Derna Academy Journal for Applied Sciences

E-ISSN: 3006-3159

DAJAS

Volume 2, Issue 2, December 2024, Page No: 192 -210

DOI: https://doi.org/10.71147/rgwkk250

التصورات البديلة الخاطئة لبعض المفاهيم الور اثية وعلاقتها بصعوبة التعلم لدى طلاب المرحلة الجامعية

فاطمة علي القناشي[*1]

[1]قسم الاحياء، كلية العلوم، جامعة درنة، درنة، ليبيا

Alternative Misperceptions of Certain Genetic Concepts and Their Relationship to University Students' Learning Difficulty

Fatme A.Elgnashi[1 *]

[1] Faculty of Science, Biology Department, Derna, University, Derna, Libya

[*]Corresponding author	*fatimaalgnashy@gmail.com*	[*]المؤلف المراسل
تاريخ النشر: *2024-12-10*	**تاريخ القبول:** *2024-12-05*	**تاريخ الاستلام:** *2024-11-20*

الملخص : هدفت الدراسة إلى التعرف على بعض المفاهيم الوراثية الخاطئة لدى طلاب كلية التربية قسم الأحياء بالقبة، وكذلك مصادر تكوينها للعام الجامعي 2023-2024 م، تكونت عينة الدراسة من 32 طالب وطالبة، جمعت بيانات البحث من خلال استبيان به اثني عشر مفهوم لكل مفهوم ستة إجابات أعطت للطالب وجاوب عليها من خلال مفهومه ثم تم جمع البيانات وتحليلها احصائيًا عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$. أسفرت النتائج عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات طلبة كلية التربية حول بعض التصورات والمفاهيم الوراثية الخاطئة التي تم دراستها.

الكلمات المفتاحية: المفاهيم، الخاطئة، المرحلة الجامعية، الوراثة، القبة .

Aabstract

This study aimed to identify some of the misconceptions about genetic concepts among students of the Faculty of Education ،Department of Biology in Qubaa ،as well as the sources of their formation for the academic year 2023-2024. the study sample consisted of 32 male and female students. Research data were collected through a questionnaire containing twelve concepts ،each with six responses provided to the students ،who answered based on their understanding of each concept. Data were collected and statistically analyzed at a significance level no statistically significant differences between the mean responses of students in the faculty of Education regarding some misconceptions and genetic concepts studied

Keywords: Concepts, Misconceptions, Undergraduate Level, Inheritance, Al- Qubaa;

مقدمة:

لقد حدث مؤخرًا تقدمًا هائلاً في مختلف العلوم مما أدى إلى حدوث انفجارًا علميًا يصعب على المناهج الدراسية استيعابه (رضوان، 2012) وحيث أن المجتمعات ترتقي بالعلم والمعرفة وتتطور مع مواكبة كل جديد خاصة في المجالات العلمية و المعلوماتية، أصبح واجبًا علينا توظيف هذا التطور لخدمة المجتمع، وذلك بإلغاء الجهل بين أفراده والتركيز على طلبة المدارس والجا معًا ت من خلال تطوير أسلوب تدريس ذي كفاءة يعتمد المعلم فيه على توصيل المعلومة للطالب بشكل صحيح يضمن عدم ظهور ما يعرف بالمفاهيم البديلة الخاطئةmisconceptions ، وحيث أن المعلومات الوراثية هي معلومات لبعض الفرضيات الاختراعات والتجارب التي يصعب تطبيقها في المعًامل المدرسية، غير أنها تفسر ظواهر حياتية ملامسة للطالب، كتفسير علاقات التشابه بين الأخوة والأبناء والآباء و الأقارب، أو ظهور بعض التشوهات في المجتمع المحيط، أو ظهور كثيراً من أمراض العصر كالسكري، والضغط لدى بعض أفراد الأسرة وسلامة بعضهم الآخر.

ومن هذا المنطلق تطرقنا في بحثنا الحالي إلى محاولة التعرف على أهم التصورات الخاطئة في مجتمعنا الجامعي بصفته الذروة، محاولة منا إلى معرفة هذه التصورات الخاطئة والمكتسبة خلال مراحل التعليم السابقة ليتمكن الطالب المعلم الأكثر خبرة من عدم تكونها لدى طلبته مستقبلاً، وحيث إن دولة ليبيا خرجت مؤخرًا من ترتيب الدول العربية والأجنبية من ناحية جودة التعليم وجب علينا الاهتمام أكثر بالجانب التعليمي وطرق تدريسه.

مشكلة البحث

إن المفاهيم العلمية هي خلاصة تعلم معرفة علمية محددة تنمو في ذهن المتعلم نتيجة مواقف علمية معينة وتُكتسب بشكل صحيح أو بشكل خاطئ، تؤدي إلى ظهور مفاهيم بديلة Alternative Conceptions أو مفاهيم خاطئة misconceptions، والمفاهيم الوراثية أحد المفاهيم العلمية الأكثر تعقيدًا وصعوبةً في الفهم حيث يلزمها صحة في إعطاء المعلومة ثم توصيلها بصورة مبسطة بحيث لا يجد العقل صعوبة في فهمها وتقبلها (الحربي: 2017). إنّ مادة علم الوراثة كما أوضحها شاتو بادهي في دراسته وساكاو و/ الناشيرى/ الشايع و عسيري مادة صعبة ومعقدة وبها أكثر مجموعة من التصورات والمفاهيم صعبة الفهم والتي تحتاج إلى معلم ذي قدرة عقلية عالية على فهمها وقدرة إدراك أعلى وأكبر على توصيلها للمتلقي أو الطالب حتى لا يتكون لديه ركن مظلم أو مجهول يعيق فهمه أو يؤدي إلى ظهور تصورات خاطئة، ومن هنا وجب دراسة بعض المفاهيم الوراثية واكتشاف أساليب حديثة ومدروسة تكسب المعلم قدرة على معرفة المفاهيم المعقدة وتفادي تكون تصورات خاطئة وعرض المفاهيم على الطالب بطريقة سليمة ومشوقة تزرع فيه رغبة في تعلم المزيد عن هذه الموضوعات بشكل صحيح ودون لبس، وذلك من خلال تنمية المفاهيم الوراثية وتصويب تصوراتها الخاطئة (امبو سعيدي، البلوشي: (2014) (الحصان: 2015) (الناشرى: 2008)(Saka etal: 2006) (Chatto padhyay : 2005) الشايع وعسيرى2012)

وفي هذا البحث نسعى لمعرفة :

ما التصورات الخاطئة والشائعة لدى طلبة قسم الأحياء بكلية التربية والخاصة بعلم الوراثة تحديدًا؟

أهمية البحث :

1 -اهتم البحث بإلقاء الضوء على بعض التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية بشكل عام والمفاهيم الوراثية بشكل خاص، وعرض المشكلة بشكل تلقائي مبسط لحث الخبراء، والمتخصصين في وزارة التربية والتعليم على أخذها في الحساب ومحاولة تطوير المناهج وتفادي وقوعها.

