فاعلية استراتيجية OE3R في تصويب التصورات البديلة بوحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي

د. سهام محمد أبو الفتوح شعيرة

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم البيولوجية والجيولوجية

قسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم

كلية التربية، جامعة بنها

المستخلص:

استهدف البحث الحالي التعرف على فاعلية استراتيجية OE3R في تصويب التصورات البديلة بوحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ولتحقيق هذا الهدف تم تطبيق اختبار تشخيصي مبدئي للموضوعات العلمية المتضمنة في وحدة "الأنظمة الحية" على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي الذين درسوا وحدة الأنظمة الحية المقررة في كتاب العلوم الفصل الدراسي الأول قوامها (٤٥) تلميذًا وتلميذةً واستبانةً على مجموعة من معلمي العلوم قوامها (٢٠) معلمًا ومعلمة لتحديد التصورات البديلة المرتبطة بالوحدة و إعداد قائمة بها، وفي ضوء تلك القائمة تم إعداد اختبار التصورات البديلة وأوراق عمل التلميذ ودليل المعلم في وحدة الأنظمة الحية وفقًا لاستراتيجية OE3R، واختيار مجموعة البحث التجريبية وعددها (٤١) تلميذًا وتلميذة بالصف الرابع الابتدائي حيث اعتمد البحث على التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، ودرست المجموعة المختارة وحدة "الأنظمة الحية" باستخدام استراتيجية OE3R وبتطبيق اختبار التصورات البديلة قبليًا وبعديًا على مجموعة البحث تم التوصل إلى **نتائج كيفية** حيث إنه بتحليل استجابات التلاميذ في اختبار التصورات البديلة في وحدة الأنظمة الحية اتضح تصويب تلك التصورات لدى مجموعة البحث وفاعلية استراتيجية OE3R في تصويب التصورات البديلة بالوحدة، و**نتائج كمية** تمثلت في وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم (التكيف والبقاء – كيف تعمل الحواس؟ – الضوء وحاسة البصر) وفي الاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية OE3R – التصورات البديلة – الأنظمة الحية.

The Effectiveness of OE3R Strategy in Treating Alternative Conceptions of Living Systems Unit in Science among Fourth - Grade Primary Stage Pupils

Dr. Seham Mohamed Abou-El-Fetouh Sheira
Faculty of Education, Benha University

Abstract:

The present research aimed at examining the effectiveness of using OE3R (Orientation - Exploration - Explanation - Elaboration - Reflection) Strategy in treating alternative conceptions of living systems unit in science course among fourth grade primary stage pupils. In order to achieve the research objective, a diagnostic test was administered to a group of fourth-year primary stage pupils (n=45) and a questionnaire was developed and administered to a group of science teachers (n=20) to identify alternative conceptions related to the unit. A student's book, teacher's handbook and alternative conceptions test have been also developed. The study group consisted of (n=41) male and female pupils in the fourth-grade primary stage. The research tool (alternative conceptions test) was administered before and after experimentation of the unit. The following findings have been reached : **Qualitative Result** : The analysis of students' responses showed the effectiveness of OE3R strategy in treating alternative conceptions of living systems unit in science, And **Quantity Findings** : There were statistically significant differences at (0.01) level between the pupils' scores means in the pre-testing and those in the post-testing of alternative conceptions on living systems test, in favour of the post-application.

Keywords :OE3R Strategy - Alternative Conceptions - Living Systems - Science Education.

المقدمة والإحساس بالمشكلة:

تعد المرحلة الابتدائية من أهم مراحل التعليم التي تهدف إلى توفير المعرفة العلمية الأساسية من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية لادماج التلاميذ في المجتمع وتنمية قدراتهم على التفكير العلمي لمواجهة مشكلات الحياة اليومية.

كما يعد استيعاب المفاهيم العلمية الصحيحة من أهم أهداف تدريس العلوم في هذه المرحلة، فأكدت معايير العلوم للصف الرابع الابتدائي على ضرورة الاهتمام بتنمية المفاهيم العلمية الصحيحة، مثل: التكيف والبقاء والحواس المختلفة والضوء والحركة والتوقف والطاقة والسرعة من خلال أنشطة استقصائية بسيطة وأنشطة التعلم الذاتي **(وزارة التربية والتعليم، ٢٠٢١)** *.

ونتيجةً لطبيعة مادة العلوم المجردة وكثرة المفاهيم والأفكار والأمثلة الدالة على تلك المفاهيم قد تتكون لدى التلاميذ تفسيرات غير مقبولة علميًا أو مغايرة لوجهة النظر العلمية الصحيحة وتعرف تلك التفسيرات بالتصورات البديلة وهى أفكار التلاميذ التي تتعارض مع المعرفة العلمية المكتسبة لديهم أو تصوراتهم التي لا تتفق مع المعرفة العلمية الصحيحة **(Ammase, et al., 2019,1)**.

ويرجع تكون التصورات البديلة في العلوم إلى عدة عوامل منها: الخبرات السابقة الخطأ لدى التلاميذ وحفظهم للمفاهيم العلمية دون ربطها ببعضها البعض، واستراتيجيات التدريس التقليدية، والتطبيقات التي تركز على المعلم، والمعلومات الخطأ لدى المعلمين، والمعلومات الخطأ الموجودة في الكتب المدرسية التي يمكن أن تؤثر على الاستيعاب المفاهيمي للتلاميذ **(Kolomuc, et al.,2012, 1764 ; Muzakki, et al., 2023,120)**.

وتكمن خطورة التصوارت البديلة لدى التلاميذ في كونها تؤثر سلبًا على اكتساب المعرفة العلمية، إذ تعيق الفهم الصحيح لها، ومن ثم ينخفض تحصيلهم في المواد الدراسية المختلفة **(زيتون، ٢٠٠٣،٤٠٦)**.

---

* تم إتباع نظام التوثيق العالمي للجمعية الأمريكية لعلم النفس الإصدار السابع (APA,2020,7th) (اسم عائلة المؤلف، السنة، رقم الصفحة)

ونظرً لأهمية تصويب التصورات البديلة في العلوم فقد اهتم بها العديد من الدراسات، منها: **Silva and Almeida (2017)**؛ **أبو عوف (٢٠١٨)**؛ **Widiyatmoko and Shimizu (2018)**؛**عبدالله (٢٠١٩)**؛**Soeharto ,et al. (2019)**؛**عفيفي (٢٠٢٠)**؛ **Laeli,et al. (2020)**؛ **Dewi and Wulandari (2021)**؛ **عـــــــلام(٢٠٢٢)**؛ **Konstantinos and Georgios (2023)** **وقـد اهتمـت هـذه الدراسـات بتشـخيص التصورات البديلة في العلوم في المرحلة الابتدائية في موضوعات:** الجهاز التنفسي، والجهاز الهضمي، والتكيف، والنظام البيئي، والسلسلة والشبكة الغذائية، والبناء الضوئي، والانقسام الخلوي، ومفاهيم الكون، والضوء وعلاقته بحاسة البصر، والصوت وعلاقته بحاسة السمع، والطاقة والحرارة **وتصويبها** باستخدام طرق واستراتيجيات تدريس تعتمد على تحديد المعلومات السابقة لدى التلاميذ وربطها بالمعرفة الجديدة لتحقيق التعلم ذي المعنى ومن ثم التأكيد على هذا المعنى من خلال أنشطة التطبيق والتوسع والتقويم.

ومن طرق واستراتيجيات التعليم التي تعتمد في إجراءاتها على تحديد المعارف السابقة لدى التلاميذ وربطها بالمعارف الجديدة والدور النشط للمتعلم في الإجابة عن الأسئلة الاستقصائية، والتأمل، والمناقشة العميقة للأفكار، وتنظيم المعلومات لتطبيقها في مواقف جديدة استراتيجية التوجيه – الاكتشاف – التفسير – التوسع – التأمل: **O**rientation–**E**xploration – **E**laboration – **R**eflection – **E**xplanation (**OE3R**) وهى إحدى استراتيجيات التعلم القائم على الاستقصاء حيث يتبع فيها التلاميذ أساليب وممارسات العلماء لبناء المعرفة العلمية، وتؤكد على مشاركتهم النشطة ودورهم الايجابي في اكتشاف مفاهيم ومعارف جديدة مما يسهم في تنمية المفاهيم العلمية الصحيحة وتنمية مهارات التفكير وتحقيق نواتج التعلم المختلفة لديهم **(Septyastuti, et al., 2021,1; Rahmadani& Sutrisno, 2022,18).**

واهتم **باستراتيجية OE3R** العديد من الدراسات منها: **Widarti, et al.(2018); Imas, et al.(2019); Rahmadhani, et al.(2020); Sutrisno, et al.(2020); Rahmadani, et al.(2021); Septyastuti, et al.(2021); Arni (2022) ; Rahmadani and Sutrisno (2022);** **العوادي(٢٠٢٣)**؛ وتوصلت هذه الدراسات إلى فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية المفاهيم العلمية والاستيعاب المفاهيمي وبعض أنماط

التفكير لدى الطلاب مما يؤكد أهميتها في تنمية قدرات الطلاب على الفهم الدقيق والصحيح للمفاهيم والأفكار والموضوعات العلمية فهمًا يتفق مع المعرفة العلمية الصحيحة.

ومن المؤكد أن تعلم العلوم يتأثر بالمعارف السابقة لدى التلاميذ وعلى الرغم من أن تلاميذ الصف الرابع الابتدائي يدرسون العلوم للمرة الأولى إلا أنه قد تكون لديهم معرفة أو مفاهيم سابقة من البيئة المحيطة والخبرات الشخصية، وعند تعلم مفاهيم جديدة قد تتكون لديهم تفسيرات مخالفة للتفسيرات العلمية الصحيحة، ونظرًا لأن تلك التصورات تعد عائقا للتعلم الجيد وتؤثر على فهم الأفكار الجديدة يجب العمل على تشخيصها وتصويبها من البداية حتى لاتترسخ لدى التلاميذ.

وكما ذكر المجلس القومي للبحوث(National Research Council,1997,27)
أن التصورات البديلة تعد عائقًا لتعلم العلوم لأنه في كثير من الحالات يمكن للمفاهيم الخطأ أن تمنع التلاميذ من تطوير أفكار صحيحة تستخدم كرؤية أولية للتعلم المتقدم وتؤثر على جودة تعلم العلوم للتلميذ وللمعلم.

وللتأكد من وجود تصورات بديلة في وحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي تم فحص الوحدة، وعلى الرغم من تطور المنهج وحداثته إلا أن وحدة الأنظمة الحية تضمنت كم كبير من المفاهيم والحقائق والأمثلة الدالة عليها، حيث يوجد بها العديد من الكائنات الحية لكل منها طرق تكيف متنوعة، ومنها كائنات من خارج البيئة المصرية، مثل: البطريق وثعلب الفنك والقط السماك وبعض أنواع الدببة وبعض أنواع النباتات، مثل: أشجار الكابوك والمانجروف، كما يوجد بها بعض أجهزة الجسم، مثل: الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي والجهاز العصبي، وطرق التواصل بين العديد من الكائنات الحية، ومفاهيم الضوء وحاسة البصر في العديد من الكائنات الحية وذلك في وحدة واحدة من وحدات الكتاب لتلميذ يدرس العلوم لأول مرة، بجانب استخدام بعض معلمي العلوم الطرق المعتادة في الشرح وإهمال المعرفة السابقة لدى التلاميذ وتنمية قدراتهم على استقصاء وبناء المعرفة العلمية.

وللتأكد من نتائج الفحص وتحديد التصورات البديلة المرتبطة بوحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي تم تطبيق اختبار تشخيصي* تكون من مجموعة من

* ملحق (١) اختبار تشخيصي للموضوعات العلمية المتضمنة في وحدة "الأنظمة الحية "لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

الأسئلة المفتوحة عن الموضوعات العلمية المتضمنة في الوحدة على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي الذين درسوا الوحدة قوامها (٤٥) تلميذًا وتلميذة، وتطبيق استبانة* على مجموعة من معلمي العلوم قوامها (٢٠) معلمًا ومعلمة تضمنت مجموعة من الأسئلة المفتوحة لتحديد التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم (التكيف والبقاء، وكيف تعمل الحواس؟، والضوء وحاسة البصر) وبتحليل استجابات التلاميذ والمعلمين تم تحديد التصورات البديلة المرتبطة بالوحدة.

وهذا ما أكدته العديد من الدراسات التي اهتمت بتشخيص وتصويب التصورات البديلة في موضوعات (التكيف في الكائنات الحية، والجهاز الهضمي، والجهاز التنفسي والضوء وحاسة البصر) في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مثل دراسات: **Silva & Almeida (2017); Widiyatmoko & Shimizu (2018) ; Soeharto, et al. (2019) ; Laeli, et al., (2020)**، لذا يجب الاهتمام بتصويب التصورات البديلة لدى التلاميذ ومن هذا المنطلق نبعت فكرة البحث الحالي.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث في وجود بعض التصورات البديلة بوحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي **وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:**

- ما التصورات البديلة المرتبطة بوحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟
- ما فاعلية استراتيجية OE3R في تصويب التصورات البديلة بوحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

- الكشف عن التصورات البديلة بوحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.
- التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية OE3R في تصويب التصورات البديلة بوحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

* ملحق (٢) استبانة للتعرف على التصورات البديلة في وحدة الأنظمة الحية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي وفقًا لآراء معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية.

