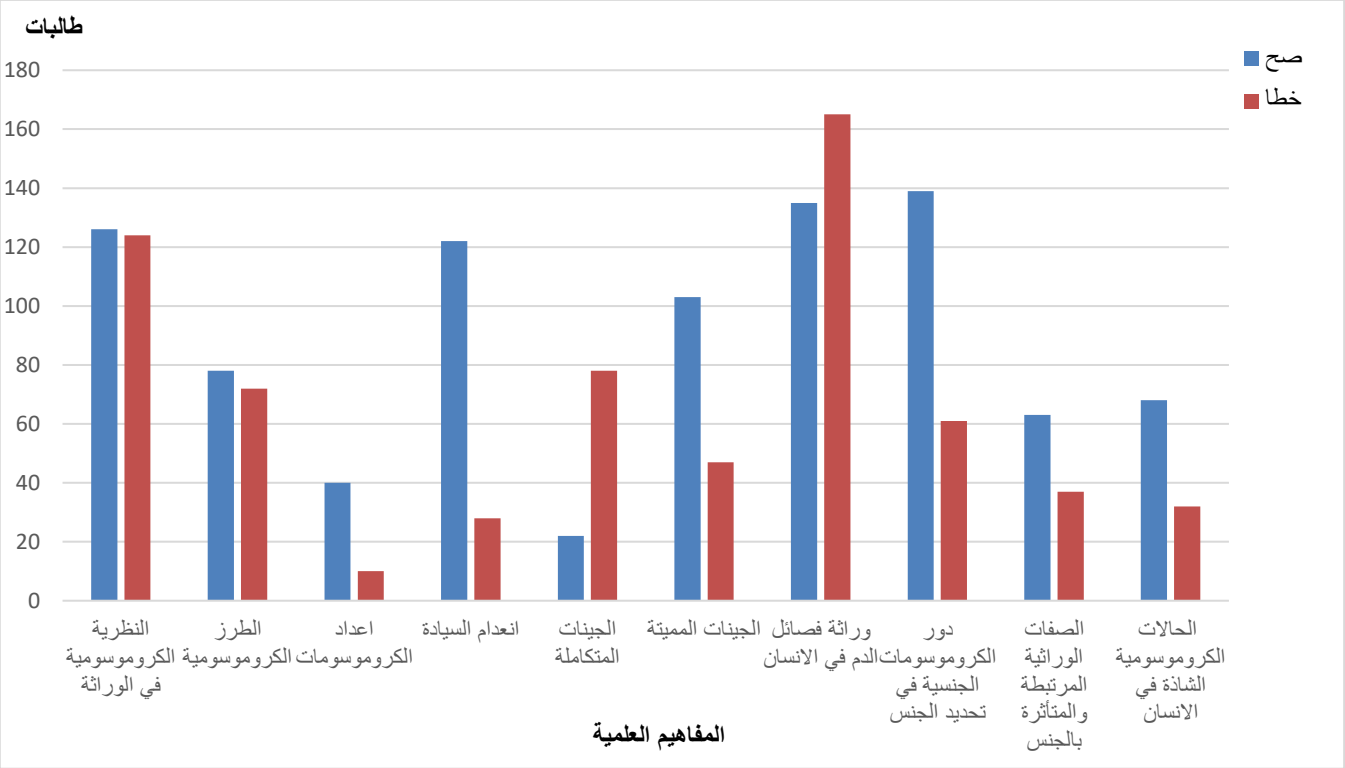


شكل (2): يوضح استجابات الطالبات بالاستبيان حول موضوعات علم الوراثة

جدول (4): يوضح استجابات الطالبات المجمعة من كل من الاختبار التحصيلي والاستبيان حسب المفهوم العلمي