2 -من خلال هذا البحث نسعى لمساعدة مؤلفي الكتب المنهجية على تحديد أكثر التصورات الخاطئة والشائعة بمادة علم الوراثة، ووضع آلية علاجية لها من خلال استخدام استراتيجيات وتصورات مناسبة، وتدعيم المناهج برسومات توضيحية تمنع أو تقلل من حدوث التصورات الخاطئة.

3 -الحرص على اشراك المَّوجة في تعديل التصورات الخاطئة للطلبة من خلال توجيه وتنبيه المعلم، وذلك بفتح باب نقاش يتم من خلاله التركيز على تصحيح المسار العلمي والعملية التعليمية وتنمية الوعي لديه بمسؤولية تصحيح المفاهيم. (الاحرش، 2020).

4 -يوفر هذا البحث تشخيص محدد لمشكلة الدراسة مع إيضاح لبعض المصطلحات أصل المشكلة ومصادرها ومدى شيوعها وتفتح المجال أمام أي مهتم لإجراء بحوث مماثلة لحل مشكلات أخرى خاصة بمواد مختلفة غير مادة علم الوراثة.

5 -التنبيه على أهمية البحث لفتح المجال أمام الدارسين والبحاث ومطوري المناهج والمهتمين بعلم التربية والتدريس السليم لإجراء بحوث أكثر تُعني بشرح استراتيجيات وتجارب مقترنة بخبراتهم في هذا المجال.

6 -من خلال اطلاعنا على عدد لا بأس به من البحوث حول الموضوع محل الدراسة، نستطيع أن نؤكد أن هذا البحث من أوائل البحوث الليبية التي تتناول التصورات الخاطئة حول المفاهيم الوراثية لدى طلبة الجامعًات والكليات العلمية تحديدًا.

أهداف البحث:

1 -الكشف عن وجود بعض التصورات الخاطئة المتعلقة بعلم الوراثة لدى طلبة قسم الأحياء بكلية التربية.

2 -معرفة مدى شيوع بعض التصورات البديلة الخاطئة ومحاولة إيجاد حلول لها.

3 -تثقيف المعلم ليتقن مهنته من خلال اكتشاف المفاهيم الخاطئة وتصحيحها وأيضًا محاولة عدم تكون مفاهيم خاطئة أخرى باتباع سياسة سرد المعلومات بطريقة ممتعة يتقبلها الطالب.

حدود البحث:

الحدود الموضوعية: تدور أحداث هذا البحث عن بعض التصورات الخاطئة الخاصة بعلم الوراثة وكيفية تكونها ومحاولة إيجاد حلول لها أو تصحيحها.

الحدود البشرية: طلبة قسم الأحياء بكلية التربية بمدينة القبة بليبيا.

الحدود الزمنية: طُبق البحث خلال العام الدراسي خريف 2024م.

منهجية البحث: اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي الاحصائي في التعرف على التصورات البديلة من خلال عمل استبيان وعرضه عل عدد من المحكمين التربويين من أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية، للتأكد من قدرته على تشخيص التصورات البدلية الخاطئة في علم الوراثة ومن خلال ملاحظات المحكمين تم تعديل الاستبيان وذلك :

1 -بوضع الأسئلة في جدول.

2 -إضافة تدرج في الإجابة مثل موافق. موافق بشدة. غير موافق. غير موافق بشدة وهكذا.

3 -وضع أكثر من إجابة للسؤال ليؤكد لنا مدى معرفة الطالب بالمصطلح.

4 -ناقشَ الاستبيان في صورته النهائية اثني عشر مفهوم لكل مفهوم ستة إجابات يختار الطالب ما يناسب صحة المفهوم من وجهة نظره.

مصطلحات البحث: Research Terms

أ. **التصورات الخاطئة:** استخدم مصطلح المفاهيم الخاطئة لوصف التفسير غير المقبول " وليس بالضرورة خطأ " لمفهوم ما (زيتون: 2001)، وعرفة (العياصرة: 1992) بأنه كل فهم لا ينسجم مع ما توصلت إليه المعرفة العلمية السليمة، وعرفه (زيتون: 2003) بأنه نوع من المعرفة الساذجة أو المعرفة البديهية أو التلقائية التي يكتسبها الفرد من

خلال تفاعله مع البيئة ولا تتفق مع النظرة العلمية، إن تعريف المفاهيم الخاطئة بصورة عامة هي تصورات ذهنية شخصية غير مكتملة أو غير صحيحة علميًا تنتهي بتفسير غير مقبول لا يتفق مع المفاهيم العلمية وتفسيرات العلماء (امبوسعيد: 2009)، (خطابية: 2005)، 2009)، (Keelyويؤكد (صبري: 2000) .

إن التلاميذ يدافعون عن هذه المفاهيم لاعتقادهم أنها صحيحة ومنطقية وتشخيصها يمثل أول خطوة لتغييرها وتعديلها فيما بعد، ويقصد بالتصورات الخاطئة في هذا البحث التصور أو التفسير الذهني لبعض المفاهيم الأساسية الوراثية وتشمل) الكروموسوم، الجين، RNA، DNA، الطرز المظهرية والجينية وأخيرًا الصفات السائدة والمتنحية.(

ب. المفاهيم العلمية: عرفها (الناشري: 2008) بأنها مجموعة من الأفكار التي يتقبلها العقل والمنطق، بينما تناول (قاموس أكسفورد) المفاهيم العلمية وعرفها بأنها استدلال عقلي منظم يتكون لدى المتعلم عن الأشياء والظواهر والأحداث ويمثل وجهة النظر العلمية الصحيحة وتمكن المتعلم من البناء المعرفي

الصحيح.

ج. المفاهيم الور اثية: هي مفاهيم علمية مجردة أو شكلية غاية في التعقيد تعتمد على تخيل الطالب لها وتحليلها، حيث فهمها يحتاج إلى فهم ما قبلها من مفاهيم أساسية بطريقة صحيحة علميًا، ولفهمها يجب القيام بعمليات عقلية وذهنية معينة.