أهمية البحث: تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- تحديد التصورات البديلة بوحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي وتصويبها، مما يسهم في اكتساب وتنمية المفاهيم العلمية بشكل صحيح.
- إعداد وتقديم اختبار تشخيصي للتصورات البديلة بوحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، الذي قد يستفيد منه المعلمون في تحديد التصورات البديلة لدى تلاميذهم، كما يستفيد منه الباحثون أيضًا في بناء اختبارات مماثلة.
- إعداد وتقديم دليل للمعلم لتدريس وحدة "الأنظمة الحية" من مقرر العلوم في الصف الرابع الابتدائي وفق استراتيجية OE3R، الذي قد يستفيد منه معلموا العلوم في تدريس بعض الموضوعات، كما يستفيد منه الباحثون أيضًا في الاسترشاد به في إعداد دليل للمعلم بنفس الطريقة في وحدات دراسية أخرى.
- إعداد وتقديم أوراق عمل للتلميذ وفق استراتيجية OE3R، التي قد يستفيد منها المتعلمون في تصويب التصورات البديلة لديهم عن طريق الأنشطة المتضمنة فيها.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على:

- مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة عبدالغفار جادالله، التابعة لإدارة زفتى التعليمية، محافظة الغربية.
- تصويب التصورات البديلة بوحدة الأنظمة الحية المقررة في الفصل الدراسي الأول من كتاب العلوم بالصف الرابع الابتدائي للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤.

فرض البحث: حاول البحث الحالي التحقق من صحة الفرض التالي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم (التكيف والبقاء– كيف تعمل الحواس؟ – الضوء وحاسة البصر) وفي الاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث:

استراتيجية OE3R هى إحدى استراتيجيات التعلم القائم على الاستقصاء المطورة التي تعتمد على نشاط التلميذ في استقصاء المعرفة وتعمل على تنمية وتعزيز الحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية الصحيحة، حيث يقوم التلاميذ بتنظيم معارفهم وربطها بشكل

مستقل مما يؤدي إلى تنمية المفاهيم العلمية الصحيحة عن طريق خمس مراحل هى (التوجيه – الاكشاف – التفسير – التوسع – التأمل **(Sutrisno, 2018,50; Rahmadani & Sutrisno, 2022,19)**.

ويعرفها البحث إجرائيًا بأنها استراتيجية من استراتيجيات التعلم القائم على الاستقصاء وتتضمن مجموعة من الخطوات المنظمة المتسلسلة (التوجيه – الاكشاف – التفسير – التوسع – التأمل) يقوم من خلالها تلميذ الصف الرابع الابتدائي باستقصاء المعرفة العلمية وتنظيمها وربطها بشكل مستقل مما يؤدي إلى تصويب التصورات البديلة لديه في وحدة الأنظمة الحية واستبدالها بالمعرفة العلمية الصحيحة تحت توجيه واشراف معلمه.

التصورات البديلة هى الأفكار التي توجد لدى التلاميذ ولا تتوافق مع المعرفة العلمية الصحيحة المقبولة من قبل العلماء، أو معرفة التلاميذ المسبقة التي لا تتلاءم مع الحقائق العلمية **(Natividad, 2022,22)**.

أو هى الأفكار والمفاهيم الموجودة لدى التلاميذ وتنشأ من معلومات غير كاملة أو خطأ، ولا تعكس واقع أو حقيقة موقف أو موضوع معين**(Hermita,et al., 2023,4)**.

ويعرفها البحث إجرائيًا بأنها الأفكار والمفاهيم والحقائق الموجودة لدى تلميذ الصف الرابع الابتدائي عن موضوع الأنظمة الحية وتخالف التفسيرات العلمية الصحيحة المقبولة من قبل العلماء، ويتم تحديدها بتحليل استجابات التلاميذ في اختبار التصورات البديلة المستخدم في هذا البحث.

أدبيات البحث:

المحور الأول : استراتيجية OE3R (التوجيه – الاكتشاف – التفسير – التوسع – التأمل) (Orientation – Exploration – Explanation – Elaboration – Reflection):

تستند استراتيجية OE3R إلى التعلم القائم على الاستقصاء وهو مدخل تعلم يتبع فيه التلاميذ أساليب وممارسات العلماء لبناء المعرفة العلمية، حيث يستخدمه التلاميذ لاكتشاف المعلومات أو الأفكار لتسريع فهمهم للمشكلة من خلال الأنشطة العلمية، وتتمثل هذه الأنشطة في إجراء الملاحظات، وطرح الأسئلة، وإيجاد مصدر المعلومات، واستخدام الأدوات لجمع المعلومات، وتحليل البيانات وتفسيرها، وشرح النتائج والتنبؤ بها وتعميمها **(Imas, et al., 2019,44 ; Sutrisno, et al., 2020,2)**.

ويعد التعلم القائم على الاستقصاء مجموعة من العمليات العقلية وطرائق التفكير التي تدعم تطوير المعرفة العلمية الجديدة وتسهم في تنمية مهارات الاستيعاب المفاهيمي والفهم العميق للمعارف والتفكير الناقد وحل المشكلات والتعاون والقيادة والتواصل والمبادرة والتوجيه الذاتي (**Gholam, 2019,115-116**).

وللتعلم القائم على الاستقصاء نماذج عدة، منها: التعلم القائم على الاستقصاء الموجه نحو العملية (POGIL) Process Oriented Guided Inquiry Learning، واستراتيجية حدد نموذج – لاحظ – تأمل – فسر – Model – Observe – Reflect – Explain (MORE)، ودورة التعلم الخماسية 5E Learning Cycle، واستراتيجية التوجيه – الاكتشاف – التفسير – التوسع – التأمل Orientation–Exploration–Explanation – Elaboration – Reflection (OE3R) (**Widarti, et al., 2018, 62; Imas, et al., 2019, 44 ; Rahmadhani,et al., 2020, 90; Sutrisno et al., 2020,2; Septyastuti, et al., 2021,2**).

وتتكون استراتيجية OE3R من خمس مراحل متتالية حددت فيما يلي (Sutrisno, 2018,56-59;Widarti,et al.,2018, 62;Imas ,et al., 2019,45):

المرحلة الأولى: التوجيه Orientation: وفيها يقوم المعلم بجذب انتباه التلاميذ وإيجاد الاهتمام وتحفيزه، وإثارة فضولهم لموضوع الدرس عن طريق طرح أسئلة من نوع: ماذا، لماذا، ماذا لو، أو مشكلة أو حدث ما، والتعرف على المعلومات والخبرات السابقة لدي التلاميذ، وإعدادهم وتهيئتهم عقليًا ونفسيًا لتعلم المفاهيم والمعارف الجديدة وربطها بالمعارف السابقة لديهم، وتحفيز احتمالية ظهور أسئلة جديدة لديهم نتيجة هذا الربط، وتحديد نواتج التعلم ومعايير تحقيقها، وتشجيع التلاميذ على تنفيذ الأنشطة، وأخيراً تنظيم التلاميذ في مجموعات للعمل تعاونيًا في المرحلة التالية، أى أن هدف مرحلة التوجيه هو تحفيز التلاميذ نحو تعلم موضوع أو مفهوم ما والتعرف على الخبرات السابقة المرتبطة به لديهم.

المرحلة الثانية: الاكتشاف (المرحلة الاستكشافية) Exploration: وفيها يمنح المعلم التلاميذ الفرصة لإجراء الأنشطة الاستقصائية التعاونية أو الفردية المتنوعة وإبداء الملاحظات، وتصميم التجارب لجمع واختبار وتحليل البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها، والتحقيق في العلاقات، وتقديم الاقتراحات، واختبار الفرضيات للتوصل إلى حلول

للتساؤلات التي طرحت في المرحلة السابقة، ويقوم المعلم بالاشراف على التلاميذ وتوجيههم أثناء أداء الأنشطة المختلفة.

المرحلة الثالثة: الشرح (التفسير) Explanation: وفيها يتم معالجة وتحليل واستخدام الأدلة التجريبية من نتائج الأنشطة والتجارب الاستكشافية في المرحلة السابقة بهدف الحصول على إجابات للأسئلة أو الفرضيات التي قد تنشأ في مرحلة التوجيه وبناء مفهوم ذاتي أو معرفة علمية صحيحة تعتمد على الحقائق والبيانات والمعلومات، وفي هذه المرحلة يتم تطوير وتنمية مهارات التفكير الناقد والتحليلي والبنائي القائم على الاستكشاف للحصول على معارف ومفاهيم جديدة، أى في هذه المرحلة يوجد توليف للمعرفة (المفاهيم) الجديدة للتلاميذ، وفي نهاية المرحلة يقوم التلاميذ بإعداد التوضيحات والتفسيرات للتواصل مع المجتمع العلمي (الزملاء في الفصل، والمعلمين، والمجتمعات الأخرى) شفهيًا (العروض التقديمية والآراء) و كتابيًا (الملصقات والعمل الكتابي).

المرحلة الرابعة: التوسع Elaboration: وفيها يتم إعادة تنظيم الأدلة التجريبية التي تم الحصول عليها في مراحل الاكتشاف والشرح لربط المفاهيم والمعارف الجديدة بالمفاهيم والمعارف السابقة لدى التلميذ، ومواصلة تطوير المفاهيم والمعارف الجديدة وذلك بتوفير الفرص للتلاميذ من خلال تقديم أنشطة إضافية توسعية، والتدريب على استخدام المفاهيم والمعارف المكتسبة في مواقف جديدة.

المرحلة الخامسة: التأمل (اعادة التفكير) Reflection: وفيها يقوم التلاميذ بالمراقبة الذاتية لتقدمهم العلمي بدءًا من الاستكشاف أو التقدم التجريبي أو جمع البيانات، في محاولة لإعادة فهم ما كانوا عليه وما حصلوا عليه في مرحلة الشرح، وتأمل ما حدث والتفكير في الآثار المترتبة على الأدلة التي تم جمعها وعلاقتها بالمفهوم الأولى الذي كان لديهم، ويقوم المعلم بالتأكد من مدى تحقق نواتج التعلم لدى التلاميذ وتقييم أدائهم أو تعلمهم، وفي هذه المرحلة يتم تعزيز التلاميذ بمنحهم الجوائز والمكآفات لتشجيعهم وتحفيزهم على العمل، بجانب ذلك يقوم التلاميذ بالتقييم الذاتي لأنفسهم بهدف التحسين المستمر.

مما سبق يتضح أن استراتيجية OE3R تتكون من خمس مراحل متتالية تبدأ بمرحلة التوجيه وفيها يتم جذب انتباه التلاميذ والتعرف على الخبرات السابقة لديهم وبالتالي تعرف التصورات البديلة المرتبطة بتلك الخبرات، ومن ثم العمل على تصويبها باستخدام الأنشطة

الاستقصائية والتجارب العملية في مرحلتى الاكتشاف والتفسير وفي مرحلتى التوسع والتأمل يقوم التلاميذ بالتوسع في دراسة المعارف الجديدة وتأملها بهدف تثبيتها وتحقيق نواتج التعلم.

الأهمية التربوية لاستراتيجية OE3R:

هى إحدى استراتيجيات التعلم القائم على الاستقصاء المطورة التي تعتمد على نشاط المتعلم في استقصاء المعرفة وتعمل على **(Imas ,et al.,2019, 45)**:

- تنمية وتعزيز الحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية.
- تحقيق التعلم ذي المعنى عن طريق ربط المعرفة السابقة لدى التلاميذ بالمعرفة الجديدة.
- مساعدة التلاميذ على تنظيم المعارف بشكل مستقل مما يؤدي إلى فهمها فهمًا عميقًا.
- تنمية مهارات عمليات العلم كالملاحظة والقياس وجمع المعلومات.
- تنمية مهارات التفكير التحليلي والتأملي ومهارات حل المشكلات والتعلم مدى الحياة.
- علاج التصورات البديلة وتنمية الاستيعاب المفاهيمى من خلال التعرف على المعارف السابقة لدى المتعلمين وبناء المعرفة الجديدة في ضوئها.

ونظرًا لأهمية استراتيجية OE3R في تعليم المواد العلمية فقد تناولها العديد من البحوث والدراسات السابقة، منها:

دراسة **Widarti, et al.(2018)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية مفهوم تمثيل المعايرة في الكيمياء التحليلية لدى طلاب الجامعة، وتكونت مجموعة الدراسة من (٢٢) طالبًا أختيروا كمجموعة تجريبية حيث اعتمدت الدراسة على التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة ودرست موضوع تمثيل المعايرة باستراتيجية OE3R واستخدمت الدراسة اختبار المفاهيم العلمية وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية مفهوم تمثيل المعايرة في الكيمياء التحليلية لدى الطلاب.

ودراسة **Imas, et al (2019)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية OE3R في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لموضوعى الأكسدة والاختزال لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت مجموعة الدراسة من (٣٥) طالبًا في المدرسة الثانوية الحكومية العليا استخدمت كمجموعة تجريبية ودرست موضوع الأكسدة والاختزال باستراتيجية OE3R، واستخدمت الدراسة استبانات للتعرف على ما اكتسبه الطلاب عن مفهومي الاكسدة والاختزال،

وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية مفهومي الاكسدة والاختزال لدى الطلاب.

ودراسة **Rahmadhani, et al. (2020)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في أساسيات الكيمياء التحليلية لدى طلاب الجامعة، وتكونت مجموعة الدراسة من (٤٨) طالبًا قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٢٧) طالبًا درست باستراتيجية OE3R ومجموعة ضابطة عددها (٢١) طالبًا درست بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار لقياس الاستيعاب المفاهيمي وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في أساسيات الكيمياء التحليلية لدى الطلاب.

ودراسة **Sutrisno, et al. (2020)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية OE3R في تعلم مفهوم الشكل الجزيئي في الكيمياء، وتكونت مجموعة الدراسة من (٧١) طالبًا في شعبة الكيمياء في كلية التربية قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٣٦) طالبًا درست موضوع الشكل الجزيئي باستخدام استراتيجية OE3R ومجموعة ضابطة عددها (٣٥) طالبًا درست نفس الموضوع باستخدام الطريقة المعتادة، وقد استخدمت الدراسة اختبار التحصيل الدراسي وبتطبيقه قبل وبعد دراسة الوحدة توصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجيةOE3R في تعلم مفهوم الشكل الجزيئي لدى الطلاب.