المفاهيم	استجابة الطالبات	العدد	النسبة المئوية
النظرية الكروموسومية في الوراثة	إجابة صحيحة	126	%50.4
	إجابة خاطئة	124	%49.6
الطرز الكروموسومية	إجابة صحيحة	78	%52
	إجابة خاطئة	72	%48
اعداد الكروموسومات	إجابة صحيحة	40	%80
	إجابة خاطئة	10	%20
انعدام السيادة	إجابة صحيحة	122	%81.3
	إجابة خاطئة	28	%18.67
الجينات المتكاملة	إجابة صحيحة	22	%22
	إجابة خاطئة	78	%78
الجينات المميتة	إجابة صحيحة	103	%68.6
	إجابة خاطئة	47	%31.4
توارث فصائل الدم في الانسان	إجابة صحيحة	135	%45
	إجابة خاطئة	165	%55
دور الكروموسومات الجنسية في تحديد الجنس	اجابة صحيحة	139	%69.5
	اجابة خاطئة	61	%30.5
الصفات الوراثية المرتبطة والمتأثرة بالجنس	اجابة صحيحة	63	%63
	اجابة خاطئة	37	%37
الحالات الكروموسومية الشاذة في الانسان	اجابة صحيحة	68	%68
	اجابة خاطئة	32	%32

التحليل الإحصائي	اجابة صحيحة	اجابة خاطئة
المتوسط الحسابي	89.6	65.4
الوسيط	90.5	54
standard deviation	41.35806	47.49784
standard error	13.07857	15.02013



شكل (3): يوضح استجابات الطالبات المجمعة من كل من الاختبار التحصيلي والاستبيان حسب المفهوم العلمي

4. تفسير النتائج

.يتضح من نتائج البحث بصفة عامة ان الطالبات لديهن معلومات غير دقيقة وغير منسقة حول بعض المفاهيم الاساسية لعلم الوراثة ويواجهن صعوبات في اقامة علاقات تربط بين هذه المفاهيم المتقاربة ولا يستطعن فهم وتفسير العمليات الكافية وراء الاحداث الجينية بشكل كامل
وبعض الطالبات يخلطن بين مفاهيم الجين والحمض النووي والكروموسوم مع بعضها البعض.
يتطلب تعلم مفاهيم الوراثة مستوى عال من القدرة العقلية لاستيعابها وتحليلها وفهمها وإدراك العلاقات فيما بينها، وبالنظر إلى الطرق الشائعة في تدريس موضوعات علم الوراثة يلاحظ ان الاهتمام ينصب على تزويد الطالبات بالمفاهيم على نحو غير وظيفي مما يؤدي إلى حفظها واستظهارها مما يجعلها مفاهيم مفككة يصعب على الطالب استيعابها والربط بينها والاحتفاظ بالمعلومات الخاصة بها. لفترة طويلة (الشايع وعسيري،2012، 55;حمدي وحنان ، 2023، 752)
كذلك أظهرت النتائج أن الطالبات قد استوعبن بعض المفاهيم المتعلقة بموضوعات الكتاب المدرسي وهي اعداد الكروموسومات، انعدام السيادة، الجينات المميتة، دور الكروموسومات الجنسية في تحديد الجنس، الصفات الوراثية المرتبطة والمتأثرة بالجنس ، الحالات الكروموسومية الشاذة في الانسان. حيث تراوحت النسبة المئوية لاجابتهن الصحيحة للأسئلة المتعلقة بتلك الموضوعات من 81.3% الى 63 %. وهذا يتوافق مع ما أثبته الباحثين Lewis و-Wood، 2000 ، 7، 940
;Reiser و Duncan 2007، 6
وقد وجد من مقابلة الطالبات وسؤالهن عن أسباب استيعابهن لتلك المفاهيم عن غيرها، أجابوا انها محددة وواضحة ولا يوجد تداخل بينها وبين أي مفاهيم أخرى بالإضافة لاستخدام المعلمة للرسوم التوضيحية والصور والسبورة الذكية في تبسيط وتوصيل تلك المفاهيم. حيث شكلت عامل جذب للطالبات وساعدت على إشراك جميع حواس الطلبة مما أدى إلى زيادة فهمهن لتلك للمفاهيم، وبقاء أثر التعلم لأطول فترة ممكنة وتنمية مهارات التفكير والقدرات العقلية لديهم، مع تنمية المفاهيم العلمية لديهم والاحتفاظ بها في ذاكرتهن. .(العتيبي وملكاوي، 2015، 44.. ; True و Abreu،.2024 ،Azodi، وآخرون ، 2020، 442-455) ومن هنا يتضح أهمية استخدام الوسائل التعليمية البصرية في تبسيط وتسهيل المعلومات والمفاهيم للطلاب وهذا ما أكده كل من (Heinich وآخرون 1993، 690; والعتيبي وملكاوي ، ، 44،2015) وأهمية استخدام معينات بصرية كالشرائح او الرسومات التوضيحية أو اللوحات Charts أو الرسوم البيانية Graphs لزياده فهم الطلاب واستيعابهم للمفاهيم العلمية.

