International Journal for Research in Education

Volume 41
Issue 1 *Volume 41 - Issue 1*

Article 7

2017

# Role of female teachers in formation of wrong perceptions within female students of intermediate schools in Riyadh

Nora Abdullah Aljebreen
*General Administration of Education in Riyadh*, dawerd@KSU.EDU.SA

Follow this and additional works at: http://scholarworks.uaeu.ac.ae/ijre


Part of the Art Education Commons, Bilingual, Multilingual, and Multicultural Education Commons, Curriculum and Instruction Commons, Disability and Equity in Education Commons, Educational Administration and Supervision Commons, Educational Assessment, Evaluation, and Research Commons, Educational Methods Commons, and the Gifted Education Commons

Recommended Citation
Aljebreen, Nora Abdullah (2017) "Role of female teachers in formation of wrong perceptions within female students of intermediate schools in Riyadh," *International Journal for Research in Education*: Vol. 41 : Iss. 1 , Article 7.
Available at: http://scholarworks.uaeu.ac.ae/ijre/vol41/iss1/7

This Article is brought to you for free and open access by Scholarworks@UAEU. It has been accepted for inclusion in International Journal for Research in Education by an authorized editor of Scholarworks@UAEU. For more information, please contact fadl.musa@uaeu.ac.ae.

# Role of female teachers in formation of wrong perceptions within female students of intermediate schools in Riyadh

**Nora Abdullah Aljebreen**
General Administration of Education in Riyadh
**Saleh Abdullah Alabdulkareem**
Department of Curriculum and Teaching Methods, King Saud University

## Abstract:

The research purpose is to acknowledge the role of female teachers in forming wrong perception about conceptions of heredity in minds of female students of intermediate schools, in Riyadh. The Research sample formed of (69) female teachers within the Riyadh North Education Office in 1436-1437H "2015/2016". A questionnaire form was prepared to determine the wrong perceptions about conception of heredity in minds of science female teachers. It included (10) multiple-choice questions, each with (4) choices, followed by (4) different explanations to chose from, after being reviewed by a group of arbitrators. The stability account was equal to (0.73) using Cronbach's Alpha equation. The researchers also prepared an interview tool for a random sample of female teachers (8 science teachers), to recognize relation of teaching practices, teaching language of conceptions, with forming wrong perceptions in the minds of female students. It was composed of (8) questions that were reviewed and confirmed. The results pointed to the existence of a lot of wrong perceptions about conception of heredity (chromosome, gene, RNA, DNA, recessive and dominant character, genetic polymorphism, formalist models) at science teachers. Results also indicated a relation between educational practices and teaching language of conceptions, and formation of wrong perceptions in minds of female students. Results also pointed to nonexistence of relation between science specialization and formation of wrong perceptions about conception of heredity Chi-Square Tests value is (2.493) which is a non-statistical function value, where the [sig] associated value is (0.477), is larger than the level indication (0.05), which means that there are no substantial differences in the occurrences of right and wrong answers to the study sample depending on major specialization. The research concluded with a number of recommendations in the light of its results.

**Keywords**: Science teacher, wrong perceptions, conception of heredity, intermediate schools

# دور معلمات العلوم في تكوين التصوّرات الخاطئة حول مفاهيم الوراثة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الرياض

**نورة بنت عبدالله الجبرين** **صالح بن عبدالله العبدالكريم**

الإدارة العامة للتعليم بمنطقة الرياض قسم المناهج وطرق التدريس، جامعة الملك سعود

**مستخلص البحث:**

هدف البحث إلى تعرّف دور معلمات العلوم في تكوين التصوّرات الخاطئة حول مفاهيم الوراثة لدى طالبات المرحلة المتوسطة في مدينة الرياض. وتكوّنت عينة البحث من (69) معلمة في المدارس التابعة لمكتب الإشراف التربوي بشمال الرياض، للعام الدراسي 1437/1436هـ "2016/2015م". ولتحقيق أهداف البحث تم تطبيق استبانة لتحديد التصوّرات الخاطئة للمفاهيم الوراثية لدى معلمات العلوم, في ضوء متغير التخصص, وتكوّنت الاستبانة من (10) أسئلة في صورتها النهائية، كل سؤال بأربعة اختيارات للإجابة لاختيار واحدٍ منها، يليها أربعة اختيارات لتفسيرها، وبعد التأكد من صدقها، بعرضها على مجموعة من المحكّمين, وحساب ثباتها الذي بلغ (0.73)، باستخدام معادلة ألفا كرونباخ. كما أعدّ الباحثان أداة مقابلة لعينة عشوائية من المعلمات (8 معلمات علوم)؛ للتعرّف على علاقة الممارسات التدريسية ولغة تعليم المفاهيم بتكوّن التصوّرات الخاطئة لدى الطالبات, وتكوّنت من (8) أسئلة شبه مقننة تم التأكد من صدقها وثباتها. ودلّت نتائج البحث على وجود تصورات خاطئة لدى معلمات العلوم بنسب عالية للمفاهيم الوراثية: (الكروموسوم, والجين, وDNA, وRNA، والتنحي والسيادة, والطرز الجينية, والطرز الشكلية), بالإضافة إلى وجود علاقة بين الممارسات التدريسية ولغة تعليم المفاهيم وتكوّن التصوّرات الخاطئة لدى الطالبات, كما بيّنت النتائج عدم وجود علاقة بين التخصص العلمي لمعلمات العلوم وامتلاك التصوّرات الخاطئة لمفاهيم الوراثة، إذ إن قيمة اختبار مربع كاي بلغت القيمة (2.493) وهي قيمة غير دالة إحصائياً حيث إن قيمة [sig] المرتبطة بها بلغت القيمة (0.477) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05) مما يعني أنه لا توجد فروق جوهرية في تكرارات الإجابات الصحيحة والخاطئة لدى عينة الدراسة باختلاف التخصص. وخلص البحث إلى عدد من التوصيات في ضوء ما أسفر عنه من نتائج.

**الكلمات المفتاحية:** معلم العلوم، التصوّرات الخاطئة، مفاهيم الوراثة، المرحلة المتوسطة.

## المقدمة

تعدّ المفاهيم العلمية من أهم نواتج التعلم التي يمكن بواسطتها تنظيم المعرفة العلمية في صورة ذات معنى؛ ولذلك أصبح التعلم ذو المعنى للمفاهيم العلمية هدفًا رئيسًا من أهداف تدريس العلوم, كما أصبح الفهم العلمي الصحيح للمفاهيم هدفًا رئيسًا للتربية العلمية؛ حيث إنها تساعد المتعلمين على فهم المواد العلمية وطبيعة العلم، وتزيد من اهتمامهم بمادة العلوم؛ كونها تساعدهم على فهم كثير من الظواهر والأشياء وتفسيرها، واستخدام المفاهيم بصورة وظيفية.

إن تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها لدى المتعلم عملية عقلية تراكمية ومستمرة، تزداد عمقًا واتساعًا مع ازدياد المعارف والخبرات لديه، ويتضح ذلك من تعريف المفهوم العلمي بأنه "الاسم أو المصطلح الذي يُعطى لمجموعة من الصفات، أو الخصائص المشتركة، أو العديد من الملاحظات المنظمة" (النجدي، وراشد، وعبدالهادي،2003، ص342). فعملية فهم المفهوم واكتسابه بصورة صحيحة؛ يؤدي إلى اكتساب مفاهيم أخرى جديدة، ويتفق ذلك مع نظرية أوزبل، التي ترى أن المعرفة السابقة عبارة عن بنىً معرفية تتضمّن إعادة بناء وتنظيم مستمرين لما يُستجد من معلومات. وتشير سليمان (2006) إلى أن مساعدة المتعلمين على بناء المفاهيم بصورة صحيحة يُواجه بعديد من الصعوبات، أبرزها المعرفة القبلية لدى المتعلمين، لاسيما إذا كانت هذه المعرفة لا تتفق مع ما هو صحيح في العلم. وأصبح التحدي الذي يواجه المعلمين، ليس فقط مساعدة المتعلم على تعلم المفاهيم والأفكار بصورة سليمة؛ بل مساعدته على تعديل هذه المفاهيم في بنيته المعرفية. ولا يغيب عن الذهن ما يراه برونر أن أي معلومة مهما كانت صعبة؛ يمكن أن توضع بشكل مبسط؛ يستطيع حتى الطفل الصغير أن يتعلمها ويفهمها.

ويواجه تعلم المفاهيم الجديدة أحيانًا نماذج خاطئة في ذهن المتعلم؛ مما يعوق عملية استيعاب المفاهيم، والمبادئ، والأفكار التي يُراد تدريسها؛ ومن ثم قد تنشأ نماذج أو تصورات خاطئة؛ ولكنها أكثر منطقية وإقناعًا للمتعلم (الحصان، 2015). وقد أطلق الباحثون عدداً من المسميات على التصورات الخاطئة، منها الأطر البديلة Alternative Frameworks، والمفاهيم البديلة Alternative Conceptions, والتصورات القبلية Preconceptions, Ryan ; Akerson & Hanuscin, 2007; Chi, 2011) (Gilbert & Swift, 1985 ; Aikenhead, 1992 & ، فضلًا عن عديد من التسميات الأخرى

التي استخدمتها الدراسات في الميدان التربوي، مثل الحس الشائع Common Scene وغيرها ( Gadgil, Nokes & Chi, 2011; Thijs & Berg, 1995; Pintrich, Marx & Boyle 1993).

ويرى زيتون (1998)، أن مصطلح التصورات الخطأ Misconceptions أكثر المصطلحات انتشارًا, وذلك منذ تبنيه في الندوة الدولية عن التصورات الخطأ في العلوم والرياضيات عام 1983. وقد يكون تسميتها بالتصورات الخطأ للمفاهيم مناسبًا أكثر؛ لأنه قد يُفهم من بعض التسميات الأخرى أنها مفاهيم علمية صحيحة، وأفكار ذات جودة للظاهرة المدروسة، كما أن الطالب يعتقد أنها صحيحة، ويدافع عنها، ويرفض تعديلها؛ بينما هي تصورات خطأ حول المفهوم (الشايع والحربي، 2011). ومع أهمية المفاهيم العلمية في بناء المعرفة؛ إلا أنّ هناك صعوبات تواجه المتعلم في تعلم المفاهيم العلمية واكتسابها، ومن بين هذه الصعوبات كما يراها أمبوسعيدي والبلوشي (2009)، وزيتون (1998):

- طبيعة المفهوم العلمي، ويتمثّل في مدى فهم المتعلم للمفاهيم العلمية المجردة، أو المعقدة، أو ذات المثال الواحد.
- الخلط في معنى المفهوم أو في الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم العلمية، وخاصة المفاهيم التي تُستخدم بوصفها مصطلحات علمية، وكلغة متداولة بين العامة.
- النقص في خلفية الطالب العلمية.
- صعوبة تعلّم المفاهيم العلمية السابقة واللازمة للتعلم الجديد.

ويضيف خطايبة (2005) الصعوبات التالية:

- العوامل الداخلية لدى المتعلم، والمتمثلة في استعداده، ودافعيته، واهتمامه للمواد، وكذلك البيئة التي يعيش فيها.
- استراتيجيات التدريس المتبعة في تعليم المفهوم.
- معلمو العلوم أنفسهم من حيث كفاءاتهم، ومدى فهمهم للمفاهيم العلمية.

ويشير عديد من الدراسات والأبحاث إلى شيوع التصورات الخاطئة لدى المتعلمين في مختلف مراحل التعليم، وبمختلف مجالات العلوم (إبراهيم، 2001؛ أمبوسعيدي، 2004 أ،ب؛ والهنائي وأمبوسعيدي، 2007؛ وبايراكتار Bayraktar, 2009؛ و Celiker & kara, 2011؛ والشايع والحربي, 2011؛ وعياش والعيسى، 2013؛ والشمالي، 2015). كما أوضحت الدراسات أن التصورات الخاطئة نحو موضوع معين أو ظاهرة؛ قد تكون موجودة لدى المتعلم قبل تلقيه تعليمًا رسميًّا مقصودًا, فالمتعلمون

يمتلكون التصورات الخطأ نتيجة الخبرات التي يمرون بها قبل أن يأتوا إلى المدرسة؛ فتتفاعل المعرفة السابقة لدى المتعلم مع ما يتعلمه في حصة العلوم؛ فيتكوّن لديه تصورات ومعارف لا تتفق مع المعرفة العلمية المقبولة لدى العلماء. كما يرى (أمبوسعيدي، 2004 أ،ب؛ والشايع والحربي، 2011؛ والحصان، 2015؛ والناشري، 2008) أن معلمي العلوم، والكتاب المدرسي، وطرائق التدريس التقليدية، ووسائل الإعلام؛ تُشكّل مصادر في تكوين التصور الخطأ لدى المتعلم. وترى شاهين (2005) أن الإعداد غير الجيد لمعلمي العلوم، والخلفية المعرفية دون المستوى في المادة العلمية؛ يُسهم في تكون التصوّرات البديلة.

وتتصف التصوّرات الخاطئة التي يكوّنها المتعلمون عن الأحداث والظواهر الطبيعية بثباتها ورسخوها في البنيه المعرفية للمتعلم، وغالبًا ما تكون غير معروفة أو يتم تجاهلها من قِبل المعلمين؛ مما يعوق تدريسهم؛ حيث إنها تؤثر في تحقيق باقي أهداف التعلم، من مثل التحصيل وبنائية المعرفة (السيد، 2013).

وقد أصبح المختصون بتدريس العلوم أكثر إدراكًا لدور التصوّرات الخطأ في إعاقة تعلّم المفاهيم العلمية بطريقة صحيحة؛ لذا أجريت الأبحاث والدراسات لاستقصاء صور المفاهيم وتكوينها في أذهان المتعلمين، من خلال استخدام عدة أساليب تشخيصية؛ لتقييم مستوى تعلم المفاهيم العلمية، والكشف عن التصور الخطأ، ومنها المقابلات الإكلينيكية، وأسئلة مفتوحة النهاية، واختبارات الاختيار من متعدد (أحادية الشق، وثنائية الشق، ومفتوحة النهاية)، وخرائط المفاهيم والمناقشات الصفية، والرسوم التخطيطية الدائرية للمفهوم، والتداعي الحر، والتصنيف (أمبوسعيدي، 2004ب, وزيتون, 2002).

