التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة مسقط في مادة الأحياء باستخدام شبكة التواصل البنائية

د. عبدالله بن خميس بن علي أمبوسعيدي[1]

الملخص : هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن الأخطاء المفاهيمية لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء بوحدة تصنيف الكائنات الحية – مملكة الحيوان، باستخدام طريقة جديدة تدعى بـ"شبكة التواصل البنائية".

تكون مجتمع الدراسة من ١٦٥٤ طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي المسجلات في العام الأكاديمي ٢٠٠١/ ٢٠٠٢ في قطاع ولاية السيب بمحافظة مسقط. أما عينة الدراسة فبلغت ٩٨ طالبة من إحدى مدارس ذلك القطاع، تم اختيارهن بطريقة عشوائية.

وكانت الأداة التي استخدمت في الدراسة عبارة عن أسئلة شبكة، مكونة من ثلاث شبكات، بواقع (٨) أسئلة لكل شبكة، وقد تم التحقق من صدق الأداة، بعرضها على مجموعة من المتخصصين في تدريس الأحياء. أما ثبات الأداة فقد تم التأكد منه باستخدام معادلة كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي، وقد أعطت قيمة مقدارها (٠,٨٢)؛ مما يعد مؤشرا على أنه يمكن الاطمئنان لاستخدام الأداة لغرض الدراسة، ولتعرف الأخطاء المفاهيمية.

وللإجابة على سؤالي الدراسة تم استخدام التكرارات والنسبة المئوية، لكل بديل من البدائل المعطاة في الشبكة.

وقد أظهرت نتائج الدراسة شيوع عدد من الأخطاء المفاهيمية، لدى الطالبات في وحدة تصنيف الكائنات الحية، (مملكة الحيوان)، مما يعني أن بعض الطالبات يحملن تصورات غير صحيحة، وفهما خاطئا للمفاهيم الأحيائية المعطاة لهن، وأن معلمات مادة الأحياء لا يتبعن استراتيجيات التدريس المناسبة لتصحيح تلك الأخطاء.

وقد أوصت الدراسة بضرورة اتباع طرق وأساليب تساعد المعلمات على الكشف المبكر عن الأخطاء المفاهيمية لدى الطالبات، كما أوصت بضرورة اتباع طرق التدريس التي تعمل على تصحيح تلك الأخطاء، والمفاهيم البديلة لديهن مثل دورة التعلم ، والمقابلة وخرائط المفاهيم.

خلفية الدراسة وأهميتها : –

يتكون الهرم المعرفي في العلوم من مجموعة من المكونات، تشمل الحقائق والمفاهيم العلمية، والمبادئ والتعميمات العلمية، والقواعد والقوانين العلمية، وأخيرا النظريات العلمية. وتعد المفاهيم العلمية الأساس في تعلم

[1] - قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية - جامعة السلطان قابوس – عُمان .

العلوم، وهي الوحدات البنائية للعلوم، وعن طريقها يتم التواصل بين الأفراد سواء داخل المجتمعات العلمية أو خارجها (خليل الخليلي وآخرون، ١٩٩٦، ص ١٠). وقد ظهرت العديد من التعاريف للمفهوم ، ومن تلك التعاريف تعريف (تمام حسن، ١٩٩٦، ص ٣٦)، الذي عرف المفهوم على أنه "صورة ذهنية يتم بناؤها عن طريق إدراك أو تميز العلاقات بين مجموعة من الحقائق أو الموقف حول ظاهرة علمية معينة". أما (عايش زيتون، ١٩٩٦، ص ٧٨) فيعرف المفهوم العلمي بأنه "ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة (مصطلح) أو عبارة أو عملية معينة" .وبشكل عام فان معظم التعاريف تتفق على أن المفهوم عبارة عن نوع من التعميم القائم على تجريد الصفات أو العناصر المشتركة بين عدة مواقف أو أشياء. كما أنها تقوم على مجموعة من العمليات العقلية المنظمة يميز بها بين الأشياء المشتركة ويتم تصنيفها تحت لواء المفهوم.

وقد كثر التركيز في السنوات الأخيرة على تعلم المفاهيم العلمية؛ لأنه من الصعب تدريس التلاميذ كل الحقائق العلمية المتصلة بالمفهوم، فيلجأ المعلم إلى إكساب التلاميذ المفاهيم العلمية. فمن خلال المفهوم يمكن إكساب التلاميذ معظم الحقائق العلمية التي لها صلة به، وبالتالي فليس ضرورياً أن يقوم التلميذ بحفظ تلك الحقائق (صبحي أبو جلالة ومحمد عليمات، ٢٠٠١، ص ٦٧؛ محمد علي، ٢٠٠٢، ص ٧٣؛ ناصر الجهوري، ٢٠٠٢، ص ١).

ويعتبر تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها لدى المتعلمين، أحد أهداف تدريس العلوم، في جميع مراحل التعليم المختلفة (عايش زيتون، ١٩٩٦، ص ٧٨؛ أحمد كاظم وسعد زكي، ١٩٨١، ص ٣٢؛ إبراهيم عميرة وفتحي الديب، ١٩٧٧، ص ١١٢). وهي عملية مستمرة، بمعنى أن تقديم المفهوم يختلف من صف إلى صف، ومن مرحلة تعليمية إلى أخرى، كما أن مفهوما معينا يعتبر ضرورياً ومهماً لتعلم مفهوم آخر، أي يعتمد نجاح تعلم مفهوم ما،

علـــى تعلم مفهوم آخر بنجاح (عايش زيتون، ١٩٩٦، ص ٧٩)، وعلى ذلك فإن وجود أخطاء مفاهيمية، وأفكار بديلة عن ظاهرة معينة لدى الطلبة سيؤثر في تعلمهم للمفاهيم اللاحقة.

ويواجـــه تعلـــم العلـــوم و تعليمها عددا من الصعوبات التي لابد أن يعـــرفها المعلـــم؛ حتى يستطيع أن يجنّب طلابه الوقوع فيها، وأن ييسر هذا التعلـــيم بفاعلـــية، ولعل من أهم أسباب صعوبة تعلم العلوم وتعليمها ما أكده مـــيلا (Millar, 1999) المشـــار إليه في (عبدالله خطايبة وحسين الخليل، ٢٠٠١، ص ١٧٩) من أن تعلم العلوم يتضمن إعادة بناء للمعاني والمفاهيم، أكثر من كونه زيادة في المعرفة والمعلومات.

وتعد الأخطاء المفاهيمية (Misconceptions) لدى كل من الطلاب والمعلميـــن، مـــن صـــعوبات تعلـــم العلـــوم، والتي تصدى لها العديد من المتخصصين في مجال تدريس العلوم، فأجريت عليها مجموعة من الأبحاث والدراســـات المختلفة (Odom, 1995, p.409)، وكان الهدف الرئيسي من تلـــك الدراســـات هـــو الكشـــف عن أنماط الأخطاء المفاهيمية لدى الطلاب والمعلميـــن علـــى حـــد ســـواء. ويـــؤكد تـــروبريدج وبـــيـــبي وبويـــل (Trowbridage, Bybee and Powell, 2000, p.5) أن الطالب يحضر إلى درس العلوم، وهو يحمل معه مخزونا من المعلومات العلمية، والخبرات الشخصـــية الســـابقة. ومـــن الأخطاء التي يرتكبها معلمو العلوم –وخاصة المبتدئيـــن منهم– ظنهم أن الطلاب مثل الصفحة البيضاء التي لا شيء فيها، فيـــبدأ معهـــم من اللاشيء، بينما يجب أن يدرك المعلم أن الطلاب يحملون مجموعـــة مـــن المفاهيم الصحيحة والخاطئة وغير المكتملة، والتي يمكن أن تتعارض مع ما يحمله المعلم من مفاهيم، أو معان لتلك المفاهيم. وعلى ذلك فإنـــه يقـــع علـــى عاتق المعلم الكثير في سبيل تعديل ما يحمله الطلاب من أخطاء مفاهيمية، ومفاهيم بديلة.

ويجـــد المهتم بالأخطاء المفاهيمة في الأدب التربوي، عددا من الطرق التي يمكن أن تستخدم للكشف عن الأخطاء المفاهيمية، منها:

١- خرائط المفاهيم (Concept Maps): وفيها يعطى الطالب مجموعة من المفاهيم، ويطلب منه عمل خارطة لها.

٢- التداعي الحر (Free Association): وفيه يعطى الطالب مفهوماً معيناً، ويطلـــب منه كتابة أكبر عدد من التداعيات الحرة التي تخطر بباله حول هذا المفهوم في وقت محدد.

٣- التصـــنيف الحـــر (Free Sort Rank): وفيه يعطى الطالب عدداً من المفاهيم، ويطلب منه تصنيفها بأكثر من طريقة دون تحديد للوقت.

٤- الاختـــبارات (Tests) وفيها يعطى الطلبة اختبارا، قد يحوي أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، أو من نوع المقال، للكشف عن الأخطاء المفاهيمية لديهم.

٥- الرسم (Drawing): حيث يكلّف الطلبة بالتعبير عن المفاهيم الموجودة عندهم حول موضوع معين بالرسم.

٦- المقابلة (Interview): وفيها يسأل الطالب عن مفهوم معين، ويتم تلقّي إجابته، وتفسير اختيار تلك الإجابة، وذلك بشكل فردي.

٧- المناقشـــة الصفية (Classroom Discussion): وفيها يتاح للطالب أن يعبّر عن أفكاره حول مفهوم ما في غرفة الصف، وأن يتلقى آراء زملائه في الأفكار التي يطرحها.

