مدى وعي معلمي العلوم والرياضيات بأخطاء تلاميذهم في تعلم المفاهيم العلمية والرياضية بالمرحلة الابتدائية (دراسة تشخيصية – علاجية)

د. رشدان حميد المطرفي– د. مُحَمَّد أحمد الخطيب– أ.د عايدة سرور– أ.د منال فاروق السطوحي

أ. د عادل الباز

كلية التربية – جامعة طيبة – المملكة العربية السعودية

المُلخَص

هدف البحث الكشف عن مدى وعي معلمي العلوم والرياضيات بأخطاء تلاميذهم في تعلم المفاهيم العلمية والرياضية بالمرحلة الابتدائية من خلال الإجابة عن الأسئلة الأتية: ما الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يمكن أن يقع فيها تلاميذ المرحلة الابتدائية؟، وما مدى إلمام ووعي معلمي العلوم والرياضيات في المرحلة الابتدائية بالأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يقع فيها تلاميذهم؟، وما التصور المقترح الذي يساعد معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية في تصحيح الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يقع فيها تلاميذهم؟، تكونت عينة البحث من (٤٠٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي موزعين على (١٠) مدارس حكومية، (٥) مدارس ذكور و(٥) مدارس للإناث، ومن (٥٠) معلما ومعلمة ممن يدرسون الرياضيات للمرحلة الابتدائية. وأعد فريق البحث اختبارين تشخيصيين، ومقياس وعي معلمي العلوم والرياضيات المرحلة الابتدائية بالمفاهيم الخطأ التي يقع فيها تلاميذهم، وبطاقة ملاحظة أداء المعلم عند تدريس المفاهيم العلمية والرياضية وأظهرت نتائج البحث أن جميع المفاهيم العلمية والرياضية جميعها تعد مفاهيما خطأ لدى تلاميذ العينة، وعدم وعي معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالأخطاء في المفاهيم التي يقع فيها تلاميذهم، وحدد البحث أسباب وقوع تلاميذ المرحلة الابتدائية في الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات، وفي ضوء تحديد تلك الأسباب تم وضع تصور عام مقترح يساعد معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية في تصحيح الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات

كلمات مفتاحية: وعي المعلمين؛ المفاهيم العلمية؛ المفاهيم الرياضية

مُقَدِمَةُ :

تعد العلوم والرياضيات من أهم المجالات العلمية إذ أنهما يتناولان موضوعات ذات صلة بحياة الإنسان ومستقبله، ومن ثم فهما يتصفان بأنهما ذو طبيعة مفاهيمية خاصة يندرج تحتها العديد من المفاهيم التي تمثل اللبنات الأساسية لفهم طبيعة كل منهما كعلم، وحيث أن تعلم المفاهيم العلمية والرياضية يتطلب مستوى عال من القدرة العقلية التي يجب أن يتمتع بها المتعلمين حتى يكونوا قادرين على استيعابها وتحليلها وإدراك العلاقات فيما بينها إلا أن تدريس موضوعات العلوم والرياضيات مازال منصبا على تزويد المتعلمين بالمفاهيم على نحو غير وظيفي يؤدي إلى حفظها واستظهارها مما جعلها مفاهيم مفككة يصعب على المتعلم استيعابها والاحتفاظ بها لذلك لا بد من اختيار أسلوب تدريسي جيد لتقديم هذه المفاهيم بصورة وظيفية (Jacobson and Lehrer, 2000).

ولقد ازداد الاهتمام في السنوات الأخيرة بالبنية المفاهيمية للمتعلم وما تتضمنه هذه البنية من تصورات أو مفاهيم خطأ Misconceptions، وأصبح هناك تحد يواجه المعلمين وهو ليس مساعدة المتعلمين في تعلم المفاهيم بصورة سليمة فقط، ولكن أيضاً في تصويب الأخطاء المفاهيمية الموجودة في بنيتهم المعرفية (Chi, 2005)، لذلك يجب أن يكون المعلم على وعى بالأخطاء المفاهيمية لدى المتعلمين حتى لا يتجاهلها في السياق التدريسي، وتكمن أهمية وعي المعلمين ومعرفتهم بالأخطاء المفاهيمية التي يقع فيها متعلميهم في أن صعوبة بعض المفاهيم على المتعلمين تسبب عندهم خلطا يعوق تعلمهم لها (Lloyd, 2005)، ويمكن تغيير الأخطاء المفاهيمية إلى مفاهيم صحيحة بعمل محاولات مقصودة واستخدام استراتيجيات ونماذج تدريس حديثة لتسهيل إتمام عملية الانتقال من الفهم الخطأ للمفهوم إلى الفهم الصحيح له (Jones, 2000).

إن تكوين المفاهيم الخطأ ظاهرة معروفة ومدروسة من قبل العاملين في المجال التربوي فهي إحدى الظواهر التي شخصها عدد من علماء التربية وعلم النفس المرموقين أمثال Bruner ,Ausabel, Novak وغيرهم، وقد أصبح من المسلم به وجود المفاهيم الخطأ

المختلفة لدى المتعلمين في مختلف الأعمار، وأن أحد أهداف التربية هو بناء المفاهيم الصحيحة وتصحيح الخطأ منها، وذلك ضمانا لاستخدامها الأمثل حيث نشأت أخطاء عديدة في مفاهيم المتعلمين على مختلف مستوياتهم التعليمية استخدم للتعبير عنها عدة مصطلحات منها : الفهم الخطأ – الفهم البديل – التصورات القبلية – المعتقدات الحدسية (الراشد ، **٢٠٠٢**، ص٣٦)

إن الخطأ المفاهيمي أو الفهم الخطأ في تعلم وتعليم العلوم والرياضيات، من القضايا الهامة التي ينبغي الوقوف عندها أثناء تدريس العلوم والرياضيات، حيث يشير الفهم الخطأ إلى ذلك الفهم الذي يحمل صياغة معتقدات من قبل المتعلم غير مطابقة لوجهة النظر العلمية السليمة من قبل العلماء والمتخصصين، ويؤدي مثل هذه الفهم الخطأ إلى إعاقة عملية التعلم ذي المعنى التي دعا إليها اوزوبل Ausubel وهو التعلم القائم على ربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم السابقة ذات العلاقة والصلة، وان وجود فهم خطأ سيؤدي إلى تفكير خطأ (قطامي ،١٩٨٩).

ويتصف الفهم الخطأ بالعديد من الصفات منها: اختلافه عن المفاهيم التي يستخدمها الخبراء في المجال نفسه، كما تتصف بالمقاومة الكبيرة للتغيير والتبديل من قبل التلميذ (Barcellos, 2005)، من هنا كان من الضروري عند تدريس العلوم والرياضيات الكشف عن دلالات الفهم الخطأ الموجود عند التلاميذ، ومحاولة استخدام استراتيجية مناسبة لتعديله، وجعل التلميذ يصل إلى عدم القناعة بالمفهوم الخطأ الذي لديه، واكتشاف وجود مفاهيم أخرى قد تكون أكثر فائدة، وهذا يعني إحداث تناقض معرفي Cognitive Conflict ما بين المفهومين لجعل التلاميذ قادرين على إدراك أهمية إعادة تنظيم مفاهيمهم المركزية لأنها غير ملائمة لفهم ظواهر جديدة بنجاح، وهذا ما يؤدي بهم للوصول إلى ما يعرف بالاتزان المعرفي(Dreyfus ,Jungwirth and Eliovitch.,1990,PP. 555-569).

ومن المسلم به أنه إذا أخطأ المتعلم في تعلم شيء ما فإن تعلمه اللاحق المبني على ذلك الخطأ سيكون خطأ أيضا، وقد تستمر هذه السلسلة من الأخطاء إلى أن يصبح تفكير المتعلم مشوشا، وتكون النتيجة أن تصبح بعض استنتاجاته وأحكامه على الأشياء والظواهر المختلفة خطأ هي الأخرى، وإذا علمنا ذلك، فسندرك خطورة بقاء المفاهيم الخطأ لدى التلاميذ على امتداد سنواتهم الدراسية دون تصحيح، وخطورتها تمتد لتطول مستقبلهم الدراسي (Fujita and Jones, 2007).

ويمكن القول إن هناك صعوبات كثيرة في تعلم العلوم والرياضيات، تنشأ نتيجة لاكتساب المتعلمين مفاهيم علمية ورياضية خطأ، وإذا أضيف إلى ذلك عدم وعي المعلمين وعدم معرفتهم، بل عدم إلمامهم بحالة متعلميهم الراهنة، فإننا نستطيع أن نتبين ضرورة وأهمية تشخيص حالة المتعلمين الراهنة، فبمعرفة حالة التلميذ الراهنة يمكن تزويده بالمعلومات المناسبة له، وسيكون من السهل على التلميذ تقبلها، وبذلك يصبح بناؤه المعرفي مترابطا (Chi and Roscoe, 2002).

إن تشخيص المفاهيم العلمية والرياضية الخطأ أمر يكتنفه بعض الصعوبات فالأخطاء في المفاهيم العلمية والرياضية التي يقع فيها التلاميذ متنوعة، فمنها الأخطاء التي تنتج عن عدم وجود معرفة سابقة بالمفهوم، ومنها الأخطاء التي يكون سببها معرفة قليلة بالمفهوم، وهناك الأخطاء الناتجة عن معرفة خطأ بالمفهوم لدي المتعلم بخلاف ما يعتقده المختصون وهذا النوع من المفاهيم الخطأ وجد أن المتعلم يبدي مقاومة لتصحيحها على خلاف النوعين الأول والثاني السابقين من الأخطاء التي يسهل التعامل معها وتصحيحها لدى المتعلمين(Nazario and Burrowes,2002, PP.292-296).، والتمييز بين هذه المفاهيم لتشخيص النوع الثالث منها يحتاج إلى مقاييس تشخيصية وكمية تضع حدودا فاصلة مقبولة بين هذه الأخطاء.

وحتى بعد تشخيص المفاهيم العلمية والرياضية الخطأ، تبقى كيفية التعامل معها عبأ يضاف إلى المسؤولين عن تعليم العلوم والرياضيات، فهي ليست قابلة للتصحيح بسهولة، ولكن يظل الأمل في اكتشاف أسبابها المتجذرة في عقل المتعلم وكذلك الأمل في وعي المعلمين ومعرفتهم وإلمامهم بأخطاء تلاميذهم المفاهيمية تلك والاكتشاف المبكر لأسباب حدوثها في عقول تلاميذهم هو الأمل في تصحيحها بسهولة (Groth, 2005).

إن الفهم الخطأ للمفاهيم العلمية يشكل عائقا أمام التلاميذ فهو يعيق قدرتهم على اكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة ،إذ أنهم لا يأتون إلى المدرسة وعقولهم بيضاء ينقش عليها المعلمون ما يريدونه، بل إنهم يحملون الكثير من المفاهيم من واقع حياتهم وخبراتهم اليومية بحيث يتمسك التلميذ بهذا الفهم الخطأ عن المفهوم العلمي لكون فهمه هذا يقدم له تفسيرات منطقية من وجهة نظره يراها متفقة مع تصوره المعرفي الذي شكله عن العالم من حوله، على الرغم من تعارض هذا الفهم الخطأ للمفهوم العلمي مع الفهم الصحيح الذي أجمع عليه العلماء ،ومما يزيد الأمر تعقيدا أن يصبح هذا الفهم الخطأ للمفهوم العلمي متأصل الجذور في عقول التلاميذ مما يشكل عوامل مقاومة تعيق تعلم واكتساب المفهوم العلمي الصحيح (عبد السلام ، ٢٠٠٥ ،١)

إن المفاهيم العلمية والرياضية الخطأ بما تحمله من خطر على العملية التعليمية في المرحلة الابتدائية متمثلا بإعاقتها لتعلم تلاميذ هذه المرحلة الذين يحملون مثل تلك المفاهيم الخطأ، وما سيعكسه ذلك على مستويات أدائهم في سنواتهم الدراسية بما يطول مستقبلهم الدراسي، كل ذلك يجعل من دراستها والكشف عنها ومعرفة أسبابها الحقيقية وكذلك مدى معرفة وفهم ووعي وإلمام المعلمين بهذه المفاهيم العلمية والرياضية الخطأ مرتكزا أساسيا لتطوير وبناء المناهج ، واختيار طرق التدريس الكفيلة بتصحيحها لدي التلاميذ ، وتفادي تكوين مفاهيم علمية أو رياضية خطأ في المستقبل (Muschla, 2002).