ومن أجل التغلب على صعوبات تعلم المفاهيم، وتعديل التصورات لدى المتعلمين؛ أكدت الأدبيات التربوية ضرورة ربط المعرفة السابقة بالخبرات التعليمية الجديدة للمتعلم, كما أثبت عديد من الاستراتيجيات الحديثة وأساليب التدريس فاعليتها, مثل استخدام الاستقصاء بأنواعه, ودورة التعلم, والمنظمات التخطيطية المعرفية, والتشبيهات, ونموذج بوسنر وزملائه, وخريطة V (أمبوسعيدي والبلوشي, 2009). وتذكر سليمان (2006) أن استراتيجيات معالجة التصور الخطأ تنطلق من الفكر البنائي, الذي يرى أن التعلم عملية نشطة، وأن المتعلم يقوم بتعديل وتغيير مفاهيمه، وقد يعيد بنائها وتنظيمها بشكل يختلف عما كانت عليه.

وقد بدأت النظم التربوية تضمين موضوعات علم الوراثة الحديثة في مقرراتها, والتي أصبحت أكثر عمقًا بمفاهيمها الناتجة عن الثورة العلمية للهندسة الوراثية؛ كون علم الوراثة يعدّ أحد أهم فروع علم الأحياء الذي يدرس في التعليم العام؛ لما يتناوله المتعلم من مفاهيم أساسية يكتسب من خلالها فهم أهمية هذا العلم، ومدى ارتباطه بحياته المستقبلية وتأثيره فيه (الشايع والعسيري, 2012). ويمثّل علم الوراثة حقلًا خصبًا لمجموعة كبيرة من المفاهيم المجردة والمعقدة, التي لا يمكن للمتعلم إدراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة، كالجين، والكروموسوم، وDNA، وغيرها، وهذا يتطلّب منه القيام بعمليات عقلية وتصورات ذهنية؛ من أجل استيعابها وفهمها؛ مما يجعله من أكثر الموضوعات البيولوجية التي يجد المتعلم صعوبة في تعلمها (الحضرمية وأمبوسعيدي، 2012).

ويؤكد التربويون أن المعلم يعدّ أقوى عناصر الموقف التعليمي تأثيرًا في عملية التعلم والتحصيل للمتعلمين (Abd-El-Khalik, & Akerson, 2004; Huling, 2014). وحتى يكون المعلم فعالًا ينبغي أن يكون متمكنًا من مادته، ويمتلك معرفة عميقة وكافية تضفي على أسلوبه مرونة في التعليم، وتنوعًا في المعلومات (Bell & Gansneder, 2011; Bell & Linn, 2002).

ويُمثّل معلم مادة العلوم في المرحلة المتوسطة إشكالية خاصة في المملكة العربية السعودية؛ نظرًا للقصور في برامج إعداده، المتمثل في وجود فجوة بين ما يقوم المعلم بتدريسه، ومحتوى الإعداد التخصصي؛ حيث إن جميع خريجي التخصصات العلمية، مثل الكيمياء, والفيزياء, والأحياء تتاح لهم فرصة التدريس في هذه المرحلة؛ رغم أن مادة العلوم تشتمل على جميع الجوانب التخصصية؛ مما يُشكّل عبئًا، وفقدانًا للثقة، وعدم الشعور بكفاءة التدريس، وهذا ما تؤكده الدراسات القديمة والحديثة في هذا السياق، ومنها دراسات (الحذيفي, 2003) و(العنزي، 2012). كما ويؤكد الشايع (2013) أن حاجة معلمي العلوم والرياضيات إلى برامج تطوير مهني في المجالات التخصصية (المحتوى العلمي) أعلى من برامج التطوير التربوية؛ كون الكتب المطورة تتضمّن موضوعات لم يتعرض لها المعلمون من قبل. ويجد معلمو العلوم صعوبة في تدريس بعض المفاهيم، لاسيما تلك التي لا تنتمي إلى مجال تخصصهم؛ فيحاولون التعامل معها في ضوء معرفتهم السابقة؛ الأمر الذي يؤدي إلى تكوين تصورات لديهم عن تلك المفاهيم، قد تختلف عن المعنى العلمي السليم؛ وبالتالي يصبحون مصدرًا لتكوّنها لدى طلابهم. كما يكون المعلم أكثر ميلًا للتجديد في طرق التدريس, وطرح أسئلة ذات مستويات عليا إذا كانت معرفته بمحتوى الموضوع قوية؛ مما يمنحه الثقة. وتتأثر ممارسات المعلم بمعتقداته التدريسية حول طرق التدريس وبناء المعرفة (سليمان وعيسى, 2005).

**الدراسات السابقة:**

نتيجة الاهتمام بموضوع التصوّرات الخطأ للمفاهيم العلمية في موضوعات العلوم المختلفة؛ فقد تناول عديد من الدراسات التصوّرات الخاطئة التي يمتلكها الطلبة/ المعلمين, مثل دراسة سيلكر وكارا (Celiker & kara, 2011)، التي هدفت إلى التعرف على التصوّرات الخاطئة حول آثار البيوت الخضراء (الدفيئة) لدى الطلاب المعلمين قبل الخدمة، من تخصصي الكيمياء والعلوم الحياتية في مستوى السنة الأخيرة, وبلغت عينة الدراسة (52) معلمًا, واستخدم الباحث اختبارًا تألّف من (36) فقرة. وخلصت النتائج إلى امتلاك المعلمين لبعض التصوّرات الخاطئة حول أثر الدفيئة, إضافة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في امتلاك التصوّرات الخاطئة لدى معلمي ما قبل الخدمة؛ تُعزى إلى متغير التخصص.

وكان الهدف من دراسة الهنائي وأمبوسعيدي (2007) الكشف عن التصوّرات البديلة للمفهومات الفلكية لدى الطلبة المعلمين بكلية التربية، تخصص علوم، بجامعة السلطان قابوس؛ ولتحقيق أهداف الدراسة أُعدَّ اختبار للمفاهيم الفلكية تكوّن من (10) فقرات، طُبّق على (63) طالبًا وطالبة, وبيّنت النتائج تدني مستوى الفهم, وعدم قدرة 75% من الطلبة المعلمين على تقديم التفسير العلمي الصحيح للعديد من الظواهر الفلكية.

وأجرى بايراكتار (Bayraktar, 2009) دراسة حول الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة المعلمين في تركيا، حول مفهوم الحركة والقوة, وقد شملت العينة (79) من الطلبة المعلمين, وطُبّق اختبار مكوّن من (29) فقرة اختيار من متعدد؛ وقد أظهرت النتائج أن الطلبة المعلمين لديهم أخطاء مفاهيمية قوية جدًّا ومتأصلة.

أما الدراسات التي تطرّقت إلى التصورات الخاطئة لدى الطلاب حول المفاهيم الوراثية (موضوع البحث), على المستوى المحلي فمنها دراسة الشايع والعسيري (2012)، التي هدفت إلى معرفة مدى اكتساب طلاب المرحلة الثانوية في مدينة الرياض للمفاهيم الأساسية للوراثة؛ حيث طُبّق اختبار تحصيلي على عينة عشوائية بلغت (186) طالبًا. ودلّت النتائج على وجود تصورات خاطئة للمفاهيم

الوراثية (الجينات, وDNA, والنواة, والكروموسوم, والمعلومات الوراثية) لدى الطلاب, ومحدودية أفكارهم الرئيسة المتعلقة بالعمليات، والتركيب، والوظيفة. كما بيّنت النتائج عدم قدرة الطلاب على الربط بين المفاهيم.

وهدفت دراسة الناشري (2008) إلى التعرف على التصوّرات الخاطئة لمفاهيم الوراثة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالقنفذة, ومصادر تكوّنها؛ إذ توصّلت النتائج إلى أن التصوّرات الخاطئة عن المفاهيم العلمية في الوراثة منتشرة لدى العينة, وتراوحت نسبة الطلبة الذين يمتلكون التصوّرات الخاطئة (10.42% – 88.93%)؛ وهي نسب مرتفعة، كما تفاوتت نسب مصادر تكوّن هذه التصوّرات من وجهة نظر الطلاب؛ حيث يمثّل المعلم نسبة كبيرة, ثم يأتي الكتاب المدرسي، والبيئة المحيطة بوصفها مصادر أخرى لتلك التصوّرات بنسبة أقل, بالإضافة إلى وسائل الإعلام.

وعلى الصعيد العالمي أوضحت دراسة شاتوبادهيي (Chattopadhyay, 2005)، التي أُجريت في الهند أنه يوجد لدى الطلاب تصوّرات خاطئة لمصطلحات الوراثة (الخلية, والجينات, والكروموسومات, والمعلومات الوراثية, والتكاثر)؛ كما بينت الدراسة الصعوبات التي تواجه الطلاب في الربط بين هذه المفاهيم، وعلاقتها ببعضها بعضًا أثناء حدوث عملية الانقسام الخلوي والتكاثر في الكائن الحي.

كما كشفت دراسة ساكا وسيراه وأكدينز وآياس (Saka, Cerrah, Akdeniz & Ayas, 2006) عن عدم فهم الطلاب لمفاهيم الوراثة (الجين, والكروموسوم, وDNA)، وامتلاكهم تصورات خاطئة عن هذه المفاهيم الوراثية.

وفي دراست ذات علاقة بالتصورات الخاطئة في موضوعات علمية أخرى، أشارت بعض الدراسات في تدريس العلوم إلى أن التصوّرات الخاطئة قد يكون مصدرها الموقف الصفي داخل حجرة الدراسة؛ فقد أكد أمبوسعيدي (2004أ) في دراسة هدفت إلى الكشف عن الأخطاء المفاهيمية في وحدة الأحماض والقواعد لدى طلبة الصف الحادي عشر من التعليم العام بسلطنة عمان؛ شيوع الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة في وحدة الأحماض والقواعد, وأن الصعوبات والأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة تكوّنت بسبب طرائق التدريس التقليدية التي يستخدمها المعلم, وأن ثمة ارتباطًا بين الصعوبات والأخطاء المفاهيمية التي يعاني منها الطلبة في العلوم واستخدام طرائق تدريس مناسبة للكشف عنها ومعالجتها.

وبيّنت دراسة الشايع والحربي (2011)، التي هدفت إلى التعرف على التصوّرات الخطأ للمفاهيم الكيميائية المتعلقة بحالات المادة الثلاث لدى طلاب المرحلة الثانوية, وتم تطبيق أداة مقننة من أدوات

مشروع الأدلة القائمة على الممارسة في التربية العلمية بجامعة يورك. وبيّنت الدراسة امتلاك الطلاب لتصوّرات خاطئة متعلقة بالمفاهيم الكيمائية ذات العلاقة بحالات المادة الثلاث, مثل: الخلط بين مفهومي الانصهار والتذويب, وعدم وضوح المدلول العلمي لمصطلح "تجري" و"تنسكب". وأرجعت الدراسة أسباب وجود هذه التصوّرات إلى استراتيجيات التدريس التي تُشجّع على الحفظ دون الفهم, وامتلاك معلم العلوم للتصور الخطأ نفسه الذي يحمله الطالب.

كما أكّدت دراسة شاهين (2005) امتلاك معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية أثناء الخدمة تصورات خاطئة عن بعض المفاهيم الكيميائية الأساسية, وتكوّنت العينة من (200) معلم ومعلمة, واستخدمت الباحثة استبيانًا مفتوح النهاية يُدلي فيه أفراد العينة بتصوراتهم حول مفاهيم محددة، مع إعطاء أمثلة على كل مفهوم؛ وأشارت النتائج كذلك إلى أن نسبة كبيرة من أفراد العينة لم يتضح لديهم كثير من العلاقات بين المفاهيم موضع الدراسة.

وهدفت دراسة (إبراهيم, 2001) إلى تعرف درجة استيعاب معلمي العلوم في المرحلة الأساسية المتوسطة للمفاهيم الكيمائية, والكشف عن العوامل المؤثرة في الاستيعاب. وقد أعدّ الباحث اختبارًا تشخيصيًّا كاشفًا لأفراد العينة البالغ عددهم (587) معلمًا ومعلمة. ودلت النتائج على أن نسبة الاستيعاب الكلية كانت منخفضة؛ حيث بلغت (57.61%). كما أوضحت النتائج وجود فرق في نسبة الاستيعاب للمفاهيم الكيمائية يعزى إلى متغير التخصص؛ ولصالح متخصصي الكيمياء.

وبمراجعة الأدب التربوي فيما يتعلق بمعالجة المفاهيم الخاطئة، فقد أثبتت بعض الدراسات فعالية بعض الاستراتيجيات في تدريس مفاهيم الوراثة؛ إذ استخدمت دراسة الحصان (2015) نموذج تسريع تعليم العلوم في تنمية المفاهيم الوراثية، وتصويب تصورتها البديلة لدى طالبات الصف الثالث متوسط, وطُبّق في الدراسة اختبار قبلي لتحديد التصوّرات الخطأ لدى عينة الدراسة. وأثبتت النتائج فعالية استخدام نموذج تسريع تعليم العلوم في اكتساب المفاهيم الوراثية، وتصويب ما يرتبط بها من تصورات بديلة. وأجرت ماضي (2011) دراسة هدفت إلى معرفة أثر مخططات التعارض المعرفي Cognitive Conflict Maps في نمية المفاهيم، ومهارات حلّ المسائل الوراثية لدى طالبات الصف العاشر. وتم بناء اختبارين أحدهما للمفاهيم الوراثية، من نوع اختيار من متعدد, والآخر اختبار لمهارات حلّ المسائلة الوراثية. وأظهرت النتائج فاعلية المخططات في تنمية المفاهيم وحلّ المسائل.