وتعانـــي الأدوات الســـابقة من بعض القصور في تطبيقها، فمنها ما يحـــتاج إلى وقت لتطبيقه، مثل خرائط المفاهيم والمقابلات، ومنها ما يحتاج إلى وقت لتصحيحه، مثل خرائط المفاهيم وأسئلة المقال، ومنها ما يحتاج إلى وقت لإعداده، مثل أسئلة الاختيار من متعدد، ولهذا يضيف لنا الأدب التربوي طريقة جديدة، تدعى بشبكة التواصل البنائية.

شبكة التواصل البنائية (Structural Communication Grid):

أصبح من الأهمية بمكان أن يتم البحث عن طرق تقويم في تدريس العلوم يستطيع معلم العلوم من خلالها التعرف على المفاهيم العلمية التي يحملها المتعلم والارتباطات الموجودة بينها، والتي في النهاية تودي إلى تقويم فاعل لمستوى فهم الطلبة للمادة المتعلمة **(Johnstone, et al, 2000, P. 87)**. وتعد شبكة التواصل البنائية -أو أسئلة الشبكة-، إحدى أدوات التقويم الموضوعية التي يمكن أن تحقق هذا الغرض. ولقد اعتبرت موضوعية لعدم وجود فرصة للتحيز في تصحيحها من قبل المصحح. وقد ظهرت لأول مرة في إنجلترا (Egan, 1972, p.63; Egan, 1973, p.53). ولكنها لم تلق الاهتمام الكافي من الأبحاث، حتى السنوات الأخيرة حيث أدرك التربويون فاعلية الطريقة كأداة تعلم وتقويم (Johnstone and Ambusaidi, 2001, p.319) واستخدمت بكثرة في الأبحاث في مركز تدريس العلوم بجامعة جلاسجو بالمملكة المتحدة(Ambusaidi,2000, p.27).

ويمكن استخدام شبكة التواصل البنائية كأداة تقويم وتعلم معاً، و تستخدم الآن كأداة تقويم في المدارس الاسكتلندية، وخاصة في مادة الكيمياء في المرحلة الثانوية. ولكن ما هي شبكة التواصل البنائية؟

شبكة التواصل البنائية عبارة عن قيام الطالب ببناء استجابته للسؤال، أو المشكلة المطلوب الإجابة عنها، من خلال اختياره لمجموعة من البدائل المعطاة في الشبكة (Egan, 1976, p.67 -Johnstone , 1988, p.36) والمثال التالي يوضح ذلك.

مثال على شبكة التواصل البنائية من مادة الأحياء:

ادرس الشبكة التي أمامك ثم أجب عن الأسئلة التالية :

١) الالتهاب	٢) الانترفيرونات	٣) الخلايا وحيدة النواة
٤) الالتهام	٥) المواد الواقية	٦) المواد البروتينية المكملة
٧) الخلايا المحببة	٨) الأجسام المضادة	٩) الخلايا الليمفاوية

١. ما رقم المربع الذي يحوي المفهوم الذي تعتمد الاستجابة المناعية بواسطة المكونات الإفرازية عليه؟

٢. ما أرقام المربعات التي تحوي الوسائل غير المتخصصة للدفاع عن جسم الإنسان ؟

وتتميز أسئلة الشبكة بأن المعلم يمكن أن يطرح عددا كبيرا من الأسئلة لشبكة واحدة، وهذا يوفر له جهد صياغة أسئلة كثيرة وإيجاد بدائل متجانسة لها، كما هو الحال في أسئلة الاختيار من متعدد، وتختلف أسئلة الشبكة عن أسئلة الاختيار من متعدد كذلك، في أنه في الأولى قد تتطلب الإجابة عن السؤال اختيار بديل أو بديلين أو ثلاثة أو أكثر، بينما المتعارف عليه في الاختيار عن متعدد أن يطلب من الطالب اختيار بديل واحد صحيح أو أكثر صحة فقط، بالإضافة إلى أن نسبة التخمين في أسئلة الشبكة قليلة، مقارنة بأسئلة الاختيار من متعدد (Johnstone and Ambusaidi, 2001, p.320).

ويمكن استخدام أسئلة الشبكة لأغراض متعددة منها (Johnshone, 1988, p.37; Ambusaidi, 2000, p.39; Johnstone and Ambusaidi, 2001, p.321).

١- لاختبار قدرة الطلبة على التصنيف، والتعرف على الأخطاء المفاهيمية، والمفاهيم البديلة لديهم. وفي هذه الدراسة سيتم استخدام أسئلة الشبكة بغرض التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى طلبة الصف الأول الثانوي في مادة الأحياء.

٢- لاختبار قدرة الطلبة على ترتيب الأفكار بشكل متسلسل ومنطقي.

٣- لاختبار قدرة الطلبة على إعطاء الخطوات أو العمليات لظاهرة ما، مثل خطوات دورة كريبس.

٤- لاختبار قدرة الطلبة على الاستنتاج والاستدلال لمستويات مختلفة. وهنا يمكن للفاحص أن يقول للمفحوص إن لديه فكرة معينة أو موضوعا معينا، وأن الأشياء الموجودة في المربعات (١، ٢، ٥) أمثلة عليها، وأن الأشياء الموجودة في المربعات (٧، ٨، ٩) ليست أمثلة عليها (على افتراض أن الشبكة تحوي تسعة مربعات)، ويطلب من الطلبة إعطاء مثال آخر على ذلك الموضوع من البدائل المعطاة في الشبكة.

أما كيفية إعداد هذا النوع من الأسئلة فيحتاج إلى انتباه جيد من قبل المعلم. فبعدما يحدد عدد المربعات في الشبكة الواحدة يقوم بوضع البدائل بطريقة لا تؤدي إلى التخمين. فيقوم المعلم بطرح السؤال أولا على نفسه وكأنه تلميذ فيجيب عليه ويضع بدائل الإجابة على الشبكة بشكل عشوائي. وبعد الانتهاء من السؤال الأول يطرح على نفسه السؤال الثاني ويقوم بنفس الخطوات السابقة، وهكذا في السؤال الثالث والرابع والخامس.....الخ. ويجب أن تكون هناك إجابات مشتركة بين كل الأسئلة أو بعضها في الشبكة الواحدة حتى يتم التقليل من تخمين الطلبة للإجابات. بعد ذلك يتم إعطاء الطلبة الشبكة ويطلب منهم الإجابة على الأسئلة المعطاة من خلال اختيار المربعات المناسبة ووضع رقمها في الأماكن المخصصة لذلك. ويمكن أن يتعدى السؤال من مجرد اختيار مربعات إلى الطلب من الطلبة ترتيب اختياراتهم تصاعديا أو تنازليا، وهذا يضيف إيجابية أخرى لأسئلة الشبكة.

وهناك طريقتان شائعتان في تصحيح أسئلة الشبكة؛ الطريقة الأولى هي تلك المتبعة في المدارس الأسكتلندية، والطريقة الثانية عبارة عن معادلة رياضية

(Ambusadi, 2000, p.31). ففي النظام الاسكتلندي هناك نوعان من الأسئلة يمكن للمعلم أن يسألها، هي الأسئلة المغلقة، والأسئلة المفتوحة. ويقصد بالأسئلة المغلقة تلك الأسئلة التي يعرف المفحوص فيها مسبقاً عدد الإجابات المطلوبة (عدد المربعات)، أما الأسئلة المفتوحة فهي التي لا يعرف المفحوص فيها عدد البدائل التي يجب أن يختارها.

وفي المثال السابق يعتبر السؤال الأول من النوع المغلق، والسؤال الثاني من النوع المفتوح. ولكل نوع من هذه الأنواع طريقة في التصحيح. والجدول التالي يلخص الدرجات المحددة لكل سؤال حسب نوع الإجابة.

جدول (١) : عدد الدرجات المحددة لكل من الأسئلة المغلقة والأسئلة المفتوحة حسب نوع الاختيار.

وجه المقارنة	عدد الدرجات	
	الأسئلة المغلقة	الأسئلة المفتوحة
عدد الدرجات للاختيار الصحيح	درجة واحدة لكل السؤال	درجة واحدة لكل اختيار صحيح للسؤال
اختار أكثر مما ينبغي	صفر	ينقص نصف درجة
اختار أقل من اللازم	صفر	لا ينقص عليه شيء
اختار واحدة صحيحة وواحدة خطأ إذا كانت هناك إجابتان صحيحتان	صفر (ممكن إعطاء نصف درجة بدل صفر)	درجة
كل الاختيارات خاطئة	صفر	صفر

أما المعادلة الرياضية لتصحيح أسئلة الشبكة فهي:

$$\text{الدرجة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة المختارة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة الكلية}} - \frac{\text{عدد الإجابات الخاطئة المختارة}}{\text{عدد الإجابات الخاطئة الكلية}}$$

وتتراوح قيمة الدرجة التي يحصل عليها المفحوص من تطبيق المعادلة بين +١،صفر، -١. و إذا ما أراد المصحح بعد ذلك التخلص من الدرجة السالبة التي يحصل عليها المفحوص، فهناك عدة طرق منها ضرب النتيجة في

(-١) ، أوإضافة (١) ، أو الضرب في عدد الإجابات الصحيحة التي يجب على الطالب اختيارها في السؤال.

أما إيجابيات هذا النوع من الأسئلة فيمكن إجمالها في النقاط التالية: (Ambusadi, 2000, PP. 40-41; Johnstone, et al, 2000, P. 88)

١. يمكن استخدامها للتعرف على المفاهيم العلمية والمعارف المرتبطة بتلك المفاهيم لدى الطلبة.
٢. طريقة جيدة في تشخيص صعوبات التعلم لدى الطلبة، ولذلك يمكن أن تحل محل أسئلة الاختيار من متعدد في تحقيق هذا الغرض.
٣. يمكن استخدامها لقياس مستويات التفكير العليا بطريقة موضوعية. وكما هو معلوم تربويا أن من أهم الانتقادات التي توجه لبعض الأسئلة الموضوعية عدم قدرتها على قياس أو تقويم المستويات العقلية العليا مثل التركيب، التحليل، التقويم، كما أن استخدام الأسئلة المقالية في قياس تلك المستويات يعاني من مشكلة التحيز وعدم الموضوعية في التصحيح.
٤. محتويات الشبكة متنوعة مثل كلمات (مفاهيم ومصطلحات)، صور، تعاريف، عمليات، ... الخ، وبالتالي هي مناسبة لكل أنماط التفكير لدى الطلبة.