النتائج و المناقشة

استهدفت الدراسة طلاب كلية التربية بالقبة في مختلف السنوات من خلال استبيان وزع عليهم وتم تعبئته والجدول التالي يبين خصائص عينة الدراسة.

جدول (1) توزيع عينة الدراسة حسب سنوات الدراسة

سنوا ت الدراسة	التكرار	النسب المئوية	الترتيب
السنة الأولى	17	53.1	1
السنة الثانية	7	21.9	2
السنة الثالثة	4	12.5	3
السنة الر ابعة	4	12.5	3
المجموع	32	100	

يبين الجدول إن عينة الدراسة كانت 32 مفردة جلها كان من طلاب السنة الأولى حيث بلغت حوالي " 53.1% "، والسنة الثانية بلغت حوالي 21.9% مما يوضح إن هاتين الفئتين قد تكون المفاهيم والمعلومات الوراثية لديهم مازالت محدودة. بينما شكلت فئة السنة الثالثة والرابعة حوالي 12.5% من نسبة إجمالي العينة.

صدق وثبات الاستبانة Reliability:

يبين جدول رقم (2) إن معًاملات الثبات متوسطة لمجالات الاستبانة، وقد بلغ معًامل الثبات الكلي للاستبيان (1.81) مما يدل على وجود ثبات متوسط نسبيًا.

اعتمدت الدراسة على قياس الصدق والكشف عن مصداقية إجابات أفراد العينة، حيث استخدمت الدراسة قياس المحكمين من ذوي الاختصاص في نفس المجال وذلك للتأكد من إدراج المفاهيم والمصطلحات والتحقق من صدق ودقة القياس.

جدول رقم (2) يبين معًاملات الثبات (طريقة الفا كرونباخ)

رقم الفقرات	المجال	عدد الفقرات	معًامل الفاكرونباخ
1-6	حمض DNA وحمض الـRNA	6	0.782
7-12	جزء صغير من DNA موجود على تركيب يسمى كروموسوم	6	0.791
13-18	X الرسم الموضح في الشكل	6	0.782
19-24	تسمى الأشكال البديلة لنفس الجين ب	6	0.790
25-30	الصفات القوية التي تظهر على الكائن الحي اجتمعت مع الصفة المشابهة لها تسمى	6	0.766
31-36	الصفات الضعيفة التي لا تظهر على الكائن الحي إذا اجتمعت مع الصفة المشابهة لها أو المضادة لها تسمى	6	0.759
37-42	Phenotype	6	0.766
43-48	Karyotype	6	0.785
	المجموع العام	54	0.778

يوضح الجدول أعلاه معًامل ثبات الفاكرونباخ بالنسبة لأبعاد كل من التصورات والمفاهيم الخاطئة والمفاهيم البديلة Misconceptions تراوحت بين (0.759) كأدنى قيمة له، و (0.791) كأقصى قيمة له مما يدل على ثبات متوسط في مجمل أبعادها.

أولاً: نسبة آراء عينة الدراسة حول المفاهيم والتصورات الخاطئة من وجهة نظر طلاب كلية التربية

جدول (3) يوضح نسبة آراء عينة الدراسة لدرجة الموافقة للتصورات حول حمض RNA وحمض DNA

رقم العبارة	العبارات		موافق بشدة	موافق	أحيانًا	غير موافق	غير موافق بشدة
1	أحماض أمينية	تكرارات	8	5	1	7	11
		النسبة	25.0	15.6	3.1	21.9	34.4
2	أحماض نووية	تكرارات	13	6	6	5	2
		النسبة	40.6	18.8	18.8	15.6	6.3
3	قواعد لها (PH) درجة حموضة أكبر من 7	تكرارات	3	5	3	11	10
		النسبة	9.4	15.6	9.4	34.4	31.3
4	يعمل DNA على مضاعفة المادة الوراثية و RNA يساعد على تكوين البروتين	تكرارات	17	9	2	0	4
		النسبة	53.1	28.1	6.3	0	12.5
5	يعمل RNA على مضاعفة المادة الوراثية و DNA يساعد على تكوين البروتين	تكرارات	7	6	6	9	4
		النسبة	21.9	18.8	18.8	28.1	12.5
6	يتحد RNA،DNA في مضاعفة DNA وتكوين البروتين	تكرارات	7	9	7	8	1
		النسبة	21.9	28.1	21.9	25.0	3.1

تشير البيانات في الجدول السابق إن نسبة آراء الطلاب في مختلف السنوات حول ما جاء في الفقرة (يعمل DNA على مضاعفة المادة الوراثية و RNA يساعد في تكوين البروتينات) حقق نسبة (53.1%) في القياس موافق بشدة وهي النسبة الأعلى من عينة الدراسة.

تليها الفقرة (أحماض أمينية) حظيت بنسبة (53.0%) في القياس غير موافق بشدة، تليها نفس النسبة في الفقرة (أحماض نووية) في القياس بموافق بشدة بنسبة (40.6%)، وهنا نستطيع القول أن أعلى نسبة تحصلت عليها موافقة أفراد العينة هما العبارتان (يعمل DNA على مضاعفة المادة الوراثية و RNA يساعد على تكوين البروتين، أحماض نووية، تليها يتحد RNA،DNA في مضاعفة DNA و تكوين البروتين) وهذا يعكس التصور الصحيح لمفهوم حول مفاهيم عن DNA، RNA حيث أن الطلبة هنا ليست لديهم القدرة على الربط بين المفاهيم وهذا متوافق مع دراسة (الشايع وعسيري، 2012).

جدول (4) بوضح نسبة آراء عينة الدراسة لدرجة الموافقة التصورات حول " يعد جزء صغير من ال DNA موجود على تركيب يسمى كرموسوم

رقم المحور	العبارات		مو افق بشدة	مو افق	أحيانًا	غير مو افق	غير مو افق بشدة
1	الجين	تكرارات	8	5	1	7	11
		النسبة	25.0	15.6	3.1	21.9	34.4
2	جسيم بار	تكرارات	13	6	6	5	2
		النسبة	40.6	18.8	18.8	15.6	6.3
3	الأجسام الحالة أو الليسوسومات	تكرارات	3	5	3	11	10
		النسبة	9.4	15.6	9.4	34.4	31.3
4	هذا الجزء مسؤول عن توزيع المواد المنتجة في النواة على العضيات الخلوية	تكرارات	17	9	2	0	4
		النسبة	53.1	28.1	6.3	0	12.5
5	يساعد على هضم المواد داخل الخلية عن طريق إفرازات والأنزيمات	تكرارات	7	6	6	9	4
		النسبة	21.9	18.8	18.8	28.1	12.5
6	نقل الصفات من الآباء إلى الأبناء عن طريق حمله للمعلومات الوراثية المسؤولة عن هذه الصفات	تكرارات	7	9	7	8	1
		النسبة	21.9	28.1	21.9	25.0	3.1