ويشير الادب التربوي في مجال الأخطاءالمفاهيمية ، أن الأمر لا يقتصر على تلاميذ المدارس فقط، بل يمتد ليشمل طلبة الجامعات، والمدرسين في المدارس، فقد كشفت نتائج دراسة (Learning Mathematics for Teaching Project, 2009)، (Moody and McGatha, 2006،Ronau،Bush) أن هناك قصور كبيرا في فهم مدرسي الرياضيات لبعض المفاهيم الرياضية ، الأمر الذي لا بد أن ينعكس على تعلم االتلاميذ لهذه المفاهيم وبالتالي فهمهم لها.

ويعزو المتخصصون في مجال تدريس الرياضيات صعوبة تعلم المفاهيم الرياضية الى طبيعة هذه المفاهيم، وعدم وصول المتعلم إلى المستوى المعرفي المطلوب لتعلمها كما ويشير الأدب التربوي المتخصص في مجال تدريس الرياضيات(Kajander, 2007) الى أن هناك ندرة في الدراسات والبحوث التي تناولت الأخطاء في المفاهيم الرياضية، الأمر الذي يستوجب من الباحثين والمهتمين بتدريس االرياضيات في مختلف المستويات التعليمية، توجيه الاهتمام الى مثل هذه المشكلات، والتصدي لها بهدف إيجاد الحلول.

وقد لوحظ من خلال المتابعة الميدانية لسنوات عديدة وقوع كثير من تلاميذ المرحلة الابتدائية في بعض الأخطاء المفاهيمية العلمية والرياضية أثناء المتابعة الميدانية لتدريس معلميهم لهم من الطلاب المعلمين في التربية الميدانية عند تدريسهم بعض المفاهيم العلمية والرياضية، وعليه تتلخص مشكلة هذا البحث في تشخيص واقع الأخطاء المفاهيمية العلمية والرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ومدى وعي وإلمام معلميهم بهذه المفاهيم الخطأ وكذا أسباب حدوثها ووضع تصور مقترح لعلاجها.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في وقوع تلاميذ المرحلة الابتدائية في أخطاء مفاهيمية في العلوم والرياضيات في الوقت الذي لا يكون كثير من معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية على وعي بهذه الأخطاء التي يقع فيها تلاميذهم، ومن ثم يحاول هذا البحث تحديد تلك الأخطاء التي يقع فيها تلاميذ المرحلة الابتدائية وتحديد مدى وعي وإلمام معلميهم بهذه الأخطاء ومعرفة أسبابها ووضع تصور مقترح يساعد معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية في تصحيح هذه الأخطاء، من خلال الإجابة على التساؤلات التالية:

١- ما الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يمكن أن يقع فيها تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
٢- ما مدى إلمام ووعي معلمي العلوم والرياضيات في المرحلة الابتدائية بالأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يقع فيها تلاميذهم؟
٣- ما التصور المقترح الذي يساعد معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية في تصحيح الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يقع فيها تلاميذهم؟

أهداف البحث:

تتمثل أهداف البحث الحالي فيما يلي:

١-الكشف عن الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يمكن أن يقع فيها تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٣-التعرف على مدى وعي وإلمام معلمي العلوم والرياضيات في المرحلة الابتدائية بالأخطاء المفاهيمية التي يقع فيها تلاميذهم في العلوم والرياضيات وكذا مدى فهمهم ووعيهم بأسباب وقوع تلاميذهم في هذه الأخطاء.

٤-وضع تصور مقترح يساعد معلمي العلوم والرياضيات في المرحلة الابتدائية بتصحيح الأخطاء المفاهيمية التي يقع فيها تلاميذهم في العلوم والرياضيات.

٥-إعداد اختبارين تشخيصيين لتحديد الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يمكن أن يقع فيها تلاميذ المرحلة الابتدائية وأسباب وقوعهم فيها.

٧-إعداد بطاقة لملاحظة أداء معلمي العلوم والرياضيات عند تدريسهم للمفاهيم العلمية والرياضية لتحديد مدى وعيهم وإلمامهم بالأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يمكن أن يقع فيها تلاميذهم وأسباب وقوعهم فيها.

٨-إعداد مقياسا لقياس مدى وعي معلمي العلوم والرياضيات في المرحلة الابتدائية بالأخطاء المفاهيمية التي يقع فيها تلاميذهم في العلوم والرياضيات.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في أنه قد يفيد:

- تلميذ المرحلة الابتدائية بمساعدته على تجنب الوقوع في الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات بما لا يؤثر على مستويات أدائهم في سنواتهم الدراسية وبما لا يطول مستقبلهم الدراسي.
- معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية في التعرف على الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يقع فيها تلاميذهم عند تعلم العلوم والرياضيات، ومعرفة الأسباب التي تؤدي إلى ذلك، ومعرفة مقترحات العلاج واستخدامها في علاج هذه الأخطاء أو التقليل منها إلى أقل حد ممكن.
- معلمي ومشرفي العلوم والرياضيات في التعرف على كيفية إعداد الاختبارات التشخيصية للكشف عن الأخطاء في المفاهيم العلمية والرياضية التي يقع فيها التلاميذ وأسباب وقوعهم فيها.
- مخططي ومطوري المناهج ومؤلفي كتب العلوم والرياضيات في معرفة الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يقع فيها تلاميذ المرحلة الابتدائية ومراعاتها عند اختيار المحتوى ومحاولة إعادة معالجته بالشكل الذي يقلل من هذه الأخطاء.

- الباحثون في مجال المناهج وطرق التدريس عند تناولهم ومعالجتهم الأبحاث التي تسعى إلى تحديد مدى وعي المعلمين بأخطاء تلاميذهم في المفاهيم بتخصصاتهم النوعية المختلفة.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على المحددات التالية:

١-المفاهيم العلمية والرياضية بمناهج العلوم والرياضيات بالصف الخامس من المرحلة الابتدائية.

٢-عينة من تلاميذ الصف السادس من تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة.

٣-عينة من معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية ممن يقومون بتدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

مصطلحات البحث:

التصورات الخطأ في المفاهيم العلمية والرياضية:

"هي أفكار وتفسيرات التلاميذ واستجاباتهم غير المقبولة حول المفاهيم العلمية والرياضية، يقدمها التلاميذ نتيجة مرورهم بخبرات حياتية أو تعليمية ولكنها تكون غير دقيقة أو خطأ أو مختلطة ومشوشة وتتعارض جزئيا أو كليا مع المفاهيم العلمية والرياضية المقبولة من المتخصصين في تدريس العلوم والرياضيات أي يكون إدراك وفهم التلاميذ لها على خلاف إدراك وفهم المتخصصين لهذه المفاهيم " (حيث يعد المفهوم خطأ إذا كانت نسبة الإجابة على أحد مكوناته أو أكثر تزيد عن ٤٥٪ فما فوق في الاختبار التشخيصي للمفاهيم المتضمنة في كتب العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية من إجمالي عينة الدراسة التشخيصية من التلاميذ).

وعي معلمي الرياضيات بأخطاء تلاميذهم في المفاهيم العلمية والرياضية:

"هو القدرة على معرفة وفهم وإلمام معلمي الرياضيات بالمعارف والمعلومات والأفكار والتفسيرات والاستجابات الخطأ وغير المقبولة التي يقدمها تلاميذهم حول المفاهيم العلمية والرياضية مما يجعلها مفاهيم غير دقيقة أو مختلطة ومشوشة وتتعارض جزئيا أو كليا مع المفاهيم العلمية والرياضية المقبولة من المتخصصين في تدريس العلوم والرياضيات، أي التي يكون إدراك وفهم التلاميذ لها على خلاف إدراك وفهم معلميهم لهذه المفاهيم، وإجرائيا تقاس بالدرجة التي يحصل عليها معلم العلوم في مقياس الوعي بالأخطاء المفاهيمية في العلوم التي يقع فيها تلاميذهم، أو بالدرجة التي يحصل عليها معلم الرياضيات في مقياس الوعي بالأخطاء المفاهيمية في الرياضيات التي يقع فيها تلاميذهم.

إجراءات البحث:

منهج البحث: استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي.

عينة البحث من التلاميذ: تكونت عينة البحث من (٤٠٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي موزعين على (١٠) مدارس حكومية تابعة لإدارة التربية والتعليم في المدينة المنورة، (٥) مدارس ذكور و(٥) مدارس للإناث، وقد تم اعتماد عينة البحث من تلاميذ الصف السادس الابتدائي لكونهم قد سبق لهم دراسة كل المفاهيم العلمية والرياضية بالمرحلة الابتدائية محور اهتمام البحث.

عينة البحث من المعلمين: تكونت عينة البحث من (٥٠) معلما ومعلمة ممن يدرسون الرياضيات للمرحلة الابتدائية موزعين على (٢٥) مدرسة حكومية تابعة لإدارة التربية والتعليم في المدينة المنورة بما فيهم مدارس عينة البحث من التلاميذ، بواقع (١٥) مدرسة للإناث، و(١٠) مدارس للذكور.

أدوات البحث: تمثلت أدوات البحث فيما يلي:

أولا: الاختبارين التشخيصيين: قام فريق البحث بتحليل محتوى كتب العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية من الصف الثالث إلى الصف الخامس وفقا للخطوات التالية:

- **الهدف من التحليل:** تحديد قائمة المفاهيم العلمية والرياضية المتضمنة في كتب العلوم والرياضيات من الصف الثالث الى الصف الخامس الابتدائي.
- **وحدة التحليل:** تم اعتماد وحدة المفهوم كوحدة لتحليل المحتوى.
- **فئات التحليل:** ويقصد بها المكونات الرئيسة التي سيتم تصنيف المحتوى بموجبها وقد اشتملت كتب الرياضيات على (٢٢) مفهوما رياضيا رئيسيا، وقد اشتملت كتب العلوم على (٢٦) مفهوما علميا رئيسيا.

ثبات التحليل: قام باحث من فريق البحث بتحليل محتوى كتب الرياضيات المدرسية، ثم أعيد التحليل مرة أخرى من قبل الباحث نفسه بعد شهر، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كوبر، وكان ثبات التحليل (٩٥%)، وقام باحث من فريق البحث بتحليل محتوى كتب العلوم المدرسية، ثم أعيد التحليل مرة أخرى من قبل الباحث نفسه بعد شهر، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كوبر، وكان ثبات التحليل (٩٣%).

وقد قام فريق البحث بإعداد اختبارين تشخيصيين للمفاهيم الرياضية والعلمية التي أسفر عنها التحليل ليتم تطبيقها على عينة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ومن ثم تم بناء الاختبارين التشخيصيين تبعًا للخطوات التالية:

خطوات بناء الاختبارين: قام فريق البحث بتحديد المفاهيم في كتب العلوم والرياضيات من الصف الثالث إلى الخامس الابتدائي، وكان عددها (٢٦) مفهوما علميا، و(٢٢) مفهوما رياضيا رئيسيا وبناء على ذلك تم صياغة فقرات الاختبارين التشخيصيين بما يناسب كل مفهوم.