ودراسة **Rahmadani, et al. (2021)** التي هدفت إلى تعرف فاعلية استخدام استراتيجية OE3R في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثاني عشر، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعة من طلاب الصف الثاني عشر قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية درست موضوع أساسيات الكيمياء التحليلية باستراتيجية OE3Rومجموعة ضابطة درست نفس الموضوع بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار التفكير الناقد وبتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعتى الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام استراتيجية OE3R في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب.

ودراسة **Septyastuti, et al. (2021)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجيةOE3R في تعلم موضوعات الهيدروكربونات لتنمية مهارات الجدل العلمي، وتكونت مجموعة الدراسة من (٤٤) طالبًا في شعبة الكيمياء في كلية التربية تم تقسيمهم إلى

مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٢٦) طالبًا درست موضوع الهيدروكربونات باستراتيجية OE3R ومجموعة ضابطة عددها (١٨) طالبًا درست نفس الموضوع بالطريقة المعتادة، وقد استخدمت الدراسة اختبار مهارات الجدل العلمي وبتطبيقه على مجموعتى الدراسة قبل وبعد دراسة الوحدة توصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية مهارات الجدل العلمي.

ودراسة **Arni (2022)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية OE3R في تعلم الكيمياء لتنمية مفهومى الأكسدة والاختزال لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت مجموعة الدراسة من (٦٠) طالبًا في شعبة الكيمياء أختيرت كمجموعة تجريبية، وقد استخدمت الدراسة استبانه لتعرف رأى الطلاب في فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية مفهومى الأكسدة والاختزال لديهم وأشار الطلاب إلى أن استراتيجية OE3R مفيدة وفعالة في تنمية مفهومي الأكسدة الاختزال لديهم.

ودراسة **Rahmadani and Sutrisno (2022)** التي هدفت إلى تعرف فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية المفاهيم الكيميائية المرتبطة بموضوع الخلايا الكهروكيميائية لدى طلاب الصف الثاني عشر في أندونسيا، وتكونت مجموعة الدراسة من (٣١) طالبًا استخدمت كمجموعة تجريبية حيث اعتمدت الدراسة على التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، ودرست هذه المجموعة موضوع الخلايا الكهروكيميائية باستراتيجية OE3R، واستخدمت الدراسة اختبار المفاهيم الكيميائية وبتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام استراتيجية OE3R في تنمية المفاهيم الكيميائية المرتبطة بموضوع الخلايا الكهروكيميائية لدى الطلاب.

ودراسة **العوادي (٢٠٢٣)** التي هدفت إلى تحديد أثر استراتيجية OE3R في تنمية التفكير الترابطي لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة علم الأحياء، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعة من طلاب الصف الخامس العلمي بالمدارس الثانوية والإعدادية قوامها (٦٦) طالبًا قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٣٣) طالبًا درست موضوعات (النقل، التنسيق العصبي، الهرمونات والغدد) باستخدام استراتيجية OE3R ومجموعة ضابطة عددها (٣٣) طالبًا درست نفس الموضوعات بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة مقياس التفكير الترابطي وبتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعتى الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية مهارات التفكير الترابطي لدى الطلاب.

مما سبق يتضح اهتمام بعض الدراسات بتنمية المفاهيم العلمية كما في دراسات (**Rahmadani; Arni,2022 ;Sutrisno, et al.,2020 ; Widarti, et al.,2018**)، والاستيعاب المفاهيمي كما في دراسات (**Imas, et al.,2019; & Sutrisno, 2022**)، ومهارات التفكير مثل الجدل العلمي كما في دراسة: (**Rahmadhani, et al., 2020**)، والتفكير الناقد في دراسة (**Septyastuti, et al.,2021**)، والتفكير الترابطي فى دراسة (**Rahmadani, et al., 2021**)، والتفكير الترابطي فى دراسة (**العوادي،٢٠٢٣**).

كما أكدت جميع الدراسات على فاعلية استراتيجية OE3R في تنمية المفاهيم العلمية والاستيعاب المفاهيمي لدى الطلاب مما قد يسهم في تصويب التصورات البديلة.

المحور الثاني: التصورات البديلة Alternative Conceptions

تتكون المعرفة العلمية من حقائق ومفاهيم ومبادئ وتعميمات ونظريات يكتسبها التلميذ لتنمية مهاراته في تفسير الظواهر وحل مشكلات الحياة اليومية، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن التلاميذ يأتون إلى المدرسة و لديهم معارف وخبرات وتصورات سابقة حول الظواهر الطبيعية والمعارف العلمية بعض هذه التصورات قد لا يتوافق مع المعرفة العلمية الصحيحة ووجهات النظر العلمية التي يقرها العلماء وبالتالي تعيق التعلم الجيد وتعرف هذه التصورات بالتصورات البديلة.

وقد تعددت **تعريفات التصورات البديلة**، حيث عرفها **زيتون (٢٠٠٣، ٤٠٥)** بأنها نوع من المعرفة الساذجة أو التلقائية التي يكتسبها التلميذ خلال تفاعله مع البيئة أو مع الآخرين، وهذه المعرفة لاتتوافق مع النظرة العلمية الصحيحة.

وعرفها **شحاتة والنجار (٢٠٠٣، ١٠٦)** بأنها الأفكار والمفاهيم التي توجد لدى التلاميذ، وتخالف التفسيرات العلمية للمفاهيم والأفكار والظواهر المقبولة من قبل العلماء.

وعرفها **Ojose(2015)** بأنها سوء فهم أو سوء تفسير مبني على معاني غير صحيحة تتعارض مع تفسيرات العلماء، وتعيق التفكير المنطقي للتلاميذ.

وهى أيضا أفكار التلاميذ التي تتعارض مع الأفكار العلمية المجمع عليها من قبل العلماء (**Galvin, et al.,2015,2**).

وعرفها **Yong & Kee (2017,10)** بأنها أنماط استجابات التلاميذ غير الصحيحة والأفكار غير الرسمية والتفسيرات والمفاهيم غير العلمية التي تتعارض مع وجهات النظر العلمية.

وعرفت أيضًا بأنها المعرفة الفردية المكتسبة من الخبرة التعليمية أو الأحداث غير الرسمية التي لا تتلاءم مع المعرفة العلمية الصحيحة **(Allen, 2020, 5)**.

وهى أيضًا الأفكار العلمية أوالمعتقدات العلمية الخطأ لدى التلاميذ التي لا تتوافق مع الأفكار العلمية المجمع عليها **(Malaterre, et al. 2023, 3)**.

وعلى الرغم من تعدد مفاهيم التصورات البديلة السابقة واختلافها من حيث كونها معرفة ساذجة أو تلقائية أو سوء فهم أو أنماط استجابات أو معتقدات خطأ أو أفكار غير صحيحة علميًا إلا أنها تتفق جميعًا في أن التصورات البديلة توجد في البنية المعرفية للأفراد، ولا تتلاءم مع المعرفة العلمية الصحيحة وتخالف التفسيرات العلمية للعلماء وتعيق التعلم والتفكير الجيد.

وتتعدد مسميات التصورات البديلة منها: المفاهيم الخطأ Misconceptions، والمعتقدات الخطأ Misbeliefs، والمفاهيم المسبقة Preconceptions، والمفاهيم الساذجة Naive Conceptions ، والصعوبات المفاهيمية Conceptual Difficulties، والنماذج العقلية Mental Models، وتوجد في جميع فروع العلوم: الكيمياء والفيزياء والأحياء وعلوم الأرض والرياضيات **(Kubiatko, et al., 2011,164 ; Stojanovska, et al., 2015,178 ; Widiyatmoko & Shimizu, 2018 , 85 ; Natividad, 2022,22; Jamaluddin,et al., 2023,252)**. وقد تبني البحث مسمى التصورات البديلة لأنها أكثر هذه المسميات شيوعًا وتستخدم لتصف التفسير غير المقبول (ليس بالضرورة الخطأ) للمعرفة لدى التلميذ بعد المرور بنشاط تعليمي معين.

أنواع التصورات البديلة:

للتصورات البديلة خمسة أنواع هى **(National Research Council ,1997 ,28, Soeharto, et al.,2019,248; Suprapto, 2020, 51,52)**:

⇐ **المفاهيم المسبقة Preconceived Notions** هى مفاهيم شائعة متجذرة في الحياه اليومية تأتي من البيئة المحيطة والخبرات الشخصية، مثل: اعتقاد كثير من التلاميذ أن

الرؤية تحدث عندما يسقط الضوء على أعيننا وليس على الأشياء نفسها وهذا غير صحيح فالضوء يسقط على الشئ وليس على العين وينشأ ذلك التصور بسبب أنهم لم يتعلموا مفهوم الضوء، أو اعتقاد أن المياه تحت الأرض تتدفق في جداول لأن المياه التي يرونها على سطح الأرض تتدفق في جداول.

⇐ **المعتقدات غير العلمية Non-Scientific Beliefs** وتشمل وجهات نظر أو معرفة يكتسبها التلاميذ تتعارض أو لا تتوافق مع المعرفة العلمية الصحيحة، مثل: اعتقاد التلاميذ أن القدرة على تعلم العلوم والرياضيات تختلف وفقًا لجنس التلميذ بمعنى الذكـــــور أفضل من الإناث.

⇐ **سوء الاستيعاب المفاهيمي Conceptual Misunderstandings** ويشمل المعلومات التي تنشأ عندما يقوم التلاميذ ببناء أفكارهم ومعتقداتهم الذاتية عن المفاهيم العلمية الصحيحة التي درسوها، مثل: ايجاد التلاميذ صعوبة في استيعاب مفهوم ما أو استيعابه بطريقة خطأ.

⇐ **المفاهيم الخطأ العامية Vernacular Misconceptions** هي مفاهيم خطأ تنشأ عن استخدام كلمات تعنى شيئًا في الحياة اليومية ولها معاني مختلفة في المعرفة العلمية أو في السياق العلمي، مثل: ايجاد التلاميذ صعوبة في استيعاب مفهوم الحرارة لأنهم لا يفهمون أن الحرارة تأتي بسبب صعود الطاقة وليس بسبب النار فقط.

⇐ **المفاهيم الخطأ الواقعية Factual Misconceptions** هي سوء فهم يحدث في سن مبكرة وتستمر حتى سن البلوغ، أو هى أخطاء غالبًا ما يتم تعلمها في سن مبكرة ويتم الاحتفاظ بها حتى مرحلة البلوغ، مثل اعتقاد التلاميذ أن البرق أو الصاعقة لا تضرب نفس المكان مرتين.

مما سبق يتضح أن التصورات البديلة لها عدة أنواع منها: المفاهيم المسبقة، والمعتقدات غير العلمية، وسوء الاستيعاب المفاهيمي، والمفاهيم الخطأ العامية والواقعية وعلى الرغم من اختلاف المسميات إلا أنها جميعًا تتفق أن التصور البديل أو الفهم الخطأ هو فهم مغاير للفهم العلمي السليم أو معرفة لا تتوافق مع المعرفة العلمية الصحيحة وتعيق تعلمها ولكن الاختلاف في منشأ هذا التصور والذي قد يكون نتيجة لخبرة سابقة تأتي من البيئة المحيطة أو الخبرة الشخصية أو وجهات النظر غير العلمية أو سوء فهم أو استخدام كلمات مغايرة للعلم أو متجذرة من الطفولة.

خصائص التصورات البديلة:

للتصورات البديلة عدة خصائص أو ملامح (**Widiyatmoko & Shimizu, 2018, 855 ;Soeharto, et al., 2019,248**) منها أنها:

- بنية معرفية مستقرة تؤثر على فهم التلاميذ للمعرفة العلمية، ومقاومة للتغيير ومن الصعب استبدالها بمفاهيم جديدة وحقيقية لذلك من الضروري منع تكون التصورات البديلة أو تعديلها في أقرب وقت ممكن.
- تنتج من الخبرات الحياتية للتلاميذ، أو من التعليم غير الرسمي الذي لا يتم تنظيمه بشكل جيد.
- تؤثر على فاعلية التعلم الجيد.

وحدد Natividad (2022, 23) خصائص التصورات البديلة في أنها:

- تكتسب في سن مبكرة وتكونها لايقتصر على عمر معين وبالتالي تكون هناك صعوبة في التغلب عليها.
- منطقية من وجهة نظر المتعلم؛ لأنها تتفق مع تصوره المعرفي وبنيته العقلية ولكنها غير منطقية من وجهة نظر العلم لأنها لا تتوافق مع التفسيرات العلمية الصحيحة.
- لا يحدث لها تغيير باستخدام استرتيجيات التدريس المعتادة، حيث تحتاج إلى جهد مقصود ومخطط واستراتيجيات وأساليب تدريس حديثة لتغييرها.

مصادر أو أسباب أو عوامل تكون التصورات البديلة:

تتعدد مصادر تكون التصورات البديلة لدى التلاميذ حددها **زيتون (٢٠٠٧، ٤٩٠ – ٤٩٣)** فيما يلي:

- **المحتوى العلمي** على الرغم من أن محتوى العلوم نفسه ليس المشكلة الوحيدة، إلا أن نسبة من التلاميذ توصلوا إلى قناعة منذ زمن طويل أنهم لا يفهمون العلم نفسه أى أن بعض التلاميذ يتخذون موقفًا من العلم ومفاهميه وحقائقه ومبادئه ونظرياته وقوانينه ومحتواه العلمي.
- **المعلمون:** قد تكون خبرة المعلم وعدم قدرته على تشخيص التصورات البديلة لدى التلاميذ في بعض الأحيان سببًا من أسباب تكونها وتثبيتها.

- **عدم تجريب نماذج وطرق تدريسية مختلفة** يمكن أن تحسن استيعاب المفاهيم لدى التلاميذ وتنمية اتجاهاتهم نحو تعلم العلوم.
- **الطريقة** التي تعرض وتقدم بها مادة العلوم في الكتب والمراجع.
- **الظواهر العلمية** فبعض الظواهر العلمية تكون مجردة جدًا وتعلم المفاهيم المجردة يمثل صعوبة لدى التلاميذ.
- **كثرة المعلومات والأمثلة بمنهج العلوم** أى كبر محتوى المنهج وتضخمه.