كذلك أظهرت النتائج ان هناك بعض المفاهيم التي شكلت صعوبة في الفهم لدى الطالبات وهي النظرية الكروموسومية في الوراثة وما يتعلق بها من توارث للصفات، الطرز الكروموسومية ، الجينات المتكاملة وتداخل فعل الجينات ، وراثة فصائل الدم. حيث تراوحت النسبة المئوية لإجابتهن الصحيحة للأسئلة المتعلقة بتلك الموضوعات من 52% الى 22 %. وقد اثبتت بعض الدراسات في العديد من الدول صعوبة فهم الطلاب لعمليات التعبير الجيني وتداخل فعل الجينات كتركيا وألمانيا وأمريكا.Marbach و Stavy ،2000 ، Lewis; 202 و Kattmann، 2004، 197; Duncanو Reiser ، 2007، 240 ; ,Vlčková وآخرون ، 2016، 740) ; Machová و Ehler ، 2023; 634)
وعند سؤال الطالبات عن أسباب سوء فهمهن لتلك المصطلحات ، وجد ان من اكثر الأسباب المؤدية لذلك هو ضيق وقت الحصه المخصص لتدريس تلك المفاهيم الصعبة بالنسبة لهن بالإضافة لضعف قدرتهن علي التخيل وصعوبة حفظهن للمصطلحات العلمية.(العتيبي وملكاوي.،2015،.45 ،). وقد أكد (Lewis و Robinson ،2000، 179) على ذلك. كذلك قد ترجع عدم قدرة المعلمة على توصيل بعض المفاهيم للطالبات الى عدم استخدامها للوسائل التعليمية البصرية في كل الدروس نظرا لضعف الإمكانيات بالمدرسة وعدم وجود انترنت يمكنه من استخدام الفصول الافتراضية التي تسهل تعلم المفاهيم التي تحتاج الى تخيل كالتعبير الجيني وتداخل فعل الجينات.

..

5. الخاتمة

يتضح من الدراسة السابقة ان هناك صعوبة لدي طالبات الصف الأول الثانوي في فهم واستيعاب بعض المفاهيم الخاصة بموضوعات علم الوراثة بالكتاب المدرسي وعليه توصي الدراسة بتدعيم تلك المفاهيم بالكتاب المدرسي بمعينات التعليم البصرية كالصور والرسومات التوضيحية والأنشطة العملية التي تسهل على الطلاب فهم تلك الموضوعات، عقد دورات تدريبية لمعلمين الأحياء لاستخدام طرق التدريس المناسبة في تدريس موضوعات علم الوراثة. الاهتمام بالفصول الافتراضية والمعامل التي تؤدي لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والربط بين المفاهيم المختلفة وإدراك العلاقة فيما بينها.

6. الشكر والتقدير

نتقدم بجزيل الشكر لمدير مدرسة سراي القبة الثانوية بنات والمعلمات والطالبات على مساعدتهم في انجاز البحث .