الجدول أعلاه يبين التصورات حول بعد جزء صعير من DNA موجود على تركيب يسمى كرموسوم، حيث تحصلت الفقرة (نقل الصفات من الآباء إلى الأبناء عن طريق حمله للمعلومات الوراثية المسؤولة عن هذه الصفات) تحصلت في القياس موافق بشدة بنسبة (7.19%)، مما يدل على موافقة شديدة لهذه الفقرة وفق تصورات آراء عينة الدراسة تليها الفقرة (الجين) في القياس موافق بشدة بنسبة (50.0%)، مما يعكس موافقة آراء العينة حول التصور الصحيح لجزء الصغير من DNA بأنها جين وتعمل على نقل الصفات من الآباء إلى الأبناء عن طريق حمله للمعلومات الوراثية المسؤولة

عن هذه الصفات، وهذا يعكس صعوبة المفاهيم الوراثية بالنسبة للطلبة وهذا ما أكدته أيضًا دراسة قام بها كلاً من (الحضرمية وأمبوسعيدي، 2012).

جدول (5) يوضح نسبة آراء عينة الدراسة لدرجة الموافقة للتصورات حول بعد الرسم الموضح " الكروموسوم "

رقم المحور	العبارات		موافق بشدة	موافق	أحيانًا	غير موافق	غير موافق بشدة
1	أجسام جولوجي وموجودة بالقرب من النواة والتي تساعد في انقسام الخلية	تكرارات	6	4	3	5	14
		النسبة	18.8	12.5	9.4	15.5	43.8
2	كروموسوم يتكون من كروماتيدين أو ذراعين ويربط بينهم جسم مركزي	تكرارات	17	6	3	3	3
		النسبة	53.1	18.8	9.4	9.4	9.4
3	ريبوسومات وتتكون من شقين العلوي والسفلي ومسؤول عن تكوين البروتين	تكرارات	4	8	5	7	8
		النسبة	12.5	25.0	15.5	21.9	25.0
4	يزود الخلية بالطاقة اللازمة لجميع عمليات الأكسدة التي تحت في الخلية	تكرارات	5	6	6	8	7
		النسبة	15.5	18.8	18.8	25.0	21.9
5	يحمل جزيء DNA في صورة ملتفة ومعقدة	تكرارات	12	6	7	6	1
		النسبة	37.5	18.8	21.9	18.8	3.1
6	يزيل نواتج الأيض من الخلية ويجعلها تعمل بكفاءة عالية	تكرارات	8	7	6	10	1
		النسبة	25.0	21.9	18.8	31.3	3.1

الجدول أعلاه يبين التصورات حول الرسم الموضح " الكوروموسوم حيث حظيت فقرة (أنه كروموسوم يتكون من كروماتيدين أو ذراعين ويربط بينهم جسم مركزي) بنسبة (53.8%) في القياس موافق بشدة بأعلى نسبة، مما يعكس موافقة حول تصورات آراء عينة الدراسة لهذه الفقرة.

تلها الفقرة (يحمل جزيء DNA في صورة ملتفة ومعقدة) في القياس موافق بشدة حيث حظيت بنسبة (37.5%) بينما تحصلت الفقرة (أجسام جولوجي وموجودة بالقرب من النواة والتي تساعد في انقسام الخلية) في القياس غير موافق بشدة بنسبة (438%) مما يعني أن آراء عينة الدراسة غير موافقة تمامًا حول هذه الفقرة، مما يعكس أن موافقة عينة الدراسة تمحورت جلها حول المفهوم الصحيح لهذا المحور وفق تصوراتهم.

وهنا تصورات الطلبة كانت صحيحة رغم وجود صعوبات واضحة في فهم بعض المصطلحات الوراثية وتكون المفاهيم البديلة وذلك يتفق مع الناشرى 2008م.

جدول (6) يوضح نسبة آراء عينة الدراسة لدرجة الموافقة للتصورات حول 'بعد الصفات القوية التي تظهر على الكائن الحي إذا اجتمعت مع الصفة المشابهة لها أو المضادة لها تسمى

رقم المحور	العبارات		موافق بشدة	موافق	أحيانًا	غير موافق	غير موافق بشدة
1	الصفات المتنحية	تكرارات	7	5	6	2	12
		النسبة	21.9	15.5	18.8	6.3	37.5
2	الصفات السائدة	تكرارات	19	3	5	3	2
		النسبة	59.4	9.4	15.5	9.4	6.3
3	الصفات المتناظرة	تكرارات	4	3	8	3	14
		النسبة	12.5	9.4	25.0	9.4	25.0
4	وهذه الصفات تمثل بالحروف الكبيرة C،B،A	تكرارات	16	4	3	2	7
		النسبة	50.0	12.5	9.4	6.3	21.9
5	صفات تمثل بحروف صغيرة c،b،a	تكرارات	3	6	5	2	16
		النسبة	9.4	18.8	15.5	6.3	50.0
6	تمثل بحروف ورسومات تعبر عن الصفة	تكرارات	8	4	8	6	6
		النسبة	25.0	12.5	25.0	18.8	18.8

يتبين من الجدول رقم (6) أعلاه أن نسبة آراء المبحوثين للتصورات حول 'بعد الصفات القوية التي تظهر على الكائن الحي إذا اجتمعت مع الصفة المشابهة لها أو المضادة لها المتمثلة في الفقرة التي تشير إلى (الصفات المنتحية) حيث حظيت بنسبة (37.5%) في القياس غير موافق بشدة، تليها الفقرة التي تشير إلى (الصفات السائدة) في القياس موافق بشدة فكانت نسبتها (59.4%) وهي النسبة الأعلى من آراء عينة الدراسة في هذه المحور، تليها الفقرة التي تنص على (هذه الصفات تمثل بالحروف الكبيرة ABC) التي حظيت بنسبة عالية من آراء عينة الدراسة (50.0%) في القياس موافق بشدة، في حين أن آراء العينة أشارت إلى عدم موافقة آرائهم في الفقرة التي تشير إلى (الصفات المتناظرة) بنسبة (25.0%)، وبنفس النسبة حظيت بها الفقرة ال معًا كسة لها (تمثل بالحروف الصغيرة c،b،a) بينما حظيت الفقرة (تمثل بحروف ورسومات تعبر عن الصفة) في القياس موافق بشدة بنسبة (25.0%) وهذا يعكس مدى موافقة آراء العينة للفهم الصحيح لهذا التصور.