كما حددتها بعض الأدبيات في:

(Kolomuc, et al., 2012,1764 ; Galvin, et al., 2015,2; Azzarkasyi, et al.,2019,10; Muzakki, et al.,2023, 120)

- الطبيعة المجردة لمفاهيم ومعارف العلوم.
- الخبرات السابقة الخطأ لدى التلاميذ وحفظهم للمفاهيم دون ربطها بالمفاهيم الأخرى.
- طرق واستراتيجيات التدريس التقليدية.
- التطبيقات التي تركز على المعلم، والمعلومات الخطأ لدى المعلمين أو سوء فهم المعلم.
- الكتب المدرسية وهى مصدر قوى لتكوين تصورات بديلة نتيجة بعض المشكلات بها مثل: الافراط في التبسيط، التعميمات، عدم وضوح المفاهيم الأساسية، المفاهيم الخطأ والرسوم والبيانات والقياسات بجانب المعلومات الخطأ التي قد تظهر بها ويمكن أن تؤثر على الاستيعاب المفاهيمي لدى التلاميذ.

مما سبق يتضح أن هناك العديد من العوامل التي تعمل على تكوين التصورات البديلة لدى التلاميذ مثل: الخبرات السابقة للتلاميذ وعدم قدرتهم على ربطها بالمعارف الجديدة، والمعلمين، والكتب المدرسية والمواد التعليمية والمحتوى العلمي، وطرق واستراتيجيات التدريس.

أساليب وأدوات تشخيص التصورات البديلة:

نظرًا لأن التصورات البديلة تؤثر على فهم التلاميذ للمعرفة العلمية لذا يعد تشخيصها شيئًا ضروريًا، وأشار **Ammase,et al.,(2019,1)** أن هناك عدة طرق لتشخيص التصورات التصورات البديلة، منها: الأسئلة المفتوحة، وخرائط المفاهيم، والطرق التي تعتمد على التنبؤ والملاحظة والتفسير، والمقابلات الشخصية، والاستبانات واستطلاعات الرأى وارتباط الكلمات، والرسوم، والاختبارات التشخيصية.

وأشار **Soeharto, et al.(2019,253-257)** أن الاختبارات التشخيصية من نوع الاختيار من متعـــدد مـن الأدوات المهمة التي تستخـــدم في تشخيص التصـــورات البديلة لدى التلاميذ ولها عدة أنواع، منها:

- **اختبار الاختيار من متعدد أحادي الشق:** ويتكون من عدد من المفردات يلي كل مفردة عدة بدائل منها بديل واحد صحيح والبدائل الأخرى غير صحيحة علميًا.
- **اختبار الاختيار من متعدد ثنائي الشق:** ويتكون من شقين: الشق الأول يتكون من أسئلة الاختيار من متعدد يلي كل سؤال عدة بدائل منها بديل واحد صحيح، والشق الثاني: يتكون من أربعة تفسيرات أو أسباب علمية محتملة للإجابة المنتقاه بالشق الأول منها تفسير واحـــد صحيح والبدائل الثلاثة الأخرى تمثل تصورات بديلة.
- **اختبار الاختيار من متعدد ثلاثي الشق:** ويتكون من ثلاثة أجزاء: الشق الأول يتكون من أسئلة الاختيار من متعدد يلي كل سؤال عدة بدائل منها بديل واحد صحيح، والشق الثاني: يتكون من أربعة تفسيرات أو أسباب علمية محتملة للإجابة المنتقاه بالشق الأول منها تفسير واحد صحيح والبدائل الثلاثة الأخرى تمثل تصورات بديلة، والشق الثالث يتكون من بديلين (نعم، لا) لقياس مستوى ثقة التلميذ في إجابته.
- **اختبار الاختيار من متعدد رباعي الشق:** ويتكون من أربعة أجزاء: الشق الأول يتكون من أسئلة الاختيار من متعدد يلي كل سؤال عدة بدائل منها بديل واحد صحيح، والشق الثاني يتكون من بديلين (نعم، لا) لقياس مستوى ثقة التلميذ في اجابته عن الشق الأول، والشق الثالث يتكون من أربعة تفسيرات أو أسباب علمية محتملة للاجابة المنتقاه بالشق الأول منها تفسير واحد صحيح والبدائل الثلاثة الأخرى تمثل تصورات بديلة، والشق الرابع يتكون من بديلين (نعم، لا) لقياس مستوى ثقة التلميذ في إجابته عن الشق الثالث.

مما سبق يتضح تعدد وتنوع طرق تشخيص التصورات البديلة وكل منها لها مميزاته وعيوبه ومن الأفضل استخدام أكثر من طريقة حتي يكون التشخيص دقيقًا لأنه كلما كان التشخيص دقيقًا كانت المعالجة أكثر فاعلية.

استراتيجية OE3R وتصويب التصورات البديلة:

أشار المركز القومي للبحوث **(National Research Council, 1997,29,30)** إلى أن تصويب التصورات البديلة يمكن أن يكون سهلًا في كثير مـن الأحيان حتى يمكن

تصويبها من قبل التلاميذ أنفسهم، وعلى الرغم من ذلك لا يمكن تعلم مفاهيم جديدة إذا كانت النماذج البديلة التي تشرح الظاهرة موجودة بالفعل في ذهن المتعلم، ولذلك لابد من تحديد الخبرات والمعارف السابقة البديلة لدى التلاميذ والعمل على تصويبها، **ويتم ذلك في ثلاث خطوات:**

- تحديد التصورات البديلة لدى التلاميذ.
- توفير بيئة مناسبة للتلاميذ لمواجهة التصورات البديلة لديهم.
- مساعدة التلاميذ على إعادة بناء واستيعاب معارفهم، على أساس النماذج العلمية.

أى أن أحد شروط تصويب التصورات البديلة هو تحديد المعارف الخبرات السابقة البديلة لدى التلاميذ ومن ثم تعديلها، وإحدى مراحل استراتيجية OE3R هى التوجيه وأحد أهدافها التعرف على المفاهيم والخبرات السابقة لدى التلاميذ ومن ثم تحديد التصورات البديلة وتصويبها باستخدام الأنشطة الاستقصائية المتضمنة في باقي مراحل الاستراتيجية.

ونظرًا لأهمية تشخيص وتصويب التصورات البديلة في العلوم في المرحلة الابتدائية اهتم بها العديد من البحوث والدراسات السابقة، منها:

دراسة **Silva and Almeida (2017)** التي هدفت إلى تعديل التصورات البديلة المرتبطة بموضوع الجهاز التنفسي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي باستخدام طريقة تحليل المفاهيم، وقد طبقت الدراسة على مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي قوامها (٣٨) تلميذًا قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية قومها (١٩) تلميذًا درست باستخدام تحليل المفاهيم ومجموعة ضابطة قوامها (١٩) تلميذًا درست بالطريقة المعتادة ولتحقيق ذلك الهدف تم تطبيق اختبار لتحديد التصورات البديلة المرتبطة بموضوع الجهاز التنفسي تضمن أمثلة للتصورات البديلة، مثل: يدخل الهواء إلى أجسامنا ويخرج منها بلا وظيفة، القلب جزء من الجهاز التنفسي، أنابيب الهواء تربط الرئتين بالقلب، هواء الزفير غني بثاني أكسيد الكربون وفقير بالأكسجين، الهواء عبارة عن أكسجين وثاني أكسيد كربون فقط، وبتطبيق الاختبار قبليًا وبعديًا على مجموعتى الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية طريقة تحليل المفاهيم في تعديل التصورات البديلة المرتبطة بموضوع الجهاز التنفسي لدى التلاميذ.

ودراسة **Yong and Kee(2017)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية الرسوم الكاريكاتورية في تصويب التصورات البديلة في موضوع عملية التمثيل الضوئي لدى تلاميذ

المرحلة الابتدائية، وتكونت مجموعة الدراسة من (٢٩) تلميذًا وتلميذة في الصف الرابع الابتدائي أختيروا كمجموعة تجريبية حيث اعتمدت الدارسة على التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، واستخدمت الدراسة المقابلات الشخصية والمناقشات، وبتحليل نتائج تلك المقابلات والمناقشات توصلت الدراسة إلى فاعلية الرسوم الكاريكاتورية في تصويب التصورات البديلة في موضوع عملية التمثيل الضوئي.

ودراسة **أبو عوف (٢٠١٨)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة الكائنات الحية بالتعلم المدمج لتصحيح التصورات البديلة وتنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتكونت مجموعة الدراسة من (٩٠) تلميذًا قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٤٥) تلميذًا وتلميذة درست وحدة الكائنات الحية بالتعلم المدمج ومجموعة ضابطة عددها (٤٥) تلميذًا وتلميذة درست نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار التصورات البديلة ومقياس الاتجاه وبتطبيقهما قبليًا وبعديًا على مجموعتى الدراسة أظهرت النتائج فاعلية تدريس وحدة الكائنات الحية بالتعلم المدمج لتصحيح التصورات البديلة وتنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لدى التلاميذ.

ودراسة **Widiyatmoko and Shimizu (2018)** التي هدفت إلى دراسة العوامل المسببة للتصورات البديلة عن موضوع الضوء والأجهزة البصرية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولتحقيق ذلك الهدف تم تحليل العديد من الدراسات التي اهتمت بالتصورات البديلة في موضوع الضوء وتوصلت الدراسة إلى أربعة عوامل هى المسببة للتصورات البديلة للتلاميذ في موضوع الضوء والأجهزة البصرية وهى: خبرات الحياة اليومية، المعلم، الكتب المدرسية، طريقة التدريس أو لغة التدريس.

ودراسة **عبدالله (٢٠١٩)** التي هدفت التعرف على فاعلية استراتيجية اليد المفكرة في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل والحس العلمي لدى ذوي الإعاقة السمعية من تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي قوامها (١٥) تلميذاً كمجموعة تجريبية حيث اعتمدت الدراسة على التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، ودرست تلك المجموعة وحدة الطاقة المُعدة وفقاً لاستراتيجية اليد المفكرة، واستخدمت الدراسة اختبار التصورات البديلة، واختبارًا تحصيليًا، ومقياس الحس العلمي وبتطبيقها قبلياً وبعدياً على مجموعة الدراسة، توصلت نتائج الدراسة إلى

فاعلية إستراتيجية اليد المفكرة في تصويب التصورات البديلة للمفاهيم العلمية بالوحدة المختارة، وتنمية التحصيل الدراسي والحس العلمي لدى التلاميذ.

ودراسة **Soeharto, et al. (2019)** التي هدفت إلى الكشف عن المفاهيم الخطأ لدى التلاميذ في العلوم، ولتحقيق ذلك الهدف تم تحليل (١١١) مقالًا تم نشرها من عام (٢٠١٥) إلى (٢٠١٩) تتناول المفاهيم الخطأ لدى التلاميذ في العلوم، وتوصلت هذه الدراسة إلى (٣٣) مفهومًا في الفيزياء، و (١٢) مفهومًا في الكيمياء، و(١٥) مفهومًا في علم الأحياء، منها: التكيف، والنظام البيئي، والجهاز الهضمي، والسلسلة الغذائية، والشبكة الغذائية، والبناء الضوئي، والانقسام الخلوي، وقد تنوعت وسائل تشخيص وعلاج تلك التصورات البديلة حيث تم استخدام المقابلات الشخصية بنسبة (١٠.٧٤%)، والاختبارات البسيطة متعددة الاختيارات بنسبة (٣٢.٢٣%)، والاختبارات متعددة المستويات ثنائى وثلاثي الشق بنسبة (٣٣.٠٦%)، والاختبارات المفتوحة بنسبة (٢٣.٩٧%) واستنتجت الدراسة أن أفضل أداة هى الاختبارات التشخيصية ثنائية الشق.

ودراسة **عفيفي (٢٠٢٠)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية الاجتماعية في تصويب التصورات البديلة في علم الفلك وتنمية الاتجاه نحو العمل الجماعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولتحقيق ذلك الهدف تم تحديد التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفلك لدى مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي في محافظة القنفذة في المملكة العربية السعودية، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي قوامها (٧٢) تلميذاً قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية عددها (٥٤) تلميذًا درست البرنامج القائم على النظرية البنائية الاجتماعية ومجموعة ضابطة عددها (٢٨) تلميذاً درست بالطريقة المعتادة، واستخدمت البحث اختبار التصورات البديلة وبتطبيقه على مجموعتى البحث توصلت النتائج إلى وجود مجموعة من التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم علم الفلك بلغت (٢٤) تصورًا بديلًا، وبنسبة شيوع تراوحت بين (٣١.٤% : ٧٥%) كما أظهرت النتائج فاعلية النموذج التدريسي المقترح في تصويب هذه التصورات البديلة وتنمية اتجاهات التلاميذ نحو العمل الجماعي.

و دراسة **Laeli,et al. (2020)** التي هدفت إلى تحديد التصورات البديلة في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي والعوامل المسببة لتلك التصورات، ولتحقيق ذلك الهدف تم اختيار مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي قوامها (٣٠) تلميذًا كمجموعة تجريبية حيث

اعتمدت الدراسة على التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، واستخدمت الدراسة الملاحظة المباشرة لأداء التلاميذ وتحليل الوثائق الخاصة بهم واختبار تشخيص التصورات البديلة وبتحليل نتائجها توصلت الدراسة إلى وجود تصورات بديلة لدى التلاميذ في موضوعات: حركة الأنماط بنسبة (٧٤.٨%)، الضوء وعلاقته بحاسة البصر بنسبة (٧٤.٣%)، بدائل الطاقة (٦٦.٧%)، الصوت وعلاقته بحاسة السمع بنسبة (٥٦.٧%)، تكيف شكل ووظيفة الجسم في الحيوانات والنباتات بنسبة (٤١.٣%) وأرجعت الدراسة ذلك إلى وجود تصورات أولية خطأ لدى التلاميذ، والنماذج التدريسية والمواد والوسائل التعليمية المستخدمة.