صياغة فقرات الاختبارين: صيغت بنود الاختبارين وفق نموذج فراير لقياس اكتساب المفهوم (Frayer and Other. 1969) وهو أداة تستخدم لقياس مستوى التمكن من المفهوم، وهذه الأداة تتكون من السلوكيات الأتية التي أمكن استنباطها من خلال العمليات المعرفية المتضمنة في تعلم المفهوم

الشيء المعطى	العمل الذي يقوم به الطالب
إذا أعطي التلميذ اسما للمفهوم	يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم
إذا أعطي التلميذ مثالاً للمفهوم	يمكنه أن يختار اسم المفهوم
إذا أعطي التلميذ اسم المفهوم	يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم
إذا أعطي التلميذ تعريف المفهوم	يمكنه أن يختار اسم المفهوم
إذا أعطي التلميذ اسم المفهوم	يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم
إذا أعطي التلميذ اسم المفهوم	يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم
إذا أعطي التلميذ اسم المفهوم	يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم
إذا أعطي التلميذ اسم المفهوم	يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له
إذا أعطي التلميذ أسم المفهوم	يمكنه أن يختار مثالا للمفهوم

بحيث كانت هذه السلوكيات تراعي الدقة العلمية واللغوية؛ ومحددة وواضحة وخالية من الغموض؛ وممثلة للمحتوى والأهداف المرجو قياسها؛ ومناسبة لمستوى التلاميذ؛ وقد راعى فريق البحث عند صياغة فقرات الاختبارين أن تكون من نوع الاختيار من متعدد، وهذا النوع من أكثر أنواع الاختبارات الموضوعية مرونة، من حيث الاستخدام وأكثرها ملائمة لقياس التحصيل وتشخيصه لمختلف الأهداف المرجو تحقيقها.

- **وضع تعليمات الاختبارين:** بعد تحديد عدد الفقرات وصياغتها قام فريق البحث بوضع تعليمات الاختبارين التي تهدف إلى شرح فكرة الإجابة على كل اختبار في أبسط صورة ممكنة وقد راعى فريق البحث عند وضع تعليمات كل اختبار وضع تعليمات خاصة بوصف الاختبار وهي: عدد الفقرات وعدد البدائل وعدد الصفحات، ووضع تعليمات خاصة بالإجابة عن جميع الأسئلة ووضع البديل الصحيح في المكان المناسب.
- **الصورة الأولية للاختبارين:** في ضوء ما سبق تم إعداد اختبار تشخيصي للمفاهيم العلمية في صورته الأولية، حيث اشتمل على(٢٣٤) فقرة، واختبار تشخيصي للمفاهيم الرياضية في صورته الأولية، حيث اشتمل على(١٩٨) فقرة، لكل فقرة أربعة بدائل، واحدة منها فقط صحيحة، وبعد كتابة فقرات الاختبار تم عرضها على لجنة من المحكمين وذلك لاستطلاع آرائهم حول مدى صلاحية عدد فقرات الاختبار؛ ومدى تمثيلها للسلوكيات المراد قياسها؛ ومدى تغطيتها للمفاهيم محور اهتمام البحث؛ ومدى صحتها لغويًا؛ ومدى دقة صياغة البدائل؛ ومدى مناسبتها لمستوى التلاميذ؛ وقد أشار المحكمون إلى تعديل بعض الفقرات، حيث قام فريق البحث بتعديلها، ويظل الاختبار التشخيصي للمفاهيم العلمية بعد التحكيم مكوناً من (٢٣٤) فقرة، والاختبار التشخيصي للمفاهيم الرياضية بعد التحكيم مكوناً من (١٩٨) فقرة .
- **الصدق:** وقد تم التأكد منه بطريقتين هما:

-الصدق الظاهري: تم عرض الاختبارين بصورتهما الأولية على مجموعة من المحكمين، حيث قاموا بإبداء آرائهم عليهما.

-صدق الاتساق الداخلي: جرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي لكلا الاختبارين من خلال تطبيقهما على عينة استطلاعية مكونة من (٤٠) تلميذا من تلاميذ الصف السادس الابتدائي من غير عينة البحث، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبارين مع الدرجة الكلية وكان الارتباط دال إحصائيا.

- **الثبات:** استخدام طريقة معامل ألفا كرونباخ لإيجاد معامل الثبات وقد كان معامل ألفا (٠.٨٦) لاختبار المفاهيم العلمية، وكان معامل ألفا (٠.٨٩) لاختبار المفاهيم الرياضية وهو يدل على درجة عالية من الثبات أطمأن لها فريق البحث من أجل تطبيق الاختبارين على عينة البحث من التلاميذ.

ثانيا: إعداد مقياس وعي معلمي العلوم والرياضيات المرحلة الابتدائية بالمفاهيم الخطأ التي يقع فيها تلاميذهم.

يهدف المقياس إلى قياس مدى وعي معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمفاهيم الخطأ التي يقع فيها تلاميذهم، وتكون المقياس في صورته النهائية من (٥٦) فقرة موزعة على مقياس ليكرت الخماسي، وتم بنائها بالاعتماد على نماذج تقويم وتشخيص الأخطاء المفاهيمية (نموذج ديفس؛ ونموذج فراير؛ ونموذج إتقان التعلم للمفاهيم). وللتحقق من صدق المقياس عرض على مجموعة من المحكمين، وتم التحقق من ثبات المقياس بطريقة ألفا كرونباخ بعد تطبيقه بصورته الأولية على عشرين معلما من معلمي المرحلة الابتدائية من غير عينة البحث، وقد بلغ معامل الثبات (٠.٨٤) وهو معامل ثبات مرتفع ومناسب لأغراض هذا البحث.

ثالثا: بطاقة ملاحظة أداء المعلم عند تدريس المفاهيم العلمية والرياضية:

وهي عبارة عن بطاقة شملت (٢٠) ممارسة صفية ذات صلة بوعي المعلمين للمفاهيم الخطأ، وتم بنائها بالاعتماد على نماذج تقويم وتشخيص الاخطاء المفاهيمية (نموذج ديفس؛ ونموذج فراير،

ونموذج إتقان التعلم للمفاهيم)، وأعدت لرصد السلوك التعليمي للمعلم داخل غرفة الصف عبر مواقف تنفيذ الدروس، وذلك لمعرفة مدى وعي المعلم للمفاهيم الخطأ والمبادئ والإجراءات الخاصة بعلاجها، وتكونت الأداة من جزئين رئيسين: الجزء الأول: يتضمن معلومات عن المعلم مثل: المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، والصف الدراسي والهدف من الدرس. والجزء الثاني: قياس مدى وعي معلمي العلوم والرياضيات بالأخطاء المفاهيمية، ووضع فريق البحث أمام كل عبارة ثلاثة مجالات لقياس درجة التوافر هي: ممتاز، جيد، ضعيف.

للتأكد من صدق هذه البطاقة اتبعت المراحل الثلاثة الآتية:

المرحلة الأولى: تضمنت المتطلبات الأساسية عند تصميم بطاقة الملاحظة صياغة العبارات الإجرائية بعناية ودقة، بحيث تكون توصيفا واضحا للأداء المراد ملاحظته، وألا تحتمل العبارة الإجرائية أكثر من تفسير للحكم على الأداء الملاحظ، وأن تتم عملية التسجيل ويعقبها مباشرة عملية التفريغ، وأن تصمم البطاقة بطريقة تتيح للملاحظ تسجيل الأداء فور حدوثه، وذلك حتى لا يختلط بالأداء التالي له.

المرحلة الثانية: عرض البطاقة على عدد من المحكمين للاستفادة من آرائهم وتوجيهاتهم بخصوص صدق البطاقة وسلامتها وقد كانت آرائهم تشير تقريبا إلى صدق البطاقة وسلامتها مع إجراء بعض التعديلات.

حساب ثبات بطاقة الملاحظة: تم حساب معامل الثبات باستخدام طريقة ألفا كرونباخ بعد تطبيقها بصورتها الأولية على (١٠) معلمين (٥ من معلمي العلوم و٥ من معلمي الرياضيات) تم ملاحظتهم من غير عينة البحث، وقد بلغ معامل الثبات (٠.٨٣) وهو معامل ثبات مرتفع ومناسب لأغراض البحث.

- **حساب موضوعية بطاقة الملاحظة:** تحسب الموضوعية لبطاقة الملاحظة في هذا البحث عن طريق حساب نسبة اتفاق الملاحظين على مدى توافر كل معيار من المعايير الفرعية الموجودة بداخل بطاقة الملاحظة، وقد قام الملاحظان (باحثين من فريق البحث) بملاحظة نفس معلم الرياضيات والعلوم أثناء تدريسه باستخدام نفس بطاقة الملاحظة وفي فترة زمنية متساوية بحيث بدأ الملاحظان معا وانتهيا معا وبعد ذلك تم حساب عدد مرات الاتفاق وعدم الاتفاق لأحد الملاحظين مع الملاحظ الآخر، وقام الملاحظان بملاحظة عدد (١٠) معلمين يمثلون (٣) مدارس مختلفة، ولحساب موضوعية بطاقة الملاحظة تم استخدام معادلة كوبر (Cooper) للاتفاق، وتم حساب نسبة الاتفاق لكل مؤشر من المؤشرات الأساسية التي تكونت منها بطاقة الملاحظة، ثم بعد ذلك تم حساب النسبة المئوية للاتفاق لجميع المؤشرات الموجودة ببطاقة الملاحظة، وكانت نسبة الاتفاق (٨٩%).
- **القيام بعملية الملاحظة:** تمت ملاحظة المعلمين داخل الصف (مدة حصة دراسية كاملة) بما يعادل حصة دراسية لكل معلم، وتم تفريغ بطاقة الملاحظة حيث تم وضع درجة الخانة التي تصف مستوى الأداء للمعلم. وهي ثلاث درجات للتوافر بدرجة ممتاز، ودرجتان للتوافر بدرجة جيد. ودرجة واحدة للتوافر بدرجة ضعيف. وكانت الدرجة العليا لكل معلم على بطاقة الملاحظة هي (٦٠) درجة، والدرجة الدنيا لكل معلم هي (٢٠) درجة.

نتائج البحث ومناقشتها:

نتائج ومناقشة السؤال الأول:" ما الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يمكن أن يقع فيها تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم تطبيق الاختبارين التشخيصيين للمفاهيم العلمية والرياضية على عينة البحث من تلاميذ الصف السادس وعددهم (٤٠٠) تلميذا من عدة مدارس لتحديد المفاهيم الخطأ لديهم، وقد قام فريق البحث بتصحيح الاختبارين، ثم قام فريق البحث بتفريغ بيانات الاختبارين في جدولين يوضحان عدد الإجابات الصحيحة والخطأ والنسب المئوية لمكونات كل مفهوم، وذلك بغرض تحديد المفاهيم الخطأ لدى تلاميذ الصف السادس وفقا للتعريف الإجرائي للمفهوم الخطأ (حيث يعد المفهوم خطأ إذا كانت نسبة الإجابة على أحد مكوناته أو أكثر تزيد عن ٤٥٪ من إجمالي عينة البحث التشخيصية من التلاميذ)، والجدول (١) يوضح الإجابات الصحيحة والخطأ والنسب المئوية لكل مفهوم من مفاهيم العلوم.