ومن المهم جداً أن يختار المعلم عدد المربعات المناسبة للمرحلة العمرية التي يقوم بتدريسها، لأن قيام المعلم بإعطاء شبكة مكونة من عدد مربعات أكبر مما ينبغي، يضيف عبئاً على عقلية الطالب **(Duncan,1974, p.10)**.

الدراسات السابقة : -

قام الباحث بمسح شامل للدراسات السابقة التي بحثت في التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى الطلاب في مادة الأحياء باستخدام كل من

ERIC ، و DAI ، وشبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)، ولعدد من المجلات التربوية العربية والأجنبية. وفيما يلي عرض لبعض هذه الدراسات:

أولاً: الدراسات العربية:

بالنسبة للدراسات العربية، فإن هناك نقصا في عدد الدراسات التي اهتمت بالأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة في مادة الأحياء. ولكن هناك العديد من الدراسات التي اهتمت في البحث عن الأخطاء المفاهيمية في مواد الكيمياء والفيزياء، وفيما يلي عرض لبعض تلك الدراسات:

قام (عبدالله خطايبة وحسين الخليل ،٢٠٠١، ص ص ١٧٩-٢٠٦) بدراسة هدفت إلى الكشف عن الأخطاء المفاهيمية في الكيمياء (المحاليل) لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة أربد في شمال الأردن. وتكونت عينة الدراسة من (٤٠١) طالباً وطالبة، وتم استخدام اختبار من نوع الاختيار من متعدد ذي أربع بدائل للكشف عن تلك الأخطاء. وقد أشارت أبرز نتائج الدراسة إلى الانتشار الواسع للأخطاء المفاهيمية، وتنوعها عند الطلبة – عينة الدراسة – فيما يتصل بمفاهيم وحدة المحاليل. كذلك دلت النتائج على وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للجنس والمعدل في شيوع الأخطاء المفاهيمية بين الطلبة. وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات لتصحيح تلك الأخطاء.

كما أجرى (كمال زيتون ، ١٩٩٨، ص ص ٦١٧-٦٥٨) دراسة هدفت إلى الكشف عن تصورات تلاميذ المرحلة الإعدادية البديلة في أربعة عشر مفهوماً علمياً، وتبيان أسباب تكونها. وقد كشفت الدراسة أن أكثر التصورات البديلة كانت موجودة في مجال الفيزياء بنسبة (٥٦,٥%)، ثم جاءت مفاهيم الكيمياء في المرتبة الثانية بنسبة (٢٨,٣%)، ومن ثم جاءت مفاهيم الأحياء وعلوم الأرض في المرتبة الثالثة بنسبة (٧%) لكل منهما.

وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات التي تسهم في تصحيح تلك التصورات.

وأجرى (أيمن سعيد ،١٩٩٢، ص٢٦٧-٢٨٥) دراسة هدفت إلى معرفة المفاهيم البديلة الموجودة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية عن بعض المفاهيم العلمية، وتكونت عينة الدراسة من (٩٠٠) تلميذاً وتلميذة، من المرحلة الإعدادية. وتم استخدام اختبار كشفي من إعداد الباحث. وتوصلت الدراسة إلى وجود مفاهيم بديلة خاصة لمفاهيم الأرض في الفضاء، والمحلول، ودرجة الحرارة. كما دلت النتائج على أن طلبة البيئة الريفية يمتلكون مفاهيم بديلة للمفاهيم العلمية موضوع الدراسة، مقارنة بأقرانهم طلبة بيئة الحضر.

كما أجرى كل من (خليل شبر ، ١٩٩٧، ص ٦٦-٦٧) و(محمد صباريني وقاسم الخطيب ،١٩٩٤، ص ١٥-٢٥) و(أحمد حسن العياصرة ، ١٩٩٢) دراسات حول تأثير استخدام استراتيجية التغير المفاهيمي في التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة في مجال الفيزياء، وكيفية إزالة أنماط الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة. وقد أكدت نتائج الدراسات إلى تفوق استراتيجية التغير المفهومي في إكساب الطلاب الفهم العلمي السليم للمفاهيم العلمية مقارنة بالطريقة التقليدية في التدريس. كما توجد دراسات أخرى حول الأخطاء المفاهيمية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة وبعدها ، لا مجال لسردها هنا.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

أما بالنسبة للدراسات الأجنبية، فإن مجال التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة في مادة الأحياء نال الكثير من اهتمامات الباحثين وفيما يلي عرض لبعض تلك الدراسات.

قام يب (Yip, 1998a, PP. 55-62) بدراسة للتعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى طلبة المرحلة الثانوية في هونج كونج حول مكونات الهواء الجوي في عملية الزفير. وقام الباحث باستخدام اختبار اختيار من متعدد بغرض جمع بيانات الدراسة. وقد أشارت النتائج إلى وجود عدد من الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة، تم إرجاعها إلى عوامل اللغة، والمعلم والتعلم الاستظهاري.

كما قام أودم (Odom, 1995, PP. 409-415) بدراسة للكشف عن الأخطاء المفاهيمية لدى طلبة المرحلة الثانوية وطلبة الجامعة في مادة الأحياء في مفهومي الانتشار والأسموزية. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى شيوع أخطاء مفاهيمية لدى كل من طلبة المدارس الثانوية وطلبة الجامعة، وعزى ذلك إلى أن المعلمين يركزون على تذكر الحقائق بدلاً من إعطاء المفاهيم حقها في الشرح والتوضيح.

أما بروان (Brown, 1990, PP. 182-186) فقد أجرى دراسة هدفت إلى التعرف على بعض الأخطاء المفاهيمية المرتبطة بمفهوم الإنقسام الاختزالي لدى طلبة المرحلة الثانوية في بريطانيا، وتم جمع المعلومات من خلال اختبار مادة الأحياء لمستوى الثانوية المتقدم. وقد تم التعرف على الأخطاء المفاهيمية من خلال معرفة النسبة التي ظهرت لكل مفهوم موضوع الدراسة في الاختبار. وأشارت نتائج الدراسة إلى شيوع عدد كبير من الأخطاء المفاهيمية المرتبطة بمفهوم الإنقسام الاختزالي (Meiosis).

أما دراسة درافيس وجنجورث (Dreyfus and Jungwirth, 1989, PP. 49-55) فقد هدفت إلى معرفة الأفكار والمفاهيم الخاطئة التي يحملها طلبة المرحلة الثانوية، عن الأفكار المجردة في مفهوم الخلية. واستخدم الباحثان استبيانا متبوعا بعدد من المقابلات لجمع البيانات. وتوصلا إلى أن الطلبة

يحملون الكثير من الأخطاء المفاهيمية، والأفكار الخاطئة حول بعض الأفكار المجردة، وقد يرجع ذلك إلى عدم فهمهم الصحيح لتلك المفاهيم سابقا، وعدم قدرة المعلم على تشخيص تلك المفاهيم البديلة مسبقاً. وأوصت الدراسة بضرورة اتباع طرق صحيحة لتدريس المفاهيم من خلال إعطاء معنى لها، وربطها بحياة الطلاب من جهة، وبالمفاهيم الأخرى من جهة ثانية.

كما قام لافوي (Lavoie, 1989) بدراسة سعت إلى تحقيق ثلاثة أهداف، لعل أهمها هو التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى طلبة إحدى الكليات في أهم المفاهيم الأحيائية. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة، تؤثر على قدرة الطلبة على القيام بالعمليات العقلية الخاصة بعملية التنبؤ في مادة الأحياء. وأوصت الدراسة بضرورة اتباع طرق التدريس التي يستطيع المعلم من خلالها التعرف على المفاهيم الخاطئة ، وكذلك تصحيح تلك المفاهيم.

كما أن هناك دراسات أخرى في مجال التعرف على الأخطاء المفاهيمية، لدى المعلمين وتلك الموجودة في الكتب الدراسية، مثل دراسة يب (Yip, 1998b, PP. 461-477) التي هدفت إلى التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى معلمي الأحياء، وقد كشفت الدراسة إلى وجود عدد من الأخطاء لدى معلمي أحياء المرحلة الثانوية والتي بدورها يؤثر في تحصيل الطلبة لتلك المفاهيم. واقترحت الدراسة مجموعة من استراتيجيات التدريس التي تعالج مثل تلك الأخطاء.

كما قام كل من ابيمولا وبابا **(Abimbola and Baba, 1996, PP. 14-19)** بدراسة حول الأخطاء المفاهيمية والمفاهيم البديلة في كتب العلوم في جمهورية نيجيريا. وقد دلت نتائج الدراسة إلى وجود أخطاء مفاهيمية

ومفاهيم بديلة متعددة في كتب الأحياء. وأوصت الدراسة بضرورة التأكد أولاً من الكتاب قبل اختياره لتدريس الطلبة.

أما دراسة أودوم (Odom, 1993, PP. 468-472) فقد هدفت إلى تقصي الأخطاء المفاهيمية الموجودة في كتب الأحياء. وقام الباحث بتحليل عدد من كتب الأحياء المقررة على طلبة المدارس الثانوية حول مفهوم جهد الفعل (Action Potential)، وقد وجد أن هناك عددا من الأخطاء المفاهيمية المرتبطة بذلك في تلك الكتب. وأوصى بأن يتم فحص تلك الكتب قبل القيام باختيار تلك الكتب لتدريسها.