ودراسة **الأصفر (٢٠٢١)** التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على دمج الرسوم الكارتونية في نموذج "5E,S " البنائي في تصويب التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعة من تلميذات الصف السادس الابتدائي في محافظة الرس في المملكة العربية السعودية، قسمت إلى مجموعتين، مجموعة ضابطة قوامها (٣٢) تلميذة درست بالطريقة المعتادة، ومجموعة تجريبية قوامها (٣٢) تلميذة درست بالاستراتيجية المقترحة في وحدة " الأنظمة البيئية ومواردها"، واستخدمت الدراسة اختبار التصورات البديلة وبتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعتى الدراسة توصلت الدراسة إلى أثر استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على دمج الرسوم الكارتونية في نموذج "5E,S" البنائي في تصويب التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية لوحدة الأنظمة البيئية.

ودراسة **Dewi and Wulandari (2021)** التي هدفت إلى تحديد التصورات البديلة في العلوم التي تكونت لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية أثناء فترة جائحة فيروس كورونا –Covid 19 باستخدام مؤشر الاستجابة المؤكدة Certainty of Response Index(CRI)، وتكونت مجموعة الدراسة من (٢٦) تلميذًا في الصف الخامس الابتدائي، واستخدمت الدراسة الاختبارات والمقابلات الشخصية وفحص وثائق التلاميذ لتحديد التصورات الخطأ باعتبارها دراسة كيفية وصفية وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود تصورات بديلة لدى التلاميذ فى مجالات : تأثير درجة الحرارة على تغير شكل الأشياء بنسبة (٤٤.٧٠%) ، ومفهومى درجة الحرارة والحرارة بنسبة (٣٩.٤٢%)، ومفهوم خصائص الأشياء بنسبة (٣٢.٠٤%) وأرجعت هذه التصورات إلى التلاميذ أنفسهم وخبراتهم السابقة وحدسهم الخطأ، والمعلم، وتفسيرات الكتاب غير المكتملة

واستنتجت الدراسة أن تعلم العلوم خلال جائحة فيروس كورونا تسبب في تكوين تصورات بديلة في العلوم لدى التلاميذ.

ودراسة **علام (٢٠٢٢)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية نموذج رحلة التدريس المعتمد على الوسائط المتعددة في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم العلوم وتنمية مهارات التفكير الابداعي والاتجاه نحو التعلم التعاوني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتكونت مجموعة الدراسة من مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي قسمت إلى مجموعتين مجموعة تجريبية درست وحدتى "الكتلة والوزن، الطاقة الحرارية" باستخدام نموذج رحلة التدريس المعتمد على الوسائط المتعددة، ومجموعة ضابطة درست نفس الوحدتين باستخدام الطريقة المعتادة، واستخدمت الدراسة اختبار التصورات البديلة واختبار مهارات التفكير الابداعي، ومقياس الاتجاه نحو التعلم التعاونى وبتطبيقها على مجموعتى الدراسة توصلت الدراسة إلى فاعلية نموذج رحلة التدريس المعتمد على الوسائط المتعددة في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية، وتنمية مهارات التفكيرالابداعي، وزيادة الاتجاه نحو التعلم التعاونى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

ودراسة **Konstantinos and Georgios (2023)** التي هدفت إلى دراسة العلاقة بين العمر العقلي وتصويب التصورات البديلة في مفاهيم الميكانيكا (القوى – الطاقة – الوزن – الشغل) في الفيزياء لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وتكونت مجموعة الدراسة من (٧٦) تلميذًا وتلميذة بالصف السادس الابتدائي أختيروا كمجوعة تجريبية واستخدمت الدراسة اختبار التصورات البديلة الذي تم تطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعة الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة بين العمر العقلي للتلاميذ وتصحيح التصورات البديلة أى كلما زاد العمر العقلي للتلاميذ انخفضت نسبة التصورات البديلة لديهم.

مما سبق يتضح اهتمام بعض الدراسات بتشخيص وتصويب التصورات في موضوعات: الجهاز التنفسي، والتمثيل الضوئي، والكائنات الحية، والطاقة، والتكيف، والنظام البيئي، والجهاز الهضمي، والسلسلة الغذائية، والشبكة الغذائية، والانقسام الخلوي، وعلم الفلك، وحركة الأنماط، والضوء وعلاقته بحاسة البصر، وبدائل الطاقة، والصوت وعلاقته بحاسة السمع، وتكيف شكل ووظيفة الجسم في الحيوانات والنباتات، والكون، والكتلة والوزن، والطاقة الحرارية، والقوى، والوزن، والشغل.

كما يتضح استخدام بعض الدراسات أدوات مختلفة في تشخيص التصورات البديلة مثل **المقابلات الشخصية** كما في دراسات (**Yong and Kee , 2017; Soeharto, et al, 2019; Dewi and Wulandari ;2021**) **والاختبارات التشخيصية** كما في دراسات: **Silva and Almeida(2017)**؛ **أبو عوف** (٢٠١٨)؛ **عبدالله** (٢٠١٩)؛ **عفيفي** (٢٠٢٠)؛ **Laeli,et al. (2020)**؛ **الأصفر** (٢٠٢١)؛ **Dewi and Wulandari (2021)**؛ **علام** (٢٠٢٢)؛ **Konstantinos and Georgios (2023)** منها اختبارات تشخيصية احادية الشق، ثنائية الشق، وثلاثية الشق.

ويتضح كذلك استخدام بعض البحوث والدراسات السابقة استراتيجيات تدريسية تستند إلى التعلم القائم على الاستقصاء وأثبتت فاعليتها في تصويب التصورات البديلة لدى التلاميذ كما في دراسات: **عبدالله** (٢٠١٩) التي استخدمت استراتيجية اليد المفكرة، و**الأصفر** (٢٠٢١) التي استخدمت استراتيجية مقترحة قائمة على دمج الرسوم الكارتونية في نموذج "5E,S" البنائي، و**علام** (٢٠٢٢) التي استخدمت نموذج رحلة التدريس.

إجراءات البحث:

أولا: تحديد التصورات البديلة في وحدة الأنظمة الحية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، لتحديد تلك التصورات والإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث تم ما يلي:

١- مراجعة الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي تناولت التصورات البديلة في العلوم في المرحلة الابتدائية.

٢- مراجعة محتوى وحدة الأنظمة الحية المقررة في مادة العلوم في الفصل الدراسي الأول على تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

٣- تطبيق اختبار تشخيصي تكون من مجموعة من الأسئلة المفتوحة عن الموضوعات العلمية المتضمنة في وحدة الأنظمة الحية على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي الذين درسوا الوحدة قوامها (٤٥) تلميذًا وتلميذة، واستبانة على مجموعة من معلمي العلوم قوامها (٢٠) معلمًا ومعلمة تضمنت بعض الأسئلة المفتوحة في وحدة الأنظمة الحية لتحديد التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم (التكيف والبقاء، وكيف

تعمل الحواس؟، والضوء وحاسة البصر) وبتحليل استجابات التلاميذ والمعلمين تم إعداد قائمة التصورات البديلة*، **وتتضح بالجدول التالي:**

جدول (١) قائمة التصورات البديلة في وحدة الأنظمة الحية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي

المفهوم (المجال)	التصور البديل	العدد
التكيف والبقاء	١- التكيف غير مرتبط ببقاء الكائنات على قيد الحياة. ٢- لا تختبئ سحالي الصحراء في الأوقات شديدة الحرارة لأنها لاتتأثر بدرجات الحرارة أو تختبئ لتأخذ قسطًا من الراحة. ٣- طرق تكيف الكائن الحي واحدة في البيئات المختلفة. ٤- لون فراء الحيوانات ثابت في كل البيئات وطول حياتها. ٥- الدم درجة حرارته ثابتة في جميع أجزاء جسم البطريق لأن درجة حرارة الدم ليس لها علاقة بالبيئة المحيطة ولا يوجد تكيف في الأجهزة الداخلية للجسم والتكيف ظاهرى في الجسم من الخارج والأجهزة الداخلية كالجهاز الدوري والأوعية الدموية ليس لها علاقة بالتكيف. ٦- التخفي هو الاختباء من الأعداء أو لصيد الفرائس وليس نوعًا من التكيف. ٧- التكيف التركيبي هو تغير في تركيب أحد أجزاء جسم الحيوان الخارجية فقط. ٨- التكيف السلوكي هو تحرك الكائن الحي داخل أو خارج البيئة أو انتقال كائن حى من مكان لمكان. ٩- التباين اللوني هو قدرة الكائن الحي على تغيير ألوانه لاصطياد الفرائس. ١٠-خاصية تغير لون الحراشيف مثل تغير لون حراشيف حرباء النمر تكيف تركيبي لأن التكيف التركيبي هو تغير في تركيب الجسم. ١١- تتكيف النباتات تكيفًا تركيبيًا فقط. ١٢- الجذر في النبات هو الجذع وينمو لأسفل التربة. ١٣- جذور النباتات جميعها تنمو لأسفل تحت سطح الأرض للحصول على الماء و العناصر الغذائية.	٢١

* ملحق (٣) قائمة التصورات البديلة في وحدة الأنظمة الحية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

المفهوم (المجال)	التصور البديل	العدد
	١٤- الهضم هو الجهاز الهضمي وهو اختفاء الطعام داخل الجسم. ١٥- اللعاب سائل لترطيب الفم ليس له علاقة بالهضم. ١٦- الهضم يتم في المعدة فقط. ١٧-خلط بين مفهوم التنفس والجهاز التنفسي. ١٨- الهواء أكسجين فقط. ١٩- الأكسجين موجود في الهواء الطلق فقط فكيف يتنفس السمك في الماء. ٢٠- النظام البيئي هو مساحة طبيعية تحتوي على كائنات حية فقط. ٢١- ليس للانسان دور في تغيير البيئة الطبيعية بل هو من طورها.	
كيف تعمـــل الحواس؟	٢٢- لا توجد قدرات فائقة لدى الحيوانات مثل الإنسان. ٢٣- الحواس الفائقة لدى الحيوانات تساعدها على التسلل إلى الفرائس. ٢٤- تستخدم الحيوانات الحواس للشم والتذوق والبصر والسمع فقط مثل الانسان. ٢٥- عدم التفريق بين الحاسة وعضو الحس. ٢٦- تعتمد الحيوانات على حاسة البصر فقط في صيد فرائسها. ٢٧- الخفافيش لا تبصر. ٢٨- يتكون الجهاز العصبي من المخ فقط. ٢٩- أعضاء الحس هى جـزء من الجـسم تعمل منفصلة عن الجهاز العصبي ولا تتكامل مع أجزاء الجسم الأخرى. ٣٠- الخلط بين زمن الاستجـــابة ورد الفعل المنعكس. ٣١- يتواصل النمل معًا باستخدام حاسة البصر. ٣٢- الحيتان لها لغة خاصة تتواصل بها.	١١
الضوء وحاسة البصر	٣٣- المصابيح المنزلية المصدرالوحيد للضوء. ٣٤- القمر مصدر للضوء لأنه يصدر أشعة ضوئية. ٣٥- الضوء يخرج من العين لذلك نستطيع الرؤية. ٣٦- المواد الشفافة فقط هى التي تعكس الضوء الساقط عليها. ٣٧- الأجسام المعتمة هى الأجسام الغامقة المظلمة. ٣٨- الأجسام الشفافة هى الأجسام المضيئة. ٣٩- ينعكس الضوء على جميع الأسطح بنفس الطريقة. ٤٠- يوجد عضو خاص للإنارة داخل أجسام الخنافس المضيئة.	٨

ثانيًا: إعداد اختبار التصورات البديلة المرتبطة بوحدة "الأنظمة الحية"، وضبطه إحصائيًا، وفق الخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى تشخيص التصورات البديلة المرتبطة بوحدة "الأنظمة الحية" في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

٢- بناء مفـــــردات الاختبار: تم بناء مفردات الاختبار من خلال مراجعة الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بتشخيص وتصويب التصورات البديلة في العلوم وهو اختبار ثنائي الشق اشتمل على (٤٠) مفردة تتكون كل مفردة من شقين: الشق الأول عبارة عن سؤال اختيار من متعدد يليه مجموعة من البدائل يوجد بينها بديل واحد صحيح وبقية البدائل خطأ، والشق الثاني تبرير اختيار الإجابة السابقة وهو أيضا اختيار من متعدد يتكون من أربعة بدائل بديل واحد صحيح و الثلاثة الأخري خطأ منها بعض التصورات البديلة للتلاميذ، والجدول التالي يوضح مجالات التصورات البديلة وعدد المفردات في كل مجال:

جدول (٢) مواصفات اختبار التصورات البديلة المرتبطة في وحدة الأنظمة الحية

م	مفاهيم (مجالات) التصورات البديلة	أرقام المفردات	عدد المفردات
١	**التكيف والبقاء**	١، ٤، ٦، ٨، ١٠، ١١، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٦، ٢٨، ٢٩، ٣٥، ٣٧، ٤٠	٢١
٢	**كيف تعمل الحواس؟**	٣، ٧، ٩، ١٢، ١٣، ١٤، ٢١، ٣٠، ٣١، ٣٣، ٣٤	١١
٣	**الضوء وحاسة البصر**	٢، ٥، ٢٥، ٢٧، ٣٢، ٣٦ ، ٣٨، ٣٩	٨
المجموع			٤٠

٣- صياغة تعليمات الاختبار: تم مراعاة الدقة والوضوح عند صياغة تعليمات الاختبار حتى يسهل على التلميذ إتباعها عند الإجابة عنه.