جدول (7) يوضح نسبة آراء عينة الدراسة لدرجة الموافقة للتصورات حول 'بعد الصفات الضعيفة التي لا تظهر على الكائن الحي إذا اجتمعت مع الصفة المشابهة لها أو المضادة لها المتمثلة في:

رقم المحور	العبارات		موافق بشدة	موافق	أحيانًا	غير موافق	غير موافق بشدة
1	الصفات المتنحية	تكرارات	24	3	3	1	1
		النسبة	75.0	9.4	9.4	3.1	3.1
2	الصفات المتناظرة	تكرارات	4	6	6	7	9
		النسبة	12.5	18.8	18.8	21.9	28.1
3	الصفات السائدة	تكرارات	6	6	6	2	12
		النسبة	18.8	18.8	18.8	6.3	37.5
4	a، b ،c تمثل بالحروف الصغيرة	تكرارات	11	7	1	5	8
		النسبة	34.4	21.9	3.1	15.6	25.0
5	وهذه الصفات تمثل بالحروف الكبيرة A، B C،	تكرارات	7	5	5	3	12
		النسبة	21.9	15.6	15.6	9.4	37.5
6	تمثل بحروف ورسومات تعبر عن الصفة	تكرارات	8	5	6	4	9
		النسبة	25.0	15.6	18.8	12.5	28.1

الجدول أعلاه يبين التصورات للمبحوثين حول 'بعد الصفات الضعيفة التي لا تظهر على الكائن الحي إذا اجتمعت مع الصفة المشابهة لها أو المضادة لها المتمثلة في الفقرة التي تشير إلى (الصفات المتنحية) حيث حظيت بنسبة (75.0%) في القياس موافق بشدة، وهي النسبة الأعلى من آراء عينة الدراسة في هذه الفقرة، تلها حظيت فقرة (الصفات المتناظرة) بنسبة (28.1%) في القياس غير موافق بشدة، بينما حظيت فقرة (الصفات السائدة) بمقدار (37.5%) في القياس غير موافق بشدة، مما يعكس اتفاق آراء العينة على الصفات المتنحية وتصورها الصحيح، من هنا يمكن القول أن هناك اتفاق بين آراء العينة على فقرة (الصفات المتنحية) والفقرة (تمثل بالحروف الصغيرة a، b ،c) بنسبة موافقة عالية حول التصور الصحيح لهذا المفهوم.

جدول (8) يوضح نسبة آراء عينة الدراسة لدرجة الموافقة للتصورات حول 'بعد Phenotype

رقم المحور	العبارات		مو افق بشدة	مو افق	أحيانًا	غير مو افق	غير مو افق بشدة
1	النمط الجيني	تكرارات	14	7	1	3	7
		النسبة	43.8	21.9	3.1	9.4	21.9
2	النمط الظاهري أو التركيبي	تكرارات	19	9	3	0	1
		النسبة	59.9	28.1	9.4	0	3.1
3	النمط التفصيلي الكروموسومي	تكرارات	7	8	6	3	8
		النسبة	21.9	25.0	18.8	9.4	25.0
4	ويظهر هذا النمط هيئة الكائن الحي الخارجية ومجمل شكله كطوله ولون شعره أو لون عيونه	تكرارات	19	5	3	4	1
		النسبة	59.9	15.6	9.4	12.5	3.1
5	التركيب الجيني له موقع كل جين على الكروموسوم وعدد الجينات المكونة للصفة الظاهرة	تكرارات	12	7	2	6	5
		النسبة	37.5	21.9	6.3	18.8	15.6
6	الاثنين وتعني هيئة الكائن الحي وتركيبه الجيني	تكرارات	17	4	5	4	2
		النسبة	53.1	12.5	15.6	12.5	6.3

الجدول أعلاه يبين تصورات المبحوثين حول 'بعد الصفة أو السمة التي تظهر الشكل الخارجي وتفاصيله وهيئته تسمى Phenotype، ففي الفقرتان اللتان تشيران إلى (النمط الظاهري أو التركيبي) حظيت بنسبة (59.9%) في القياس موافق بشدة، والفقرة التي تنص على (ويظهر هذا النمط هيئة الكائن الحي الخارجية ومجمل شكله كطوله ولون شعره أو لون عيونه) حظيت بنفس النسبة (59.9%) بنسب، وهي النسبة الأعلى بين آراء عينة الدراسة في القياس موافق بشدة، مما يعكس أن هناك مفهوم وتصور صحيح بين آراء عينة الدراسة حول هذا المفهوم، بينما حظيت فقرة (الاثنين وتعني هيئة الكائن الحي وتركيبه الجيني) والفقرة التي تنص على (النمط الجيني) حيث حظيت بنسبة (43.8%) في القياس موافق بشدة حيث حظيت بنسبة (53.1%) مما يعكس أن البعض لديهم تصور خاطئ نحو هذا المفهوم.

وقد تظهر هذه التصورات البديلة بنسبة عالية وقد تقلل من تكونها أو تمنعنا نعالجها باستخدام النموذج البنائي كما أوضحه (عبدالرحمن، 2002).

جدول (9) يوضح نسبة آراء عينة الدراسة لدرجة الموافقة للتصورات حول ’بعد Karyotype

رقم المحور	العبارات		موافق بشدة	موافق	أحيانًا	غير موافق	غير موافق بشدة
1	النمط الجيني	تكرارات	21	6	3	2	0
		النسبة	65.6	18.8	9.4	6.3	0
2	النمط الظاهري أو التركيبي	تكرارات	5	9	4	11	3
		النسبة	15.6	28.1	12.5	34.4	9.4
3	النمط التفصيلي الكروموسومي	تكرارات	12	4	5	6	5
		النسبة	37.5	12.5	15.6	18.8	15.6
4	ويظهر هذا النمط هيئة الكائن الحي الخارجية ومجمل شكله كطوله ولون شعره أو لون عيونه	تكرارات	8	8	5	6	5
		النسبة	25.0	25.0	15.6	18.8	15.6
5	التركيب الجيني له يبين موقع كل جين على الكروموسوم وعدد الجينات المكونة للصفة الظاهرة	تكرارات	12	4	9	3	4
		النسبة	37.5	12.5	28.1	9.4	12.5
6	الاثنين وتعني هيئة الكائن الحي وتركيبه الجيني	تكرارات	9	11	7	5	0
		النسبة	28.1	34.4	21.9	15.6	0