ويتبيّن مما سبق أهمية المفاهيم العلمية، والمكانة التي تحتلها في تدريس العلوم المختلفة, وضرورة اكتسابها بصورة علمية صحيحة لدى الطلبة ومعلمي العلوم؛ لتساعدهم على فهم المادة العلمية، وانتقال أثر التعلم، مع الأخذ في الاعتبار الاستراتيجيات الحديثة ذات الفعالية في تعليم المفاهيم.

**مشكلة البحث:**

يمثل علم الوراثة أحد المجالات المهمة في العلوم الحياتية؛ إذ إنه يتناول موضوعات ذات صلة بحياة الإنسان ومستقبله, ويضم عددًا من المفاهيم التي يصعب فهمها وتعلمها؛ نتيجة لطبيعتها المجردة ودرجة تعقيدها. ويتطلب اكتسابها وإدراك موضوعاتها مستوى عاليًا من القدرة العقلية؛ لذلك قد ينشأ عن عدم فهمها بشكل علمي صحيح تصورات خاطئة، سواء من جانب المعلمين أو الطلاب.

وتعدّ التصوّرات الخاطئة (Misconceptions) لدى كل من المعلمين والطلاب من مشكلات تعلم العلوم؛ فقد كشفت ذلك البحوث في مجال تدريس العلوم، خاصة المفاهيم المتعلقة بالوراثة؛ بوصفها أكثر المفاهيم عرضة للتصور الخاطئ، كدراسات: شاتوبادهيي (Chattopadhyay, 2005) ، وساكا وآخرين (Saka,et.el., 2006), و (الناشري, 2008), و (الشايع وعسيري, 2012). أما دراسة (أمبوسعيدي والبلوشي, 2014) فقد كشفت عن أثر استراتيجية حل المشكلات في اكتساب المفاهيم الوراثية، وتعديل التصوّرات البديلة, ودراسة (الحصان, 2015)، التي كشفت عن فعالية نموذج تسريع تعلم العلوم، وتنمية المفاهيم الوراثية وتصويب تصورتها.

ونظرًا لأهمية المفاهيم العلمية في البناء المعرفي, وضرورة إكسابها بشكل علمي صحيح؛ فقد أُجريت البحوث والدراسات العالمية والمحلية لاستقصاء صورة المفاهيم وواقعها الفعلي في أذهان المتعلمين, واختبار فاعلية بعض الاستراتيجيات الحديثة ونماذج التدريس؛ لكن هناك ندرة في الدراسات التي تكشف عن مدى فهم معلمي العلوم، في المرحلة المتوسطة بالتحديد، للمفاهيم العلمية, والممارسات التدريسية لتعليم المفاهيم وتكوين التصوّرات الخاطئة؛ كما يشير الأدب التربوي إلى أن المعلم يمكن أن يُشكّل أحد مصادر التصوّرات الخاطئة عند الطلبة, إذا لم يكن لديه معرفة وفهم سليم للمفاهيم العلمية. وأخذاً في الاعتبار أن كثير من معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة، يحملن تخصصات في الكيمياء والفيزياء إضافة إلى الأحياء؛ مع صعوبة استيعاب المفاهيم الوراثية وتعليمها؛ كونها تتطلّب فهمًا وقدرة تحليلية عالية, بالإضافة إلى امتلاك الطالبات صورًا مختلفة من المفاهيم والأفكار الخاطئة في عدد من المفاهيم الوراثية؛ مما يُشكّل عائقًا للتعلم ذي المعنى.

من هنا تبرز الحاجة إلى إجراء هذا البحث؛ لتحديد دور معلمة العلوم في تكوين التصوّرات الخاطئة للمفاهيم الوراثية لدى طالبات المرحلة المتوسطة، لا سيما في ظل ندرة الدراسات ذات العلاقة المطبقة على المعلمات.

**أسئلة البحث:**

يسعى البحث إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:
"ما دور معلمات العلوم في تكوين المفاهيم الخاطئة حول الوراثة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بالرياض؟"

ويتفرعّ من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

1- ما التصوّرات الخاطئة التي تمتلكها معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول المفاهيم الأساسية للوراثة؟
2- ما العلاقة بين لغة تعليم المفاهيم العلمية والممارسات التدريسية التي تستخدمها معلمة العلوم, وتكوّن التصوّرات الخاطئة لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟
3- هل توجد علاقة بين التخصص العلمي لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة، وامتلاكهن للتصورات الخاطئة عن المفاهيم الأساسية للوراثة؟

**أهداف البحث:**

يهدف البحث الحالي إلى معرفة:

1- التصوّرات الخاطئة التي تمتلكها معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول المفاهيم الأساسية للوراثة.

2- العلاقة بين لغة تعليم المفاهيم العلمية والممارسات التدريسية التي تستخدمها معلمة العلوم, وتكوّن التصوّرات الخاطئة لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

3- العلاقة بين التخصص العلمي لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة، وامتلاكهن للتصوّرات الخاطئة عن المفاهيم الأساسية للوراثة.

**أهمية البحث:**

الاهتمام بالبحث عن التصوّرات الخاطئة للمفاهيم الوراثية لدى المعلمات؛ يرجع إلى الأسباب التالية:

1- أن موضوعات علم الوراثة ذات عمق وتجريد, وأن قدرة الطالبات على فهم المعنى العلمي الصحيح يرتبط بفهم معلماتهن؛ ومن هنا جاء البحث لمعرفة التصوّرات الخاطئة التي في ذهن معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة عن المفاهيم الوراثية.

2- إفادة القائمين على برامج إعداد معلمات العلوم، من خلال تقديم تشخيص لبعض المخرجات فيما يتعلق بالبناء المعرفي التخصصي والتربوي للمعلمات.

3- تزويد المختصين بوزارة التعليم, ومشرفات العلوم بمستوى فهم المعلمات للمفاهيم الوراثية, ووعيهن بالتصورات الخاطئة والممارسات التدريسية الملائمة.

4- يعدّ البحث الحالي – حسب علم الباحِثَين- من أوائل الأبحاث في البيئة السعودية، التي تتناول دور معلمات العلوم في تكوين التصوّرات الخاطئة لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

5- استجابة لما أوصى به عديد من الدراسات عن أهمية القيام بدراسة حول التصوّرات الخاطئة لدى المعلمين.

6- أنه يفتح المجال أمام الباحثين لإجراء دراسات أخرى مماثلة تتعلّق بمجالات تحوي مفاهيم علمية مجردة.

**حدود البحث:**

**الحدود الموضوعية:**

اقتصر البحث على معرفة دور معلمات العلوم في تكوين التصوّرات الخاطئة حول المفاهيم الأساسية في الوراثة لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

**الحدود البشرية:**

معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض.

**الحدود الزمنية:**

طُبّق البحث الحالي في الفصل الدراسي الأول، من العام الدراسي 1436-1437هـ "2015/2016م".

**الحدود المكانية:**

طُبّق هذا البحث بمدينة الرياض في المدارس الحكومية (بنات)، للمرحلة المتوسطة التابعة لمكتب الإشراف التربوي بشمال الرياض.

**مصطلحات البحث:**

**التصوّرات الخاطئة** (Misconceptions):

يعرفها صبري بأنها "البنى العقلية، أو الأفكار العقلية، أو التصورات الذهنية الموجودة لدى الفرد حول موضوع أو حدث أو إجراء أو عملية ما، ويخالف تفسيرها التفسير العلمي الدقيق، والمتكوّنة لديه قبل أو بعد المرور بخبرات محددة" (2002، ص 512)، وتختصر بأنها "أفكار الطلاب المسبقة وغير المكتملة أو غير الصحيحة علمياً" كيلي وتجل ( Keeley and Tugel, 2009, p4).

ويُقصد بالتصورات الخاطئة في هذا البحث إجرائيًا: التصوّرات والتفسيرات التي تحملها معلمات العلوم عن المفاهيم الوراثية الأساسية، وتتعارض مع الفهم العلمي السليم. وتُقاس في هذا البحث من خلال أداء المعلمة على اختبار مكون من 10 فقرات، تقوم المعلمة باختيار (البديل غير الصحيح) لتفسير الإجابة.

**المفاهيم:**

يُعرّف المحيسن المفهوم العلمي بأنه: "صياغة مجردة للخطوط المشتركة بين مجموعة من الحقائق العلمية, وهو تعبير عن علاقة منطقية بين معلومات ذات صلة ببعضها" (1999، ص119). وتتفق القواميس ومنها قاموس أكسفورد (2015) وقاموس مريام–وبستر (2015) على تعريف المفهوم العلمي بما مضمونه أنه استدلال عقلي منظم يتكوّن لدى المتعلم عن الأشياء، والظواهر، والأحداث, ويمثّل وجهة النظر العلمية الصحيحة, ويمكّن المتعلم من البناء المعرفي الصحيح.

ويُقصد بالمفاهيم في هذا البحث إجرائيًا: مفاهيم الوراثة الأساسية التي كوّنتها معلمات العلوم عن موضوعات الوراثة في كتب العلوم للمرحلة المتوسطة, وتتمثّل بالمفاهيم التالية: الكروموسوم, والجين, وDNA, وRNA, والطرز المظهرية, والطرز الجينية, والسيادة والتنحي.

**الوراثة:**

ويقصد بها إجرائيًّا في هذا البحث: هوالعلم الذي يهتم بدراسة الموروثات (الجينات)، والصفات التي تورثها، وتنتقل من جيل إلى جيل آخر، وتكون من المحتوى المعرفي لمادة الوراثة في منهاج العلوم للمرحلة المتوسطة.

**منهجية البحث وإجراءاته**

**منهج البحث:**

اتبع الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، الذي يهتم بوصف الواقع, وذلك عن طريق جمع المعلومات الكافية عن مشكلة البحث, ثم تفسير المعلومات وتحليلها؛ بغية تحقيق أهدافه (عبيدات, عدس, كايد, 2011). ويذكر (المشوخي, 2002) أن المنهج الوصفي يصف الظاهرة وصفًا دقيقًا ويُعبّر عنها كميًّا أو كيفيًّا. فالتعبير الكمي يعطيها وصفًا رقميًّا يوضّح مقدار هذه الظاهرة وحجمها، أو درجة ارتباطها مع الظواهر الأخرى, أما التعبير الكيفي فيصف الظاهرة ويوضّح خصائصها. وحيث إن هذا البحث يهتم بمعرفة دور معلمات العلوم في تكوين التصوّرات الخاطئة للمفاهيم الوراثية لدى طالبتهن في المرحلة المتوسطة؛ لذا فيعدُّ هذا المنهج مناسبًا لتحقيق أهدافه.

وقد استخدم الباحثان المنهج النوعي (الكيفي)، وهو منهجية بحث عامة في العلوم الاجتماعية تركّز على وصف الظواهر، والسعي إلى تحقيق فهم أعمق لها من خلال المنحى الاستقرائي والتفسيري للمعلومات التي تنتج وتُجمع من السياق الطبيعي للظاهرة (العبدالكريم، 2012). وقد تم ذلك بأسلوب المقابلة؛ لاستقصاء العلاقة بين الممارسات التدريسية للمعلمات، ولغة تعلّم المفاهيم، وتكوّن التصوّرات الخاطئة لدى الطالبات.

**مجتمع البحث وعينته:**

مجتمع البحث كما أشار العساف هو "مصطلح علمي منهجي يراد به كل من يمكن أن تعمم عليه نتائج البحث" (2010، ص 95). ويمثّل مجتمع البحث معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة، التابعات لمكتب التربية والتعليم بالشمال في مدينة الرياض، للعام الدراسي (1437/1436هـ) الموافق 2016/2015م, والبالغ عددهن حسب إفادة مكتب التربية والتعليم بالشمال (82) معلمة في المدارس الحكومية. وقد اختيرت العينة في شمال الرياض بصورة قصدية؛ بسبب قرب المدارس، وسهولة الوصول إليها. وبعد ذلك وُزّعت الاستبانة على جميع أفراد العينة البالغ عددهن (82) معلمة علوم، أُسترجع منها (69) استبانة، بنسبة استرجاع تزيد على 84%. وبعد ذلك أُختيرت عينة عشوائية تكوّنت من (8) معلمات لتطبيق أداة المقابلة؛ أُختيرت مدارسهن بالطريقة العشوائية البسيطة من بين (35)

مدرسة في المدارس المتوسطة التابعة للمكتب. ويوضّح الجدول (1) معلمات العلوم اللاتي شملتهن العينة، وتوزيعهن حسب متغيري التخصص ونوع المؤهل.

**جدول (1)** : *توزيع عينة البحث حسب متغيري التخصص ونوع المؤهل*

| التخصص | العدد | النسبة (%) |
|---|---|---|
| كيمياء | 16 | %23.3 |
| أحياء | 44 | %63.8 |
| فيزياء | 6 | %8.7 |
| غير ذلك* | 3 | %4.3 |
| المجموع | 69 | %100 |

* غير ذلك: تخصصات تشمل علوم عامة، علوم ورياضيات، علم حيوان، علم نبات، وغيرها، ووضع تخصصي علم حيوان، وعلم نبات ضمن فئة غير ذلك باعتبار هذين التخصصين لا يقدمان مفاهيم الوراثة بنفس القدر والشمولية المقدمة في تخصص الأحياء.

ويتضح من الجدول (1)، أن أعلى نسبة في العينة هن معلمات الأحياء، بنسبة 63.8%, وتأتي معلمات الكيمياء في المرتبة الثانية بنسبة 23.3%, بينما تأتي معلمات الفيزياء في المرتبة الثالثة، بنسبة 8.7% من العينة، وقد اختار الباحثان التعامل مع كل تخصص على حدة رغم قلة بعض التخصصات لتحديد الفروق بين التخصصات بشكل أكثر دقة.