7. المراجع والمصادر

Azodi, C. B., Tang, J., & Shiu, S. H. (2020). Opening the black box: interpretable machine learning for geneticists. *Trends in genetics*, *36*(6), 442-455

Chattopadhyay, A. (2005). Understanding of genetic information in higher secondary students in northeast India and the implications for genetics education. Cell biology education. 4(1). 97-104

Dreyfus, A, & Jungwirth, E (1989). The pupil and the living cell: a taxonomy of dysfunctional ideas about an abstract idea. Journal of Biological Education.23(1). 49-55

Duncan, R. G., & Reiser, B. J. (2007). Reasoning across ontologically distinct levels: Students' understandings of molecular genetics. Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 44(7), 938-959

Eisenhart, M.; Finkel, E.; & Marion, S. F.(1996). Creating the conditions for scientific literacy: A re-examination. American Educational Research Journal. 33(2). 261-295

Elrod, S. L. (2007). Genetics Concept Inventory. Working paper presented at NSF-sponsored Biology Education Research Group Conceptual Assessment Group I meeting. Boulder. 2-3

Heinich, R. Molenda, M. & Ruessell,J.D. (1993). Instructional Media and the New Technologies of Instruction. New York: Macmillan Publishing. ISO 690

Kaldaras, L., Akaeze, H., & Krajcik, J. (2021). Developing and validating Next Generation Science Standards-aligned learning progression to track three-dimensional learning of electrical interactions in high school physical science. Journal of Research in Science Teaching, 58(4), 589-618

Lewis, J., Leach, J., & Wood-Robinson, C (2000). All in the genes? young people's understanding of the nature of genes. Journal of Biological education.34(2). 74-79.

Lewis, J. & Ulrich K. (2004)."Traits, genes, particles and information: re-visiting students' understandings of genetics." International Journal of Science Education 26.2: 195-206.

Machová, M., & Ehler, E. (2023). Secondary school students' misconceptions in genetics: origins and solutions. *Journal of Biological Education*, *57*(3), 633-646.

Marbach-Ad, G. (2001). Attempting to break the code in student comprehension of genetic concepts. Journal of Biological education. 35(4). 183-189.

Marbach-Ad, G., & Stavy, R. (2000). Students' cellular and molecular explanations of genetic phenomena. *Journal of Biological Education*, *34*(4), 200-205.

Duncan, R. G., & Reiser, B. J. (2007). Reasoning across ontologically distinct levels: Students' understandings of molecular genetics. Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 44(7), 938-959.

Ojo, A. T. (2024). Examination of secondary school students' conceptual understanding, erceptions, and misconceptions about genetics concepts. *Pedagogical Research*, *9*(1).1-14.

Kindfield, A. C (1994). Understanding a basic biological process. Expert and novice models of meiosis. Science Education. 78(3).255-283.

Lewis, J., & Wood-Robinson, C. (2000). Genes, chromosomes, cell division and inheritance-do students see any relationship?. *International journal of science education*, *22*(2), 177-195

Saka, A., Cerrah, L., Akdeniz, A. R., & Ayas, A. (2006). A cross-age study of the understanding of three genetic concepts: how do they image the gene, DNA and chromosome?. *Journal of Science Education and Technology*, *15*, 192-202.

Schulte, P. (1996). A Definition of Constructivism. Science Scope. 20(3) .27-25.

Stroupe, D., & Windschitl, M. (2015). Supporting ambitious instruction by beginning teachers with specialized tools and practices. In J. Luft and S. Dubois, (Eds.). 181-196.

True, J. R., & Abreu, E. (2024). Comparing learning outcomes of two collaborative activities on random genetic drift in an upper-division genetics course. Evolution: Education and Outreach, 17(1), 2 :17

Veal, W. R., & Allan, E (2014). Understanding the 2012 NSTA science standards for teacher preparation. Journal of Science Teacher Education.25. 567-580.

Vlčková, J., M. Kubiatko, and M. Usak. 2016. "Czech High School Students' Misconceptions about Basic Genetic Concepts: Preliminary Results." Journal of Baltic Science Education 15 (6): 738–745.