٤ – طريقة تصحيح الاختبار: اعتمد التقدير الكمي للاختبار على اعطاء التلميذ درجة واحدة عند اختيار الاجابة الصحيحة في كل شق وبذلك يكون لكل مفردة درجتان، ويكون المجموع الكلي للاختبار (٨٠) درجة، حيث المجال الأول "التصورات البديلة عن التكيف والبقاء" (٤٢)

درجة، والمجال الثاني "التصورات البديلة عن كيف تعمل الحواس؟" (٢٢) درجة، والمجال الثالث "التصورات البديلة عن الضوء وحاسة البصر" (١٦) درجة.

٥- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار على (٣٦) تلميذًا وتلميذة في الصف الرابع الابتدائي في مدرسة حانوت الابتدائية رقم (٢)، إدارة زفتى التعليمية، محافظة الغربية، وذلك بهدف تحليل الاختبار لحساب صدقه وثباته، وتحديد زمنه.

➢ **صدق الاختبار:** تم حساب صدق الاختبار بالطرق التالية:

أ) الصدق الظاهري (صدق المحكمين)*: وذلك من خلال عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء والمحكمين لإبداء آرائهم حول:

- مدى مناسبة مفردات الاختبار لمستوى التلاميذ.
- مدى ملاءمة مفردات الاختبار لما وضعت لقياسه.
- مدى مناسبة تعليمات الاختبار وكفايتها.
- الصحة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار.

وقد أشار بعض المحكمين إلى ضرورة تعديل بعض مفردات الاختبار، وكذلك تعديل صياغة بعض البدائل في بعض المفردات، وقد أجريت التعديلات اللازمة.

ب) صدق الاتساق الداخلي (فرج،٢٠٠٧،٢٨٣): عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار محذوفًا منها درجة المفردة، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٣) معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار محذوفًا منها درجة المفردة

المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار	المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار
١	**٠.٧٦٨	٢١	**٠.٧٣٨
٢	**٠.٥٠٧	٢٢	**٠.٥٩٢
٣	**٠.٥٤٠	٢٣	*٠.٦٩٤
٤	**٠.٥٧٦	٢٤	**٠.٥٤٧
٥	*٠.٣٧٣	٢٥	*٠.٣٧٦
٦	**٠.٥٢٦	٢٦	**٠.٦٢٧

* ملحق (٤) قائمة بأسماء السادة المحكمين.

المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار	المفردة	معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار
٧	**٠.٤٨٥	٢٧	**٠.٦٧٢
٨	**٠.٦٥٧	٢٨	**٠.٥٥٩
٩	**٠.٤٦٩	٢٩	**٠.٤٣٣
١٠	**٠.٦٦١	٣٠	** ٠.٤٣٥
١١	*٠.٧٠٩	٣١	**٠.٥١٢
١٢	**٠.٤٨٥	٣٢	**٠.٥٩٢
١٣	**٠.٦٢٤	٣٣	*٠.٣٥٠
١٤	**٠.٧٤٥	٣٤	*٠.٤٠٤
١٥	**٠.٦٥١	٣٥	**٠.٤٨٥
١٦	**٠.٥٩٩	٣٦	**٠.٥٩٠
١٧	*٠.٤١٦	٣٧	*٠.٣٩٣
١٨	**٠.٤٦٠	٣٨	**٠.٦٥٣
١٩	**٠.٤٧٥	٣٩	**٠.٥٤٣
٢٠	**٠.٥٩٣	٤٠	**٠.٥٠٩

** دالة عند مستوى ٠,٠١ * دالة عند مستوى ٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق أن قيم معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار تتراوح بين(٠.٣٥٠*) و(٠.٧٦٨**) وهى جميعها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٥) (٠,٠١)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي لاختبار التصورات البديلة.

- **ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل ألفا كرونباخ، وبلغت قيمته (٠.٨٧) وهى قيمة مرتفعة، مما يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات.
- **الزمن المناسب للاختبار**: تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن مفردات الاختبار ككل باستخدام معادلة حساب الزمن (**السيد، ٢٠٠٨، ٤٦٧**)، وبلغ زمن الإجابة عن الاختبار (٧٠) دقيقة، إضافةً إلى خمس دقائق تعليمات، وبذلك يكون زمن الإجابة عن الاختبار(٧٥) دقيقة.

٦- **الصورة النهائية للاختبار**: بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار، وتحديد زمنه أصبح الاختبار* في صورته النهائية، وصالحًا للتطبيق على مجموعة البحث.

ثالثا: إعداد أوراق عمل التلميذ في وحدة "الأنظمة الحية":

تم إعداد أوراق عمل التلميذ في وحدة "الأنظمة الحية"، وقد اشتملت على العناصر التالية:

١- **مقدمة أوراق العمل:** وتضمنت الهدف من أوراق العمل، بجانب بعض الإرشادات التي يجب على التلميذ إتباعها أثناء دراسة الوحدة.

٢- **أوراق عمل الدروس:** وتضمنت أوراق عمل كل درس ما يلي:

- نشاط تمهيدي يتضمن سؤال أو مجموعة من الأسئلة للتعرف على الخبرات والمعلومات السابقة لدى التلاميذ المرتبطة بموضوع الدرس لتحديد التصورات البديلة لديهم.
- أنشطة اكتشاف وتفسير وتطبيق وتوسع وتأمل وفق مراحل استراتيجية OE3R، وقد تم تحديد هدف كل نشاط وأدواته، وخطوات العمل به بصورة واضحة، **وقد روعي في هذه الأنشطة ما يلي:**

- تنوع الأنشطة، وتوجيهها نحو تصويب التصورات البديلة لدى التلاميذ والتأكيد على الأفكار والمفاهيم العلمية الصحيحة.
- صياغة الأنشطة بشكل يتسم بالدقة والصحة العلمية واللغوية، مع الاستعانة بالصور والرسوم والأشكال التخطيطية والفيديوهات وروابط البحث الإلكترونية.

كما تضمنت أوراق العمل مجموعة من أسئلة التقويم في نهاية كل درس، وقد روعي في تلك الأسئلة التنوع، وقياسها للأهداف بكل مستوياتها.

رابعًا: إعداد دليل المعلم في وحدة الأنظمة الحية وفق استراتيجية OE3R:

تم إعداد دليل للمعلم في وحدة "الأنظمة الحية" وفق استراتيجية OE3R، كي يسترشد به في تدريس موضوعات الوحدة لتحقيق الأهداف المرجوة منها، وقد اشتمل هذا الدليل على:

١- **مقدمة الدليل:** وتضمنت هدف الدليل، وتعريف المعلم باستراتيجية OE3R والتصورات البديلة.

٢- **توجيهات عامة للمعلم عند استخدام استراتيجية OE3R:** وتضمنت مجموعـــــة من

* ملحق (٥) اختبار التصورات البديلة في وحدة الأنظمة الحية في العلوم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

الإرشادات والتوجيهات العامة التي ينبغي على المعلم مراعاتها أثناء تدريس الوحدة وفق استراتيجية OE3R.

٣- **الخطة الزمنية لتدريس الوحدة المختارة:** واشتملت بيانًا بموضوعات الوحدة وعدد الفترات الدراسية اللازمة لتدريسها،وعددها (١٣) فترة بمعدل فترتين بالأسبوع أى حوالى سبعة أسابيع، وهى تقريبًا نفس المدة المقررة وفق خطة الوزارة.

جدول (٤) دروس وحدة "الأنظمة الحية" كما قدمتها خطة الوزارة، وكما قدمها دليل المعلم

	المفهوم	دروس وحدة "الأنظمة الحية" كما قدمتها خطة الوزارة، وكما قدمها دليل المعلم			
		خطة الوزارة	رقم الاسبوع	دليل المعلم	عدد الفترات
١	**التكيف والبقاء**	الدرس الأول وبداية الدرس الثاني (الأنشطة ١: ٥)	١	التكيف من أجل البقاء	١
				أنواع وطـــرق التكيف	١
		بقية الدرس الثاني والدرس الثالث (الأنشطة ٦: ٩)	٢	التكيف في النباتات	١
				التكيف في الحيوانات (الجهاز الهضمي والتنفسي)	١
		الدرس الرابع والخامس (الأنشطة ١٠: ١٢)	٣	الأنشطة البشريـة وتأثيرها على البيئة	١
٢	**كيف تعمل الحواس؟**	الدرس الأول وبداية الدرس الثاني(الأنشطة ١: ٥)	٤	الحواس والقدرات الفائقة لحواس بعض الكائنات الحية	١
				الاستجابة الحسية لبعض الكائنات الحية	١
		بقية الدرس الثاني والدرس الثالث والرابع (الأنشطة ٦: ١٠)	٥	عمل الجهاز العصبي	١
				أنظمة التواصل لدى بعض الحيوانات	١
٣	**الضوء وحاسة البصر**	الدرس الأول والدرس الثاني (الأنشطة ١: ٥)	٦	مصادر الضوء وكيف نرى الأشياء؟	١
				انعكاس الضوء وسقوطه على المواد المختلفة	١
		الدرس الثالث والدرس الرابع (الأنشطة ١:٩)	٧	التواصل بين الكائنات الحية	١
				نقل المعلومات بين الكائنات الحية	١
			سبعة أسابيع		فترة ١٣

٤- **الأهداف العامة للوحدة:** وتضمنت الأهداف العامة التي ينبغي أن تتحقق لدى التلاميذ بانتهاء دراسة الوحدة، وتنوعت هذه الأهداف بين معرفية، ومهارية، ووجدانية.

٥- **دروس الوحدة:** وتضمنت دروس الوحدة وخطة السير في كل درس والتقويم.

وقد تم عرض أوراق عمل التلميذ، ودليل المعلم على مجموعة من الخبراء والمحكمين لإبداء آرائهم حول:

- مدى مناسبة الأنشطة الواردة في أوراق العمل لمستوى التلاميذ.
- مدى مساهمة أنشطة أوراق العمل في تصويب التصورات البديلة في وحدة الأنظمة الحية.
- مدى وضوح دور كل من المعلم والتلميذ في استراتيجية OE3R.
- الصحة العلمية والسلامة اللغوية للمعلومات الواردة في أوراق العمل ودليل المعلم.

وقد أشار السادة المحكمون إلى صلاحـــية أوراق العمل ودليل المعلم للاستخدام، مع الإشارة إلى ضرورة إضافة بعض الأنشطة في أوراق العمل، وتعديل صياغة بعض الأهداف العامة للوحدة، وبعض الأهداف الإجرائية للدروس، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة حتي أصبحت أوراق العمل* ودليل المعلم** في الصورة النهائية.

خامسًا: إجراءات تنفيذ تجربة البحث: تمت إجراءات تنفيذ تجربة البحث كما يلي:

١- **تحديد التصميم التجريبي:** تم استخدام التصميم التجريبى القائم على المجموعة الواحدة (تطبيق قبلي بعدي)، وذلك لمناسبته لطبيعة البحث.

٢- **اختيار مجموعة البحث:** تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مدرسة عبدالغفار جادالله الابتدائية، التابعة لادارة زفتى التعليمية، محافظة الغربية، وعددهم (٤١) تلميذًا وتلميذة.

٣- **التطبيق القبلي لأداة البحث:** تم تطبيق اختبار التصورات البديلة قبليًا على مجموعة البحث ورصد النتائج.

---

* ملحق (٦) أوراق عمل التلميذ.

** ملحق (٧) دليل المعلم.

٤- **التــدريس لمجموعة البحث:** تم تنفيذ تجربة البحث في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤، في الفترة الزمنية من ٥-١٠- ٢٠٢٣ حتى ٢٢-١١-٢٠٢٣ أى حوالى سبعة أسابيع وهى تقريبًا نفس المدة المقررة لتدريس الوحدة وفق خطة الوزارة.

٥- **التطبيق البعدي لأدوات البحث:** بعد الانتهاء من تدريس موضوعات الوحدة باستخدام استراتيجية OE3R تم تطبيق اختبار التصورات البديلة بعديًا على مجموعة البحث، ورصد النتائج لمعالجتها إحصائيًا وتفسيرها.