وقام ستوري (Storey) بعدة دراسات (Storey, 1992, PP. 161-203; 1991, PP. 339-343; 1989, PP. 271-274) حول الأخطاء المفاهيمية في كتب الأحياء لعدد من المفاهيم وهي: عملية الأيض في الخلية (Cell Metabolism) وطاقة الخلية (Cell Energy) والتمثيل الضوئي (Photosynthesis)، وقد دلت نتائج تلك الدراسات إلى وجود عدد من الأخطاء المفاهيمية في كتب الأحياء من قبل المؤلفين والتي يجب الانتباه إليها قبل إقرار كتاب بعينه على الطلاب.

أما في مجال استخدام شبكة التواصل البنائية، فهناك عدد من الدراسات حول استخدامها في مجال التقويم مثل دراسة (Johnshone et al, 2000, PP. 87-89; Ambusaidi, 2000; Duncan, 1974) التي أكدت على الثبات العالي لهذا النوع من الأسئلة وقدرتها الجيدة في سبر معلومات الطلاب. أما في مجال الأخطاء المفاهيمية لدى الطلاب فقد قام بحر (Bahar, 1999) بدراسة هدفت إلى التعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى طلبة جامعة جلاسجو في مادة الأحياء باستخدام شبكة التواصل البنائية. وقد توصلت الدراسة إلى أن هذا النوع من الأدوات يعتبر من أفضل ما يمكن

استخدامه للتعرف على الأخطاء المفاهيمية مقارنة بغيرها مثل خرائط المفاهيم وأسئلة الاختيار من متعدد.

كما قام ويلسون (Wilson, 1992, PP. 45-52) بدراسة هدفت إلى مقارنة أداء الطلبة في مفهومي الأكسدة والاختزال باستخدام شبكة التواصل البنائية وأسئلة الاختيار من متعدد. وقد توصلت الدراسة إلى أن أداء الطلبة كان في أسئلة الاختيار من متعدد أفضل، ولكن أسئلة التواصل البنائية تتطلب عمقاً أكثر لأنها تتطلب اختيار أكثر من بديل.

وتأتي هذه الدراسة للتعرف على الأخطاء المفاهيمية لدى طالبات الصف الأول الثانوي باستخدام طريقة جديدة ذات عمق أكثر في الكشف عن الأخطاء المفاهيمية والأفكار البديلة لديهم حول تصنيف الكائنات الحية. ويعتبر علم الأحياء من العلوم ذات الإرتباط المباشر بحياة الإنسان، حيث إن الإلمام بالمبادئ البيولوجية هو من المتطلبات الهامة في الحياة اليومية للمثقّف والمواطن العادي، ولكل الناس في عصر المتغيرات الكثيرة من حولنا، ولا حل لمواجهتها والتكيف معها، إلا بالمعرفة العلمية والبيولوجية بصورة خاصة، وإذا ما كانت هناك أفكار وتصورات بديلة حول المفاهيم البيولوجية، فإنه بطبيعة الحال سيؤثر على فهم الإنسان للكائنات الحية من حوله وفهمه هو لنفسه، باعتباره كائنا حيا، يتكون من مجموعة من الخلايا والأجهزة والأعضاء. كما تعتبر عملية التصنيف من عمليات العلم الأساسية التي يحتاج إليها علم الأحياء كثيرا؛ فمن خلال عملية التصنيف يكون هناك تبسيط في دراسة الظواهر الطبيعية من جهة، والتنبؤ بخصائص العضو المنتمي لهذا التقسيم من جهة أخرى (خليل الخليلي وآخرون، ١٩٩٦، ص ٢٥). وتسبق عملية التصنيف عملية ملاحظة، وإذا ما كان هناك فهم خاطئ لملاحظات الفرد، فإنه بطبيعة الحال سيؤثر على قدرته على تصنيف ما لاحظه.

مشكلة الدراسة وأسئلتها : -

تتلخص مشكلة الدراسة في أن هناك مفاهيم أحيائية لابد للفرد أن يعرفها، ويعرف مدلولاتها، وأن أي خطأ أو فهم خاطئ لها سيؤثر حتماً على قدرته على الإلمام بالمعارف البيولوجية الأخرى، وبالتالي لا يستطيع التعامل مع عالم الأحياء من حوله بصورة فاعلة. وتحاول هذه الدراسة الإجابة على الأسئلة التالية:

١- ما نسبة شيوع الأخطاء المفاهيمية الأحيائية لدى طالبات الصف الأول الثانوي في وحدة تصنيف الكائنات الحية (مملكة الحيوان)؟

٢- ما أهم أنماط الأخطاء المفاهيمية الأحيائية الشائعة لدى طالبات الصف الأول الثانوي في وحدة تصنيف الكائنات الحية (مملكة الحيوان)؟

أهداف الدراسة : -

تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي:

١- التعرف على نسبة شيوع الأخطاء المفاهيمية الأحيائية لدى طالبات الصف الأول الثانوي في وحدة تصنيف الكائنات الحية (مملكة الحيوان).

٢- التعرف على أهم أنماط الأخطاء المفاهيمية الأحيائية الشائعة لدى طالبات الصف الأول الثانوي في وحدة تصنيف الكائنات الحية (مملكة الحيوان).

٣- إبراز طريقة أخرى لاستخدامها في الكشف عن الأخطاء المفاهيمية في مواد العلوم المختلفة.

٤- تقديم قائمة بأنماط الأخطاء المفاهيمية الشائعة لدى الطالبات في وحدة تصنيف الكائنات الحية (مملكة الحيوان).

حدود الدراسة : -

لهذه الدراسة مجموعة من الحدود التي تحد من تعميم نتائجها، ومنها:

١- الحدود الزمانية والمكانية: تم تطبيق الدراسة في العام الأكاديمي ٢٠٠١/ ٢٠٠٢ على عينة من طالبات الصف الأول الثانوي في قطاع ولاية السيب بمحافظة مسقط بسلطنة عُمان في مادة الأحياء.

٢- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على الكشف على المفاهيم الخاطئة أو الأخطاء المفاهيمية في مادة الأحياء للصف الأول الثانوي بوحدة تصنيف الكائنات الحية (مملكة الحيوان).

التعريفات الإجرائية : -

المفاهيم العلمية: ما يكونه الفرد من فهم ومعنى مرتبط بكلمة أو عملية معينة. وفي هذه الدراسة تعد المفاهيم العلمية ما كونته الطالبات من فهم أو معنى للمصطلحات أو الكلمات المتضمنة بوحدة تصنيف الكائنات الحية (مملكة الحيوان)، والتي تم وضعها في أسئلة الشبكة بغرض التحقق فيما إذا كانت الطالبات يحملن فهماً علمياً صحيحاً لتلك المفاهيم أم لا.

الأخطاء المفاهيمية: هي تلك الاستجابات والتفسيرات التي تحملها الطالبات للمفاهيم الإحيائية المتعلقة بوحدة تصنيف الكائنات الحية، والتي لا تتفق مع الفهم العلمي السليم. وتقاس في هذه الدراسة بإجابة الطالبة على البديل الخطأ من بين بدائل أسئلة الاختبار، وحساب النسبة المئوية لكل بديل من البدائل المعطاة في الشبكة لكل سؤال. وقد اتبع الباحث هذه المنهجية في ضوء بعض الدراسات مثل (ناصر الجهوري، ٢٠٠٢؛ عبدالله خطايبة وحسين الخليل، ٢٠٠١؛ محمد صباريني وقاسم الخطيب، ١٩٩٤).

شبكة التواصل البنائية: هي أداة تعلم وتقويم، و تعد من الأسئلة الموضوعية عند استخدامها كأداة تقويم، وتستخدم في هذه الدراسة للتعرف على الأخطاء

المفاهيمية التي تحملها الطالبات في موضوع تصنيف الكائنات الحية للصف الأول الثانوي، وليس لقياس تحصيل الطالبات وقدرتهن على تذكر المعلومات العلمية.

طالبات الصف الأول الثانوي: هن الطالبات المنتظمات في الدراسة في العام الأكاديمي ٢٠٠١/٢٠٠٢ في قطاع ولاية السيب بمحافظة مسقط بسلطنة عمان، وقد أخذت عينة منهن لغرض الدراسة.

مادة الأحياء: هي أحد أفرع منهج العلوم التي يدرسها طلبة الصف الأول الثانوي بمدارس سلطنة عمان، والتي تم الكشف في هذه الدراسة عن الأخطاء المفاهيمية لدى الطالبات في إحدى وحدات الكتاب وهي وحدة تصنيف الكائنات الحية.

مجتمع الدراسة وعينتها : -

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الأول الثانوي المسجلات في العام الأكاديمي ٢٠٠١/ ٢٠٠٢ والبالغ عددهم ١٦٥٤ طالبة في قطاع ولاية السيب - محافظة مسقط. أما عينة الدراسة فبلغت ٩٨ طالبة من إحدى مدارس ذلك القطاع اخترن بطريقة عشوائية.