الجدول أعلاه يبين تصورات المبحوثين حول ’بعد الصفة أو السمة التي تظهر الشكل الخارجي وتفاصيله وهيئته تسمى Karyotype في الفقرة التي تشير إلى (النمط الجيني) حظى القياس موافق بشدة بنسبة (65.6%) وهي النسبة الأعلى من أراء عينة الدراسة في هذه الفقرة، بينما حظيت فقرة (النمط التفصيلي الكروموسومي) بمقدار (37.5%) في القياس موافق بشدة، وكذلك في الفقرة (التركيب الجيني له يبين موقع كل جين على الكروموسوم وعدد الجينات المكونة للصفة الظاهرة) حظيت بنفس المقدار (37.5%) في القياس موافق بشدة، مما يعكس اتفاق آراء العينة هاتين الفقرتين وأن هناك موافقة حول التصور الصحيح حول مفهوم هاتان الفقرتان وفق تصورات آراء عينة الدراسة في حين حظيت فقرة (الاثنين وتعني هيئة الكائن الحي وتركيبه الجيني في القياس موافق حيث حظيت بنسبة (34.4%).

ولكن بصفة عامة يواجه الطلبة صعوبة كبيرة في الربط بين مصطلحات ومفاهيم علم الوراثة وذلك موافق لنتائج (Chattopadhyay 2005)

ثانيًا: مدي تصور الطلاب حول المفاهيم والتصورات الخاطئة مادة الأحياء)

للإجابة علي هذا السؤال تم احتساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المشاركين في الدراسة لمدى تصور الطلاب حول المفاهيم والتصورات الخاطئة ومدى تصو الطلاب حول المفاهيم والتصورات الخاطئة من وجهة نظر طلاب كلية العلوم الموضحة بالجدول (10)

جدول (10) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المشاركين في الدراسة

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
التصورات حول' بعدRNA وحمض الDNA				
1	احماض امينية	2.75	1.66	متوسط
2	احماض نووية	3.72	1.32	مرتفع
3	قواعد لها(PH) درجة حموضة اكبر من 7	2.38	1.33	منخفض
4	يعمل DNA على مضاعفة المادة الوراثية و RNA يساعد على تكوين البروتين	4.09	1.32	مرتفع
5	يعمل الRNA على مضاعفة المادة الوراثية و DNA يساعد على تكوين البروتين	3.09	1.37	متوسط
6	يتحد DNA RNA في مضاعفة DNA وتكوين البروتين	3.41	1.18	متوسط
لمتوسط الحسابي العام والانحراف المعياري العام		3.23	916	متوسط

جدول (11) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المشاركين في الدراسة

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
التصورات حول 'بعد جزء صغير من DNA موجود على تركيب يسمى كروموسوم				
7	الجين	4.03	1.33	مرتفع
8	جسيم بار	2.09	1.27	متوسط
9	الاجسام الحالة او الليسوسومات	2.13	1.26	منخفض
10	هذا الجزء مسؤول عن توزيع المواد المنتجة للنواة على العضيات الخلوي	2.72	1.46	منخفض
11	يساعد في هضم المواد داخل الخلية عن طريق افرازات الانزيمات	2.75	1.39	متوسط
12	نقل الصفات من الاباء الي الابناء عن طريق حملة للمعلومات الوراثية المسؤولة عن هذه الصفات	4.34	1.21	مرتفع

جدول (12) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المشاركين في الدراسة

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
التصورات حول ' بعد الرسم الموضح في الشكلX				
13	اجسام جولوجي وموجودة بالفرب من النواة والتي تساعد في انقسام الخلية	2.47	1.60	متوسط
14	كروموسوم يتكون من كروماتيدين او ذراعين ويربط بينهم جسم مركزي	3.97	1.37	مرتفع
15	ريبوسومات وتتكون من شقين العلوى والسفلي ومسؤول عن تكوين البروتين	2.78	1.40	متوسط
16	يزود الخلية بالطاقة اللازمة لجميع عمليات الاكسدة التي تحت في الخلية	2.81	1.40	متوسط
17	يحمل جزئ DNA في صورة ملتفة ومعقدة	3.69	1.25	مرتفع
18	يزيل نواتج الايض من الخلية ويجعلها تعمل بكفاءة عالية	3.34	1.26	متوسط
المتوسط الحسابي العام والانحراف المعياري العام		3.17	0.610	متوسط

جدول (13) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المشاركين في الدراسة

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
التصورات حول ' بعد الاشكال البديلة بنفس الجين ب				
19	كرموسومات	3.72	1.30	مرتفع
20	الليلات	3.19	1.55	متوسط
21	ليبوسومات	2.59	1.54	منخفض
22	وتتمثل الاشكال البديبة في زوج متماثل	3.62	1.51	متوسط
23	زوج غير متماثل	2.94	1.56	متوسط
24	زوجين احداهما متماثل والأخر غير متماثل	3.19	1.53	متوسط
المتوسط الحسابي العام والانحراف المعياري العام		3.16	.812	متوسط

جدول (14) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المشاركين في الدراسة

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
التصورات حول ' بعد الصفات القوية التي تظهر على الكائن الحي اذا اجتمعت مع الصفة المشابهة لها او المضادة لها تسمى				
25	الصفات المتنحية	2.78	1.62	متوسط
26	الصفات السائدة	4.06	1.31	مرتفع
27	الصفات المتناظرة	2.37	1.45	منخفض
28	تمثل بالحروف الصغيرة a,b,c	3.63	1.66	متوسط
29	تمثل بالحروف الكبيرة A,B,C	2.31	1.49	منخفض
30	تمثل بحروف ورسومات تعبر عن الصفة	3.06	1.45	متوسط
المتوسط الحسابي العام والانحراف المعياري العام		3.03	.831	متوسط

جدول (15) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المشاركين في الدراسة

الترتيب	م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
	التصورات حول ' بعد الصفات الضعيفة التي لا تظهر على الكائن الحي اذا اجتمعت مع الصفة المشابهة لها او المضادة لها تسمى				
1	31	الصفات المتنحية	4.50	1.01	مرتفع
5	32	الصفات المتناظرة	2.60	1.40	منخفض
4	33	الصفات السائدة	2.75	1.58	متوسط
2	34	تمثل بالحروف الصغيرة a,b,c	3.25	1.66	متوسط
4	35	تمثل بالحروف الكبيرة A,B,C	2.75	1.62	متوسط
3	36	حروف ورسومات تعبر عن الصفة	2.97	1.57	متوسط
المتوسط الحسابي العام والانحراف المعياري العام			3.14	0.924	متوسط