نتائج البحث:

اتبع البحث الحالي المنهج المختلط لتحليل وتفسير النتائج وهو الدمج بين التحليل الكيفي والتحليل الكمي لنتائج البحث:

أولا: التحليل الكيفي لاختبار التصورات البديلة:

للتوصل إلى نتائج كيفية تم اتباع الخطوات التالية:

- تحليل استجابات التلاميذ وتحديد النسبة المئوية لتلاميذ مجموعة البحث التجريبية الذين لديهم تصورات بديلة في التطبيقين القبلي والبعدي.
- حساب قيمة النسبة الحرجة (Z) للفرق بين النسب في مجموعتين غير مستقلتين (مترابطتين) للتأكد من وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نسب التلاميذ الذين لديهم تصور بديل في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لصالح التطبيق القبلي، ويتضح ذلك في الجدول التالي:

جدول (٥) قيمة النسبة الحرجة (Z) للفرق بين النسب في التطبيقين القبلي والبعدي

مجال التصورات البديلة	التصورات البديلة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة Z
		العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية%	
التكيف والبقاء	التكيف غير مرتبط ببقاء الكائنات على قيد الحياه.	٢١	٥٢.٥	٢	٥	٤.٦٩
	لا تختبئ سحالي الصحراء في الأوقات شديدة الحرارة لأنها لاتتأثر بدرجات الحرارة .	٢٨	٧٠	٢	٥	٦
	طرق تكيف الكائن الحي واحدة في البيئات المختلفة.	٢٢	٥٥	١	٢.٥	٥.١٩

	لون فراء الحيوانات ثابت في كل البيئات وطول حياتها.	٢٠	٥٠	٤	١٠	٣.٩
	الدم درجة حرارته ثابتة في جميع أجزاء جسم البطريق.	٢٣	٥٧.٥	٣	٧.٥	٤.٧٧
	التخفي هو الاختباء من الأعداء أو لصيد الفرائس وليس نوعًا من التكيف.	٢٥	٦٢.٥	١	٢.٥	٥.٧٣
	التكيف التركيبي هو تغير في تركيب أحد أجزاء جسم الحيوان الخارجية فقط.	٢٨	٧٠	٣	٧.٥	٥.٧٤
	التكيف السلوكي هو تحرك الكائن الحي داخل أو خارج البيئة أو انتقال كائن حى من مكان لمكان.	٢٨	٧٠	٣	٧.٥	٥.٧٤
	التباين اللوني هو قدرة الكائن الحي على تغيير ألوانه لاصطياد الفرائس.	٢٩	٧٢.٥	٢	٥	٦.٢
	خاصية تغير لون الحراشيف مثل تغير لون حراشيف حرباء النمر تكيف تركيبي لأن التكيف التركيبي هو تغير في تركيب الجسم.	٢٨	٧٠	صفر	صفر	٦.٥٦
	تتكيف النباتات تكيفًا تركيبيًا فقط.	٣٢	٨٠	٢	٥	٦.٧٨
	الجذر في النبات هو الجذع وينمو لأسفل التربة.	٢٦	٦٥	٤	١٠	٥.٠٨
	جذور النباتات جميعها تنمو لأسفل تحت سطح الأرض للحصول على الماء و العناصر الغذائية.	٢٤	٦٠	صفر	صفر	٥.٨٦
	الهضم هو الجهاز الهضمي وهو اختفاء الطعام داخل الجسم.	٢٥	٦٢.٥	٢	٥	٥.٤٤

	اللعاب سائل لترطيب الفم ليس له علاقة بالهضم.	٢٦	٦٥	صفر	صفر	٦.٢١
	الهضم يتم في المعدة فقط.	٢٩	٧٢.٥	صفر	صفر	٦.٧٤
	وجود خلط بين مفهوم التنفس والجهاز التنفسي.	٢٨	٧٠	١	٢.٥	٦,٢٨
	الهواء أكسجين فقط.	٢١	٥٢.٥	صفر	صفر	٥.٣٤
	الأكسجين موجود في الهواء الطلق فقط.	٢٤	٦٠	صفر	صفر	٥.٥٥
	النظام البيئي هو مساحة طبيعية تحتوي على كائنات حية فقط.	٢٧	٦٧.٥	٢	٥	٥.٨١
	ليس للانسان دور في تغيير البيئة الطبيعية بل هو من طورها.	٣٢	٨٠	٢	٥	٦.٧٨
كيف تعمل الحواس ؟	لا توجد قدرات فائقة لدى الحيوانات.	٢٧	٦٧.٥	٢	٥	٥.٨١
	الحواس الفائقة لدى الحيوانات تساعدهم على التسلل إلى الفرائس.	٣٠	٧٥	٤	١٠	٥.٨٨
	تستخدم الحيوانات الحواس للشم والتذوق والبصر والسمع فقط مثل الانسان.	٣٢	٨٠	٤	١٠	٦.٢٩
	الحاسة هى عضو الحس.	٢٧	٦٧.٥	١	٢.٥	٦.٠٩
	تعتمد الحيوانات على حاسة البصر فقط في صيد فرائسها.	٣٠	٧٥	٣	٧.٥	٦.١٣
	الخفافيش لا تبصر.	٣٢	٨٠	٣	٧.٥	٦.٥٤
	يتكون الجهاز العصبي من المخ فقط.	٢٩	٧٢.٥	١	٢.٥	٦.٤٧
	أعضاء الحس هى جزء من الجسم تعمل منفصلة عن الجهاز العصبي ولا تتكامل مع أجزاء الجسم الأخرى.	٣٠	٧٥	٣	٧.٥	٦.١٣
	الخلط بين زمن الاستجابة ورد	٢٩	٧٢.٥	٢	٥	٦.٢

	الفعل المنعكس.					
	يتواصل النمل معًا باستخدام حاسة البصر	٣٢	٨٠	٣	٧.٥	٦.٥٤
	الحيتان لها لغة خاصة تتواصل بها.	٣٣	٨٢.٥	صفر	صفر	٧.٤٩
الضوء وحاسة البصر	المصابيح المنزلية هى المصدر الوحيد للضوء.	٢٢	٥٥	٢	٥	٤.٨٨
	القمر مصدر للضوء لأنه يصدر أشعة ضوئية.	٣٢	٨٠	١	٢.٥	٧.٣
	الضوء يخرج من العين لذلك نستطيع الرؤية.	٣٣	٨٢.٥	١	٢.٥	٧.٢٤
	المواد الشفافة فقط هى التي تعكس الضوء الساقط عليها.	٣٠	٧٥	١	٢.٥	٦.٩٣
	الاجسام المعتمة هى الأجسام الغامقة المظلمة.	٢٥	٦٢.٥	صفر	صفر	٦.٠٣
	الأجسام الشفافة هى الأجسام المضيئة.	٣١	٧٧.٥	صفر	صفر	٧.١١
	ينعكس الضوء على جميع الأسطح بنفس الطريقة.	٣١	٧٧.٥	صفر	صفر	٧.١١
	يوجد عضو خاص للإنارة داخل أجسام الخنافس المضيئة.	٣٣	٨٢.٥	٣	٧.٥	٦.٧٤

مما سبق يتضح تصويب التصورات البديلة لدى التلاميذ، وتحليل ذلك فيما يلي:

❖ **التصورات البديلة لمفهوم التكيف والبقاء:**

⇐ **التصور البديل: التكيف غير مرتبط ببقاء الكائنات على قيد الحياة** مبررين أنه سلوك تقوم به الكائنات الحية ولكنه غير مرتبط بالبقاء، كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢١) تلميذًا بنسبة (٥٢.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة (٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح بأن التكيف سمة مميزة للكائن الحي تساعده في البقاء على قيد الحياة نتيجة تكيفه مع الظروف البيئية المحيطة.

⇐ **التصور البديل: لا تختبئ سحالي الصحراء في الأوقات شديدة الحرارة** لأنها لا تتأثر بدرجات الحرارة أو تختبئ لتأخذ قسطًا من الراحة، كان يوجد في التطبيق القبلي لدى

(٢٨) تلميذًا بنسبة (٧٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة (٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح بأن تحافظ سحالي الصحراء على برودة جسمها من خلال الاختباء في الظل في الأوقات شديدة الحرارة.

⇐ **التصور البديل: طرق تكيف الكائن الحي واحدة في البيئات المختلفة،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٢) تلميذًا بنسبة (٥٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذ واحد فقط بنسبة (٢.٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن طرق تكيف الكائن الحي مختلفة باختلاف البيئة، مثل: تكيف البطريق في البيئات الباردة، والدب والثعالب في البيئات الباردة والدافئة.

⇐ **التصور البديل: لون فراء الحيوانات ثابت في كل البيئات،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٠) تلميذًا بنسبة (٥٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى أربعة تلاميذ فقط بنسبة (١٠%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن لون فراء بعض الحيوانات يتغير بتغير الفصول أو البيئة التي يعيشون فيها مثل بعض الدببة والثعالب.

⇐ **التصور البديل: الدم درجة حرارته ثابتة في جميع أجزاء جسم البطريق** مبررين أن درجة حرارة الدم ليس لها علاقة بالبيئة المحيطة ولا يوجد تكيف في الأجهزة الداخلية للجسم والتكيف ظاهرى في الجسم من الخارج والأجهزة الداخلية كالجهاز الدوري والأوعية الدموية ليس لها علاقة بالتكيف، كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٣) تلميذًا بنسبة (٥٧.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ فقط بنسبة (٧.٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الأجهزة الداخلية لها علاقة بالتكيف مثل الأوعية الدموية في أقدام البطريق.

⇐ **التصور البديل: التخفي هو الاختباء من الأعداء أو لصيد الفرائس وليس نوعًا من التكيف،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٥) تلميذًا بنسبة (٦٢,٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذ واحد فقط بنسبة (٢,٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن التخفي نوعًا من أنواع التكيف حيث تلجأ بعض الكائنات للتخفي للبقاء على قيد الحياة ويساعد الحيوان على الاختباء بمساعدة لونه أو شكله الطبيعي من الحيوانات المفترسة أو الفريسة التي يريد صيدها بهدف التخفي من الأعداء أو الصيد أو الحصول على الغذاء.

⇐ **التصور البديل: التكيف التركيبي هو تغير في تركيب أحد أجزاء جسم الحيوان الخارجية فقط،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٨) تلميذًا بنسبة (٧٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ فقط بنسبة (٧,٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن التكيف التركيبي هو تغير في تركيب أحد أجزاء جسم الحيوان الداخلية أو الخارجية، مثل: أرجل البط التي تساعده على العوم في الماء أو طبقة الدهون تحت جلد الكائنات التي تعيش في المناطق القطبية.

⇐ **التصور البديل: التكيف السلوكي هو تحرك الكائن الحي داخل أو خارج البيئة أو انتقال كائن حى من مكان لمكان،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٨) تلميذًا بنسبة (٧٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ فقط بنسبة (٧,٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن التكيف السلوكي هو تغير في سلوك أو تصرفات أو نشاط أو ممارسة صفة ما مثل هجرة الطيور أو تحرك البطاريق في مجموعات أو اللهث في ثعلب الفنك.

⇐ **التصور البديل: التباين اللوني هو قدرة الكائن الحي على تغيير ألوانه لاصطياد الفرائس،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٩) تلميذًا بنسبة (٧٢.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة (٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن التباين اللوني هو وسيلة قرش الثور للتخفي للتسلل إلى فريسته معتمدًا على وجود تباين بين لون بطنه الأبيض وظهره الأسود وهو تكيف تركيبي.

⇐ **التصور البديل: خاصية تغير لون حراشيف حرباء النمر تكيف تركيبي لأن التكيف التركيبي هو تغير في تركيب الجسم،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٨) تلميذًا بنسبة (٧٠%) واختفي في التطبيق البعدي وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن تغير لون حراشيف حرباء النمر سلوكي لأنها هى التي تغيره لإخافة الأعداء.

⇐ **التصور البديل: تتكيف النباتات تكيفًا تركيبيًا فقط،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٢) تلميذًا بنسبة (٨٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة (٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن تتكيف النباتات تركيبيًا وسلوكيًا مثل شجرة السنط تتكيف تركيبيًا فأوراقها صغيرة للاحتفاظ بالماء وجذورها وتديه

تمتد لعمق ٣٥ مترًا تحت سطح الارض للبحث عن الماء وجذعها سميك وتتكيف سلوكيًا حيث تفرز سم يجعل طعم الأوراق سيئا اذا حاول حيوان أكل أوراقها.

⇐ **التصور البديل: الجذر في النبات هو الجذع وينمو لأسفل التربة،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٦) تلميذًا بنسبة (٦٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى أربعة تلاميذ فقط بنسبة (١٠%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الجذر تحت الأرض والجذع هو جسم النبات نفسه.

⇐ **التصور البديل: جذور النباتات جميعها تنمو لأسفل تحت سطح الأرض للحصول على الماء و العناصر الغذائية،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٤) تلميذًا بنسبة (٦٠%) واختفي في التطبيق البعدي وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن جذور شجرة الكابوك توجد فوق سطح الأرض "تكيف تركيبي".

⇐ **التصور البديل: الهضم هو الجهاز الهضمي وهو اختفاء الطعام داخل الجسم،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٥) تلميذًا بنسبة (٦٢.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة (٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن تحويل الطعام من صورة معقدة إلى صورة بسيطة ليستفيد منه الجسم والجهاز المسؤل عن عملية الهضم هو الجهاز الهضمي.

⇐ **التصور البديل: اللعاب سائل لترطيب الفم ليس له علاقة بالهضم،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٦) تلميذًا بنسبة (٦٥%) واختفي في التطبيق البعدي وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أنه يرطب الفم ويساعد على بلع الطعام.

⇐ **التصور البديل: الهضم يتم في المعدة فقط،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٩) تلميذ بنسبة (٧٢.٥%) واختفي في التطبيق البعدي وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن المعدة تقوم بخلط الطعام مع العصارات الهاضمة حى يتحول إلى سائل ينتقل إلى الأمعاء الدقيقة لاتمام عملية الهضم والحصول على العناصر الغذائية.

⇐ **التصور البديل: خلط بين مفهوم التنفس والجهاز التنفسي،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٨) تلميذًا بنسبة (٧٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذ واحد فقط بنسبة (٢.٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن التنفس هو

عملية دفع الهواء داخل وخارج الجسم والجهاز التنفسي هو الجهاز المسئول عن ادخال الهواء إلى الجسم وطرد ما لا يحتاج الجسم إليه.

⇐ **التصور البديل: الهواء أكسجين فقط،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢١) تلميذًا بنسبة (٥٢.٥%) واختفي في التطبيق البعدي وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الهواء أكسجين يدخل مع الشهيق وثاني أكسيد الكربون يخرج مع الزفير.

⇐ **التصور البديل: الأكسجين موجود في الهواء الطلق فقط فكيف يتنفس السمك في الماء،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٤) تلميذًا بنسبة (٦٠%) واختفي في التطبيق البعدي وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن هناك أكسجين ذائب في الماء تستخدمه الأسماك في التنفس.

⇐ **التصور البديل: النظام البيئي هو مساحة طبيعية تحتوي على كائنات حية فقط،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٧) تلميذًا بنسبة (٦٧.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة (٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن النظام البيئي هو مساحة طبيعية تحتوي على كائنات حية وأشياء غير حية ترتبط معًا لبقاء الحياة.

⇐ **التصور البديل: ليس للانسان دور في تغيير البيئة الطبيعية بل هو من طورها،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٢) تلميذًا بنسبة (٨٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة (٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن للانسان أنشطة قد يكون لها تأثير سلبي أو ايجابي على النظام البيئي.