أداة الدراسة : -

تكونت أداة الدراسة من اختبار من نوع الشبكة (شبكة التواصل البنائية) والتي تكونت من ثلاث شبكات بعدد تسعة مربعات لكل شبكة، وبلغ عدد الأسئلة لكل شبكة ثمانية أسئلة في صورة الاختبار النهائية. والهدف الأساسي من الأداة في هذه الدراسة هو التعرف على صحة المفاهيم العلمية في وحدة الكائنات الحية (مملكة الحيوان)، والأخطاء المفاهيمية التي قد تكونت لدى الطالبات عن الحيوانات المتضمنة في الوحدة. وقد تم الإستفادة من الاختبارات السابقة في سبيل تحديد أهم الأخطاء الشائعة لدى الطالبات في وحدة موضوع الدراسة حتى يتم إدخال بعض تلك المفاهيم كاختيارات

للطالبات في الاختبار الحالي، كما قد تم الإستعانة بمعلمات الأحياء ذوات الخبرة في التدريس. وتم اختيار وحدة تصنيف الكائنات الحية (مملكة الحيوان) لعدة أسباب منها أنها وحدة مليئة بالأخطاء المفاهيمية لدى الطالبات في التصنيف من خلال تحليل الاختبارات السابقة. كما تحوي الوحدة مجموعة كبيرة من المفاهيم العلمية لحيوانات لها علاقة بالبيئة المحيطة بالمتعلم والتي يلاحظها باستمرار، وبالتالي إذا كانت عنده أخطاء أو أفكار أخرى حولها فمن المهم الكشف عنها والتعرف عليها حتى يكون لديه فهم صحيح لها (ملحق رقم ١) . وحاولت الأداة تغطية مجموعة من الخصائص أو المجالات في تصنيف الكائنات الحية مثل التغذية، و التنفس، وتركيبة الجسم، والتكاثر وغيرها.

صدق الاختبار (الأداة):

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين ممن يدرِّسون مادة الأحياء، ومن المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس للعلوم، لإبداء آرائهم حول فقرات الاختبار، من حيث اللغة، والسهولة، والصعوبة، ومناسبتها لأعمار الطلاب، وإضافة بدائل أخرى. وقد ساعد ذلك على تعديل بعض الفقرات لتناسب المستوى العمري للفئة المستهدفة.

ثبات الاختبار (الأداة):

تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة مماثلة للتأكد من ثبات الاختبار والتي بلغت "٣٨" طالبة. وتم حساب الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار باستخدام معادلة كرونباخ ألفا وقد بلغت (٠,٨٢)، ويعد هذا معدلا مناسباً لأغراض الدراسة. كما تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وقد تم حذف فقرة واحدة لأن تمييزها كان ضعيفاً. وبذا بلغ عدد فقرات الاختبار (الأسئلة) ككل بشبكاته الثلاث٢٤ فقرة، حيث

بلغ عد أسئلة الشبكة الأولى ثمانية أسئلة، وتسأل عن "الحيوانات اللافقارية"، والشبكة الثانية ثمانية أسئلة وتسأل عن "الحيوانات الفقارية"، والشبكة الثالثة ثمانية أسئلة كذلك، وتسأل عن "الحيوانات الفقارية واللافقارية" معا.

تطبيق الاختبار:

قبل التطبيق الفعلي للاختبار، تم تدريب الطالبات على هذا النوع من الأسئلة حتى لا يتفاجأن به ويؤثر على أدائهم. وبعد الاطمئنان على معرفة الطالبات لكيفية الإجابة على هذا النوع من الأسئلة، تم القيام بإجراءات تطبيق الاختبار، وشملت ما يلي:

١- تطبيق الاختبار أولاً على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة، ويهدف هذا التطبيق إلى تحقيق هدفين رئيسيين، هما حساب ثبات الأداة، وحساب الزمن اللازم للإجابة على الاختبار، والذي بلغ ساعة تقريباً.

٢- تم حذف الفقرات الضعيفة، والتي -كما أشرنا مسبقا- هي واحدة، وبعد ذلك طبّق الاختبار بصورته النهائية على عينة الدراسة.

كما تم إعطاء تعليمات للطالبات حول الاختبار وكيفية الإجابة عليه، وذلك لتذكيرهن بطبيعة الأسئلة التي يحويها الاختبار، وما يجب عليهم القيام به أثناء الإجابة (ملحق رقم ١).

المعالجة الإحصائية : -

للإجابة على أسئلة الدراسة تم حساب التكرارات والنسبة المئوية لكل اختيار لكل فقرة من فقرات الاختبار، لأنه بحساب النسبة المئوية يمكن تحديد نسبة شيوع كل بديل من البدائل المعطاة في الشبكة. أما في أسئلة الترتيب في كل شبكة (سؤال رقم ٨ في كل شبكة) فقد تم حساب تكرارات الترتيب الصحيح الذي أعطته الطالبات مع النسبة المئوية له للتعرف على الأخطاء المفاهيمية.

نتائج الدراسة : -

سيتم عرض نتائج الدراسة بطريقة تجمع الإجابة عن سؤالي الدراسة، كذلك سيتم التعامل مع كل شبكة على حدة من حيث إبراز نسبة شيوع كل بديل، والهدف من ذلك هو تبسيط عرض النتائج. وسيتم فصل سؤال الترتيب في كل شبكة (السؤال رقم ٨ في كل شبكة) عند عرض النتائج، وسيتم عرضها مع بعضها.

أ - أسئلة الشبكة الأولى:

بلغ عدد أسئلة الشبكة الأولى ثمانية اسئلة، والجدول التالي يوضح عدد مرات اختيار كل بديل من بدائل الشبكة (التكرارات) مع النسبة المئوية، مع الأخذ في اعتبار عدم وجود السؤال رقم (٨)، لأن له نوعا أخر من المعالجة.

جدول (٢) : التكرارات والنسبة المئوية (%) لاستجابة الطالبات لكل بديل من بدائل الإجابة في الشبكة الأولى لكل فقرة من فقرات الشبكة عدا الفقرة رقم (٨) .

رقم الفقرة	البدائل								
	أ	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط
١	٧ (٧,١%)	١٦ (١٦,٣%)	*٨٥ (٨٦,٧%)	٢ (٢%)	٦ (٦,١%)	٤ (٤,١%)	٤ (٤,١%)	٢ (٢%)	*٨٩ (٩٠,١%)
٢	*٨١ (٨٢,٦%)	*٨٩ (٩٠,١%)	٨ (٨,٢%)	٤ (٤,١%)	٦ (٦,١%)	٩ (٩,٢%)	١٣ (١٣,٣%)	*٦٤ (٦٥,٣%)	٨ (٨,٢%)
٣	٩ (٩,٢%)	١٧ (١٧,٣%)	٤٠ (٤٠,١%)	*٣٠ (٣٠,٦%)	*٣١ (٣١,٦%)	*٢٨ (٢٨,٦%)	١٨ (١٨,٤%)	١١ (١١,٢%)	*٥٤ (٥٥,١%)
٤	٢٠ (٢٠,٤%)	٢١ (٢١,٤%)	٣٣ (٣٣,٧%)	*٤٢ (٤٢,٩%)	*٥٢ (٥٣,٦%)	*٥٠ (٥١%)	*٤٨ (٤٩%)	*٤٣ (٤٣,٩%)	٣٥ (٣٥,٧%)
٥	-	-	-	*٧٠ (٧٠,٤%)	*٨٩ (٩٠,٨%)	*٨٨ (٨٩,٨%)	١٣ (١٣,٢%)	٤ (٤,١%)	-
٦	*٥٨ (٥٩,٢%)	*٥١ (٥٢%)	*٦١ (٦٢,٢%)	١٤ (١٤,٣%)	١٦ (١٦,٣%)	١٣ (١٣,٣%)	٢٤ (٢٤,٥%)	١٧ (١٧,٣%)	*٧٠ (٧١,٤%)
٧	١ (١%)	١ (١%)	٤ (٤,١%)	*٦٧ (٦٨,٤%)	٤٧ (٤٨%)	*٦٧ (٦٨,٤%)	١١ (١١,٢%)	٩ (٩,٢%)	٦ (٦,١%)

* البديل الصحيح أو البدائل الصحيحة

نلاحظ من الجدول السابق أن بعض البدائل ظهرت بكثرة في اختيارات الطالبات، وهي بدائل خاطئة. كما يمكن ملاحظة أن بعض البدائل الصحيحة ظهرت بقوة في استجابات الطالبات مقارنة بغيرها من البدائل الصحيحة . ففي الفقرة الثانية هناك ثلاثة بدائل صحيحة، ظهرت اثنتان منها بنسبة كبيرة

متقاربة هما البديلان (أ ، ب) اللذان كانت نسبة استجابة الطالبات لهما ٨٢,٦% و ٩٠,١% على التوالي . أما البديل الثالث فظهر بنسبة أقل (٦٥,٥%). وهذا يدل أن لدى بعض الطالبات فهما خاطئا لهذا البديل.

أما في الفقرة رقم (٣) فنجد أن البديل (ج) اختارته عدد من الطالبات أكثر من اختيارهن لبعض البدائل الصحيحة. فقد اختارت هذا البديل (٤٠,١%) من الطالبات بينما لم تختر البديل الصحيح (و) إلا ٢٨,٦% من الطالبات. كذلك نجد أن البدائل (د،هـ) كانت نسبة استجابة الطالبات لهما أقل من البديل غير الصحيح (ج).

ولنأخذ الفقرة أو السؤال رقم (٤) نجد أن بديلين خاطئين هما (ج، ط) ظهرا بكثرة في اختيارات الطالبات . فقد اختارت هذين البديلين ما نسبته ٣٣,٧% و ٣٥,٧% من الطالبات على التوالي. وفي الفقرة رقم (٦) اختارت الطالبات البدائل الصحيحة (أ، ب، ج) بنسب متقاربة هي ٥٩,٢% و ٥٢% و ٦٢,٢% على التوالي، ولكن كان اختيارهن للبديل الصحيح الرابع وهو البديل (ط) بنسبة أكبر من البدائل الصحيحة السابقة وقد بلغت (٧١,٤%).

ب. أسئلة الشبكة الثانية:

يوجد في هذه الشبكة ثمانية أسئلة، والجدول التالي يوضح عدد مرات اختيار كل بديل من بدائل الشبكة (التكرارات) مع النسبة المئوية لكل بديل.

جدول (٣) : التكرارات والنسبة المئوية (%) لاستجابة الطالبات لكل بديل من بدائل الإجابة في الشبكة الثانية لكل فقرة من فقرات الشبكة عدا الفقرة رقم (٨) .