جدول (16) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المشاركين في الدراسة

الترتيب	م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
	التصورات حول 'بعد Phenotype				
4	37	النمط الجيني	3.56	1.64	متوسط
1	38	النمط الظاهري او التركيبي	4.41	0.911	مرتفع
6	39	النمط التفصيلي الكروموسومي	3.09	1.51	متوسط
2	40	ويظهر هذا النمط هيئة الكائن الحي الخارجية ومجمل شكله كطوله ولون شعره او لون عيونه	4.16	1.22	مرتفع
5	41	التركيب الجيني له موقع كل جيت على الكروموسوم وعدد الجينات المكونة للصفة الظاهرة	3.47	1.54	متوسط
3	42	الاثنين وتعني هيئة الكائن الحى وتركيبة الجيني	3.94	1.34	مرتفع
ا لمتوسط الحسابي العام والانحراف المعياري العام			3.77	0.788	مرتفع

جدول (17) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المشاركين في الدراسة

الترتيب	م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
التصورات حول ' بعد Karyotype					
1	43	النمط الجيني	4.44	0.914	مرتفع
6	44	النمط الظاهري او التركيبي	3.06	1.29	متوسط
4	45	النمط التفصيلي الكروموسومي	3.38	1.54	متوسط
5	46	ويظهر هذا النمط هيئة الكائن الحي الخارجية ومجمل شكله كطوله ولون شعره او لون عيونه	3.25	1.43	متوسط
3	47	التركيب الجيني له موقع كل جيت على الكروموسوم وعدد الجينات المكونة للصفة الظاهرة	3.53	1.41	متوسط
2	48	الاثنين وتعني هيئة الكائن الحى وتركيبة الجيني	3.75	1.04	مرتفع
ا لمتوسط الحسابي العام والانحراف المعياري العام			3.56	.655	مرتفع

يلاحظ في الجدول (10) أن المتوسط العام للتصورات والمفاهيم من وجهة نظر طلبة كلية التربية (عينة الدراسة) حوالي (3. 43) والانحراف المعياري العام (851.)، يقع في مستوى متوسط وبما أن (المعيار المقبول في الدراسة الحالية للمتوسط الحسابي (3) فإننا نستنتج أن تصورات ومفاهيم عينة الدراسة تقع في المتوسط.

ومن الجدول (10) تبيين أن فقرة رقم (4) في التصورات حول بعدRNA وحمض الDNA أعلى الفقرات فقد حصلت على أعلى متوسط بلغ (4.09) وتنص على " يعمل DNA على مضاعفة المادة الوراثية و RNA يساعد على تكوين البروتين " وبانحراف معياري بلغ (1.32).

مما يدل على تصور أو مفهوم صحيح لدي عينة الدراسة حول'بعدRNA وحمض الDNA بينما حصلت الفقرة رقم(12) في الجدول (11)اي التصور بعد جزء صغير من DNA موجود على تركيب يسمى كرموسوم التي تنص على " نقل الصفات من الآباء إلى الأبناء عن طريق حملة للمعلومات الوراثية المسؤولة عن هذه الصفات " قد حصلت على أعلى متوسط بلغ (4.43) وبانحراف معياري بلغ (1.21). بينما تليها فقرة " الجين " قد حصلت على أقل متوسط بلغ (4.03) وبانحراف معياري بلغ (1.33). مما يدل على (فهم و تصور صحيح حول هذا المفهوم لدى عينة الدراسة).

أما التصورات حول بعد الرسم الموضح (شكل الكروموسوم) ففي الفقرة رقم (14) في الجدول(12) والتي تنص على " كروموسوم يتكون من كروماتيدين أو ذراعين ويربط بينهم جسم مركزي " قد حصلت على أعلى متوسط بين فقرات البعد وقد بلغ (3.43) وبانحراف معياري بلغ (37 .1). تليها الفقرة رقم (17) والتي تنص على" يحمل جزئ DNA في صورة ملتفة ومعقدة " فقد حصلت على متوسط حسابي (3.69) وبانحراف معياري بلغ (1.25) مما يدل على فهم و تصور صحيح لهذا المفهوم لدى عينة الدراسة.

بينما حصلت الفقرة رقم (19) في الجدول (13)أن البعد التصورات حول الأشكال البديلة لنفس الجين ب التي تنص على " كروموسات" قد حصلت على متوسط بلغ (3.43) وبانحراف معياري بلغ (1.30). مما يدل على أن عينة الدراسة لديها تصور ومفهوم خاطئ لهذه الفقرة، وبالعكس من ذلك نجد أن فقرة رقم (22)في نفس الجدول التي تنص على " وتتمثل الاشكال البديلة في زوج متماثل " قد بلغت قيمة المتوسط الحسابي حوالي (3.62) وبانحراف معياري بلغ (1.51) وهي قيمة متوسطه وهو تصور صحيح. مما يدل على أن أفراد عينة الدراسة يملكون المعرفة والفهم الواضح حول هذه التصورات، في حين أن البعض لديهم غياب المعرفة حول مفاهيم هذا البعد.

فيما يخص التصورات في الجدول (14) حول 'بعد الصفات القوية التي تظهر على الكائن الحي اذا اجتمعت مع الصفة المشابهة لها أو المضادة لها، حيث بلغ المتوسط الحسابي لفقرة (الصفات السائدة) حوالي (4.06)، وبانحراف معياري بلغ (1.31) وهي قيمة مرتفعة مما يدل على أن عينة الدراسة تمتلك التصور والمفهوم الصحيح حول هذه الفقرة. بالنقيض من ذلك نجد أن فقرة (تمثل بالحروف الصغيرة a, b, c) حظيت على متوسط حسابي بلغ (3.63) وانحراف معياري بلغ (1.66) وبحسب الدلائل العلمية (الربيعى،2013) والتي تؤكد أن تمثل بالحروف الكبيرة A, B, C) مما يدل على وجود اعتقاد أو تصور غير صحيح لدي عينة الدراسة حول هذه الفقرة.

وبالنظر إلى الجدول(15) أعلاه نجد أن التصورات حول 'بعد الصفات الضعيفة التي لا تظهر على الكائن الحي إذا اجتمعت مع الصفة المشابهة لها أو المضادة لها.