**أدوات البحث:**

**الأداة الأولى: استبانة التصوّرات الخاطئة:**

بعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات التي تطرّقت إلى التصوّرات الخاطئة في المفاهيم الوراثية؛ تبنّى الباحثان جزءًا من أداة دراسة (الحضرمية وأمبوسعيدي، 2012)، التي تهدف إلى الكشف عن التصوّرات البديلة لدى طلبة الصف الثاني عشر في سلطنة عمان لمفاهيم الوراثة. واقتصر الباحثان على اختيار (10) أسئلة من الأداة الأصلية، مع التعديل عليها، وتضمّ بعض المفاهيم الوراثية المضمنة في مناهج العلوم للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. وقد تكوّنت الاستبانة من جزأين:

الجزء الأول: يشمل البيانات الأولية لأفراد عينة البحث من حيث التخصص العلمي ونوع المؤهل.

الجزء الثاني: يتكوّن من (10) أسئلة تضمّ أكثر المفاهيم الوراثية التي تُشكّل صعوبة في تعلمها, وتنتشر فيها التصوّرات الخاطئة، وهي: الكروموسوم, والجين, والحمض النووي الديوكسي رايبوزي DNA, والحمض النووي الرايبوزي RNA, والسيادة والتنحي, والطرز المظهرية, والطرز الجينية). وهذا ما يؤكّده عدد من الدراسات، منها (الشايع وعسيري, 2012)، و(الحصان, 2015)، و(أمبوسعيدي والبلوشي, 2014).

وكانت الأسئلة من نوع الاختيار من متعدد ذي الشقين (Two-Tier MCQs), الشق الأول: يتطلّب اختيار إجابة من أربعة بدائل، يمثّل أحدها الفهم العلمي السليم للمفهوم, وتعدّ الأخرى تصورات خاطئة. وفي الشق الثاني اختيار تفسير من أربعة تفسيرات تبرر الاختيار في الشق الأول. والسبب في اختيار هذا النوع من الأسئلة؛ ما تتمتّع به من المزايا، كما ورد في الأدب التربوي، ومنها أنها:

- تتيح تحديد تبريرات العينة لمعتقداتهم.
- طريقة ناجحة لتحديد المفاهيم الخاطئة لدى العينة حول المفاهيم العلمية.
- تتيح فرصة مسح عدد كبير من المفاهيم الخاطئة لدى العينة.

وللتأكد من الصدق الظاهري للأداة, عُرضت في صورتها الأولية على مجموعة من المحكّمين المختصين بالتربية العلمية, والمناهج وطرق تدريس العلوم, بالإضافة إلى عدد من معلمي العلوم ذوي الخبرة, بلغ عددهم (17) محكمًا؛ لإبداء ملاحظاتهم وآرائهم في صياغة الأسئلة من حيث السلامة اللغوية والعلمية, ووضوح الأسئلة, ومناسبتها لهدف البحث. واقتصرت ملاحظات المحكّمين على الصياغة اللغوية, وتعديل بعض الفقرات, وتوضيح بعض الرسومات؛ وقد أُجريت تعديلات على الأداة في ضوء مقترحاتهم.

أما بالنسبة للثبات فقد تم التحقّق من ثبات الأداة باستخدام معادلة ألفا كرونباخ؛ حيث حُسب معامل ألفاكروبناخ للفقرات ككل, ولكل فقرة على حدة, وبلغ معامل ألفا لثبات الأداة (0.73)؛ وتعدُّ هذه القيمة مقبولة لغرض البحث.

**الأداة الثانية: المقابلة:**

أعدّ الباحثان مقابلات شخصية (شبه مقننة) مع معلمات العلوم؛ بهدف التعرف على علاقة الممارسات التدريسية، ولغة تعلّم المفاهيم بتكوين التصوّرات الخاطئة للمفاهيم الوراثية لدى طالبات المرحلة المتوسطة. وقد بُنيت أسئلة المقابلة بمراجعة الأدب التربوي حول أبرز الأبعاد ذات العلاقة, وتضمّنت

المقابلة (8) أسئلة شبه مفتوحة؛ هدفت إلى تقصي فهم المعلمة للتصورات الخاطئة في العلوم, وأثرها في عملية التعلم، مع تقديم أمثلة عليها. ويتبع ذلك الكشف عن الأساليب والممارسات التدريسية داخل الصف, كما تضمّنت وجهة نظرها – بوصفها معلمة علوم– حول الدلالة اللفظية والترجمة وأثرها في تعليم المفاهيم الوراثية.

وقد عُقدت المقابلات الشخصية بعد التنسيق مع الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة الرياض وإدارات المدارس والمعلمات؛ حيث كانت تُعقد في غرفة، وبصورة منفردة مع كل معلمة، بواقع ( 15–10) دقيقة. وفي بداية المقابلة كان يتم توضيح هدف المقابلة، ثم تطرح الأسئلة على المعلمة، وتدون استجابتها بشكل تحريري في الجزء المخصص لكل سؤال في بطاقة المقابلة الشخصية، وقام بإجراء المقابلات أحد الباحثين لضرورة أن يتم ذلك بعنصر نسائي.

وللتأكد من صدق الأداة وثباتها عرضت على مجموعة من المختصين في المناهج والتربية العلمية, كما جُرّبت مع معلمتين من خارج العينة؛ للتأكد من وضوح الأسئلة، وإمكانية الاستجابة لها من قِبل المعلمات, ومناسبتها للهدف الذي وُضعت لقياسه, وقد تم الأخذ بآراء المحكمين من حذف، وإعادة صياغة بعض الأسئلة.

**الأساليب الإحصائية:**

من أجل معالجة البيانات إحصائيًّا أُستخدم برنامج الحزم الإحصائية للدراسات الإنسانية (SPSS), واقتصر على حساب التكرارات والنسب المئوية؛ حيث إن طبيعة بعض أسئلة البحث تتطلّب هذه المعالجات الإحصائية الوصفية، إضافة إلى استخدام اختبار مربع كاي (كا2) Chi–Square Tests للإجابة على السؤال الثالث لاختبار دلالة الفرق ما بين متوسط أداء معلمات العلوم ومعلمات التخصصات العلمية الأخرى على الاستبانة.

**عرض النتائج ومناقشتها**

اعتمدت هذه الدراسة على نسبة تكرار ظهور الخطأ في التفسير العلمي للإجابة؛ لتحديد التصوّرات الخاطئة. وتم حساب التكرارات والنسب المئوية للإجابات الصحيحة، والخاطئة، وعدم الإجابة فيما يتعلق بالشق الأول من السؤال، كما تضمّن التحليل حساب التكرارات والنسب المئوية؛ للتفسير العلمي الصحيح للإجابة (إجابة صحيحة، وتفسير علمي صحيح للإجابة)، وللتفسير الخاطئ (تفسير علمي

خاطئ للإجابة) للشق الثاني من السؤال، وإجابة كاملة (إجابة صحيحة، وتفسير صحيح). ولتفسير النتائج تم اعتماد المحك التالي، بناء على آراء المحكمين:

**جدول (2)** *محك تصنيف درجات التصور الخطأ لدى المعلمات*

| نسبة التفسير الصحيح | درجة التصور |
|---|---|
| من 1% إلى 33% | تصوّر خاطئ بنسبة عالية |
| من 34 % إلى 67% | تصوّر صحيح بنسبة متوسطة |
| من 68% إلى 100% | تصّور صحيح بنسبة عالية |

**السؤال الأول:** ما التصوّرات الخاطئة التي تمتلكها معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول المفاهيم الأساسية للوراثة؟

للإجابة عن السؤال الأول للدراسة حُسبت التكرارات والنسب المئوية لاستجابة عينة الدراسة على أسئلة الأداة فيما يتعلق بالمفاهيم الأساسية للوراثة "الكروموسوم, والجين, والسيادة والتنحي, والطرز المظهرية, والطرز الشكلية, و DNA، و RNA.

وقد جاءت استجابة المعلمات على الشق الأول من السؤال، كما في الجدول رقم (3), وصُنّفت الإجابات إلى: إجابات صحيحة، وإجابات خاطئة، ولم تجب. وتجدر الإشارة إلى أن نسبة من أفراد عينة البحث لم يجبن عن بعض الأسئلة, وقد كان لدى الباحثان تصوّر مسبق لإمكانية حدوث مثل هذا الأمر؛ نظرًا لطبيعة الأسئلة؛ كونها تختبر قدرة المعلمة على الحل, كما تتسم المفاهيم المستهدفة بالعمق والتجريد.

**جدول (3)** : *التكرارات والنسب المئوية (%) لاستجابة المعلمات للشق الأول من السؤال*

| السؤال (ن =69) | إجابة صحيحة | | إجابة خاطئة | | لم تجب | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ت | % | ت | % | ت | % |
| 1. توجد الكروموسومات الجنسية في :أ) الأمشاج، ب) الخلايا الجسمية، ج) الأجهزة التناسلية، د) جميع خلايا الجسم. | 8 | 11.6 | 61 | 88.4 | 0 | 0 |
| 2. يتركّب الكروموسوم من :أ) DNA. ب) البروتينات. ج) DNA وبروتينات. د) DNA وRNA. | 29 | 42.0 | 40 | 58.0 | 0 | 0 |

| السؤال (ن =69) | إجابة صحيحة | | إجابة خاطئة | | لم تجب | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ت | % | ت | % | ت | % |
| 3. أي العبارات التالية تُعطي وصفًا أكثر دقة لمفهوم الجين: أ) مادة تحدد الصفات الوراثية التي يحملها الفرد. ب) قطعة من جزيء DNA تحمل الصفات الوراثية. ج) جزء من DNA محمول على الكروموسوم. د) تتابع معين من القواعد النيتروجينية تشفّر إلى بروتين. | 29 | 42.0 | 40 | 58.0 | 0 | 0 |
| 4. يوجد الجين الخاص بإنتاج هرمون الأنسولين في المادة الوراثية لخلايا: أ) الدم الحمراء ب) البنكرياس ج) الدماغ د) الجسم جميعها. | 12 | 17.4 | 57 | 82.6 | 0 | 0 |
| 5. الفرق بين عمليتي ضاعف DNA ونسخ m-RNA أن عملية التضاعف: أ) تحدث خلال فترة زمنية قصيرة مقارنة بعملية النسخ. ب) تحدث في النواة, بينما تحدث عملية النسخ في السيتوبلازم. ج) لا تحتاج إنزيمات متخصصة؛ بينما تحتاج عملية النسخ إلى هذه الإنزيمات. د) تحدث على طول سلسلتي DNA ؛ بينما تحتاج عملية النسخ إلى جزء من سلسلة DNA. | 27 | 39.2 | 39 | 56.5 | 3 | 4.3 |
| 6. تم تحليل 4 سلاسل مختلفة من DNA, وتحديد نسب القواعد النيتروجينية في كل منها - كما هو موضح بالشكل- أي من هذه السلاسل تكمل بعضها؟ | 35 | 50.7 | 29 | 42.0 | 5 | 7.3 |
| 7.الشكلان (1) و(2) يمثّلان نوعين من الوحدات البنائية للأحماض النووية, أي هذه الوحدات تدخل في تركيب DNA، وأيها تدخل في تركيب RNA؟ | 25 | 36.3 | 35 | 50.7 | 9 | 13.0 |
| 8. تزوجت سارة ذات العينين الزرقاويتين من خالد ذي العينيين العسليتين - ولون عيون والده أزرق, وعيون والدته عسلية- فأنجبا أربعة أبناء. الطرز المظهرية للأبناء هي: أ) جميع الأبناء عيونهم عسلية. ب) 3 أطفال عيونهم عسلية, وطفل واحد عيناه زرقاء. ج) 3 أطفال عيونهم زرقاء, وطفل واحد عيناه عسلية. د) جميع الأبناء عيونهم زرقاء. | 16 | 23.1 | 50 | 72.5 | 3 | 4.3 |
| 9. وُلدت نوف بإصبع زائد في إحدى يديها (6 أصابع), وقد تم التخلص منه في مرحلة الطفولة المبكرة, وتزوّجت محمد الذي وُلد كذلك بإصبع زائدة تم التخلص منها في الصغر, فإذا علمت أن والدي (الأب) كل من نوف ومحمد عدد أصابعهما عادي aa ), ووالدة كل منهما تمتلك صفة الإصبع الزائدة؛ فإن احتمال أن يمتلك طفلهما الأول للأصبع الزائدة هو: أ) صفر%. ب) 25%. ج)75%. د) 100%. | 23 | 33.3 | 40 | 58.0 | 6 | 8.7 |

| السؤال (ن =69) | إجابة صحيحة | | إجابة خاطئة | | لم تجب | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ت | % | ت | % | ت | % |
| 10. تنبح بعض الكلاب في أثناء المطاردة, وبعضها صامت, وأليل (النظير الجيني ) صفة النباح سائد (B) على أليل (النظير الجيني) عدم النباح (b), فإذا علمت أن أحد الصيادين يمتلك كلبًا ينبح في أثناء المطاردة، ويريد استخدامه في عملية التزاوج؛ لكنه يرغب في التأكد من أن كلبه يحمل الصفة النقية (BB), فما الطراز الجيني للأنثى التي يجب أن يتزاوج معها؟ أ) BB ب) Bb ج) bb د) Bb. | 20 | 29.0 | 44 | 63.7 | 5 | 7.3 |

يتضح من الجدول (3)، أن نسبة المعلمات اللاتي لم يتمكّن من تحديد موقع الكروموسومات الجنسية (88.4%)، ولم تستطع سوى (58%) من المعلمات تحديد التركيب الصحيح للكروموسوم، وتمكّن (42.0%) من المعلمات فقط من تحديد تركيب الكروموسوم. وبالمثل، لم تتمكّن (58%) من المعلمات من معرفة الوصف الدقيق للجين، واستطاع (42.0%) منهن معرفة الوصف الأكثر دقة لمفهوم الجين. وفيما يتعلق بموضع وجود الجين المسؤول عن إنتاج هرمون الأنسولين؛ فقد ثبت ضعف معرفة المعلمات بذلك؛ حيث اختار (82.6%) منهن الإجابة الخاطئة؛ في حين لم يستطع سوى (17.4%) من المعلمات تحديد في أي الخلايا يوجد الجين الخاص بإنتاج هرمون الأنسولين في المادة الوراثية. ويتبيّن من الجدول أن (56.5%) من المعلمات لم يستطعن التفريق بين عمليتي تضاعف DNA ونسخ m–RNA، في حين تمكّن (50.7%) من المعلمات من التعرف على سلاسل DNA التي تكمل بعضها من بين (4) سلاسل مختلفة من DNA.