رقم الفقرة	البدائل								
	أ	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط
١	*٨٩ (%٩٠,٨)	*٤١ (%٤١,٨)	*٨٧ (%٨٨,٨)	*٧٧ (%٧٨,٦)	١ (%١)	١٢ (%١٢,٢)	٣ (%٣,٢)	٣ (%٣,٢)	٧ (%٧,١)
٢	١٢ (%١٢,٢)	٣٦ (%٣٦,٧)	٢١ (%٢١,٤)	٢٠ (%٢٠)	*٤٦ (%٤٦,٩)	٢٩ (%٢٩,٦)	*٥٢ (%٥٣,١)	*٤٢ (%٤٢,٩)	*٦٤ (%٦٥)
٣	١ (%١)	٣١ (%٣١,٦)	٢ (%٢)	*٥٦ (%٥٧,١)	*٦٣ (%٦٤,٣)	*٨٩ (%٩٠,٨)	*٧٢ (%٧٣,٥)	*٥٢ (%٥٣,١)	*٦٠ (%٦١,٢)
٤	*٩٢ (%٩٣,٩)	*٢٠ (%٢٠,٤)	*٨٣ (%٨٤,٧)	*٥٠ (%٥١)	٢ (%٢)	*٥٢ (%٥٣,١)	*٥٣ (%٥٤,١)	٦ (%٦,١)	١٧ (%١٧,٣)
٥	-	٤٠ (%٤٠,٨)	٣ (%٣,١)	٩ (%٩,٢)	٣٥ (%٣٥,٧)	٣ (%٣,١)	*٥٣ (%٥٤,١)	*٦٧ (%٦٨,٤)	٣٩ (%٣٩,٨)
٦	-	*٨٩ (%٩٠,٨)	١ (%١)	١٢ (%١٢,٢)	*٩١ (%٩٢,٩)	٩ (%٩,٢)	٣ (%٣,١)	*٨٢ (%٨٣,٧)	٢٥ (%٢٥,٥)
٧	*٥١ (%٥٢)	*٣٨ (%٣٨,٨)	٥٦* (%٥٧,١)	*٤٤ (%٤٤,٩,٩)	٢٤ (%٢٤,٥)	١٨ (%١٨,٤)	١٧ (%١٧,٣)	١٨ (%١٨,٤)	٢٤ (%٢٤,٥)

* البديل الصحيح أو البدائل الصحيحة

كما لاحظنا في الشبكة الأولى من اختيار الطالبات لعدد من البدائل الخاطئة نجـد كذلك في الشبكة الثانية. فمن الجدول رقم (٣) نجد أن البديل الصحيح (ب) فـي الفقرة أو السؤال الأول ظهر بنسبة ضعيفة بلغت ٤١,٨% مقارنة بغيره من البدائل الصحيحة الأخرى (أ، ج، د) التي كان اختيار الطالبات لها عاليا.

وفـــي السؤال الثاني توزعت استجابات الطالبات على جميع الاختيارات عدا الخـــيار الأول (أ). وقـــد ظهـــر بديلان خاطئان بشكل قوي هما البديل (ب) والـــبديل (و)؛ حيـــث كانت نسبة اختيار الطالبات لهما ٣٦,٧% و ٢٩,٧% علـــى التوالـــي. أما في السؤال الرابع فنجد أن أحد البدائل الصحيحة لم يكن اختـــياره بشـــكل متســـاو أو متقارب مع البدائل الصحيحة الأخرى. فالبديل الصحيح (ب) بلغت نسبة استجابة الطالبات له ٢٠,٤% مقارنة بباقي البدائل الصـــحيحة التـــي كان اختيار الطالبات لها أكثر من ٥٠%، ومعنى ذلك أن هناك عددا كبيرا من الطالبات غير قادرات على اختيار البديل الصحيح (ب) مع البدائل الأخرى.

وفـــي الســـؤال الخـــامس نجد بديلين خاطئين ظهرا بشكل قوي في اختيار الطالـــبات للإجابة الصحيحة. فالبديل (ب) والبديل (ط) كانت نسبة استجابة الطالـــبات لهمـــا ٤٠,٨% و ٣٩,٨% علـــى التوالي. كما أن البديل الخاطئ (هـــ) أيضا ظهر في استجابة الطالبات بشكل متوسط وبلغ نسبة الاستجابة له ٣٥,٧%.

ج. أسئلة الشبكة الثالثة:

بلغ عدد أسئلة الشبكة الثالثة ثمانية أسئلة، والجدول التالي يوضح عدد مرات اختيار كل بديل من بدائل الشبكة (التكرارات) مع النسبة المئوية.

جدول (٤) : التكرارات والنسبة المئوية (%) لاستجابة الطالبات لكل بديل من بدائل الإجابة في الشبكة الثالثة لكل فقرة من فقرات الشبكة عدا الفقرة رقم (٨) .

رقم الفقرة	البدائل							
	أ	ب	ج	د	هـ	و	ز	ح	ط
١	*٧٠ (%٧١,٤)	*٦٤ (%٦٥,٣)	*٦٤ (%٦٥,٣)	*٧٢ (%٧٣,٥)	*٦٩ (%٧٠,٤)	*٦٣ (%٦٤,٣)	*٥٨ (%٥٩,٢)	٢٨ (%٢٨,٦)	٩ (%٩,٢)
٢	*٥٦ (%٥٧,١)	٣٩ (%٣٩,٨)	٥٠ (%٥١)	٤٦ (%٤٦,٩)	٤٢ (%٤٢,٩)	*٦٦ (%٦٧,٣)	٥٠ (%٥١)	١٨ (%١٨,٤)	١٥ (%١٥,٣)
٣	*٥٠ (%٥١)	٢٤ (%٢٤,٥)	*٤٠ (%٤٠,٨)	٣٠ (%٣٠,٦)	٤٠ (%٤٠,٨)	*٤٣ (%٤٣,٩)	*٣٩ (%٣٩,٨)	١٨ (%١٨,٤)	١٢ (%١٢,٢)
٤	*٨٠ (%٨١,٦)	-	١٠ (%١٠,٢)	*٧٠ (%٧١,٤)	*٦٩ (%٧٠,٤)	*٧٨ (%٧٩,٦)	*٦٦ (%٦٧,٣)	-	٣ (%٣,١)
٥	-	*٨٨ (%٨٩,٨)	١ (%١)	*٥٨ (%٥٩,٢)	١ (%١)	٤ (%٤,١)	٥ (%٥,١)	٦ (%٦,١)	*٧٣ (%٧٤,٥)
٦	٥ (%٥,١)	*٧٧ (%٧٨,٦)	٩ (%٩,٢)	*٨٢ (%٨٣,٧)	٦٧* (%٦٨,٤)	٦ (%٦,١)	٧ (%٧,١)	*٧٧ (%٧٨,٦)	*٧٧ (%٧٨,٦)
٧	*٨٥ (%٨٦,٧)	٨ (%٨,٢)	*٨٥ (%٨٦,٧)	٤ (%٤,١)	٢٣ (%٢٣,٥)	*٨١ (%٨٢,٧)	*٨٧ (%٨٨,٨)	٥ (%٥,١)	٣ (%٣,١)

* البديل الصحيح أو البدائل الصحيحة

يتضح من الجدول رقم (٤) أن هناك شيوعا لعدد من الأخطاء المفاهيمية لدى الطالبات في وحدة التصنيف (مملكة الحيوان)، وهذا نفسه ما أكده الجدول رقم (٢) والجدول رقم (٣). فمن الجدول رقم (٤) نلاحظ في السؤال

رقم (٢) أن هناك خمسة بدائل خاطئة ظهرت بشكل قوي في استجابات الطالبات وهي (ب، ج، د، هـ، ز) حيث كانت نسبة استجابة الطالبات لهم على التوالي (٣٩,٨% ، ٥١%، ٤٦,٩%، ٤٢,٩%، ٥١%). وهذه النسب متقاربة مع نسبة اختيار البدائل الصحيحة (أ، و) التي بلغت نسبة استجابة الطالبات لهما ٥٧,١% للبديل (أ) و ٦٧,٣% للبديل (و).

وفي السؤال الثالث ظهر البديل (هـ) منافسا قويا للبدائل الصحيحة في استجابات الطالبات حيث بلغت نسبة الاستجابة له ٤٠,٤%. وهذه النسبة متساوية تقريبا مع نسبة استجابة الطالبات للبدائل (ج، ز).

أما في السؤال رقم (٥) فنجد أن أحد البدائل الصحيحة ظهر بشكل قوي جدا في استجابة الطالبات وهو البديل (ب) حيث كانت نسبة استجابة الطالبات له ٨٩,٨%، بينما في المقابل نجد أن البديل الصحيح (د) كانت نسبة استجابة الطالبات له ٥٩,٧% فقط.

د. أسئلة الترتيب في الشبكات الثلاث:

الجدول التالي يوضح استجابات الطالبات لأسئلة الترتيب الثلاثة في الشبكات الثلاث. وهنا تم حساب عدد الطالبات ونسبة اللاتي أعطين الترتيب الصحيح فقط أما باقي الاستجابات فكانت مختلفة في ترتيب البدائل ما بين تقديم وتأخير، وهي كثيرة على أساس أن عدد الاختيارات التي يتم ترتيبها خمسة، وبالتالي توقع وجود عدد كبير من الترتيب للأسئلة.

جدول (٥) : التكرارات والنسبة المئوية (%) لاستجابة الطالبات لأسئلة الترتيب الثلاثة في جميع الشبكات .