أولا-مفاهيم العلوم:

الجدول(١) الإجابات الصحيحة والخطأ والنسب المئوية لكل مفهوم من مفاهيم العلوم

الرقم	المفهوم	عناصر المفهوم	عدد الإجابات الصحيحة	نسبة الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخاطئة	نسبة الإجابات الخاطئة
١	انعكاس الضوء	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٩٢	%٤٨	٢٠٨	%٥٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٠	0%	٤٠٠	%١٠٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	١٧٦	%٤٤	٢٢٤	%٥٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
٢	الاحتكاك	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣٢	%٨	٣٦٨	%٩٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٢٠٨	%٥٢	١٩٢	%٤٨
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٢٢٤	%٥٦	١٧٦	%٤٤
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٢٢٤	%٥٦	١٧٦	%٤٤
٣	التيار الكهربائي	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٧٢	%٦٨	١٢٨	%٣٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٩٢	%٤٨	٢٠٨	%٥٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٣٢	%٨	٣٦٨	%٩٢
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
٤	الحرارة	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣٢	%٨	٣٦٨	%٩٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٣٢	%٨	٣٦٨	%٩٢
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠

		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
٥	النتح	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٧٦	%٤٤	٢٢٤	%٥٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٧٦	%٤٤	٢٢٤	%٥٦
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
٦	الشغل	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٧٢	%٤٢,٨٦	٢٢٨	%٥٧,١٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١١٦	%٢٨,٥٧	٢٨٤	%٧١,٤٣
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٦٩	%١٧,١٤	٣٣١	%٨٢,٨٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٢٣	%٥,٧١	٣٧٧	%٩٤,٢٩
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	١٢٦	%٣١,٤٣	٢٧٤	%٦٨,٥٧
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	١٣٧	%٣٤,٢٩	٢٦٣	٦٥,٧١
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٤٦	%١١,٤٣	٣٥٤	%٨٨,٥٧
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٢٣	%٥,٧١	٣٧٧	%٩٤,٢٩
٧	العنصر	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٥٧	%١٤.٢٩	٣٤٣	%٨٥.٧١
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٦٩	%١٧,١٤	٣٣١	%٨٢,٨٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٦٨	%١٧,١٤	٣٣٢	%٨٢,٨٦
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٦٩	%١٧,١٤	٣٣١	%٨٢,٨٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٥٧	%١٤.٢٩	٣٤٣	%٨٥.٧١
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٩١	%٢٢,٨٦	٣٠٩	%٧٧,١٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	١٢٦	%٣١,٤٣	٢٧٤	%٦٨,٥٧
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٦٩	%١٧,١٤	٣٣١	%٨٢,٨٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٦٩	%١٧,١٤	٣٣١	%٨٢,٨٦
٨	القوة	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٣٨٠	%٩٥	٢٠	%٥
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٠٠	%٢٥	٣٠٠	%٧٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٤٠	%٣٥	٢٦٠	%٦٥
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٤٠	%٦٠	١٦٠	%٤٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٤٠٠	%١٠٠	٠	%٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٣٨٠	%٩٥	٢٠	%٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٣٠٠	%٧٥	١٠٠	%٢٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٣٦٠	%٩٠	٤٠	%١٠
٩	الصوت	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٢٦٠	%٦٥	١٤٠	%٣٥

		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٤٠	%١٠	٣٦٠	%٩٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٣٢٠	%٨٠	٨٠	%٢٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	١٨٠	%٤٥	٢٢٠	%٥٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٤٠٠	%١٠٠	٠	%٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٣٤٠	%٨٥	٦٠	%١٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٢٤٠	%٦٠	١٦٠	%٤٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٣٢٠	%٨٠	٨٠	%٢٠
١٠	**الفطريات**	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٢٨٠	%٧٠	١٢٠	%٣٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٠٠	%٢٥	٣٠٠	%٧٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٣٢٠	%٨٠	٨٠	%٢٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٦٠	%٦٥	١٤٠	%٣٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٦٠	%١٥	٣٤٠	%٨٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٢٨٠	%٧٠	١٢٠	%٣٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	١٨٠	%٤٥	٢٢٠	%٥٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٣٦٠	%٩٠	٤٠	%١٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٣٦٠	%٩٠	٤٠	%١٠
١١	**الفلز**	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٤٠٠	%١٠٠	٠	%٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣٤٠	%٨٥	٦٠	%١٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٣٠٠	%٧٥	١٠٠	%٢٥
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣٠٠	%٧٥	١٠٠	%٢٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٣٤٠	%٨٥	٦٠	%١٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٣٤٠	%٨٥	٦٠	%١٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٢٠٠	%٥٠	٢٠٠	%٥٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٣٠٠	%٧٥	١٠٠	%٢٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٣٢٠	%٨٠	٨٠	%٢٠
١٢	**التحول**	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٤٠	%١٠	٣٦٠	%٩٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٨٠	%٧٠	١٢٠	%٣٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٣٢٠	%٨٠	٨٠	%٢٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٤٠	%١٠	٣٦٠	%٩٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٣٢٠	%٨٠	٨٠	%٢٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم	٢٢٠	%٥٥	١٨٠	%٤٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٣٠٠	%٧٥	١٠٠	%٢٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٢٢٠	%٥٥	١٨٠	%٤٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٢٠	%٣٠	٢٨٠	%٧٠
١٣	**الكثافة**	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٣٦٠	%٩٠	٤٠	%١٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣٠٠	%٧٥	١٠٠	%٢٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٢٤٠	%٦٠	١٦٠	%٤٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٤٠	%٦٠	١٦٠	%٤٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٢٠٠	%٥٠	٢٠٠	%٥٠

		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٣٤٠	%٨٥	٦٠	%١٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٢٤٠	%٦٠	١٦٠	%٤٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٣٦٠	%٩٠	٤٠	%١٠
١٤	المادة	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٢٤٠	%٦٠	١٦٠	%٤٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٢٠	%٥٥	١٨٠	%٤٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٣٦٠	%٩٠	٤٠	%٢٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٨٠	%٧٠	١٢٠	%٣٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٢٤٠	%٦٠	١٦٠	%٤٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٢٦٠	%٦٥	١٤٠	%٣٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٢٤٠	%٦٠	١٦٠	%٤٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له.	٣٨٠	%٩٥	٢٠	%٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٣٨٠	%٩٥	٢٠	%٥
١٥	المجال المغناطيسي	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٢٨٠	%٧٠	١٢٠	%٣٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٤٠	%٣٥	٢٦٠	%٦٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٢٦٠	%٦٥	١٤٠	%٣٥
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٦٠	%٦٥	١٤٠	%٣٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٣٦٠	%٩٠	٤٠	%١٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٣٤٠	%٨٥	٦٠	%١٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٢٨٠	%٧٠	١٢٠	%٣٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٣٨٠	%٩٥	٢٠	%٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٨٠	%٤٥	٢٢٠	%٥٥
١٦	المخلوط	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٣٦٠	%٩٠	٤٠	%١٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٤٠	%٣٥	٢٦٠	%٦٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٠٠	%٥٠	٢٠٠	%٥٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٣٤٠	%٨٥	٦٠	%١٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٢٨٠	%٧٠	١٢٠	%٣٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	١٤٠	%٣٥	٢٦٠	%٦٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٣٨٠	%٩٥	٢٠	%٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٣٢٠	%٨٠	٨٠	%٢٠
١٧	المركب	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٣١١	%٧٧,٧٨	٨٩	%٢٢,٢٢
١٨		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣١١	%٧٧,٧٨	٨٩	%٢٢,٢٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٢٤٤	%٦١.١١	١٥٦	%٣٨,٨٩
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣١١	%٧٧,٧٨	٨٩	%٢٢,٢٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	١٧٨	%٤٤,٤٤	٢٢٢	%٥٥,٥٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٢٨٩	%٧٢,٢٢	١١١	%٢٧,٧٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٢٤٤	%٦١.١١	١٥٦	%٣٨,٨٩
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	١٥٦	%٣٨,٨٩	٢٤٤	%٦١.١١
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١١١	%٢٧,٧٨	٢٨٩	%٧٢,٢٢

١٨	المعادن	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٣٥٦	%٨٨,٨٩	٤٤	%١١,١١
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣٣٣	%٨٣,٣٣	٦٧	%١٦,٦٧
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٣٣٣	%٨٣,٣٣	٦٧	%١٦,٦٧
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٦٧	%٦٦,٦٧	١٣٣	%٣٣,٣٣
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٤٠٠	%١٠٠	٠	0%
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٦٧	%١٦,٦٧	٣٣٣	%٨٣,٣٣
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٣١١	%٧٧,٧٨	٨٩	%٢٢,٢٢
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	١٣٣	%٣٣,٣٣	٢٦٧	%٦٦,٦٧
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٣٣٣	%٨٣,٣٣	٦٧	%١٦,٦٧
١٩	الفلك	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٤٠٠	%١٠٠	٠	0%
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣٧٨	%٩٤,٤	٢٢	%٥,٥٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٤٠٠	%١٠٠	٠	0%
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٤٠٠	%١٠٠	٠	0%
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٤٠٠	%١٠٠	٠	0%
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٣٧٨	%٩٤,٤	٢٢	%٥,٥٥
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٣٧٨	%٩٤,٤	٢٢	%٥,٥٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٣٧٨	%٩٤,٤	٢٢	%٥,٥٥
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٤٠٠	%١٠٠	٠	0%
٢٠	البكتريا	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٤٤	%١١,١١	٣٥٦	%٨٨,٨٩
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣٥٦	%٨٨,٨٩	٤٤	%١١,١١
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٣٥٦	%٨٨,٨٩	٤٤	%١١,١١
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٦٧	%٦٦,٦٧	١٣٣	%٣٣,٣٣
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	١٣٣	%٣٣,٣٣	٢٦٧	%٦٦,٦٧
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٣١١	%٧٧,٧٨	٨٩	%٢٢,٢٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٣٣٣	%٨٣,٣٣	٦٧	%١٦,٦٧
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	١٧٨	%٤٤,٤٤	٢٢٢	%٥٥,٥٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١١١	%٢٧,٧٨	٢٨٩	%٧٢,٢٢
٢١	البناء الضوئي	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٧٤	%٤٣,٤٨	٢٢٦	%٥٦,٥٢
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٥٧	%٣٩,١٣	٢٤٣	%٦٠,٨٧
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٠٤	%٢٦,٠٩	٢٩٦	%٧٣,٩١
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٣٩	%٣٤,٧٨	٢٦١	%٦٥,٢٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٧٠	%١٧,٣٩	٣٣٠	%٨٢,٦١
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم	١٥٧	%٣٩,١٣	٢٤٣	%٦٠,٨٧
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	١٥٧	%٣٩,١٣	٢٤٣	%٦٠,٨٧
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٧٠	%١٧,٣٩	٣٣٠	%٨٢,٦١
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٠٤	%٢٦,٠٩	٢٩٦	%٧٣,٩١
٢٢	التكاثر	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٢٢	%٣٠,٤٣	٢٧٨	%٦٩,٦٧
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٥٧	%٣٩,١٣	٢٤٣	%٦٠,٨٧
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٢٢	%٣٠,٤٣	٢٧٨	%٦٩,٦٧
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٠٤	%٢٦,٠٩	٢٩٦	%٧٣,٩١

		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٨٧	%٢١,٧٤	٣١٣	%٧٨,٢٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٨٧	%٢١,٧٤	٣١٣	%٧٨,٢٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٨٧	%٢١,٧٤	٣١٣	%٧٨,٢٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	١٣٩	%٣٤,٧٨	٢٦١	%٦٥,٢٢
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٥٧	%٣٩,١٣	٢٤٣	%٦٠,٨٧
٢٣	التكيف	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٠٤	%٢٦,٠٩	٢٩٦	%٧٣,٩١
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٢٢	%٣٠,٤٣	٢٧٨	%٦٩,٦٧
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٢٢	%٣٠,٤٣	٢٧٨	%٦٩,٦٧
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٥٢	%١٣,٠٤	٣٤٨	%٨٦,٩٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	١٠٤	%٢٦,٠٩	٢٩٦	%٧٣,٩١
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٣٥	%٨,٧٠	٣٦٥	%٩١,٣٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٨٧	%٢١,٧٤	٣١٣	%٧٨,٢٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٧٠	%١٧,٣٩	٣٣٠	%٨٢,٦١
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٩١	%٤٧,٨٣	٢٠٩	%٥٢,١٧
٢٤	الفيروسات	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٣٩	%٣٤,٧٨	٢٦١	%٦٥,٢٢
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٣٩	%٣٤,٧٨	٢٦١	%٦٥,٢٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٠٤	%٢٦,٠٩	٢٩٦	%٧٣,٩١
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٨٧	%٢١,٧٤	٣١٣	%٧٨,٢٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	١٣٩	%٣٤,٧٨	٢٦١	%٦٥,٢٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٥٢	%١٣,٠٤	٣٤٨	%٨٦,٩٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٨٧	%٢١,٧٤	٣١٣	%٧٨,٢٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له.	٥٢	%١٣,٠٤	٣٤٨	%٨٦,٩٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٣٥	%٨,٧٠	٣٦٥	%٩١,٣٠
٢٥	النظام الشمسي	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٣٧٨	%٩٤,٤٤	٢٢	%٥,٥٦
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٣٥٦	%٨٨,٨٩	٤٤	%١١,١١
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١١١	%٢٧,٧٨	٢٨٩	%٢٧,٧٨
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١١١	%٢٧,٧٨	٢٨٩	%٧٢,٢٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	١٣٣	%٣٣,٣٣	٢٦٧	%٦٦,٦٧
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٢٠٠	%٥٠	٢٠٠	%٥٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٣٥٦	%٨٨,٨٩	٤٤	%١١,١١
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٢٦٧	%٦٦,٦٧	١٣٣	%٣٣,٣٣
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١١١	%٢٧,٧٨	٢٨٩	%٢٧,٧٨
٢٦	اللافقاريات	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١١٤	%٢٨,٥٧	٢٨٦	%٧١,٤٣
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٥٧	%١٤,٢٩	٣٤٣	%٨٥,٧١
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٤٩	%٣٧,١٤	٢٥١	%٦٢,٨٦
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٩٤	%٤٨,٥٧	٢٠٦	%٥١,٤٣
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	١٠٣	%٢٥,٧١	٢٩٧	%٧٤,٢٩
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٢٢٩	%٥٧,١٤	١٧١	%٤٢,٨٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٢١٧	%٥٤,٢٩	١٨٣	%٤٥,٧١
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	١٧١	%٤٢,٨٦	٢٢٩	%٥٧,١٤

		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٢٤٠	%٦٠	١٦٠	%٤٠

ملاحظة: السلوكية المظللة تعني إخفاق التلميذ في أحد مكونات المفهوم أو أكثر مما يعني عدم تمكن التلميذ من المفهوم ومن ثم اعتبار هذا المفهوم من المفاهيم العلمية الخطأ لدي التلميذ.