ويتبيّن من الجدول (3) أيضًا أن (50.7%) من المعلمات لم يستطعن التفريق بين الوحدات البنائية للأحماض النووية التي تدخل في تركيب DNA، والوحدات البنائية التي تدخل في تركيب RNA. كما يتضح أن غالبية المعلمات لم يتمكّن من تحديد الطرز الشكلية للأبناء في حال كانت الأم تحمل صفة متنحية، والأب الصفة السائدة هجين؛ حيث إن (72.5%) من المعلمات لم يتمكّن من تحديد لون عيون الأبناء، في حالة كان لون عيون الأم زرقاء، وعيون الأب عسلية، ولون عيون والده أزرق، وعيون والدته عسلية.

وفي السياق نفسه لم تتمكّن المعلمات من تحديد قواعد انتقال الصفات الوراثية؛ (أي نسبة ظهور الصفة الوراثية غير النقية في الأبناء)؛ حيث اختار (58%) منهن الإجابة الخطأ للسؤال المتعلق بظهور أصابع زائدة في الأبناء، لأم كان لديها أصبع زائدة تخلّصت منها في الطفولة، ثم تزوجت برجل يحمل الصفة نفسها. أما فيما يتعلق باختيار الزوج أو الزوجة، وفقًا للصفات السائدة والمتنحية المرغوبة (الطراز الجيني للصفات الوراثية)، في كل من الزوج والزوجة في الحيوانات مثل الكلاب؛ فقد تبيّن من الجدول (3) عدم معرفة غالبية المعلمات لتلك القواعد؛ إذ اختار (63.7%) منهن الإجابات الخطأ عن السؤال العاشر المتعلق بهذا المفهوم.كما أن 44.9%، تمثّل نسبة مجموع الأسئلة التي لم تجب عنها معلمات العلوم، وهذا مؤشر على نقص المعرفة، والصعوبات, والفهم الخطأ الذي تعاني منه المعلمة.

**أما الشق الثاني من السؤال**، والمتعلق بالتفسير العلمي للإجابة؛ فقد حُسبت التكرارات والنسب المئوية لاستجابة المعلمات (لكل بديل من البدائل المعطاة), كما يتضح في الجدول(4)

**جدول (4)** : *التكرارات والنسب المئوية (%) لاستجابة المعلمات لكل بديل من البدائل التفسير العلمي*

| س | المفهوم الرئيس | بدائل التفسير العلمي | ت | % |
|---|---|---|---|---|
| 1 | الكروموسوم | نوع الجهاز التناسلي يميز جنس الفرد | 10 | 14.5 |
| | | جنس الفرد يتحدد بعد اتحاد الأمشاج المذكرة والمؤنثة | 45 | 65.3 |
| | | جميع خلايا الجسم تحتوي نفس العدد والنوع من الكروموسومات* | 11 | 15.9 |
| | | الخلايا الجسمية التي تتركب منها الأجهزة التناسلية هي المسؤولة عن إنتاج الأمشاج | 3 | 4.3 |
| 2 | الكروموسوم | شريط DNA يتكاثف بالتفافه حول بروتينات معينة* | 26 | 37.7 |
| | | الكروموسومات هي الوحدات الوراثية في الكائن الحي | 13 | 18.8 |
| | | كلا من DNA و RNA أحماض نووية توجد داخل النواة | 22 | 31.9 |
| | | الصفات الوراثية التي تتحكم بها الكروموسومات عبارة عن بروتينات | 6 | 8.7 |
| 3 | الجين | الجين يتحول لبروتين | 2 | 2.9 |
| | | الجين يتميز بطبيعته الكيمائية | 4 | 5.8 |
| | | الجين يعدُّ جزءًا من تركيب الكروموسوم | 22 | 31.9 |
| | | الصفة تحدد عن طريق المعلومات التي يحملها الجين* | 41 | 59.4 |
| 4 | الجين | أن البنكرياس هو العضو المسؤول عن إنتاج الأنسولين | 51 | 73.9 |
| | | أن الدماغ يتحكم في جميع الأنشطة التي تحدث في الجسم | -- | -- |
| | | أن خلايا الفرد الواحد جميعها تحمل المعلومات الوراثية نفسها* | 11 | 15.9 |
| | | أن كل نوع من الخلايا تحمل معلومات وراثية خاصة تحدد وظائفها | 7 | 10.1 |
| 5 | RN/DNA A | أن عملية نسخ DNA تعتمد على نوع البروتين الذي تحتاجه الخلية | 11 | 15.9 |
| | | أن DNA هو المسؤول عن تحديد الصفات الوراثية, بينما لا دور لـRNA في ظهورها* | 12 | 17.4 |
| | | أنه لابد من حدوث عملية التضاعف لإتمام عملية الانقسام الخلوي, دون الحاجة لحدوث عملية النسخ | 11 | 15.9 |
| | | أن عملية النسخ تحتاج إلى الرايبسوم خارج النواة, بينما لا تحتاجه عملية التضاعف | 30 | 43.5 |
| 6 | DNA | G+C=A+T | 26 | 37.7 |
| | | 1 =C+G /T+A | 9 | 13.0 |
| | | G/C= T/A | 12 | 17.2 |
| | | *G+T=C+A | 17 | 24.6 |
| 7 | RN/DNA A | الأدنين يوجد في DNA ولا يوجد في RNA | 16 | 23.2 |
| | | كل من DNA وRNA يحتويان على الأدنين والسايتوسين | 11 | 15.9 |
| | | القواعد النيتروجينية في DNA مفردة؛ بينما في RNA مزدوجة | 7 | 10.1 |

| س | المفهوم الرئيس | بدائل التفسير العلمي | ت | % |
|---|---|---|---|---|
| 8 | السيادة والتنحي | السكر الخماسي في DNA فقد ذرة أكسجين؛ بينما لم يحدث ذلك في RNA* | 26 | 37.7 |
| | | صفة لون العيون صفة غير مندلية | 2 | 2.9 |
| | | صفة لون العيون العسلية سائدة على العيون الزرقاء* | 39 | 56.5 |
| | | صفة لون العيون الزرقاء سائدة على العيون العسلية | 10 | 14.5 |
| | | النسبة 3:1 تتكرر في كل حمل؛ إذًا جميع الاحتمالات ممكنة | 15 | 21.7 |
| | | بما أن الأبوين يحملان الصفة الوراثية؛ فإنهما سيورّثانها إلى جميع أبنائهما | 12 | 17.4 |
| 9 | السيادة والتنحي | لا يمكن إنجاب أطفال يحملون صفة وراثية لا توجد لدى الآباء في مرحلة البلوغ | 2 | 2.9 |
| | | وجود الأصبع الزائدة صفة متنحية؛ وبالتالي نسبة ظهورها في الأبناء أقل من الصفة السائدة | 30 | 43.5 |
| | | وجود الأصبع الزائدة صفة سائدة؛ وبالتالي نسبة ظهورها في الأبناء أكثر من الصفة المتنحية* | 20 | 29.0 |
| 10 | الطرز الجينية | الطرز الجينية إذا ظهرت كلاب صامتة في النسل؛ سيكون الصياد متأكدًا بأن الطراز الجيني لكلبه (Bb) | 7 | 10.1 |
| | | إذا كان الطراز الجيني للكلب (BB) فإن جميع أفراد النسل الناتج يحملون الصفة بشكل نقي | 31 | 44.9 |
| | | إذا لم تظهر أي كلاب صامتة في النسل الناتج؛ سيكون الصياد متأكدًا بأن الطراز الجيني لكلبه (BB)* | 18 | 26.1 |
| | | إذا كان الطراز الجيني للكلب (Bb)؛ فإن فرصة الحصول على كلاب صامتة في النسل الناتج تساوي صفرًا % | 8 | 11.6 |

* العلامة توضح التفسير العلمي الصحيح لبدائل كل سؤال.

يتضح من الجدول (4)، أن معلمات العلوم يمتلكن تصورات خاطئة، وبنسب عالية للمفاهيم الوراثية (موضوع الدراسة), ويُستدل على ذلك من خلال النسب المئوية لاستجابات المعلمات للبدائل الخاطئة. وقد أشارت النتائج أن قصورًا في فهم المعلمات لمفهوم الكروموسوم؛ حيث إن 65.3% منهن واجهن صعوبة في تحديد موقع الكروموسومات الجنسية؛ حيث يعتقدن (أن جنس الفرد يتحدّد بعد اتحاد الأمشاج الذكرية والأنثوية)؛ في حين لم يستطع سوى 15.9% من المعلمات اختيار البديل الصحيح. ويُلاحظ كذلك أن نسبة التفسير الصحيح لتركيب الكروموسوم بلغت 37.7%, وكانت مقاربة لنسبة اختيار أحد البدائل الخاطئة 31.9% "الكروموسوم يتركب من RNA, DNA" .

ويُلاحظ من الجدول أن المعلمات لم يتمكنّ من الربط بين تركيب الجين وموقعه, بالإضافة إلى ضعف القدرة على التمييز بين الجين والكروموسوم؛ حيث ترى 31.9% من المعلمات أن "الجينات تتكوّن على الكروموسومات". وكانت أكبر نسبة تصور خاطئ ظهرت لدى المعلمات عند تفسيرهن لموقع الجين الخاص بإنتاج الأنسولين، وبلغت نسبة التصوّرات الخاطئة 73.9%؛ إذ ربطن أن "البنكرياس هو العضو المسؤول عن إنتاج هرمون الإنسولين" باعتقاد وجود الجين فيه فقط. وتتفق هذه النتائج مع

دراسات: ساكا وآخرين (Saka,et.el.2006), و(الشايع وعسيري,2012), و(الحصان,2015) و(أمبوسعيدي والبلوشي, 2014)؛ بأن لدى الطلاب تصورات خاطئة لمفاهيم الكروموسوم والجين.

كما تتفق مع ما توصلت إليه دراسة شاتوبادهيي (Chattopadhyay, 2005) من حيث عدم امتلاك الطلاب القدرة على الربط بين المفاهيم الوراثية، من حيث الموقع، والوظيفة، والتركيب، ولكنها في هذا البحث ظهرت لدى المعلمات أيضاً. ويمكن عزو هذه النتائج إلى الطبيعة المجردة والمعقدة للمفاهيم؛ حيث إن إدراك مدلولاتها يحتاج إلى قدرات عقلية وتحليلية من أجل استيعابها, كما أن الأسئلة لا تعتمد على المعرفة العلمية بمفردها؛ بل تحتاج إلى تركيز وتصورات ذهنية عالية, ويتضح من إجابات المعلمات الفهم البسيط والسطحي لهذه المفاهيم الوراثية.

كما يوضّح الجدول خلطًا وقصورًا في الفهم لدى معلمات العلوم لتركيب DNA و RNA، وآلية عملية النسخ؛ حيث ترى 43.5% من المعلمات أن "عملية تضاعف DNA تتم في النواة, وعملية النسخ m–RNA في السيتوبلازم"؛ وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (أمبوسعيدي والبلوشي, 2014). ويمكن أن تُعزى هذه النتيجة إلى طبيعة المفاهيم؛ كونها من ذات المثال الواحد؛ مما يُشكّل لبسًا في معنى المفهوم, بالإضافة إلى نقص الخلفية العلمية للمعلمة حول هذا الموضوع؛ كونه من المواضيع الوراثية الحديثة التي أُضيفت إلى مقررات العلوم الجديدة. كما أظهرت النتائج امتلاك معلمات العلوم تصورًا صحيحًا بنسبة متوسطة بلغت 37.7% حول تفسير الوحدات البنائية لتركيب DNA و RNA "فقدان السكر الخماسي لذرة أكسجين؛ بينما لم يحدث ذلك في RNA". وتختلف هذه النتيجة مع دراسة ( الحصان, 2015)؛ وقد يرجع سبب الاختلاف إلى طبيعة مستوى العينة.

ويتضح من الجدول أن المعلمات لديهن صعوبات في حلّ المسائل الوراثية وآلية توارث الصفات؛ مما أدّى إلى اكتسابهن تصورات خاطئة عنها. ويُلاحظ أنه مع أن 56.5% من المعلمات استطعن تفسير سبب ظهور الطرز الشكلية للأبناء؛ لكن 23.2% فقط اخترن الطرز الشكلية الصحيحة؛ مما يؤكّد ضعف القدرة على التحليل والتفسير؛ كون المعلمة تركّز على المستويات الدنيا من المعرفة والتذكر. كما أن 29% فقط من المعلمات استطعن تفسير ظهور الصفة الوراثية وفقًا لمفهوم السيادة والتنحي. كما أظهرت النتائج امتلاك المعلمات تصورًا صحيحًا، بنسبة متوسطة 44.9%، حول مفهوم الطرز الجينية. وتتفق هذه النتائج مع دراسات (الناشري, 2008)، و(الحصان, 2015)، و(ماضي,2011)،

في وجود تداخل في فهم ميكانيكية انتقال الصفات الوراثية, وصعوبة في حلّ المسائل الوراثية. ويعزو الباحثان هذه النتيجة إلى ضعف امتلاك معلمة العلوم لمهارة التفكير الابتكاري؛ مما يعطي المرونة والطلاقة التي تمكّن من استخدام مستويات تفكير عليا لحلّ المشكلات والتوصّل إلى نواتج. وقد لاحظ الباحثان أن المعلمات واجهن صعوبة في الحل عند اختلاف صياغة الأسئلة عما ورد في كتب العلوم.