Zwart, H. (2015). Human Genome Project: history and assessment. H. Zwart (2015) Human Genome Project: history and assessment". In: International Encyclopedia of Social & Behavioral Sciences. 2nd ed. Oxford: Elsevier, 311-317.

أمبوسعيدي، عبدالله بن خميس. (**2004**). التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة مسقط في مادة الأحياء باستخدام شبكة التواصل البنائية .مجلة مركز البحوث التربوية، س 13(25) ، 31 – http،65.

أمبوسعيدي، عبدالله بن خميس، العفيفية، منى بنت محمد بن سعيد، و البلوشي، سليمان بن محمد بن سليمان. (**2008**). طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات عملية .مجلة التطوير التربوي، 7 (45)، 65 .67 – http://search.mandumah.com/Record/36541

الجبرين، نورة بنت عبد الله، و العبدالكريم، صالح بن عبدالله بن محمد . (**2017**) دور معلمات العلوم في تكوين التصورات الخاطئة حول مفاهيم الوراثة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الرياض .المجلة الدولية للأبحاث التربوية، 41, 201(1)-. 238

http://search.mandumah.com/Record/859314

حمدي أحمد أبورية, حنان. (**2023**). تصميم وحدة في موضوع الوراثة وتنوع الصفات للمرحلة الثانوية المصرية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم (*NGSS).* مجلة كلية التربية . جامعة طنطا :doi. 745-810 ,(1)*89* , *10.*21608/mkmgt.2022.150071.1291

خطايبة عبد الله محمد (٢٠٠٥).تعليم العلوم للجميع .دار المسيرة – عمان عدد الصفحات 526

سليم، محمد صابر–(١٩٩٨).أضواء على تطوير مناهج العلوم للتعليم العام في الدول العربية ، مجلة التربية العلمية ، ١ (٢).١٩-١٠١٣.

سيد ،عمرخليل– (١٩٩١). مستويات التنور العلمي لدى معلمى العلوم . مجلة كلية التربية .جامعةأسيوط٧(٢).٢٤٧-٠٢٦٨

الشايع، فهد بن سليمان& عسيري،عبدالعزيزعبود (2012). مدى اكتساب طلاب الصف الثانى الثانوى المفاهيم الوراثة. مدينة الرياض. مجلة العلوم التربوية والنفسية. 13 (2). 43 – 67.

العتيبي، نائف بن شارع، و ملكاوي، آمال رضا .(**2015**) .أثر التدريس باستخدام معينات التعليم البصرية في فهم اساسيات علم الوراثة لدى طلبة الصف *الثالث الثانوي في المملكة العربية السعودية*)رسالة ماجستير غير منشورة .(جامعة اليرموك، إربد. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/724789

عطيو، محمد نجيب مصطفى (٢٠٠٦).طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق. الرياض. مكتبة الرشد. عدد الصفحات 460

كنعان، أشرف فؤاد أحمد، و خطايبة، عبدالله محمد عبدالله . .(**2005**)أثر التدريس القائم على المشكلات في اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسي: المفاهيم العلمية)رسالة ماجستير غير منشورة .(جامعة اليرموك، إربد. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/586760

محمد، مصطفى نجيب – (١٩٩٦) .أنماط الفهم الخاطئ لدى طلاب الصف الأول الثانوي عن مفهوم التنوع في الكائنات الحية .جامعة الأزهر مجلة كلية التربية. .(٥٥). ١.٥٦.٨١

ملحق (1) الاختبار التحصيلي

اسم الطالب .....
الصف الدراسي .....
المرحلة.....

أجب عن الأسئلة التالية:

يوضح هذا الشكل الطرز الكروموسومي لإحدى الخلايا:

1 - هل الطرز الكروموسومي يمثل خلايا جسدية أم خلايا جنسية؟.....

2 - هل الطرز الكروموسومي لذكر أم لأنثى؟ .....

3 - كم عدد الكرموسومات الجسدية؟.....