وعليه يتضح من الجدول (١) أن جميع المفاهيم العلمية المتضمنة بكتب العلوم من الصف الثالث حتى الصف الخامس الابتدائي جميعها تعد مفاهيما خطأ لدى تلاميذ العينة فيما عدا مفهوم الفلز، ومفهوم المادة، ومفهوم الفلك، فهي لا تعد من المفاهيم العلمية الخطأ لدى تلاميذ العينة (حيث يعد المفهوم العلمي خطأ إذا كانت نسبة الإجابة على أحد مكوناته أو أكثر تزيد عن ٤٥٪ من إجمالي عينة الدراسة التشخيصية من التلاميذ) وبذلك يكون فريق البحث قد أجاب عن الشق الأول من السؤال الأول من أسئلة البحث وهو: ما الأخطاء المفاهيمية في العلوم التي يمكن أن يقع فيها تلاميذ المرحلة الابتدائية؟ حيث تم تحديد هذه المفاهيم الخطأ من نسبة إخفاق أكثر من ٤٥٪ من إجمالي عينة البحث التشخيصية على الإجابة عن سؤال واحد أو أكثر من عدد الأسئلة الخاصة بكل مفهوم من اختبار مفاهيم العلوم، ويبين الجدول(٢): الإجابات الصحيحة والخطأ والنسب المئوية لكل مفهوم من المفاهيم الرياضية

ثانيا-المفاهيم الرياضية:

الجدول(٢) :الإجابات الصحيحة والخاطئة والنسب المئوية لكل مفهوم من المفاهيم الرياضية

الرقم	المفهوم	عناصر المفهوم	عدد الإجابات الصحيحة	نسبة الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخاطئة	نسبة الإجابات الخاطئة
١	متوازي الأضلاع	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٢٨٨	%٧٢	١١٢	%٢٨
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٢٤	%٥٦	١٧٦	%٤٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم	١٦	%٤	٣٨٤	%٩٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٩٢	%٤٨	٢٠٨	%٥٢
٢	الشكل الرباعي	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٦	%٤	٣٨٤	%٩٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٢٧٢	%٦٨	١٢٨	%٣٢
٣	المستطيل	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٢٥٦	%٦٤	١٤٤	%٣٦
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٣٢	%٨	٣٦٨	%٩٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢

٤	المربع	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٢٥٦	%٦٤	١٤٤	%٣٦
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٤٠	%٦٠	١٦٠	%٤٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٢٥٦	%٦٤	١٤٤	%٣٦
٥	الانسحاب	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٧٦	%٤٤	٢٢٤	%٥٦
٦	المعين	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
٧	الدوران	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
٨	شبه المنحرف	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٦	%٤	٣٨٤	%٩٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤

		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٣٢	%٨	٣٦٨	%٩٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
٩	الانعكاس	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	١٩٢	%٤٨	٢٠٨	%٥٢
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
١٠	التماثل	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٠	%٠	٤٠٠	%١٠٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٩٢	%٤٨	٢٠٨	%٥٢
١١	الاحتمالات	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٣٢	%٨	٣٦٨	%٩٢
١٢	الأسطوانة	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
١٣		إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٧٦	%٤٤	٢٢٤	%٥٦
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨

	التناسب	إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
١٤	الجمع	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	١٢٨	%٣٢	٣٤٤	%٨٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
١٥	الحجم	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٢٥٦	%٦٤	١٤٤	%٣٦
١٦	الدائرة	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٢٢٤	%٥٦	١٧٦	%٤٤
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٦٠	%٤٠	٢٤٠	%٦٠
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٠	%٠	٤٠٠	%١٠٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٠	%٠	٤٠٠	%١٠٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	١٧٦	%٤٤	٢٢٤	%٥٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٢٧٢	%٦٨	١٢٨	%٣٢
١٧	الزاوية	إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٢٧٢	%٦٨	١٢٨	%٣٢
		إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٩٦	24%	٣٠٤	76%
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٦٠	40%	٢٤٠	60%
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٩٦	24%	٣٠٤	76%
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١١٢	28%	٢٨٨	72%
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٦٤	16%	٣٣٦	84%
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٦٤	16%	٣٥٦	89%

		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	١٤٤	36%	٢٥٦	64%
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له.	٨٠	20%	٣٢٠	80%
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٢٠٨	52%	١٩٢	48%
١٨	السعة	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١٦	4%	٣٨٤	96%
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١١٢	28%	٢٨٨	72%
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٨٠	20%	٣٢٠	80%
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٤٨	12%	٣٥٢	88%
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	١٢٨	32%	٢٧٢	68%
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٦٤	16%	٣٥٦	89%
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	١٢٨	32%	٢٧٢	68%
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له.	٦٤	16%	٣٥٦	89%
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٤٤	36%	٢٥٦	64%
١٩	الضرب	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	١١٢	%٢٨	٢٨٨	%٧٢
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٩٢	%٤٨	٢٠٨	%٥٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٦٤	%١٦	٣٣٦	%٨٤
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٣٢	%٨	١٦٨	%٤٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	١٤٤	%٣٦	٢٥٦	%٦٤
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٠		٠	
٢٠	الطرح	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٢٨٨	%٧٢	١١٢	%٢٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	٣٢	%٨	٣٦٨	%٩٢
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٩٢	%٤٨	٢٠٨	%٥٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	٣٢	%٨	٣٦٨	%٩٢
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	٠	%٠	٤٠٠	%١٠٠
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
٢١	القسمة	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٣٢	%٨	٣٦٨	%٩٢
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٤٨	%١٢	٣٥٢	%٨٨
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	١٦	%٤	٣٨٤	%٩٦
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٨٠	%٢٠	٣٢٠	%٨٠
		إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له	١٢٨	%٣٢	٢٧٢	%٦٨
		إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٩٦	%٢٤	٣٠٤	%٧٦
٢٢	القواسم	إذا ا أعطى التلميذ اسما للمفهوم يمكنه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	٦٤	16%	٣٣٦	84%
		إذا أعطى التلميذ مثالاً للمفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	١٢٨	32%	٢٧٢	68%

إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار قيم صفات المفهوم	١٩٢	48%	٢٠٨	52%	
إذا أعطى التلميذ تعريف المفهوم يمكنه أن يختار اسم المفهوم.	٦٤	16%	٣٣٦	84%	
إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	١١٢	28%	٢٨٨	72%	
إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم.	٦٤	16%	٣٣٦	84%	
إذا أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	٣٢	8%	٣٦٨	92%	
إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مفهوماً فرعياً له.	٩٦	24%	٣٠٤	76%	
إذا ما أعطى التلميذ اسم المفهوم يمكنه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٦٤	16%	٣٣٦	84%	

ملاحظة: السلوكية المظللة تعني إخفاق التلميذ في أحد مكونات المفهوم أو أكثر مما يعني عدم تمكن التلميذ من المفهوم ومن ثم اعتبار هذا المفهوم من المفاهيم الرياضية الخطأ لدي التلميذ.

وعليه يتضح من الجدول (٢) أن جميع المفاهيم الرياضية المتضمنة بكتب الرياضيات من الصف الثالث حتى الصف الخامس الابتدائي جميعها تعد مفاهيما خطأ لدى تلاميذ العينة (حيث يعد المفهوم الرياضي خطأ إذا كانت نسبة الإجابة على أحد مكوناته أو أكثر تزيد عن ٤٥٪ من إجمالي عينة البحث التشخيصية من التلاميذ) وبذلك يكون فريق البحث قد أجاب عن الشق الثاني من السؤال الأول من أسئلة البحث وهو: ما الأخطاء المفاهيمية في الرياضيات التي يمكن أن يقع فيها تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

حيث تم تحديد هذه المفاهيم الخطأ من نسبة إخفاق أكثر من ٤٥٪ من إجمالي عينة البحث التشخيصية على الإجابة عن سؤال واحد أو أكثر من عدد الأسئلة الخاصة بكل مفهوم من اختبار مفاهيم الرياضيات.

نتائج ومناقشة السؤال الثاني: ما مدى إلمام ووعي معلمي العلوم والرياضيات في المرحلة الابتدائية بالأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يقع فيها تلاميذهم؟

أولا: تطبيق مقياس مدى وعي معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية بأخطاء تلاميذهم في المفاهيم على عينة المعلمين، واستخرجت النسب المئوية لاستجابات العينة على كلّ فقرة من فقرات المقياس، وذلك كما هو مبين في الجدول (٣)

الجدول (٣): النسب المئوية ومربع كاي والدلالة الإحصائية لمقياس مدى وعي معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية بأخطاء تلاميذهم في المفاهيم

رقم	الفقرة	موافق	محايد	غير موافق	مربع كاي	الدلالة الاحصائية
	وعي المعلم من خلال التخطيط لتدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات					
١	أضع خطة تدريسية مناسبة لتدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات.	٢٠ ٪	٨ ٪	٦٢ ٪	٦١,٦٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٢	أصوغ الأهداف التعليمية عند تدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات بصورة قابلة للقياس.	٨ ٪	١١ ٪	٨٢ ٪	١٠٦,٨٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٣	أقدم التهيئة والتمهيد الجيدين للدخول في تدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات.	٣ ٪	٤ ٪	٩٣ ٪	١٦٠,٣٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٤	أوزع زمن الحصة على مكونات استراتيجية تدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات.	٧ ٪	٨ ٪	٨٥ ٪	١١١,٠٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٥	أحدد صورة تنظيم الطلاب أثناء تدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات.	١٠ ٪	٧ ٪	٨٣ ٪	١٠٨,٧٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٦	أرى أن الأخطاء المفاهيمية في العلوم أو الرياضيات تتمثل في عدم تمكن التلميذ من الربط ما بين الواقع الذي يعيش فيه والمفاهيم التي تقدم له.	١٣ ٪	٩ ٪	٧٨ ٪	٧٨,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٧	أرى أن عملية تعلم المفاهيم العلمية أو الرياضية بأنها تراكمية البناء.	١٨ ٪	١٠ ٪	٧٢ ٪	٧٠,٢٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٨	أنظر إلى المفاهيم العلمية أو الرياضية بأنها إضافة معلومات جديدة للمعلومات السابقة لدى المتعلم.	١٠ ٪	٦ ٪	٨٤ ٪	١١٥,٧٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٩	أراعي في تعليم المفاهيم العلمية أو الرياضية المعرفة السابقة عند التلاميذ.	٤ ٪	٤ ٪	٩٢ ٪	١٦٠,٢٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
١٠	أرى أن العديد من التلاميذ يلتحقون بالمدرسة ولديهم	٩ ٪	١٦ ٪	٧٥ ٪	٧٧,٨٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح

	أفكار ومفاهيم خطأ في العلوم أو الرياضيات.					عدم الموافقة
١١	أراعي في تعليم المفاهيم العلمية أو الرياضية صفات المعرفة الجديدة.	٨ ٪	٩ ٪	٨٣ ٪	١٠٧,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
١٢	اعتقد أن المفاهيم العلمية أو الرياضية المكتسبة في المراحل الأولى من العمر غالبًا ما تصبح جزءًا رئيسًا من خبرات التلميذ ومعارفه التي لا يسهل عليه أن يتخلى عنها.	١٨ ٪	١٠ ٪	٧٢ ٪	٦٩,٤٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
١٣	أرى أن من أهم مصادر الفهم الخطأ لمفاهيم العلوم أو الرياضيات هو سوء تلقي التلميذ عن المعلم.	٢٠ ٪	٨ ٪	٧٢ ٪	٧٠,٢٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
١٤	أعتقد أن من أهم مصادر الفهم الخطأ لمفاهيم العلوم أو الرياضيات هو الخبرة العامة الناتجة من تفاعل بين التلميذ والبيئة من حوله.	٨ ٪	٨ ٪	٨٤ ٪	١١٥,٧٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
١٥	اعتقد ان التصورات الخطأ لمفاهيم العلوم أو الرياضيات تظل عالقة في ذهن التلميذ وتقاوم الاختفاء إذا ما استخدمت معها استراتيجيات التدريس التقليدية.	٤ ٪	٣ ٪	٩٣ ٪	١٦٠,٢٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
١٦	أعتقد أن الفهم الخطأ لمفاهيم العلوم أو الرياضيات التي تكتسب تتجاوز حواجز العمر والقدرة والجنس والثقافة.	١٠ ٪	١٥ ٪	٧٥ ٪	٧٧,٨٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
١٧	أرى أن التصورات الخطأ لمفاهيم العلوم أو الرياضيات تتكون من الخبرات الشخصية للتلاميذ في تفاعلهم مع البيئة المحيطة ومن المواد التعليمية التي تقدم لهم المحتوى المعرفي قبل المرحلة المدرسية.	١٠ ٪	١١ ٪	٧٩ ٪	٩٣,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
١٨	أرى أن بعض المعلمين يشتركون مع تلاميذهم في نفس التصورات الخطأ لمفاهيم العلوم أو الرياضيات.	١٧ ٪	١١ ٪	٧٢ ٪	٦٩,٤٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
١٩	أجزم أن مداخل واستراتيجيات التدريس المعنية بالتغير المفاهيمي تساعد في تعديل التصورات الخطأ في مفاهيم العلوم أو الرياضيات.	٥ ٪	١١ ٪	٨٤ ٪	١١٦,٠٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٢٠	أعتقد أن المفاهيم الخطأ في العلوم أو الرياضيات تنتج لدى التلميذ نتيجة تفاعل الخبرة السابقة لديه حول هذه المفاهيم مع ما يتعلمه داخل المدرسة من معارف.	١٣ ٪	١٥ ٪	٧٢ ٪	٦٣,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٢١	أحدد الخبرات السابقة لمفهوم العلوم أو الرياضيات قبل تدريسه للتلميذ.	١٨ ٪	٨ ٪	٧٤ ٪	٧٥,٩٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٢٢	أرى أن عدة عوامل بيئية ووظيفية تساهم في نشوء المفاهيم الخطأ لدى التلاميذ.	١٠ ٪	٦ ٪	٨٤ ٪	١١٥,٧٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٢٣	أعد أنشطة تعليمية لمواجهة الصعوبات المتوقعة عند تعلم التلميذ للمفهوم الجديد.	٩ ٪	٥ ٪	٨٦ ٪	١٢٥,٠٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
	وعي المعلم من خلال تنفيذ تدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات					
٢٤	أحلل مفهوم العلوم أو الرياضيات إلى مكوناته: أسم المفهوم – تعريف المفهوم – أمثلة المفهوم – لا أمثلة المفهوم صفات المفهوم التعريفية وقيمها – المفهوم الرئيسي – المفهوم الفرعي	٧ ٪	٩ ٪	٨٤ ٪	١١١,٠٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٢٥	أؤكد على مكونات مفهوم العلوم أو الرياضيات عند	١٣ ٪	٩ ٪	٧٨ ٪	٩٠,٧٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح

	تدريسه للتلميذ.					عدم الموافقة
٢٦	أحدد مصادر التعلم التي سيتم الاستعانة بها في تدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات.	٩ ٪	١٦ ٪	٧٥ ٪	٧٨,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٢٧	أضع قائمة بالصعوبات المتوقعة عند تعلم التلاميذ للمفهوم الجديد.	٥ ٪	١١ ٪	٨٤ ٪	١١٦,٠٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٢٨	أربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة عند تعلم التلميذ للمفهوم.	١٣ ٪	١٦ ٪	٧١ ٪	٦٣,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٢٩	أقدم الأنشطة التمهيدية التي تحفز التلاميذ على التفاعل عند تعلم المفهوم.	١٥ ٪	١١ ٪	٧٤ ٪	٧٥,٩٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٣٠	أحفز التلاميذ على تحليل مفهوم العلوم أو الرياضيات إلى مكوناته.	١١ ٪	١٣ ٪	٧٦ ٪	٧٤,٤٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ا عدم لموافقة
٣١	عند تدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات أربط مكوناته بحياة التلاميذ اليومية.	٢٠ ٪	١١ ٪	٦٩ ٪	٦٠,٦٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٣٢	أقدم أنشطة علاجية للتلاميذ اللذين لديهم جوانب ضعف في تعلم المفاهيم.	٩ ٪	٩ ٪	٨٢ ٪	١٠٦,٨٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٣٣	أراجع تدريس المفهوم وألخص أهم الأفكار قبل نهاية تدريسه.	٢ ٪	٥ ٪	٩٣ ٪	١٦٠,٣٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٣٤	أثناء تدريسي للمفاهيم أطلب من التلاميذ الانتباه لي وأنا أحلل المفهوم إلى مكوناته وأقوم بتدريسه وفق مكوناته.	٧ ٪	٩ ٪	٨٤ ٪	١١١,٠٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٣٥	أثناء تدريسي للمفاهيم أطلب من التلاميذ حفظ القواعد والتعميمات.	١٤ ٪	٨ ٪	٧٨ ٪	٩٠,٧٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٣٦	عند تدريسي لمفاهيم العلوم أو الرياضيات أستخدم الأشياء المحسوسة أو شبه المحسوسة	١٣ ٪	١٢ ٪	٧٥ ٪	٧٨,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٣٧	عند تدريسي لمفاهيم العلوم أو الرياضيات أستخدم البرامج الخاصة بجهاز الحاسوب في التدريس	٩ ٪	٧ ٪	٨٤ ٪	١١٦,٠٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
	وعي المعلم من خلال تقويم اكتساب التلميذ لمفهوم العلوم أو الرياضيات					
٣٨	عند قياس مدى تحصيل التلميذ للمفهوم أوظف سلوكيات تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم	٩ ٪	٥ ٪	٨٦ ٪	١٢٩,٩٨	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٣٩	أشرك أسرة التلميذ في تقويم تحصيله للمفهوم.	١٢ ٪	١٤ ٪	٧٤ ٪	٦٣,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٤٠	أثناء تقويم اكتساب التلاميذ للمفهوم وفق مكوناته اطلب من التلاميذ تفسير إجاباتهم	١٤ ٪	٩ ٪	٧٧ ٪	٨٧,٦٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٤١	استخدم أساليب التقويم المستمر قبل وأثناء وفي نهاية تدريس المفهوم	٤ ٪	١٠ ٪	٨٦ ٪	١٢٥,٣٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٤٢	عند تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم أركز على أن يعطي التلميذ مثال للمفهوم، إذا أعطي أسم المفهوم.	٧ ٪	٣ ٪	٩٠ ٪	١٤٤,٥٠	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٤٣	عند تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم أركز على أن يعطي التلميذ مثال ليس للمفهوم، إذا أعطي أسم المفهوم.	١٥ ٪	١١ ٪	٧٤ ٪	٧٥,٩٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٤٤	عند تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم أركز على أن يعطي التلميذ صفات المفهوم إذا أعطي أسم المفهوم.	٩٪	١٠ ٪	٨١ ٪	٩٣,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٤٥	عند تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم أركز على أن يعطي	٩ ٪	٦ ٪	٨٥ ٪	١٣٥,٠٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح

	التلميذ الصفات غير المتصلة بالمفهوم إذا أعطي أسم المفهوم.					الموافقة
٤٦	عند تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم أركز على أن يعطي التلميذ أسم المفهوم إذا أعطي تعريف المفهوم.	١٠ ٪	١١ ٪	٧٨ ٪	٨٥,٨٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٤٧	عند تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم أركز على أن يعطي التلميذ تعريف المفهوم إذا أعطي أسم المفهوم.	١١ ٪	١٢ ٪	٧٧ ٪	٨٦,١٨	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٤٨	عند تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم أركز على أن يعطي التلميذ المفهوم الرئيسي إذا أعطي أسم المفهوم.	١١٢ ٪	٧ ٪	٨١ ٪	١٠٣,٤٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٤٩	عند تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم أركز على أن يعطي التلميذ المفهوم الفرعي إذا أعطي أسم المفهوم.	١٤ ٪	٥ ٪	٨١ ٪	١٠٢,٦٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة
٥٠	عند تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم أركز على أن يعطي التلميذ أسم المفهوم إذا أعطي مثال للمفهوم.	٧ ٪	٩ ٪	٥٠ ٪	١٢٠,٢٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح عدم الموافقة

يتضح من الجدول (٣) ما يأتي:

١. تراوحت نسبة عدم الموافقة على فقرات المقياس ما بين (٥١ ٪-٩٧ ٪)، وكانت نسبة عدم الموافقة الخاصة بكل فقرة أعلى من التردد والموافقة.

٢. بحساب قيمة مربع كاي للفقرات السابقة اتضح أن جميع الفقرات السابقة كانت دالة إحصائيا عند (٠.٠٠١) لصالح عدم الموافقة.

٣. بصفة عامة يظهر الجدول عدم وعي معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالأخطاء في المفاهيم التي يقع فيها تلاميذهم، وذلك لأن نسبة عدم الموافقة على كل فقرة كانت أكثر من (٥٠٪).

ثانيا: تطبيق بطاقة الملاحظة: واستخرجت النسب المئوية للاستجابات الصحيحة على كلّ فقرة من فقرات بطاقة الملاحظة لمعلمي المرحلة الابتدائية أثناء تدريسهم للمفاهيم العلمية والرياضية، وذلك كما هو مبين في الجدول (٤).