الشبكة	الترتيب الصحيح	التكرار	النسبة المئوية (%)
الأولى	أ، ج، ط، د، ح	٤٤	٤٩,٩
الثانية	أ، ج، د، ط، هـ	٤١	٤١,٨
الثالثة	ط، ب، ج، ز، و	٤١	٤١,٨

أظهرت نتائج الدراسة أن هناك صعوبة لدى الطالبات في أسئلة الترتيب التي كانت تسأل الطالبات في ترتيب حيوانات معينة من الأقل إلى الأعلى رقياً (ملحق رقم ١). ويظهر هذا جلياً من خلال الجدول رقم (٥)، حيث نجد أن نسبة استجابة الطالبات للأسئلة كانت ٤٩,٩% لسؤال ترتيب الشبكة الأولى و٤١,٨% لسؤال ترتيب الشبكة الثانية و ٤١,٨% لسؤال ترتيب الشبكة الثالثة وهي نسبة أقل من المتوسط.

مناقشة النتائج:

سيتم مناقشة النتائج لكل شبكة على حدة، وذلك لتيسير وتسهيل تفسير النتائج للقارئ. وسيكون تفسير نتائج الشبكة الأولى أولا.

أ. تفسير نتائج أسئلة الشبكة الأولى:

ظهر في الفقرة رقم (٢) والتي تسأل عن الكائنات التي تتميز بأن تناظر أجسامها شعاعي، أن البديل (ح)، والذي يحوي مفهوم "قنفذ البحر" كان اختيار الطالبات له أقل من البدائل الصحيحة الأخرى ، ويمكن تفسير ذلك بأن البديلين (أ،ب) اللذين يحويان المفهومين "الإسفنج" و"الهيدرا" على التوالي، وهما حيوانان ذوا تناظر شعاعي، وكذلك البديل (ح) الذي يحوي المفهوم " قنفذ البحر" ذو تناظر شعاعي ، ولكن البديلين الأولين حيوانات لا فقارية تتميز ببساطة تركيب الجسم، وكذلك قنفذ البحر، ولكنه أكثر تعقيدا؛ ولذا نجد أن بعض الطالبات كان لديهن فهم خاطئ للبديل (ح)، إذ كيف يكون ذو تناظر شعاعي وهو ذو تركيب أكثر تعقيدا نوعا ما.

أما في الفقرة رقم (٣) فكانت تسأل عن الحيوانات التي تغطي أجسامها طبقة من الكيتين، نجد أن البديل (ج) والذي هو مفهوم "البلهارسيا"، ظهر بشكل قوي في استجابة الطالبات وهو بديل خاطئ، ويمكن تفسير ذلك بأن بعض الطالبات، قد يظنين أنها تصنف مع دودة الإسكارس (أحد البدائل

الصـــحيحة (ط)) في نفس الشعبة، وبما أن "الإسكارس" يغطي جسمها طبقة من الكيتين فكذلك تكون "البلهارسيا".

وفـــي الفقـــرة رقـــم (٤) ظهـــر بديلان غير صحيحين بقوة مع البدائل الصـــحيحة الأخرى في استجابة الطالبات، وهما البديل (ج) ويحوي المفهوم "البلهارسيا"، والبديل (ط) ويحوي المفهوم "إسكارس"، ويمكن تفسير ذلك بأن السؤال كان عبارة عن الكائنات الحية التي تحوي سيلوما حقيقيا، وبما أن كل الإجابـــات الصـــحيحة كانت عبارة عن الحيوانات التي تتميز بتعقد التركيب نوعـــا ما ، وبما أن البديلين الآخرين (ج، ط) أيضا من الكائنات التي تتميز بتركيـــب معقـــد نوعا ما، فإن ذلك ساعد على تكوين فهم خاطئ لدى بعض الطالبات.

أمـــا فـــي سؤال الترتيب، فالواضح أن الطالبات لديهن مشكلة في ترتيب الحـــيوانات مـــن الأقـــل رقياً إلى الأعلى رقياً، ويمكن إرجاع ذلك إلى عدم تركـــيز المعلمـــات عليه أثناء التدريس، وإلى عدم وجود خاصية معينة في الحيوانات المعطاة يمكن اختيارها كعلامة في الترتيب.

ب. تفسير نتائج أسئلة الشبكة الثانية:

كان في بعض الأسئلة أو الفقرات بهذه الشبكة –كما هو الحال في الشبكة السابقة– أخطاء مفاهيمية، ففي الفقرة رقم (١) وكان السؤال فيها عن كائنات تنتمـــي لطائفـــة الثدييات، كان اختيار الطالبات للبديل الصحيح (ب) والذي يحـــوي مفهـــوم "حوت" بنسبة أقل من باقي البدائل. ويمكن إرجاع ذلك إلى اعـــتقاد عدد كبير من الطالبات أن "الحوت" من الأسماك حيث إنه يعيش في الماء وليس حيوانا ثدياً.

وفي الفقرة رقم (٢) التي تسأل عن كائنات تصنف ضمن ذوات الدم البارد، ظهر بديلان غير صحيحين بشكل قوي مع البدائل الصحيحة الأخرى في استجابة الطالبات، هما البديل (ب) الذي يحوي مفهوم "حوت" والبديل (و) الذي يحوي مفهوم "بطة". ويمكن تفسير ذلك أن كلا من "الحوت" و"البطة" يعيشان أغلب الأوقات في الماء، وقد تعتقد أغلب الطالبات أن ذوات الدم البارد هي التي تعيش في الماء بغض النظر عن الشعب والطوائف التي تنتمي إليها. وقد يعزى أيضا بالنسبة لـ"الحوت" إلى اعتقاد بعض الطالبات أن "الحوت" من الأسماك، وبما أن الأسماك من ذوات الدم البارد فكذلك "الحوت" أيضا.

وفي الفقرة رقم (٤) والتي تسأل عن الكائنات التي تتنفس بواسطة الرئتين طوال حياتها، نجد أن البديل الصحيح (ب) والذي يحوي مفهوم "الحوت" كانت نسبة استجابة الطالبات له ضعيفة مقارنة بالبدائل الأخرى، وقد يعزى ذلك إلى الفهم الخاطئ للطالبات أن "الحوت" من الأسماك وليس من الثدييات. أما فيما يتعلق بسؤال الترتيب فيمكن تكرار ما قيل عن سؤال الترتيب في الشبكة السابقة.

ج. تفسير نتائج أسئلة الشبكة الثالثة:

في هذه الشبكة تحاول الأسئلة الجمع بين بعض خصائص كل من الحيوانات الفقارية والحيوانات اللافقارية. ففي الفقرة الثانية والتي تسأل عن الكائنات التي تصنف ضمن ذوات الدم الحار، ظهرت بدائل غير صحيحة عديدة بشكل قوي وهي (ب،ج،د، هـ، ز)، ويمكن إرجاع ذلك إلى عدم تركيز المعلمة أثناء التدريس، وكذلك المنهج على طبيعة الدم بالنسبة للحيوانات اللافقاريه ، وقد أدى ذلك إلى خلط عند الطالبات، حيث إن أغلب البدائل الخاطئة السابقة كانت لحيوانات لافقارية.

أمـــا في الفقرة رقم (٣) والتي تسأل عن كائنات لها جهاز دوري مغلق، فإن الـــبديل الخاطـــئ (هـــ) ظـــهر بشكل قـــوي في استجابة الطالبات (بنسبة ٤٠,٨%)، وهـــذا الـــبديل يحـــوي المفهـــوم "فراشـــة"، مع البدائل الأخرى الصـــحيحة، وهي البدائل: (أ) ويحوي مفهوم "خفاش"، و(ج) ويحوي مفهوم "ضـــفدع"، و(و) ويحـــوي مفهـــوم "عصفور"، و(ز) ويحوي مفهوم "سلحفاة برية". ويمكن أن يعزى ذلك إلى عدم قدرة عدد من الطالبات على التصنيف الصحيح للفراشة.

وفـــي الفقـــرة رقـــم (٥)التـــي تسأل الطالبات عن الكائنات التي لها أهمية اقتصـــادية، كانـــت استجابة الطالبات للبديل (د) والذي يحوي المفهوم "دودة الأرض" أقل بكثير عن استجابتهن للبديلين الصحيحين الآخرين، وهما البديل (ب) ويحـــوي المفهوم "محار اللؤلؤ" والبديل (ط) ويحوي المفهوم "الإسفنج". ويمكـــن تفسير ذلك إلى اعتقاد بعض الطالبات أن الديدان بشكل عام ليس لها مـــردود اقتصادي، وإنما لها جانب سلبي للإنسان، وتؤثر على حياته بشكل سلبي وضار.

وأمـــا عـــن سؤال الترتيب فمن الواضح أن عددا من الطالبات ليس لديهـــن القـــدرة على إعطاء الترتيب الصحيح للكائنات المعطاة. ويمكن أن يعـــزى ذلـــك إلى عدم إعطاء ترتيب الكائنات الحية الاهتمام الكافي من قبل المعلمة أثناء التدريس.

والملحـــق رقـــم (٢) يعطي تلخيصا لأنماط الأخطاء المفاهيمية الشائعة لدى الطالبات في تصـــنيف الكائنات الحـــية – مملكة الحيوان ، وقد أخذت نسبة (٢٠%) لظهور المفهوم ليدل على الفهم الخاطئ له.

وبشـــكل عـــام يمكن أن نعزو الأخطاء المفاهيمية لدى الطالبات إلى مجموعـــة مـــن العوامل منها وجود فهم خاطئ لدى المعلمات أنفسهن أثناء

الإعـــداد قـــبل الخدمة. كما أن طرق التدريس وأساليبه المستخدمة لا تعمل علـــى تعديـــل الفهم الخاطئ لدى الطالبات، حيث تغلب الطريقة التقليديه في شـــرح الـــدروس وتوضـــيحها. كمـــا أن المعلمات قد لم يتم تدريبهن على الاســـتراتيجيات والطـــرق المناســـبة للكشـــف عن المفاهيم الخاطئة وطرق معالجـــتها وتصـــحيحها أثناء الإعداد الجامعي. ومن العوامل التي يمكن أن نعزو إليها الفهم الخاطئ أيضاً عدم إبراز مؤلفو كتاب الأحياء للصف الأول الـــثانوي للمفاهـــيم الإحيائية بصورة واضحة بحيث لا تؤدي إلى فهم بديل ومغاير لدى الطالبات.