بلغ المتوسط الحسابي لفقرة (الصفات المتنحية) حوالي (4.50) ، وبانحراف معياري بلغ (1.01) وهي قيمة مرتفعة. مما يدل على أن عينة الدراسة تمتلك التصور والمفهوم الصحيح حول هذه الفقرة. تليها الفقرة (تمثل بالحروف الصغيرة a, b, c) حظيت على متوسط حسابي بلغ (3.25) وانحراف معياري بلغ (1.66) وهي قيمة متوسط مما يدل على وجود اعتقاد أو تصور صحيح لدي عينة الدراسة حول هذه الفقرة.

أما 'بعد الذي يعبر عنه التصور **Phenotype** نستنتج من الجدول (16) أن المتوسط الحسابي لفقرة (النمط الظاهري أو التركيبي) بلغ حوالي (4.41)، وبانحراف معياري بلغ (.911) وهي قيمة مرتفعة. تليها الفقرة التي تنص على (ويظهر هذا النمط هيئة الكائن الحي الخارجية ومجمل شكله كطوله ولون شعره أو لون عيونه) حيث حظيت بمتوسط حسابي بلغ (4.16) وانحراف معياري بلغ (1.22) وهذا يعكس أن أفراد عينة الدراسة يمتلكون التصور الصحيح والمفهوم الواضح حول هذه الفقرات.

تبين أيضًا من الجدول (17) أن فقرات 'بعد الذي يعبر عن التصورات Karyotype المتمثلة في الفقرة (النمط الجيني) بلغ المتوسط الحسابي حوالي (4.41)، وبانحراف معياري بلغ (.911) وهي قيمة مرتفعة. وهذا يفسر وجود تصور خاطئ لدي أفراد عينة الدراسة لأن الإجابة الصحيحة متمثلة في (النمط التفصيلي الكروموسومي) أما بالنسبة للفقرة التي تنص على (التركيب الجيني له موقع كل جين على الكروموسوم وعدد الجينات المكونة للصفة الظاهرة) بلغ المتوسط الحسابي حوالي (3.53)، وبانحراف معياري بلغ (1.41) وهي قيمة متوسطه، مما يدل على أن عينة الدراسة تمتلك معرفة وتصورات صحيحة حول هذه الفقرة .

المراجـــــــع

الأحرش، خيري علي القمودي، 2020، أهمية التوجيه المهني في العملية التعليمية، مجلة كلية الآداب، العدد (29)، ص ص481-498.

امبوسعيدي، عبدالله والبلوشي، سليمان، 2009، طرق تدريس، العلوم: مفاهيم وتطبيقات عملية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن.

امبوسعيدي، عبدالله، والبلوشي، سليمان، 2014، أثر استراتيجية حل المشكلات بالأقران في اكتساب المفاهيم الوراثية وتعديل التصورات البديلة لدى الطالبات، المجلة العلمية التربوية، 10(2)، ص ص 133-144.

الجبرين، نورة والعبد الكريم، صالح، 2017، دور معلمات العلوم في تكوين التصورات الخاطئة حول مفاهيم الوراثة لدى طالبات المتوسطة في مدينة الرياض، المجلة الدولية للبحوث التربوية، جامعة الإمارات، 41 (1) ص ص200-238.

الحربي، مريم ضويحي، 2017، فاعلية نموذج فراير في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة تبوك بالسعودية، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث – مجلة العلوم التربوية والنفسية، 1(4)، ص ص 81-109.

الحصان، أماني محمد، 2015، فعالية نموذج تسريع تعلم العلوم المطور في تنمية المفاهيم الوراثية وتصويب تصوراتها البديلة لدى طالبات الثالث المتوسط، مجلة مستقبل التربية العربية، 22(94)، ص ص 271-330.

الحضرمية، أسماء وأمبوسعيدي، عبدالله، 2012، العلاقة بين مستوى التفكير المنطقي، لدى طلبة الصف الثاني عشر في محافظة الداخلية سلطنة عمان وفهمهم للمفاهيم الوراثية، مجلة النجاح للأبحاث، 26 (14) ص ص959-996.

خطابية، عبدالله، 2005، تعليم العلوم للجميع، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن.

الربيعي، عباس حسين، 2013، مدخل إلى علم الوراثة، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

رضوان، سناء محمود، 2012، أثر استخدام استراتيجية قبعات التفكير في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات اتخاذ القرارات لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

زيتون، حسين حسين، 2003، استراتيجيات التدريس، رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم، ط1، عالم الكتب، القاهرة.

زيتون، كمال، 2001، تدريس العلوم من منظور البنائية، المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع، الإسكندرية.

الشايع، فهد وعسيري، عبدالعزيز، 2012، مدى اكتساب طلاب الصف الثاني في مدينة الرياض للمفاهيم الوراثية، مجلة العلوم التربوية والنفسية، 3(1)، ص ص 352-379.

صبري، ماهر وتاج الدين إبرتاهيم، 2000، فعالية استراتيجيات مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي والخرائط والأساليب والتعلم في تعديل الأفكار الخاطئة حول مفاهيم ميكانيكا الكم وآثرها على أساليب التعليم لدى معلمات العوام قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية، رسالة الخليج العربي، العدد 77 لسنة (21).

الصبيحي، محمد عبد الباعث، 2012، أساسيات علم الوراثة، جامعة الإسكندرية، مصر.

عبدالرحمن، عبدالمالك، 2002، فاعلية نموذج التعلم البنائي في تعديل التصورات البديلة حول بعض مفاهيم ومبادئ الوراثة البيولوجية والاتجاهات نحوها لدى الطلبات والمعلمات، العلوم التربوية، العدد (3).

العياصرة، أحمد حسين، 1992، أثر استخدام استراتيجيات التغيير المفاهيمي في اكساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم السليم لمفهوم القوة، رسالة ماجستير، جامعة اليرموك، الأردن.

لويس ولبرت، ترجمة: علي حسين السرحاني، 2016، علم الأحياء النمائي، ط1، مؤسسة الهنداوي للتعليم والثقافة، مصر.

الناشرى، محمد 2008، التصورات البديلة عن بعض النفاهيم الوراثية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمحافظة القنفذة، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة أم القرى.

المراجع الأجنبية

Chattopadhyay, A.2005. Understanding of genetic in formation in higher Secondary students in northeast India and the implication for genetic education. Cell Biology Education, 4(1) 97- 104.

Keely,P., Tugel, J.2009. uncovering student ideas in science, New formative assessment probes. Arlington, (4)25, VA:NSTA press.

Saka, A., .L., Akdeniz. A., and Ayas, A.2006 A cross-age study of understanding of three genetic concepts: How do they image the Gene, DNA and chromosome. Journal od science Education and Technology, 2, 192-202.