وبرجوع الباحثين إلى استجابات المعلمات؛ لاحظا أن بعضهن في السؤالين الثاني والخامس من أسئلة الأداة, أجبن إجابات صحيحة؛ ولكن لم يتمكّنّ من التفسير (تركن التفسير فارغًا). ويرى الباحثان أن ذلك مؤشر على أن المعلومة جاهزة لدى المعلمة, وتذكرها بطريقة آلية؛ ولكنها لم تستوعبها وتفهمها بشكل كامل وعميق؛ حتى تتمكّن من إعطاء تفسير علمي لإجابتها.

ويمكن إيعاز ارتفاع نسبة التصوّرات الخاطئة لدى عينة البحث إلى استخدام نمط اختبار مختلف لم تعتد عليه المعلمة، يعتمد على الفهم واستيعاب العلاقات بين المفاهيم, وضعف تمكّن معلمة العلوم من المحتوى العلمي للمادة؛ نتيجة قصور برامج الإعداد, وهذا ما تؤكده دراسة (شاهين, 2005).

ومن الملاحظ من خلال استعراض النتائج وربطها بالدراسات السابقة، أن المعلمات يشتركن مع الطالبات في التصوّرات الخطأ حول المفاهيم العلمية للوراثة؛ مما يؤكد ما توصلت إليه دراستا (الناشري, 2008)، وبيراكتارا (Bayraktar, 2009) من أن المعلم يُشكّل أحد مصادر تكوين التصوّرات الخطأ لدى الطلبة؛ بامتلاكه تصورات خاطئة عميقة ومتأصلة؛ مما يؤدي إلى شيوعها بينهم.

**السؤال الثاني:** ما العلاقة بين لغة تعليم المفاهيم العلمية والممارسات التدريسية التي تستخدمها معلمة العلوم, وتكوّن التصوّرات الخاطئة لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟

سعى الباحثان للحصول على إجابة هذا السؤال عن طريق إعداد أداة للمقابلة شبه مقننة, وفق المنهج الكيفي لإجراء مقابلات مع (8) من معلمات العلوم؛ للتعرف على علاقة الممارسات التدريسية, ولغة تعليم المفاهيم بتكوّن التصوّرات الخاطئة لدى الطالبات. ويتضح من الجدول (5) إجابات المعلمات عن موضوعات الأسئلة, مع ملاحظة أن بعض المعلمات لم يجبن عن بعض موضوعات الأسئلة.

**الجدول (5)** : *إجابات المعلمات عن موضوعات أسئلة المقابلة*

| الموضوع | محاور إجابات المعلمات | التعليق على الإجابة |
|---|---|---|
| تعريف التصوّر الخطأ | مفهوم أو انطباع غير صحيح حول معلومة محددة | تعريف غير دقيق لو تم حذف كلمة (مفهوم)؛ لكان التعريف أكثر وضوحًا. |
| | مفاهيم وأفكار تتكوّن في بنية الطالب، وتخالف التفسير العلمي، وتقاوم الفهم السليم. | تعريف غير دقيق لو تم حذف كلمة (مفاهيم)؛ لكان التعريف أكثر وضوحًا. |
| | مجموعة من المفاهيم صيغت بصورة غير واضحة أو ناقصة. | تعريف غير واضح ويدلّ على لبس في فهم التصور الخطأ. |
| | أفكار خاطئة تتكوّن نتيجة تعرّض الطالب لمواقف تعليمية معينة. | تعريف سليم. |
| | معلومات خاصة يحفظها أو يتلقاها الطالب؛ تجعله غير قادر على الإجابة عن الأسئلة الدقيقة. | تعريف غير واضح. |
| | فهم يتكوّن لدى الطالب يختلف عن المدلول العلمي للمفهوم، ويسبب صعوبة في التفسير للظواهر. | تعريف سليم ودقيق للتصوّر الخطأ. |
| علاقة خبرات الطالب القديمة بالتعلم الجديد | تثبّت المفاهيم، وترسّخ المعلومة. | إجابة غير دقيقة. |
| | تتولد مع تعلم المفاهيم الجديدة، وتثير التفكير لدى الطالب. | إجابة غير واضحة. |
| | ترتبط بعلاقة قوية؛ لأنها تتعلق بالبنية المعرفية. | إجابة غير واضحة. |
| | تكون المعرفة الجديدة بسيطة؛ بسبب اختلاف صياغة المفاهيم في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة. | إجابة غير واضحة. |
| | تتأثر الطالبة بالمواقف السابقة. | إجابة غير مكتملة. |
| | بعضهن قادرة على تصحيح المفهوم القديم بمفهوم أكثر صوابًا، وبعضهن يظلّ أكثر على الخلفية العلمية القديمة، وله أثر في التعلم | إجابة واضحة نوعًا ما. |
| | هناك علاقة وثيقة؛ لأنها الأساس الذي تبنى عليه الخبرات الجديدة، فإذا كان هناك مفاهيم خاطئة؛ فإنها ستبني الخبرات الجديدة على أساس خاطئ، ولن تصل إلى الفهم الكامل. | إجابة واضحة. |
| طرق الكشف عن معرفة الطالبة بالمفهوم العلمي وتصوّراتها الخطأ | العصف الذهني. | إجابة سليمة. |
| | جدول التعلم – طريقة المناقشة. | إجابة سليمة. |
| | الاختبارات القبلية الشفوية، والتحريرية، والمناقشة، والحوار مع الطالبة. | إجابة سليمة. |
| | توزيع أوراق عمل يُطبّق فيها عدد من الاستراتيجيات؛ لاسترجاع المفاهيم السابقة. | لم توضّح الاستراتيجيات المتبعة. |
| ربط الخبرات | بضرب أمثلة | إجابة غير واضحة- استخدام الأمثلة من مبادئ تعلم المفهوم، وليس لربط الخبرات. |

| الموضوع | محاور إجابات المعلمات | التعليق على الإجابة |
|---|---|---|
| الجديدة بالسابقة | استخدم خرائط المفاهيم، وجدول التعلم، والاستقصاء، والتصنيف. | طريقة سليمة. |
| | توزيع أوراق عمل وتُطبّق فيها عدد من الاستراتيجيات؛ لاسترجاع المفاهيم السابقة، والمناقشة الصفية. | إجابة غير واضحة لعدم توضيح هدف المناقشة الصفية وآلية تنفيذها "ذكر فقط". |
| | حل المشكلات- لعب الأدوار | إجابة سليمة. |
| | بالاستكشاف والاستقصاء. | إجابة سليمة. |
| | من خلال الأنشطة والأسئلة التطبيقية، مثل: حلل، وفسر. | مثال واضح. |
| وجود مصادر أخرى غير الكتاب لدى المعلمة | الإنترنت في الغالب | مثال واضح. |
| | المجلات العلمية، والكتب، والإنترنت، ووسائل الإعلام المختلفة. | إجابة سليمة. |
| | دليل المعلم، والمراجع العلمية، ومنتديات المعلمين، وموسوعات إلكترونية. | إجابة واضحة. |
| | المجلات العلمية، واليوتيوب. | إجابة واضحة |
| وجهة نظر المعلمة حول تسبب الدلالة اللفظية في لبس في الفهم | مشكلة يواجهها المجتمع، وتؤدي إلى فهم خاطئ | إجابة غير واضحة. |
| | نعم، وجدت الطالبات يمتلكنّ دلالة لفظية مختلفة عن المعنى العلمي- مثل تحديد الجنس. | المثال غير واضح. |
| | نعم، يحدث لبس بين كثير من الطالبات، مثل اللبس بين الكتلة والوزن، والاعتقاد أن الأرض كروية الشكل. | إجابة سليمة؛ ولكنها لا تمثّل المفاهيم الوراثية. |
| | يؤدّي إلى لبس إذا تجاهلته المعلمة؛ ولكن قد تطرحه المعلمة، وتناقش جوانب الاتفاق والاختلاف بين المفهومين، وقد يستخدم المفهوم اليومي؛ لتعزيز المفهوم العلمي، مثل: مفهوم النواة لها مدلول لغوي يومي دارج في المجتمع، وهو الجزء الداخلي من التمر. | إجابة كاملة وسليمة. |
| غياب الترجمة الواضحة والموحدة؛ يضعف الفهم | نعم، الوراثة من أهم علوم الأحياء، وتحتاج وضوحًا في المعنى والمضمون في أدق تفاصيلها. | إجابة سليمة. |
| | لا تُشكّل مشكلة في تعلم المفاهيم؛ لأن الطالبة تتعلم العلوم بلغته العالمية. | إجابة سليمة. |
| | كثيرًا ما تسبب الترجمة سوء فهم، وصعوبة استيعاب الطالبات، مثل الخلط بين DNA- RNA، والكروموسومات، والكروماتيد. | إجابة سليمة. |
| | حصر المصطلحات والمفاهيم العلمية مع الترجمات المناسبة بمشاركة الطلاب ومناقشتها والتوصل الى خلاصة واضحة صحيحة علميا. | إجابة غير واضحة. |
| مدى معرفة المعلمة بالتصورات الخاطئة لدى طالباتها في المفاهيم الوراثية | ليست بذلك السعة، كاللبس بين الأمراض الوراثية الناتجة من سلالة العائلة، مثل: السكر، والأمراض الوراثية الناتجة من خلل في العدد الكروموسومي، مثل: متلازمة داون. | المثال ليس ذا علاقة. |
| | هذه التصوّرات أكتشفها عند طرح المحتوى العلمي الجديد للطالبات، فتبدأ التساؤلات التي تكشف لي أن فهمهن ناتج من وجود تصورات خاطئة في أذهانهن عن الوراثة.<br>لدى طالباتي تصورات خاطئة في المواضيع التالية: توريث الصفات من الآباء، مسألة تحديد الجنس، والانقسام المتساوي وغير المتساوي للخلية. | إجابة سليمة وكاملة. |

| الموضوع | محاور إجابات المعلمات | التعليق على الإجابة |
|---|---|---|
| | من الأمثلة على الأفكار الخاطئة في الابتدائية، فهم الطلاب العلاقة بين الأرض والشمس؛ بحيث تكون معلوماتهم أن الشمس تشرق، وتغرب، وتدور حول الأرض. | الأمثلة لا تتعلّق بالوراثة. |
| | تحصل خاصة في المرحلة الابتدائية، وهي مرحلة تأسيسية مهمة، تتكوّن فيها القاعدة العلمية لدى الطالب، مثل درس التكاثر الجنسي وغير الجنسي. طرحت مثالًا على طفلي، وأذكر مثالًا للتكاثر غير الجنسي فكان جوابه اليتيم... ووضحت له المفهوم الصحيح؛ ولكن المعلم لم يوضّح ذلك له بشكل علمي في الصف. | إجابة غير دقيقة, والمثال ليس من واقع تدريسها للمادة. |
| | علم الوراثة يحدث فيه لبس؛ لأنه عميق وشائك، ويحتاج إلى استدلال واستنباط لوراثة الصفات. مثلًا أواجه أحيانًا بعض المعلومات، ولا أجد لها تفسيرًا، أو قد يكون تفسيرها عميقًا لا تحتاجه الطالبة في هذه المرحلة؛ لذلك أحاول دائمًا الالتزام بما هو موجود بالكتاب المدرسي من معلومات، وطرحها بطريقة جيدة تساعد على الفهم الصحيح، مثل ناتج التزاوج في السلالات الوراثية، ونسبة ظهور الصفات الوراثية السائدة والمنتحية. | المثال سليم. |
| | التصور الخاطئ يبني معرفة خاطئة؛ وبالتالي مفهومًا خاطئًا، وبالتأكيد الناتج سيكون أسوأ من أن يكون الشخص جاهلًا بالمعلومة، على أن يفهمها خطأ، ويُطبّق عليها بشكل خاطئ. | إجابة سليمة؛ ولكنها تتضمّن فهمًا غير مكتمل للتصور الخطأ (مثل: مفهوم خاطئ). |
| أثر التصوّرات الخاطئة في تعلم الطالبات | تعوق عملية التدريس، وتأخذ من وقت الحصة في محاولة تفسيرها، وإبدال المفهوم الخاطئ بالصحيح. أجد كذلك أن بعض الطالبات تصبح لديها ممانعة من المفهوم الصحيح. | إجابة سليمة، ولكنها تتضمّن فهمًا غير مكتمل للتصور الخطأ (مثل: مفهوم خاطئ). |
| | تعوق تعلم المفاهيم الجديدة, وتسبب سوء إدراك للمفاهيم في الظواهر الطبيعية. والأفكار الخاطئة تعدُّ معوقات فهم للعلوم؛ فقد تؤدي إلى فشلهم في استيعاب المفاهيم بشكل سليم. | إجابة سليمة. |
| | إذا لم تصحح، مع العمل على محو أثرها، والتأكد من ذلك بطريقة شيقة؛ فسيكون هناك مشكلة علمية. | إجابة غير مكتملة. |
| | لها أثر كبير؛ لأنها تُبنى على أساس خاطئ؛ مما يكوّن فهمًا جديدًا خاطئًا، وعدم قدرة على استخدام المفهوم بشكل واضح وسليم. | إجابة سليمة نوعًا ما. |
| هل توظفين التقويم لتصحيح مسار بناء المعرفة؟ اذكرِ أمثلة | بالطبع، شرح بشكل مفصل، وضرب أمثلة؛ جعل الطالبة تبحث بنفسها، وتلقي على زميلاتها النتائج الصحيحة التي توصلت إليها. | إجابة غير واضحة، فهي تتحدّث عن التدريس بشكل عام، وليس التقويم. |
| | لا، ولكن أحاول قدر الإمكان أن أبسّط المفاهيم الوراثية لدى الطالبات، وأكثر أساليب المعالجة التي استخدمتها في تصحيح ومعالجة طالباتي، هي تطبيق مسائل وراثية بشكل مكثّف، وربطها بالمفاهيم، وضرب أمثلة من واقع حياة الطالبة. | تتحدّث عن التدريس، وليس التقويم. |

| الموضوع | محاور إجابات المعلمات | التعليق على الإجابة |
|---|---|---|
| | نعم, الاستقصاء، وخرائط المفاهيم، واستراتيجية الشكل V. | إجابة غير واضحة، فهي تتحدّث عن التدريس بشكل عام، وليس التقويم. |
| | نعم، وذلك بشرح المفهوم بصورة يمكن استيعابها للطالبة، باستخدام استراتيجيات متنوّعة، منها النقاش الصفي، والرسم، والألعاب التربوية؛ لتبسيط المفهوم. | إجابة غير واضحة، فهي تتحدّث عن التدريس بشكل عام، وليس التقويم. |
| | نعم، الاختبار القبلي بداية الفصل أو الوحدة يتضمّن أسئلة تكشف المفاهيم الخاطئة لدى الطالبات. أطلع على إجابات الطالبات في الاختبار، ثم أقوم بحصر المفاهيم الخاطئة، مع تدوين ملاحظات على الدروس التي يلتبس فيها مفهوم خاطئ لدى الطالبات؛ ليتم تصحيح هذا المفهوم عند التوصّل للدرس في حينه. | إجابة سليمة. |
| | نعم، من خلال أسئلة التقويم البنائية طوال الدرس؛ أكتشف إن كان لدى الطالبة مفهوم خاطئ أحاول تصحيحه قدر الإمكان، مع مراعاة أن الوقت وكمية المنهج المراد شرحها قد تكون عوائق لذلك. | إجابة سليمة. |