4 - كم عدد الكرموسومات الجنسية؟ .....

الفصيلة	O	AB	B	A
الأجسام المضادة	.....	.....	anti -a	.....
المولدات	.....	.....	.....	a

الجدول المقابل يوضح فصائل الدم الأربعة:

5- اكتب التركيب الجيني لفصيلة الدم A .....
6- اكتب نوع الأجسام المضادة في مكانها المناسب في الجدول
7- كم عدد الأليلات الوراثية التي تتحكم في فصيلة الدم AB
8- ما الفصيلة التي تحتوي على كلا نوعي مولدات الالتصاق
9- ما الفصيلة التي تعطى الدم إلى جميع الفصائل الأخرى
10- إذا كانت فصيلة دمك A وفى احتياج إلى نقل الدم فما هي فصائل الدم المناسبة لفصيلتك

اختر الإجابة الصحيحة:

11- يبلغ عدد الفئات المظهرية التي تظهر في الجيل الثاني في حالة السيادة غير التامة.....

(أ) 4 فئات (ب) 3 فئات (ج) فئتان (د) فئة واحدة

12- صلع قمة الراس من الصفات ..... بالجنس

(أ) المرتبطة (ب) المتأثرة (ج) المحددة (د) المتكاملة

13- يتكون DNA من وحدات بنائية تسمي .....

(أ) جينات (ب) نيوكليوتيدات (ج) بروتينات (د) كربوهيد ارت

14- تحتوي الخلايا الجنسية على.....عدد الكروموسومات الموجودة بالخلايا الجسدية

(أ) نصف (ب) ضعف (ج) مثل (د) ثلث

15- التركيب الصبغي في الخلايا الجسدية الذكرية هو.....

(أ)XY+44 (ب) XX+44 (ج) XY+46 (د) XX+46

16- الجينات..... هي جينات وراثية عندما توجد بصورة نقية (سائدة او متنحية) تسبب موت الكائن الحي.

(أ)المتكاملة (ب)المميتة (ج)إضافية (د) متماثلة

17- عدد الكروموسومات الجسدية في الانسان هو .....

(ا) 44 (ب) 45 (ج) 46 (د) 47

ملحق (2) استبيان

اسم الطالب .....
الصف الدراسي .....
المرحلة.....

م	موضوعات	نعم	إلى حد ما	لا
1	هل توجد صعوبة في فهم الجينات المتكاملة			
2	هل يوجد مشكله في فهم توارث صفه لون الازهار لنبات البسلة			
3	هل تعلم مفهوم الجينات المميتة			
4	هل يوجد صعوبة في فهم وراثه صفه لون الشعر في الفئران			
5	هل تستطيع التمييز بين خلايا انثي الانسان وخلايا ذكر الانسان			
6	هل يوجد ارتباط بين الظروف البيئية والجينات على الصفات الوراثية			
7	هل تستطيع تحديد جنس الانسان من خلال الطرز الكروموسومي			
8	هل تعلم التركيب الوراثي لذكر كلينفلتر			
9	هل تعرف الفرق بين مفهوم انعدام السيادة والسيادة التامة			
10	هل تعرف الفرق بين الصفات المرتبطة والمتأثرة والمحددة بالجنس			
11	هل لديك القدرة على التفرقة بين الطرز الكروموسومي للذكر والأنثى			
12	هل يوجد فرق بين الكروموسومات والجينات			
13	هل معلومات علم الوراثة التي قمت بدراستها مناسبة لفهم كيفية توارث الصفات وانتقالها من الآباء الي الأبناء.			
14	هل محتوى مقرر الوراثة مناسب للصف الدراسي؟			
15	هل توجد صعوبات في تعلم علم الوراثة؟			
16	هل ترتبط الوراثة بباقي علوم علم الأحياء الأخرى؟			
17	هل تري ان علم الوراثة مهم في حياه الانسان؟			
18	هل توجد صعوبة في فهم المصطلحات العلمية؟			
19	هل تحب مقرر الوراثة؟			