التوصيات والاقتراحات : -

في ضوء النتائج السابقة توصي الدراسة بما يلي:

١. ضرورة الكشف المبكر عن الفهم الخاطئ الذي تحمله الطالبات للمفاهيم الأحيائية قبل التدريس.

٢. اتـــباع طـــرق الـــتدريس المناســـبة التي تساعد على تصحيح الأخطاء المفاهيمـــية والمفاهيم البديلة لدى الطالبات، مثل خرائط المفاهيم، ودورة التعلم، وشكل سبعة المعرفي.

٣. اتـــباع طرق واستراتيجيات متنوعة في الكشف عن الأخطاء المفاهيمية، وعـــدم الاقتصار على الطرق الشائعة، ومن تلك الطرق شبكة التواصل البنائية، وخرائط المفاهيم والمقابلة.

٤. القـــيام بدراســـات أخرى في مجال الأخطاء المفاهيمية في فروع العلوم الأخرى باستخدام شبكة التواصل البنائية.

٥. القـــيام بدراســـات أخرى في مجال الأخطاء المفاهيمية في فروع العلوم الأخرى على عينة أكبر وعلى الذكور والإناث معاً وعمل مقارنة بينهما.

المراجع : -

١. ابراهيم عميرة، فتحي الديب، (١٩٧٧): **تدريس العلوم والتربية العلمية**،الطبعة الثانية عشرة، القاهرة: دار المعارف.

٢. أحمد حسن علي العياصرة، (١٩٩٢): **أثر استخدام التغير المفاهيمي في اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفهوم القوة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، أربد.

٣. أحمد كاظم، سعد زكي، (١٩٨١): **تدريس العلوم**، الطبعة الأولى، القاهرة: دار النهضة العربية.

٤. أيمن حبيب سعيد، (١٩٩٢): دراسة المفاهيم البديلة الموجودة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية عن بعض المفاهيم العلمية، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس، جامعة المنيا**، المجلد (١١)، العدد (٢)، ص ص٢٦٧ – ٢٨٥.

٥. تمام حسن تمام ، (١٩٩٦): استخدام أسلوب التعلم الفردي بالرزم التعليمية في تدريس المفاهيم العلمية المتضمنة في موضوعات القياس وأثره على التحصيل المعرفي والمهارات العملية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس** ، جامعة المنيا ، المجلد (٩) ، العدد (٤)، ص ص ٣٢-٥٩.

٦. خليل إبراهيم شبر، (١٩٩٧): أثر استخدام الأسلوب المخبري في تعلم مفهوم إزاحة الحجوم لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي في المدارس البحرينية، **المعلومات التربوية**، السنة (٢)، العدد(٧)، ص ص٦٦ – ٦٧.

٧. خليل الخليلي، عبد اللطيف حيدر، محمد جمال الدين يونس،(١٩٩٦): **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**، الطبعة الاولى، دبي: دار القلم.

٨. صبحي أبو جلالة، محمد عليمات، (٢٠٠١): **أساليب التدريس العامة المعاصرة**،الطبعة الأولى، الكويت: مكتبة المعارف للنشر والتوزيع.

٩. عايش محمود زيتون ، (١٩٩٦): **أساليب تدريس العلوم**، الطبعة الأولى، عمّان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

١٠. عبدالله خطايبة، حسين الخليل، (٢٠٠١): الأخطاء المفاهيمية في الكيمياء (المحاليل) لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة أربد في شمال الأردن، **مجلة كلية التربية – جامعة عين شمس**، العدد ٢٥، ص ص١٧٩ – ٢٠٦.

١١. كمال عبد الحميد زيتون، (١٩٩٨): تحليل التصورات العلمية البديلة وأسباب تكونها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **المؤتمر العلمي الثاني – إعداد معلم العلوم للقرن ٢١**، المجلد الثاني، الجمعية المصرية للتربية

العلمية، "مركز تطوير تدريس العلوم" جامعة عين شمس، ص ص٦١٧ – ٦٥٨.

١٢. محمد السيد علي، (٢٠٠٢): **التربية العملية وتدريس العلوم**، الطبعة الأولى، القاهرة: دار الفكر العربي.

١٣. محمد سعيد صباريني، قاسم محمد الخطيب، (١٩٩٤): أثر استراتيجيات التغير المفهومي الصفية لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب في الصف الأول الثانوي العلمي، **رسالة الخليج العربي**، السنة (١٤)، العدد (٤٩)، ص ص١٥ – ٢٥.

١٤. ناصر الجهوري، (٢٠٠٢): **المستوى المعرفي للمفاهيم الأساسية في الفيزياء وأنماط الأخطاء المفاهيمية الشائعة لدى الطالب المعلم تخصص الفيزياء في كليات التربية بسلطنة عمان**، رسالة ماجستير غير منشورة، مسقط جامعة السلطان قابوس.

15. Abimbola, I. and Baba, S., (1996): Misconceptions and alternative conceptions in science textbooks: The role of teachers as filters, **The American Biology Teacher**, 58 (1), PP. 14 – 19.

16. Ambusaidi, A., (2000): **An Investigation into fixed response questions in science at secondary and tertiary levels**, Un published Ph. D Thesis, Glasgow, University of Glasgow.

17. Bahar, M., (1999): **Investigation of biology students' cognitive structure through word association tests, mind maps and structural communication grids**, Unpublished Ph. D Thesis, Glasgow, University of Glasgow.

18. Brown, C. , (1990): Some misconceptions in meiosis shown by students responding to an advanced level practical examination question in biology, **Journal of Biological Education,** 24 (3), PP. 182-186.

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

20. Duncan, I., (1974): **The use of programmed learning materials to investigate learning processes in difficult areas in school chemistry**, Unpublished MSc. Dissertation, Glasgow, University of Glasgow.

21. Egan, K., (1972): Structural Communication: a new contribution to pedagogy, **Programmed Learning Educational Technology,** PP. 63 – 78.

22. Egan, K. (1973): Measuring the ability to organize knowledge, **Educational Technology**, PP. 53 – 56.

23. Egan, K., (1976): **Structural Communication**, California, Fearon Publishers.

24. Johnstone, A., (1988): **Meaning Beyond Readability**, Surrey, Southern Examining Group.

25. Johnstone, A. and Ambusaidi, A. (2001). Fixed response questions with a difference, **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**, 2(3), PP. 313-327.

26. Johnstone, A., Bahar, M. and Hansell, M, (2000): Structural communication grids: a valuable assessment and diagnostic tool for science teachers, **Journal of Biological Education**, 34 (2), PP. 87-89.

27. Lavoie, D., (1989): The relationship between the process skill of prediction and students' misconception in biology, **ERIC No. ED310943**.

28. Odom, A., (1993): Action Potentials and biology textbooks: Accurate, misconceptions or avoidance? **The American Biology Teacher**, 55 (8), PP. 468 – 472.

29. Odom, A., (1995): Secondary and college biology students' misconceptions about diffusion and osmosis, **The American Biology Teacher** 57(7), PP. 409 – 415.

30. Storey, R. ,(1989): Textbook errors and misconceptions in biology: Photosynthesis, **The American Biology Teacher**, 51 (3), PP. 271 – 274.

31. Storey, R., (1991): Textbook errors and misconceptions in biology: cell metabolism, **The American Biology Teacher**, 53 (6), PP. 339 – 343.

32. Storey, R. ,(1992): Textbook errors and misconceptions in biology: cell energetic, **The American Biology Teacher**, 54 (3), PP. 161 – 203.

33. Trowbridge, L., Bybee, R. and Powell, J., (2000): **Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy**, 7th edition, New Jersey Merrill, an Imprint of Prentice Hall.

34. Wilson, A., (1992): The use of grid questions in chemistry, **Journal of Science and Mathematics in South East Asia**, Xv (2), PP. 45 –52.

35. Yip, Din-Yan, (1998a): Erroneous ideas about the composition of exhaled air, **School Science Review**, 80 (290), PP. 55 – 62.

36. Yip, Din-Yan, (1998b): Identification of misconceptions in novice biology teachers and remedial strategies for improving biology learning, **International Journal of Science Education**, 20 (4), PP. 461-477.

Identifying first Secondary Students Misconceptions in Biology Using Stractural communication Grids

Dr. Abdullah Ambusaidi[1]

Abstract : The aim of the study was to identify first secondary pupils' misconceptions in biology using new method, which is called Structural Communication Grid.

The population of the study consisted of 1654 first secondary female pupils who were registered in the 2001/2002 academic year in Al- Seeb Area of the Governor of Muscat. The sample of the study consisted of (98) first secondary female pupils who were selected randomly from one secondary school.

The research tool was a test made of grid questions. The test consisted of three grids and each grid contained (8) questions. The validity of the test was checked by asking some experts in teaching biology to make their comments and suggestions. The reliability of the test was calculated by using Cronbach Alpha for internal consistency, which gave the value of (0.82).

To answer the two research questions, the frequency and the percentage of each option was calculated.

The results of the study showed that pupils had misconceptions in some biology concepts of the Classifications of the Living Things – Animal Kingdom.

[1] Assisstant Professor – college of Education – Sultan Qaboose Univ.

In the light of the above results, couple of recommendations and suggestions was proposed such as using the appropriate methods of correcting the misconceptions. Furthermore, teacher should use different methods of identifying the misconceptions pupils have such as structural communication grids, interview, concept mapping .