التعليق على إجابات المعلمات لأسئلة المقابلة:

يتضح من خلال إجابات المعلمات على أسئلة المقابلة، ما يأتي:

1. من خلال إجاباتهن عن السؤال الأول: "ما مفهومك للتصوّر الخطأ؟" كثير من المعلمات لديهن سوء فهم وأفكار غير واضحة عن ماهية التصوّرات الخطأ؛ فبعضهن يعرفن التصوّر الخطأ على أنه "مفهوم خاطئ"، وهذ التعريف غير سليم. والمفاهيم العلمية بحدّ ذاتها ليست خطأ؛ بل إن فهمها هو الخطأ؛ وبناء عليه فالتعريف السليم هو ما أوردته إحدى المعلمات: "أفكار خاطئة تتكوّن نتيجة تعرّض الطالب لمواقف تعليمية معينة". أو ما أوردته معلمة أخرى: "فهم يتكوّن لدى الطالب، يختلف عن المدلول العلمي للمفهوم، ويُسبّب صعوبة في التفسير للظواهر".
2. أما عن إجابات المعلمات حول علاقة خبرات الطالبات السابقة بتعلم المفاهيم؛ فقد كانت غير دقيقة أحيانًا، وغير واضحة في أحيان أخرى؛ وهنا دلالة على عدم الفهم الكامل لطبيعة المفاهيم العلمية؛ كونها غير ثابتة، وتتطوّر تبعًا لزيادة معارف الطالبة وخبراتها. فمثلًا أجابت إحدى المعلمات عن هذا السؤال كما يلي: "تتولد مع تعلم المفاهيم الجديدة، وتُثير التفكير لدى الطالب"؛ مما قد يدلّ على عدم معرفتها بمعنى الخبرات السابقة. وبعض المعلمات أوردن إجابات غامضة، مثل: "تكون المعرفة الجديدة بسيطة بسبب اختلاف صياغة المفاهيم في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة". أما بعض المعلمات فقد أوردن رؤية واضحة لتلك العلاقة، مثل: "هناك علاقة وثيقة؛ لأنها الأساس الذي تُبنى علية الخبرات الجديدة، فإذا كان هناك مفاهيم خاطئة؛ فإنها ستبني الخبرات الجديدة على أساس خاطئ، ولن تصل للفهم الكامل".

3. وعن إجاباتهن عن طرق الكشف عن التصوّرات الخطأ؛ فقد جاءت إجابات أغلب المعلمات واضحة، رغم اختلافها؛ مما يُعطي مؤشرًا لإدراك المعلمات لأساليب الكشف عن التصورات الخاطئة في بنية الطالبة قبل تقديم المادة العلمية الجديدة؛ من أجل مساعدتها على تصويبها. فمثلًا كانت إجابة بعض المعلمات بأنهن يستخدمن"العصف الذهني"، وبعضهن يستخدمن "جدول التعلم– طريقة المناقشة– حل المشكلات"، في حين أن بعضهن الآخر يستخدمن "الاختبارات القبلية الشفوية، والتحريرية، والمناقشة، والحوار مع الطالبة". وكل تلك الطرق تمت الإشارة لها في الأدب التربوي؛ بصفتها تسمح للمعلمة بالكشف عن أفكار الطالبة وتفسيراتها للمفاهيم.
4. وفيما يتعلق باستراتيجية ربط الخبرات الجديدة لدى الطالبات بالخبرات القديمة؛ فقد أفادت بعض المعلمات بأنهن يستخدمن الأمثلة، وهذه إجابة غير واضحة؛ بينما أفادت معلمة أخرى أنها تستخدم "خرائط المفاهيم، وجدول التعلم، والاستقصاء، والتصنيف"؛ وهذه الاستراتيجيات تُعطي مجالًا للربط بين الخبرات السابقة والجديدة؛ في حين أن معلمتين لم يجبن عن هذا السؤال.
5. أما عن الاطلاع على مصادر أخرى غير الكتاب المدرسي أثناء التدريس، فقد أفاد كثير ممن شملتهن المقابلة بأنهن يعتمدن على الإنترنت، كاليوتيوب والمجلات العلمية مصدرًا للاطلاع والإلمام بالمستجدات في مجال العلوم التي تُعينهن على تجويد التدريس وامتلاك الخبرات.
6. وعن رأي المعلمات حول أثر الدلالات اللفظية بين أفراد المجتمع في إعاقة تعلّم المفاهيم العلمية وفهمها، وتكوين لبس في الفهم؛ فقد كانت بعض الأمثلة ليست ذات علاقة, مثل "نعم، وجدت الطالبات يمتلكنّ دلالة لفظية مختلفة عن المعنى العلمي– مثل تحديد الجنس"؛ مما يشير إلى وجود وعي لدى المعلمات بالتفاعل بين خبرة الطالبة وبيئتها المحيطة؛ لتكوين صورة ذهنية للمفهوم والتناقضات بين اللغة العامية اليومية واللغة العلمية؛ بوصفها مصدرًا لتشكيل التصور الخاطئ؛ ولكن لم تتطرق المعلمات إلى أثر الدلالات اللفظية في إحداث تشوش في فهم المفاهيم العلمية. ومعلمة واحدة استطاعت إعطاء مثال جيد، وكان لديها فهم كامل.
7. وعن عدم وجود ترجمة واضحة ومحددة لبعض المفاهيم، وأثر ذلك في صعوبة فهم المفاهيم العلمية؛ وبالتالي تكوين تصورات خطأ حولها؛ فقد أجابت بعض المعلمات ممن شملتهن المقابلة بأنها: "نعم، الوراثة من أهم علوم الأحياء، وتحتاج وضوحًا في المعنى والمضمون في أدق تفاصيلها"، و"كثيرًا ما تسبب الترجمة سوء فهم وصعوبة استيعاب الطالبات، مثل الخلط بين DNA– RNA، وبين الكروموسومات والكروماتيد". أما بعضهن الآخر فقد أفدن بأنها لا تُشكّل

أي مشكلة "لا تُشكّل مشكلة في تعلم المفاهيم؛ لأن الطالبة تتعلّم العلوم بلغته العالمية"، وأنهن يلتزمن بالترجمة الموجودة بالكتاب أثناء التدريس؛ في حين أن معلمتين لم يُجبن عن السؤال.

8. وحول مدى معرفة المعلمة بالتصوّرات الخطأ في الوراثة، فقد دلّت إجاباتهن على ضعف معرفتهن وجهلهن بالمقصود بالتصورات الخطأ؛ إذ لم يستطع سوى ثلاث معلمات إعطاء أمثلة صحيحة؛ مما يُشير إلى عدم وعيهن بالتصورات الخاطئة والمفاهيم الوراثية التي تواجه الطالبة صعوبة في تعلمها.
9. وفيما يتعلق برأي المعلمات حول "أثر التصوّرات الخطأ في عملية تعلّم الطالبات، فقد كانت بعضها سليمة إلى حدٍّ ما؛ ولكنها تتضمّن غموضًا في فهم التصور الخطأ بحد ذاته؛ حيث كان نصّ إحدى الإجابات: "التصور الخاطئ يبني معرفة خاطئة؛ وبالتالي مفهومًا خاطئًا، وبالتأكيد الناتج سيكون أسوأ من أن يكون الشخص جاهلًا بالمعلومة على أن يفهمها خطأ، ويُطبّق عليها بشكل خاطئ". وهذه إجابة تشير إلى أن المعلمة تعي أثر التصوّرات وأهمية اكتسابها بشكل سليم؛ ولكنها تتضمّن فهمًا غير مكتمل للتصور الخطأ (مثل: مفهوم خاطئ). وقد جاءت إحدى الإجابات أكثر إدراكًا ووعيًا: "لها أثر كبير؛ لأنها تُبنى على أساس خاطئ؛ مما يكوّن فهمًا جديدًا خاطئًا، وعدم قدرة على استخدام المفهوم بشكل واضح وسليم".
10. وعن مدى توظيف المعلمات لنتائج التقويم في تصحيح مسار بناء المعرفة العلمية؛ فقد أشارت بعض المعلمات إلى أنهن يستخدمنها؛ حيث كانت بعض الإجابات على النحو: "نعم، الاختبار القبلي بداية الفصل أو الوحدة يتضمّن أسئلة تكشف عن المفاهيم الخاطئة لدى الطالبات. أطلع على إجابات الطالبات في الاختبار، ثم أقوم بحصر المفاهيم الخاطئة، مع تدوين ملاحظات على الدروس التي يلتبس فيها مفهوم خاطئ لدى الطالبات؛ ليتم تصحيح هذا المفهوم عند التوصل للدرس في حينه". وهذه الإجابة تُشير إلى فهم وإدراك كامل من المعلمة؛ كونها تعدّ أخطاء الطالبات مصدرًا للتعلم. أما بعض المعلمات فلم يستطعن التمييز بين طريقة التدريس والتقويم، فمثلًا جاءت إحدى الإجابات كما يلي: "نعم، وذلك بشرح المفهوم بصورة يمكن استيعابها للطالبة، باستخدام استراتيجيات متنوعة، منها النقاش الصفي، والرسم، والألعاب التربوية؛ لتبسيط المفهوم".

وبمراجعة استجابات المعلمات على موضوعات الأسئلة؛ لاحظ الباحثان توافقها بشكل عام مع ما خلصت إليه دراسة (الحربي، والباز، والخطيب، 2013)، من عدم وعي المعلمين بالأخطاء في المفاهيم الهندسية التي يقع فيها تلاميذهم, وعدم امتلاكهم القدرة على الكشف الدائم عنها وتقويمها، مع تحفظ الباحثين على استخدام لفظ "عدم" في الدراسة المشار إليها، واستخدام ضعف أو عدم

كفاية. ودراسة (أمبوسعيدي, 2004 أ،ب) من حيث ارتباط الصعوبات والأخطاء المفاهيمية للطلاب في العلوم باستخدام طرائق تدريس للكشف عنها ومعالجتها. ويأتي ذلك ليؤكد ما توصلت إليه دراسة (الشايع, 2013)، من حاجة معلمي العلوم والرياضيات إلى التطوير المهني في المجالات العلمية التخصصية والتربوية.

**السؤال الثالث:** هل توجد علاقة بين التخصص العلمي لمعلمات العلوم للمرحلة المتوسطة، وامتلاكهن للتصورات الخاطئة عن المفاهيم الأساسية للوراثة؟

للإجابة عن هذا السؤال أُستخدمت التكرارات والنسب المئوية للإجابات الصحيحة, والخاطئة، وعدم الإجابة للمعلمات في كل تخصص على حدة, ثم مقارنة إجابات المعلمات في التخصصات المختلفة؛ بهدف التغلب على الفوارق الكبيرة في عدد العينة بالنسبة للتخصص العلمي. ويوضّح الجدول رقم (6) التكرارات والنسب المئوية للإجابات حسب متغيّر التخصص.

**جدول (6)** : *التكرارات والنسب المئوية للإجابات حسب متغيّر التخصص*

| التخصص | ن (عدد العينة × عدد الأسئلة) | إجابة صحيحة | | إجابة خاطئة | | لم تجب | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | التكرار | النسبة | التكرار | النسبة | التكرار | النسبة |
| كيمياء | 160 | 57 | %36.0 | 97 | %61.0 | 6 | %3.0 |
| أحياء | 440 | 134 | %31.0 | 281 | %64.0 | 25 | %5.0 |
| فيزياء | 60 | 21 | %35.0 | 39 | %65.0 | 0 | 0 |
| غير ذلك* | 30 | 12 | %40.0 | 18 | %60.0 | 0 | 0 |

* غير ذلك: تخصصات تشمل علوم عامة، علوم ورياضيات، علم حيوان، علم نبات، وغيرها.

يلاحظ من الجدول (6) أعلاه، أن نسبة الإجابة الصحيحة لدى معلمات العلوم في التخصصات (الكيمياء والفيزياء, والأحياء, وغير ذلك)؛ تتراوح بين 36%–40%, إذ جاءت نسبة الإجابات الصحيحة لمعلمات العلوم (تخصص أحياء)، الأقل من بين التخصصات الأخرى، بنسبة بلغت 31%.