الجدول (٤): النسب المئوية ومربع كاي والدلالة الإحصائية لبطاقة الملاحظة لمعلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية

	عناصر أداء معلمي العلوم والرياضيات أثناء تدريسهم لمفاهيم العلوم أو الرياضيات	(٣) = ممتاز	(٢) = جيد	(١) = ضعيف	مربع كاي	الدلالة الإحصائية
	التخطيط لتدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات					
١	التمكن من وضع خطة تدريسية مناسبة لتدريس المفهوم.	%٧	%٢٥	%٦٨	٤٨,١	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٢	تحديد وصياغة الأهداف السلوكية الخاصة بتدريس المفهوم.	%٢	%٩٦	%٢	١٠٨	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح جيد
٣	التهيئة والتمهيد الجيد للدخول في تدريس المفهوم.	%١٧	%١٧	%٦٦	١٦,٩	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٤	توزيع زمن الحصة على مكونات استراتيجية تدريس المفهوم.	%٦	%٢٢	%٧٢	٢٩,٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٥	تحديد صورة تنظيم الطلاب أثناء تدريس المفهوم.	%٩	%١٧	%٧٤	٥٥,٩	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
	تنفيذ تدريس مفهوم العلوم أو الرياضيات					
٦	يقدم تعريفا للمفهوم.	%١٠	%٥٨	%٣٢	١٨,١	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح جيد
٧	يحدد صفات المفهوم.	٣	%٢	%٩٥	١١٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٨	يقدم أمثلة موجبة وأمثلة سالبة للمفهوم.	%١٠	%٢٠	%٧٠	٥١,١	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف

٩	يربط المفهوم بمفاهيمه الرئيسة والفرعية.	%١٤	%٦٦	%٢٠	١٣,٩	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح جيد
١٠	التمكن من تحليل المفهوم إلى مكوناته.	%٢٠	%٦٠	%٢٠	١٧,١	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح جيد
١١	استخدام استراتيجيات مختلفة في تدريس المفهوم.	٦	%١٠	%٨٤	٧٨,٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
١٢	توظيف المخططات الذهنية عند تدريس المفهوم.	%٤	%٨	%٨٨	٨٧,١	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
١٣	استخدام استراتيجيات خاصة لتصحيح المفاهيم الخطأ لدى التلاميذ.	١٠ ٪	١١ ٪	٧٩ ٪	٨٥,٨٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
١٤	استخدام لغة التواصل العلمي أو الرياضي عند تدريس المفهوم.	١٢ ٪	١١ ٪	٧٧ ٪	٨٦,١٨	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
١٥	التمكن من إجراءات تعليم وتعلم المفهوم.	١٠ ٪	٥ ٪	٨٥ ٪	١٠٣,٤٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
١٦	التوظيف الجيد للوسائل التعليمية عند تدريس المفهوم.	٥ ٪	٩ ٪	٨٦ ٪	١١١,٠٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
١٧	مراجعة تدريس المفهوم وتلخيص أهم الأفكار قبل نهاية تدريسه.	١٠ ٪	٧ ٪	٨٣ ٪	٩٣,٧٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
	تقويم اكتساب التلميذ لمفهوم العلوم أو الرياضيات					
١٨	يعطي التلميذ اسم المفهوم ويطلب منه أن يختار لا مثالاً للمفهوم.	%٦	%١٠	%٨٤	٦٨,٧	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
١٩	يعطي التلميذ مثالاً للمفهوم ويطلب منه أن يختار اسم المفهوم.	%١٠	%٧٦	%١٤	١٠,٣	دالة عند ٠,٠١ للتوافر بدرجة جيد
٢٠	يعطي التلميذ اسم المفهوم ويطلب منه أن يختار صفات المفهوم.	%١٠	%٧٠	%٢٠	١٠,٩	دالة عند ٠,٠١ لصالح جيد
٢١	يعطي التلميذ تعريف المفهوم ويطلب منه أن يختار اسم المفهوم.	%١٠	%١٠	%٨٠	٤٩,٣	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٢٢	يعطي التلميذ اسم المفهوم ويطلب منه أن يختار الصفات غير المتصلة بالمفهوم.	%٥	%١٠	%٨٥	١١١,٠٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٢٣	يعطي التلميذ اسم المفهوم ويطلب منه أن يختار مفهوماً أساسياً لهذا المفهوم.	%١٠	%١٤	%٧٦	٧٩,٨	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٢٤	يعطي التلميذ اسم المفهوم ويطلب منه أن يختار مفهوماً فرعياً له	%٦	%٢٨	%٦٦	٢٣,٧	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٢٥	يعطي التلميذ اسم المفهوم ويطلب منه أن يختار مثالاً للمفهوم.	٨ ٪	٩ ٪	٨٣ ٪	١١١,٠٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٢٦	يعطي التلميذ اسم المفهوم ويطلب منه أن يختار التعريف الصحيح للمفهوم	١٢ ٪	١٠ ٪	٧٨ ٪	٩٠,٧٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٢٧	التمكن من مهارات صياغة وتوجيه الأسئلة السابرة أثناء تدريس المفهوم.	١٣ ٪	١٢ ٪	٧٥ ٪	٧٨,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٢٨	الكشف الدائم عن وجود مفاهيم علمية أو رياضية خطأ لدى التلاميذ.	١٠ ٪	٦ ٪	٨٤ ٪	١١٦,٠٦	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف

٢٩	التمكن من تحديد أسباب تكون وشيوع المفاهيم الخطأ لدى التلاميذ.	٨ ٪	٩ ٪	٨٣ ٪	١١١,٠٢	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف
٣٠	استخدام أساليب التقويم المستمر قبل وأثناء وفي نهاية تدريس المفهوم.	١٠ ٪	٧ ٪	٨٣ ٪	١٠٨,٧٤	دالة عند ٠,٠٠١ لصالح ضعيف

يتضح من جدول (٤) ما يلي:

١. وجود دلالة إحصائية لتوافر (٢٤) مؤشر من إجمالي (٣٠) مؤشرا بدرجة ضعيف، وهي أرقام (١، ٣،٤،٥، ٧،٨، ١١،١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ٢١ ،٢٢،٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠).

٢. وجود دلالة إحصائية لتوافر (٦) مؤشرات من اجمالي (٣٠) مؤشر بدرجة جيد، وهي أرقام (٢، ٦، ٩، ١٠، ١٩،٢٠).

٣. أوضحت نتائج بطاقة الملاحظة أن معلمي العلوم والرياضيات لا يتمكنون من وضع خطة تدريسية مناسبة لتدريس المفهوم، وليس لديهم القدرة على تحليل المفهوم إلى مكوناته، وتوضيح معنى كل مكون على حده من مكونات المفهوم، مما يخالف ما تنادي به المعايير العالمية ويتفق هذا مع (NCTM,2008)، ودراسة (الخطيب،٢٠١٢).

٤. كان استخدام معلمي العلوم والرياضيات لاستراتيجيات مختلفة في تدريس المفهوم، واستخدام سلوكيات تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم، والتمكن من مهارات صياغة وتوجيه الأسئلة السابرة أثناء تدريس المفهوم ضعيفا، مما يتفق مع دراسة (الحربي، ٢٠٠٠).

٥. كان اهتمام معلمي العلوم والرياضيات بالكشف الدائم عن وجود مفاهيم خطأ لدى التلاميذ، والتمكن من تحديد أسباب تكون وشيوع التصورات الخطأ في المفاهيم غير متوافر بصورة كافية، وأنه يجب على معلمي العلوم والرياضيات أن يتمكنوا من طرق التدريس الحديثة مما يتفق مع دراسة (Nazario and Burrowes,2002).

٦. كان التمكن من استخدام لغة التواصل عند تدريس المفاهيم، وتقديم الأنشطة العلاجية للتلاميذ الذين لديهم جوانب ضعف في تعلم المفهوم، واهتمام معلمي العلوم والرياضيات بتحليل بيئة التعلم ضعيفا ولكل معلم وجهة نظر خاصة به، مما يتفق مع دراسة (Paniati, 2009)، ودراسة (Fujita and Jones, 2006).

٧. كان قيام معلمي العلوم والرياضيات بأدوار إبداعية أثناء الحصة يتم بصورة محدودة، مما أدى إلى ضعف أدائهم في تدريس المفاهيم ويتفق هذا مع دراسة (Lynn, 2002).

٨. لم يحدث هناك توظيف جيد للوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم عند تدريس المفاهيم، ولم يحدث تفاعل بصورة كبيرة بين المعلم وتلاميذه أثناء الحصة ويتفق هذا مع دراسة (Al – Qurashi, 2002)، ودراسة (Driscoll, Egan, Dimatteo and Nikula, 2009).

٩. لم يكن هناك استخدام أساليب التقويم المستمر قبل وأثناء وفي نهاية تدريس المفهوم، ومراجعة تدريس المفهوم وتلخيص أهم الأفكار قبل نهاية تدريسه، ولم تكن عملية تقويم معلم العلوم والرياضيات لتلاميذه تتم في ضوء معايير الجودة الشاملة مما يوضح أهمية إعداد معلم العلوم والرياضيات حسب المرحلة التعليمية التي سيعمل بها، ويتفق هذا مع دراسة (Robinson,2003)، ودراسة (Robinson, 2003)، وأن الأساليب المزاجية لمعلمي العلوم والرياضيات تؤثر على عملية التقويم مما يتفق مع دراسة (الخطيب،٢٠١٢).

وبالنظر إلى استجابات المعلمين عينة البحث بشأن مؤشرات الوعي بالمفاهيم الخطأ من خلال المقياس وبطاقة الملاحظة، يلاحظ وجود تباين في درجة الوعي، إلا أن درجة الوعي إجمالا جاءت منخفضة ودون التوقع، وأن تدني نسبة الوعي هذه لا بد أن تؤثر سلبا على الممارسات التعليمية في داخل غرفة الصف، وربما يعود تفسير ذلك إلى أن برامج التدريب والإشراف الخاصة بهذه الفئة من معلمي الصف لم تهتم ببيان العمليات والأسس التي يفترض أن تستند إليها طرائق التدريس، بقدر اهتمامها بتقديم وصفة تتضمن إجراءات الطريقة التي يفترض أن يتبعها المعلمون في تدريسهم. ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة نصر (٢٠٠٢) التي أجريت لتحديد الحاجات التدريبية الملحة لمعلمي الرياضيات، وقد أظهرت أن الكفايات المتعلقة بتعليم المفاهيم ومعالجة الاخطاء المفاهيمية منها لا تشكل لديهم حاجة ملحة، على الرغم من فقدانهم لمعظمها، ويرجع ذلك إلى الاعتقادات الخاطئ لدى بعضهم والذي يفيد بأن مثل هذه الكفايات لا تتشكل لدى التلاميذ عبر التدريب المباشر وإنما يمتلكونها نتيجة للتطور النمائي، وان المعلمين قادرون على تقديم المفاهيم الرياضية دون ارتكاب أخطاء اعتمادا على عاملي السن والخبرة، علما بأن الواقع الفعلي يقول عكس ذلك تماما، ويؤكد ذلك ما ذهب إليه عدد من الباحثين أمثال (أحمد، ٢٠٠٥؛ والراشد،٢٠٠٢) من وجود ضعف حاد لدى كثير من معلمي الرياضيات في القدرة على تعليم المفاهيم الرياضية، وتقديم نماذج في علاج الأخطاء المفاهيمية لدى الطلاب.

ومن المتوقع أن مثل هذا الوضع يؤكد على اهتمام المعلمين بالنتاجات دون العمليات، الأمر الذي يؤثر على تشخيص المعلمين لمشكلات التعلم لدى تلاميذهم، وعلى ابتكار طرائق جديدة وغير مألوفة للتصحيح والعلاج، وقد دعمت نتائج المقياس وبطاقة الملاحظة مناقشات أجريت مع عدد من المعلمين حول بعض المفاهيم الخطأ والعمليات والمعالجات المتعلقة بتعلم المفاهيم وتعليمها؛ ذلك أن الغالبية من الذين تمت مقابلتهم وهم سبعة من معلمي العلوم والرياضيات لم يكونوا يدركون طرق الكشف وعلاج المفاهيم الخطأ، ولم يشر أحدا منهم إلى الإفادة من تحليل المفهوم العلمي والرياضي الى مكوناته أثناء

عملية التخطيط أو تنفيذ الدرس، ويتفق ذلك مع ما كشفت عنه دراسة (أحمد، ٢٠٠٥) من أن معظم أفراد عينة البحث من معلمي الرياضيات لا يمتلكون مهارات تحليل المفهوم الرياضي الى مكوناته لأغراض تنظيم عمليات التعليم والتعلم والتقويم. وكذلك مع نتائج دراسة (Ball, Hill and Bass, 2005) التي أظهرت أن معلمي الرياضيات في الصفوف الأولى لا يتلقون تدريبا مقصودا على كثير من العمليات، والمعالجات اللازمة لتعليم المفاهيم الرياضية، وعلاج الاخطاء المفاهيمية عند تلاميذهم سواء من المشرفين التربويين الذين يتابعونهم، أم من القائمين على برامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة.

مناقشة وتفسير نتائج السؤال الثالث: ما التصور المقترح الذي يساعد معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية في تصحيح الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات التي يقع فيها تلاميذهم؟

وقد تم الاجابة على هذا السؤال من خلال عمل قراءة نقدية لإجابات التلاميذ والمعلمين على أدوات البحث، ليحدد فريق البحث أولا أسباب وقوع تلاميذ المرحلة الابتدائية في الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات، وفي ضوء تحديد تلك الأسباب يمكن وضع تصورعام مقترح يساعد معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية في تصحيح الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات ويمكن تلخيص تلك الأسباب فيما يلي: -

-أسباب تتعلق بالمعلم: وهي تلك الاسباب التي تم الكشف عنها من خلال تطبيق كلا من مقياس الوعي وبطاقة الملاحظة على عينة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية وقد تمثلت تلك الأسباب على النحو التالي:

١. سوء التمهيد من قبل المعلم وعدم التوفيق في المقدمة للدرس.

٢. المعلم غير متمكن من وضع خطة تدريسية مناسبة لتدريس المفهوم، وغير متمكن من مهارات تحليل المفهوم إلى مكوناته، وغير متمكن من استخدام استراتيجيات مختلفة في تدريس المفهوم.

٣. المعلم لا يستخدم سلوكيات تقويم تحصيل التلميذ للمفهوم، وغير متمكن من مهارات صياغة وتوجيه الأسئلة السابرة أثناء تدريس المفهوم، ولا يمتلك القدرة عن الكشف الدائم عن وجود مفاهيم خطأ لدى التلاميذ

٤. المعلم غير متمكن من تحديد أسباب تكون وشيوع التصورات الخطأ في المفاهيم، وغير متمكن من استخدام لغة التواصل عند تدريس المفاهيم، وليس لديه القدرة على تقديم الأنشطة العلاجية للتلاميذ الذين لديهم جوانب ضعف في تعلم المفهوم.

-أسباب تتعلق بالتلميذ:

وهي تلك الاسباب التي تم الكشف عنها من خلال تحليل نتائج الاختبار التشخيصي وقد تمثل بعض هذه الأسباب على النحو التالي:

- عدم تمكن التلميذ من تحديد المفهوم الفرعي للمفهوم عند إعطائه أسم المفهوم.
- عدم تمكن التلميذ من تحديد المفهوم الأساسي للمفهوم عند إعطائه أسم المفهوم.
- عدم تمكن التلميذ من تحديد قيم صفات المفهوم عند إعطائه أسم المفهوم.
- عدم تمكن التلميذ من تحديد الصفات غير المتصلة بالمفهوم عند إعطائه أسم المفهوم.
- عدم تمكن التلميذ من تحديد التعريف الصحيح للمفهوم عند إعطائه أسم المفهوم.

وانطلاقا من التحديد السابق لأسباب وقوع تلاميذ المرحلة الابتدائية في الأخطاء المفاهيمية في العلوم والرياضيات يمكن تقديم تصور عام مقترح يساعد معلمي العلوم والرياضيات بالمرحلة الابتدائية في تصحيح الأخطاء في مفاهيم العلوم والرياضيات التي يقع فيها تلاميذهم ، ويتمثل هذا التصور المقترح في استخدام نموذج فراير في تدريس وتقويم اكتساب التلاميذ للمفهوم ، حيث يتضمن نموذج فراير ثلاث مراحل تبدأ بمرحلة تحليل المفهوم إلى مكوناته وهي:(اسم المفهوم، أمثلة المفهوم، لا أمثلة، تعريف المفهوم، خواص المفهوم و قيم صفاته ، المفهوم الرئيسي، المفهوم الفرعي (Frayer,1970,14).

أما المرحلة الثانية فهي مرحلة كيفية تدريس المفاهيم فترى فراير أن هناك طرق كثيرة لتدريس المفاهيم ولا توجد طريقة وحيدة يمكن اعتبارها الطريقة المثلى لتدريس المفاهيم. ولكنها تقدم القاسم المشترك بين الطرق المختلفة لتدريس المفاهيم والمتمثلة في ضرورة أن تتضمن أي طريقة لتدريس المفهوم على: تعريف المفهوم وتحديد الصفات المحددة للمفهوم وتقديم أمثلة موجبة وسالبة للمفهوم وربط المفهوم بمفاهيمه الرئيسية والفرعية وتحديد نظام لعرض الأمثلة الموجبة والسالبة. (Frayer,1970,22)

وفيما يخص المرحلة الثالثة فهي مرحلة قياس اكتساب المفهوم فقد قدمت فراير نموذجا يعد بمثابة أداة لقياس مستوى التمكن من المفهوم، وهذه الأداة تتكون من تسع سلوكيات من سلوكيات تعلم المفهوم، وكل سلوك يشمل عملا أو مهمة يقوم بها الطالب. (Frayer and Other, 1969)

التوصيات: في ضوء نتائج البحث يوصي فريق البحث بالآتي:

- بناء برامج تدريب عالية المستوى للمدربين والمشرفين التربويين والمعلمين في مجال تعليم المفاهيم العلمية والرياضية من خلال تحليلها الى مكوناتها.
- إيلاء عناية خاصة عند تأليف محتوى كتب العلوم والرياضيات بالمفاهيم وإخضاعها لمراجعات دقيقة تتعدى حدود مراجعة الأخطاء النحوية والطباعة.
- بناء اختبارات متدرجة المستوى للكشف عن الاخطاء المفاهيمية للمتعلمين من مرحلة الرياض وحتى الصف الثاني عشر.

- عقد دورات تدريبية مكثفة متخصصة في الاخطاء المفاهيمية لكل من معلمي العلوم والرياضيات، ومطوري المناهج والمشرفين التربويين بقصد تعميق وعيهم بماهية الاخطاء المفاهيمية، وكيفية، حدوثها وطبيعة العلاقات القائمة بينها، ومعرفة الاتجاهات والنماذج النظرية التي تفسر وتعالج الخطأ المفاهيمي باعتباره عملية ذهنية أدائية معقدة.

أبحاث مقترحة: إن القيمة الحقيقية للبحث العلمي لا تنطوي فقط على ما يتوصل إليه من حل للمشكلة موضوع البحث ولكن أيضا في إبراز مشكلات جديدة تكون جديرة بالبحث والدراسة، وعليه فقد أظهر البحث الحالي مدى الحاجة إلى دراسات أخرى مثل:

- دراسة أخطاء التلاميذ بالمراحل التعليمية المختلفة في مفاهيم العلوم والرياضيات ومدى وعي معلميهم بها.
- دراسة فاعلية تدريس مفاهيم العلوم والرياضيات باستخدام نماذج تدريسية مختلفة كنموذج فراير وغيره من النماذج التي تقوم على أساس تحليل المفهوم إلى مكوناته وذلك على تصحيح المفاهيم العلمية والرياضية الخطأ التي يقع فيها المتعلمين.

المراجع:

- الراشد، على أحمد، (٢٠٠٢). المفاهيم العلمية الخطأ لدى طلاب القسم العلمي في كلية المعلمين بالرياض "**مجلة كلية التربية**، جامعة الإمارات العربية المتحدة، السنة السابعة عشر العدد ١٩
- عبد السلام، عبد السلام، (٢٠٠٥). فعالية أنموذج بنائي مقترح في تصويب تصورات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي عن مفهوم الطاقة، المؤتمر السنوي التاسع لمعلمي العلوم والرياضيات في فترة ١٨-١٩ تشرين الثاني، الجامعة الأمريكية في بيروت، لبنان

قطامي، يوسف. (1989). **سيكولوجية التعلم والتعليم الصفي** (الطبعة الأولى)، عمان: دار الشروق للنشر.

- Barcellos, A. (2005). **Mathematics misconceptions of college-age algebra students**. Unpublished doctoral dissertation, University of California, Davis.
- Bush, B., Ronau, B., Moody, M. and McGatha, M. (2006). **What we know about middle school teachers' knowledge of mathematics.** Presentation at the annual meeting of National Council of Teachers of Mathematics. St. Louis, MO.
- Chi, M. (2005). Commonsense conceptions of emergent process: Why some misconceptions are robust. **The Journal of the Learning Science, 14, 161-199.**
- Chi, M., and Roscoe, R. (2002). **the processes and challenges of conceptual change**. In M. Limon and L. Mason (Eds.), Reforming the process of conceptual change: Integrating theory and practice (pp. 3-27), Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Dreyfus, A.; Jungwirth, E. and Eliovitch, R. (1990). Applying the Cognitive Conflict for Conceptual Change-Some Implications, Difficulties. In addition, Problems. **Science Education: 33(2)235-249.**
- Frayer, D.(1970)'' Effects of number of Instance and Emphasis of relevant attribute values on mastery of geometric concepts by fourth and sixth grade children'' Madison :Wisconsin **Research and Development center for cognitive learning, Teach.rev.**,116(2):123-158.
- Frayer, D.And Other.(1969)"Aschema For Testing The Level of Concept Mastery", Madsion: Wissconsion **Research And Development Center for Cognitive Learning, Working Poper**,16(1): 67-80.
- Fujita T. and Jones, K. (2007). Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: Towards a theoretical framing, **Research in Mathematics Education**, 9(1-2), 3-20
- Groth, R. (2005). Linking theory and practice in teaching geometry. **Mathematics Teacher, 99(1), 27-30.**
- Kajander, M. (2007), **Describing mathematics teacher growth, Presentation to the Education Forum of the Fields**

Retrieved June 23, 2014, from http://sitemaker.umich.edu/lmt/home

- Lloyd, G. (2005). Beliefs about the teacher's role in the mathematics classroom: One student teacher's explorations in fiction and in practice. **Journal of Mathematics Teacher Education, 8(6), 441-467.**
- Muschla, J. (2002). **Geometry teacher's activities kit: ready-to-use lessons &worksheets for grades 6-12.** West Nyack, NY: Center for Applied Research in Education.
- Nazario, G. and Burrowes, P. (2002) Persisting misconceptions, **Journal of college science teaching.**

Institute for Mathematical Sciences, University of Toronto, Toronto.

- Jacobson, C. and Lehrer, R. (2000). Teacher appropriation and student learning of geometry through design. **Journal for Research in Mathematics Education, 31(1), 71-88.**
- Jones, K. (2000). Teacher Knowledge and professional development in geometry. **Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics, 20(3), 109-114.**
- **Learning Mathematics for Teaching Project**. (2009). Measures of teachers' knowledge for teaching mathematics. Ann Arbor, MI: University of Michigan.

Awareness Extent of Science and Mathematics Teachers about the Mistakes by their Students in Learning Scientific and Mathematical Concepts at the Preliminary Stage
(**Diagnostic-Remedial Study**)
(**Supported by Taibah University**)
Prepared by the Research Team Consisting of:
Dr. Rashdan Hameed Almatrafy, Dr. Mohamed Ahmed Alkhateeb, Prof. Aaida Sorror, Prof. Manal Farouk Alsotouhi and Prof. Adel Albaz

Abstract

This study aims at identifying the awareness extent of Science and Mathematics teachers about the mistakes by their students in learning scientific and mathematical concepts at the preliminary stage through answering the following questions: What are the conceptual mistakes, which might be done in Science and Mathematics by the students of preliminary stage? To which extent Science and Mathematics teachers in preliminary stage are introduced to and aware of the aforementioned mistakes made by their students? And what is the suggested proposal assisting Science and Mathematics teachers in preliminary stage to correct such mistakes made by their students?

The sample of study compromised of (400) male and female students in the sixth preliminary grade from (10) governmental schools; five are male students schools and the other are female students ones, as well as (50) male and female teachers engaged in teaching Mathematics for the preliminary stage. The Research Team has prepared a number of diagnostic examinations and a measure to determine the awareness extent of Science and Mathematics teachers about the incorrect concepts by their students. The results of the present study indicate that all scientific and mathematical concepts of the sample are deemed incorrect ones and that Science and Mathematics teachers in preliminary stage are not aware of the conceptual mistakes by their students. Further, the Research has identified the reasons for such conceptual mistakes in Science and Mathematics made by the students of preliminary stage. In light of the above mentioned, a general proposal suggested was developed to assist Science and Mathematics teachers in preliminary stage to correct such mistakes made by their students.

Key words: The awareness of teachers, scientific concepts, Mathematical concepts