ويبيّن الجدول كذلك نسبة الإجابات الخاطئة للمعلمات في مجالات التخصص المختلفة؛ حيث بلغت لدى معلمات العلوم تخصص الكيمياء 61%, و65% لتخصص الفيزياء, و64% الأحياء؛ مما يشير إلى أن متغير التخصص لمعلمة العلوم ليس ذا علاقة مؤثرة بامتلاكها تصورات خاطئة في المفاهيم الوراثية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة سيلكر وكارا (Celiker & kara, 2011)، التي أظهرت نتائجها عدم وجود دلالة إحصائية في امتلاك التصوّرات الخاطئة لدى المعلمين؛ تُعزى إلى متغير التخصص.

فيما تخالف هذه النتيجة دراسة (إبراهيم, 2001)، التي أكدت وجود دلالة لمتغير التخصص في اكتساب معلمي العلوم للمفاهيم الكيميائية؛ لصالح تخصص الكيمياء.

وللتأكد من دقة النتائج احصائياً تم استخدام اختبار مربع كاي (كا2) Chi-Square Tests لحساب دلالة الفروق في الإجابات باختلاف التخصص، والتي يوضحها جدول (7).

**الجدول (7):** *قيمة (كا2) لدلالة الفروق في الإجابات باختلاف التخصص*

| التخصص | عدد الأسئلة | تكرار الإجابات الصحيحة | تكرار الإجابات الخاطئة | قيمة (كا2) | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|
| كيمياء | 160 | 57 | 103 | 2.493 | 0.477 |
| أحياء | 440 | 134 | 306 | | |
| فيزياء | 60 | 21 | 39 | | |
| غير ذلك | 30 | 12 | 18 | | |

يلاحظ من الجدول (7) أن قيمة اختبار مربع كاي بلغت القيمة (2.493) وهي قيمة غير دالة إحصائياً حيث أن قيمة [sig] المرتبطة بها بلغت القيمة (0.477) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05) مما يعني أنه لا توجد فروقاً جوهرية في تكرارات الإجابات الصحيحة والخاطئة لدى عينة الدراسة باختلاف التخصص (كيمياء، أحياء، فيزياء، غير ذلك).

ولكون هذه النتيجة غير متوقعة إذ يتوقع أن يكون هناك فروق لصالح تخصص الأحياء بشكل رئيس، فقد عاد الباحثان إلى تحليل المقابلات إضافة إلى سؤال بعض أفراد العينة للتأكد من دقة تفسير الباحثين لأسباب عدم وجود فروق إحصائية تعزى للتخصص، وبناء على ذلك يمكن أن تُعزى هذه النتيجة إلى أن المعلمات في كافة التخصصات تعودن حفظ التعريفات والتعميمات دون إدراك مدلولاتها؛ نظرًا لتشابه طبيعة الإعداد في الكليات المختلفة, بالإضافة إلى قصور الجانب التخصصي والإعداد غير الجيد, ووجود بعض المستجدات العلمية التي أُضيفت إلى كتب العلوم الجديدة. إضافة إلى ما ذكره عدد من غير المتخصصات في الأحياء بأن عدم دراستهن السابقة لتلك المفاهيم يدفعهن إلى التحضير المتعمق لدروس الوراثة، والرجوع إلى مصادر متخصصة أو سؤال زميلاتهن في تخصص الأحياء.

وتتفق هذه النتيجة كذلك مع الافتراضات التي ترتكز عليها التصوّرات الخاطئة, والتي تفترض أن التصوّرات الخاطئة تتخطى حاجز الثقافة والتخصص.

**التوصيات:**

من خلال استعراض نتائج البحث ومناقشتها, يوصي الباحثان بما يلي:

1- ضرورة تجويد إعداد معلم العلوم قبل الخدمة, وتدريبه أثنائها, من خلال برامج مدروسة وفاعلة تشمل: معارف أكاديمية تخصصية, وتربوية.

2- إقامة ورش عمل ودورات تدريبية, ومجموعات تعلم من قِبل المعنيين في وزارة التعليم؛ لتدريب المعلمات على استراتيجيات الكشف عن التصوّرات الخاطئة وأساليب علاجها.

3- ضرورة توعية المعلمات بأثر التصوّرات الخاطئة في عملية التعلم وتعليم العلوم, ومصادر نشوء هذه التصوّرات.

4- التأكيد على الفهم العميق، واكتساب مفاهيم الوراثة بصورة صحيحة ومتكاملة من قِبل معلمات العلوم, من خلال برامج تدريب لتشخيص نواحي القصور لديهن وعلاجها.

**المقترحات:**

استكمالًا لما بدأه البحث الحالي؛ فإنه يُقترح القيام بما يلي:

1- إجراء دراسة للتعرّف على التصوّرات الخاطئة لدى معلمات العلوم في المرحلة المتوسطة عن المفاهيم الوراثية، وارتباطها بالتصورات الخاطئة لدى طالباتهن.

2- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي في ضوء متغير الخبرة.

3- إجراء دراسات أخرى للتعرّف على اكتساب معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة والثانوية لمفاهيم علمية أخرى.

4- إجراء دراسة ميدانية حول تصوّرات معلمات العلوم للمفاهيم البديلة, وممارساتهن التدريسية داخل الصف.

## المـــراجـــــــــع

إبراهيم، بشير عبدالفتاح (2001). *مدى استيعاب معلمي العلوم في المرحلة الأساسية المتوسطة للمفاهيم الكيمائية الواردة في منهاج العلوم*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية.

أمبوسعيدي, عبدالله (2004أ). الأخطاء المفاهيمية في وحدة الأحماض والقواعد والأملاح لدى طلبة الصف الحادي عشر علمي من التعليم العام بمحافظة مسندم بسلطنة عمان. *مجلة التربية العلمية*, *3*(7), 41- 59.

أمبوسعيدي، عبدالله (2004ب). التعرّف على الأخطاء المفاهيمية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة مسقط في مادة الأحياء باستخدام شبكة التواصل البنائية. *مجلة مركز البحوث التربوية*- جامعة قطر، 25: 31-65.

أمبوسعيدي، عبدالله؛ والبلوشي، سليمان (2009). *طرائق تدريس العلوم: مفاهيم وتطبيقات عملية*. عمان: دار المسيرة.

أمبوسعيدي، عبدالله؛ والبلوشي، سليمان (2014). أثر استراتيجية حل المشكلات بالأقران في اكتساب المفاهيم الوراثية وتعديل التصوّرات البديلة لدى الطالبات، *المجلة العلمية للعلوم التربوية*، *10*(2)، 144-133.

الحذيفي, خالد (2003). تصور مقترح للكفايات اللازمة لإعداد معلم العلوم للمرحلة المتوسطة. *مجلة جامعة الملك سعود. العلوم التربوية والدراسات الاسلامية*، *16*(1) 1- 45.

الحربي, طلال؛ والباز، عادل؛ والخطيب، محمد (2013). أخطاء تلاميذ المرحلة الابتدائية في المفاهيم الهندسية ومدى وعي معلميهم بها. *مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية*. بحث مقبول للنشر.

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

الحضرمية، أسماء؛ وأمبو سعيدي، عبدالله (2012). العلاقة بين مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الثاني عشر في محافظة الداخية بسلطنة عمان وفهمهم للمفاهيم الوراثية. *مجلة النجاح للأبحاث*، *26*(4)، 996-959.

خطايبة، عبدالله (2005). *تعليم العلوم للجميع*. عمان: دار المسيرة.

زيتون، كمال (2002). *تدريس العلوم للفهم: رؤية بنائية*، عالم الكتب، القاهرة.

زيتون، كمال (أغسطس، 1998). تحليل التصورات العلمية البديلة وأسباب تكونها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .*المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية للتربية العلمية، إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين*، (2)، ٦١٧-٦٥٨.

سليمان، ماجدة (2006). التصوّرات البديلة لدى طلاب معلمي العلوم عن بعض المفاهيم العليمة ودور برامج الإعداد التخصصي في تصويب تلك التصوّرات. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*, جامعة الإسكندرية, (112), 250-222.

سليمان، ماجدة؛ وعيسى، هناء (2005). تقييم مخرجات برنامج إعداد معلم العلوم البيولوجية بكلية التربية في ضوء البنية المفاهيمة لعلم البيولوجي. *مجلة التربية العلمية*، (3) 30-1.

السيد، سوزان (2013). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية غير الهرمية في تصويب التصوّرات البديلة لبعض المفاهيم العملية، وتنمية التحصيل، وبقاء أثر التعليم في مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية، *مجلة التربية العلمية*، *16*(2)، 111-61.

شاهين, نجاة (2005). تصورات معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية لبعض المفاهيم الكيميائية الأساسية والعلاقات بينها. *مجلة التربية العلمية*, *8* (2), 30-1.

الشايع, فهد سليمان (2013). واقع التطور المهني للمعلم المصاحب لمشروع تطوير الرياضيات والعلوم الطبيعية في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، من وجهة نظر مقدمي البرامج، *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، (42)، 92-58.

الشايع، فهد؛ والحربي، عبدالله (2011). التصوّرات الخطأ للمفاهيم الكيميائية بحالات المادة الثلاث للصف الثالث ثانوي بمدينة الرياض. *مجلة دراسات*، *38*(5)، 1765-1750.

الشايع، فهد؛ وعسيري، عبدالعزيز (2012). مدى اكتساب طلاب الصف الثاني الثانوي في مدينة الرياض لمفاهيم الوراثة، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *13*(2)، 67-43.

الشمالي، محمود. (2015). المفاهيم الكيميائية البديلة لدى أساليب تدريس العلوم في الجامعات الفلسطينية. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات*، *35*(1)، 379-352.

صبري، ماهر (2002). *الموسوعه العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم*، الرياض، مكتبة الرشد.

العبدالكريم، راشد (2012). *البحث النوعي في التربية*. الرياض: النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود.

عبيدات، ذوقان؛ وعدس، عبدالرحمن؛ وعبدالحق، كايد (2011). *البحث العلمي: مفهومه، أدواته، أساليبه*. (ط 13). عمان: دار الفكر.

العساف، صالح. (2010). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. الرياض: دار الزهراء.

العنزي، جواهر (2012). منهج العلوم المطور ومعوقات تطبيقه من وجهة نظر المعلمات بالمملكة العربية السعودية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 31، 329-349.

عياش، أمل؛ والعيسى، محمد (2013). مستوى معرفة وممارسة معلمي العلوم والرياضيات للنظرية البنائية من وجهة نظرهم، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *14*(3)، 548-523.

ماضي، إيمان (2011). *أثر مخططات التعارض المعرفي في تنمية المفاهيم ومهارات حل المسألة الوراثية لدى طالبات الصف العاشر*. رسالة ماجستير غير منشورة, الجامعة الإسلامية، غزة.

المحيسن، إبراهيم (1999). *تدريس العلوم تأصيل وتحديث*. الرياض: مكتبة العبيكان.

المشوخي، حمد سليمان (2002). *تقنيات ومناهج البحث العلمي* . القاهرة: دار الفكر العربي.

الناشري، محمد (2008). *التصوّرات البديلة عن بعض المفاهيم الوراثية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمحافظة القنفذة*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى.

النجدي، أحمد؛ راشد، علي؛ عبدالهادي، منى (2003). *تدريس العلوم فى العالم المعاصر طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة فى تدريس العلوم*. القاهرة، دار الفكر العربى.

الهنائي، مروة؛ وأمبوسعيدي، عبدالله (2007). مستوى فهم طلبة كلية التربية تخصص العلوم بجامعة السلطان قابوس للمفاهيم الفلكية وتصوراتهم البديلة نحوها. *رسالة الخليج العربي*، *28*(106)، 167- 169.

Abd-El-Khalik, F., & Akerson, V. (2004). Learning as conceptual change: Factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Education, 88*, 785-810.

Akerson, V., & Hanuscin, D. (2007). Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. *Journal of Research in Science Teaching, 44*(5), 653–680.

Bayraktar, S. (2009). Misconceptions of Turkish pre- service Teachers about force and motion, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 273-291.

Bell, P., & Linn, M. (2002). Beliefs about science: How does science instruction contribute? In B. Hofer, & P. Pintrich, *(Eds.). Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 191-208). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Bell, R., Matkins, J., & Gansneder, B. (2011). Impacts of contextual and explicit instruction on preservice elementary teachers' understandings of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching, 48*(4), 414-436.

Celikler, D. & Kara, F. (2011) . Determining the misconceptions of pre-service chemistry and biology about the greenhouse effect. *Procedia Social and behavioral Science, 15*, 2463- 2470.

Chattopadhyay, A. (2005) Understanding of genetic information in higher secondary students in Northeast India and the implications for genetic education. *Cell Biology Education, 4*(1), 97-104.

Chi, M. (2011). Theoretical perspectives, methodological approaches, and trends in the study of expertise. In Y. Li. (Ed.), *Expertise in mathematics instruction: An international perspective* (2nd ed., pp. 17-39). New York, NY: Springer.

Gadgil, S., Nokes, T. & Chi, M. (2011). Effectiveness of holistic mental model confrontation in driving conceptual change, *Learning and Instruction, 22*, 47. 61

Gilbert, J., & Swift, D. (1985). Towards a lakotosian analysis of the piagetian and alternative conceptions research programs. *Science Education, 69*, 681-696.

Huling, M. (2014). *The effect of teachers' epistemological beliefs on practice*. Unblished dissertation, University of South Florida.

Keeley, P., & Tugel, J. (2009). *Uncovering student ideas in science*. New formative assessment probes. Arlington, *(4)*25, VA: NSTA Press.

Merriam-Webster Dictionary (2015). Merriam-Webster, Incorporated. Available on line at: www.merriam-webster.com/dictionary/concept

Pintrich, P., Marx, R. & Boyle, R. (1993). Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change. *Review of Educational Research*, *63*(2), 167-199.

Saka, A., Cerrah. L., Akdeniz, A., & Ayas, A. (2006). A cross-age study of understanding of three genetic concepts: How do they image the Gene, DNA, and Chromosome. *Journal of Science Education and Technology*, 2, 192-202.

The Oxford Dictionary (2015). The Oxford University Press. Available on line at: www.oxforddictionaries.com/definition/english/concept