❖ **التصورات البديلة لمفهوم كيف تعمل الحواس؟:**

⇐ **التصور البديل: لا توجد قدرات فائقة لدى الحيوانات مثل الإنسان،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٧) تلميذًا بنسبة (٦٧.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة (٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن بعض الحيونات لها قدرات فائقة مثل حاسة السمع عند الدولفين.

⇐ **التصور البديل: الحواس الفائقة لدى الحيوانات تساعدها على التسلل إلى الفرائس،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٠) تلميذًا بنسبة (٧٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى أربعة تلاميذ فقط بنسبة (١٠%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى

المفهوم الصحيح أن الحواس الفائقة تساعد الحيوانات على البقاء على قيد الحياة أو البحث عن طعام أو حماية نفسها تحت الماء في الظلام.

⇐ **التصور البديل: تستخدم الحيوانات الحواس للشم والتذوق والبصر والسمع فقط مثل الانسان،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٢) تلميذًا بنسبة (٨٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى أربعة تلاميذ فقط بنسبة (١٠%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن بعض الحيوانات تستخدم الحواس لتجنب الخطر والبحث عن الطعام وتعرف الأصدقاء وتمييز الأشياء أى أن بقاء الكائنات الحية على قيد الحياة يكون عن طريق عمل الحواس وتركيب جسمها القابل للتكيف في تكامل مع الجهاز العصبي.

⇐ **التصور البديل: عدم التفريق بين الحاسة وعضو الحس،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٧) تلميذًا بنسبة (٦٧.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذ واحد فقط بنسبة (٢,٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ واستطاعوا التمييز بين الحاسة وعضو الحس.

⇐ **التصور البديل: تعتمد الحيوانات على حاسة البصر فقط في صيد فرائسها،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٠) تلميذًا بنسبة (٧٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ فقط بنسبة (٧.٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن هناك حيوانات ليلية مثل الخفافيش والبوم والثعابين تنشط ليلاً حيث تمتلك تكيفات حسية فائقة (سمع – بصر – إحساس – شم) تسمح لها بالتنقل في الظلام بأمان والبحث عن مصادر الطعام والتواصل مع بعضها.

⇐ **التصور البديل: الخفافيش لا تبصر،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٢) تلميذًا بنسبة (٨٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ فقط بنسبة (٧.٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الخفافيش تبصر ولكن لأنها حيوانات ليلية لايمكنها الرؤية جيدًا في الظلام فتعتمد على الاستشعار بالموجات الصوتية أو تحديد الموقع بالصدى لتستدل على مكان الغذاء عن طريق السمع.

⇐ **التصور البديل: يتكون الجهاز العصبي من المخ فقط،** وكان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٩) تلميذًا بنسبة (٧٢.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذ واحد فقط بنسبة (٢,٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الجهاز العصبي يتكون من المخ والأعصاب والحبل الشوكي.

⇐ **التصور البديل: أعضاء الحس هى جزء من الجسم تعمل منفصلة عن الجهاز العصبي ولا تتكامل مع أجزاء الجسم الأخرى،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٠) تلميذًا بنسبة (٧٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ فقط بنسبة (٧.٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن أعضاءالحس ليست جزءًا من الجهاز العصبي لكنها تعمل في تكامل مع أجزاء الجسم الأخرى حيث تستقبل أعضاء الحس المعلومات من البيئة وتحولها إلى اشارات تستقبلها الأعصاب وترسلها إلى المخ فيترجم المخ الاشارات ويصدر رد فعل)، وطريقة عمل الجهاز العصبي في الحيوان تشبه طريقه عمله في الانسان كما في اليربوع المصري.

⇐ **التصور البديل: الخلط بين زمن الاستجابة ورد الفعل المنعكس،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٩) تلميذًا بنسبة (٧٢.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة (٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن زمن الاستجابة هو الوقت الذي يستغرقه الكائن الحى للاستجابة للخطر الذي يواجهه، ورد الفعل المنعكس هو رسائل يرسلها الجهاز العصبي بشكل سريع جدا لدرجة عدم التمكن من إدراكها.

⇐ **التصور البديل: يتواصل النمل معًا باستخدام حاسة البصر،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٢) تلميذًا بنسبة (٨٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ فقط بنسبة (٧,٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن النمل يتواصل معًا باستخدام حاسة الشم فيترك النمل رائحة على الأرض أثناء حركته ليتعرفها النمل الذي ينتمي إلى مجموعته ويتبعه في نفس الطريق أو للتنبيه بوجود خطر قريب.

⇐ **التصور البديل: الحيتان لها لغة خاصة تتواصل بها،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٣) تلميذًا بنسبة (٨٢.٥%) واختفي في التطبيق البعدي وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الحيتان الحدباء تستخدم حاسة السمع للتواصل فتصدر أصواتًا للتواصل مع بعضها من أجل الحصول على الغذاء أو التزاوج.

❖ **التصورات البديلة لمفهوم الضوء وحاسة البصر:**

⇐ **التصور البديل: المصابيح المنزلية المصدر الوحيد للضوء،** كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٢) تلميذًا بنسبة (٥٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة (٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن للضوء مصادر

متعددة منها الشمس والنار والشموع والمصابيح الكهربية واليدوية، حيث مصدر الضوء هو أى جسم يشع ضوءً (مصدر الضوء هو الذي ينتج الضوء بنفسه، أو ينبعث منه الضوء).

- ⇐ **التصور البديل: القمر مصدر للضوء لأنه يصدر أشعة ضوئية**، كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٢) تلميذًا بنسبة (٨٠%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذ واحد فقط بنسبة (٢.٥%) وتبدل التصورالبديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن القمر من الأجسام التى تعكس الضوء وليس مصدر الضوء.
- ⇐ **التصور البديل: الضوء يخرج من العين لذلك نستطيع الرؤية**، كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٣) تلميذًا بنسبة (٨٢.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذ واحد فقط بنسبة (٢.٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الضوء يخرج من مصدر الضوء ليسقط على الأشياء، ثم ينعكس إلى أعيننا لتحدث الرؤية.
- ⇐ **التصور البديل: المواد الشفافة فقط هى التي تعكس الضوء الساقط عليها**، كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٠) تلميذ بنسبة (٧٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذًا واحد فقط بنسبة (٢.٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن جميع المواد تعكس الضوء الساقط عليها، حيث يرتد الضوء عندما يقابل سطحًا عاكسًا، ولكن بعض المواد تعكس الضوء جيدًا مثل المرآة والمعادن اللامعة، وبعضها يعكسه بصورة ضعيفة مثل الخشب والقماش والورق.
- ⇐ **التصور البديل: الاجسام المعتمة هى الأجسام الغامقة المظلمة**، كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٢٥) تلميذًا بنسبة (٦٢.٥%) واختفي في التطبيق البعدي تبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الأجسام المعتمة هى التي لا تسمح بمرور الضوء من خلالها.
- ⇐ **التصور البديل: الأجسام الشفافة هى الأجسام المضيئة**، كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣١) تلميذًا بنسبة (٧٧.٥%) واختفي في التطبيق البعدي وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الأجسام الشفافة هى التي تسمح بمرور الضوء من خلالها.
- ⇐ **التصور البديل: ينعكس الضوء على جميع الأسطح بنفس الطريقة**، كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣١) تلميذًا بنسبة (٧٧,٥%) واختفي في التطبيق البعدي وتبدل

التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الضوء ينعكس على الاسطح اللامعة بشكل مستقيم وعلى الأسطح الخشنة في اتجاهات مختلفة (متفرقة).

⇐ **التصور البديل: يوجد عضو خاص للإنارة داخل أجسام الخنافس المضيئة**، كان يوجد في التطبيق القبلي لدى (٣٣) تلميذًا بنسبة (٨٢.٥%) وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ فقط بنسبة (٧.٥%) وتبدل التصور البديل لدى التلاميذ إلى المفهوم الصحيح أن الخنافس تضئ بسبب حدوث تفاعل كيميائي داخل أجسامها وتستخدم تلك الومضات للتحذير بقدوم حيوان مفترس أو لجذب الجنس الآخر من أجل التكاثر.

يتضح من الجدول والتحليل السابق انخفاض نسبة شيوع التصورات البديلة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في وحدة الأنظمة الحية بعد دراستهم الوحدة باستخدام استراتيجية OE3R إلى نسبة مئوية تتراوح بين (صفر : ١٠) في التطبيق البعدي والتي كانت تتراوح بين (٥٢.٥: ٨٢.٥) في التطبيق القبلي وكانت ترجع تلك التصورات وفق آراء التلاميذ إلى الخبرات والمعارف السابقة لديهم عن حياة الكائنات الحية وخصائصها، وكثرة المعلومات والأمثلة في الوحدة وعدم عرضها بشكل منطقي ومتسلسل، واستخدام معلم العلوم طرق تدريس تعتمد على الحفظ والتذكر وكان يصعب على التلاميذ حفظ هذا الكم من المعلومات والأمثلة.

كما أن قيم (Z) لدلالة الفروق بين النسب المئوية لشيوع التصورات البديلة في التطبيقين القبلي والبعدي في وحدة الأنظمة الحية تراوحت بين (٣.٩: ٧.٤٩) وهذا يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين نسب تكرار التصورات البديلة في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق القبلي، وهذا يدل على فاعلية استراتيجية OE3R في تصويب التصورات البديلة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

ثانيًا : التحليل الكمي لاختبار التصورات البديلة:

لاختبار مدى صحة فرض البحث:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم (التكيف والبقاء – كيف تعمل الحواس؟ – الضوء وحاسة البصر) وفي الاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي.

تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة لبيان دلالة الفروق بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة البحث قبليًا وبعديًا في اختبار التصورات البديلة لمفاهيم "التكيف والبقاء – كيف تعمل الحواس؟ – الضوء وحاسة البصر" في وحدة الأنظمة الحية، وحساب حجم الأثر لمعرفة التباين في درجات المتغير التابع الذي يرجع إلى المتغير المستقل، عن طريق حساب قيمة مربع إيتا η2، كما يتضح في الجدول التالي:

جدول (٦) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة

مجالات التصورات البديلة	الدرجة العظمى	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة ٠,٠١	Sig	حجم الأثر η^2
التصورات البديلة عن التكيف والبقاء	٤٢	القبلي	٤١	١٠.٢٢	٤.٤١	٣٤.٤٦	دالة	٠.٠٠	٠.٩٦
		البعدي	٤١	٣٨.٣٩	٢.١٧				
التصورات البديلة عن كيف تعمل الحواس ؟	٢٢	القبلي	٤١	٨.٢٤	٢.٧٨	٢٦.٩٠	دالة	٠.٠٠	٠.٩٤
		البعدي	٤١	٢٠.٢٢	١.٢٩				
التصورات البديلة عن الضوء وحاسة البصر	١٦	القبلي	٤١	٤.٨١	٣.٢٩	١٩.٣١	دالة	٠.٠٠	٠.٩٠
		البعدي	٤١	١٤.٨٥	١.٢٢				
المجموع	٨٠	القبلي	٤١	٢٣.٢٧	٨.٣٧	٣٥.٠٨	دالة	٠.٠٠	٠.٩٦
		البعدي	٤١	٧٣.٤٦	٣.١٥				

النتائج عند درجات حرية (د.ح) = ٤٠

يتضح مما سبق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم (التكيف والبقاء – كيف تعمل الحواس؟ – الضوء وحاسة البصر) وفي الاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي.

كما تشير قيمة مربع إيتا η^2 التي تراوحت من (٠,٩٠) إلى (٠.٩٦) إلى وجود حجم تأثير كبير للمعالجة التجريبية المستخدمة استراتيجية OE3R على المتغير التابع (تصويب التصورات البديلة) وذلك على مستوى المجالات الفرعية والدرجة الكلية للاختبار، مما يدل

على فاعلية استراتيجيةOE3R في تصويب التصورات البديلة في وحدة الأنظمة الحية في العلوم .

وبذلك تم التحقق من صحة فرض البحث، وتتفق هذه النتائج مع نتائج بعض البحوث والدراسات التي استخدمت استراتيجيات تدريسية تستند إلى التعلم القائم على الاستقصاء وأثبتت فاعليتها في تصويب التصورات البديلة لدى التلاميذ، مثل: دراسة **عبدالله (٢٠١٩)** التي استخدمت استراتيجية اليد المفكرة، ودراسة **الأصفر (٢٠٢١)** التي استخدمت استراتيجية مقترحة قائمة على دمج الرسوم الكارتونية في نموذج "5E,S" البنائي، ودراسة **علام (٢٠٢٢)** التي استخدمت نموذج رحلة التدريس.

ويرجع ذلك إلى أن استراتيجية OE3R أسهمت في إيجاد بيئة تعليمية مناسبة لتصويب التصورات البديلة لدى التلاميذ حيث إنها احدى استراتيجيات التعلم القائم على الاستقصاء التي تقدم المعرفة العلمية في صورة أنشطة استقصائية تسهم في استيعاب المفاهيم بشكل يتلاءم مع المعرفة العلمية الصحيحة التي أقرها العلماء، وتتضمن استراتيجية OE3R خمس مراحل متتالية تبدأ **بمرحلة التوجيه** وفيها يتم طرح مجموعة من الأسئلة التي تعمل على جذب انتباه التلاميذ لموضوع الدرس وتحديد المعارف والخبرات السابقة لديهم ومن ثم تحديد التصورات البديلة المرتبطة بتلك المعارف والخبرات، ويعد التعرف على تلك التصورات الخطوة الأولى لتصويبها ومعالجتها ويتم ذلك باستخدام الأنشطة الاستقصائية والتجارب العملية في **مرحلتى الاكتشاف والتفسير** التي بدورها تسبب صراعًا معرفيًا لدى التلاميذ بين تصوراتهم البديلة التي لا تتوافق مع المعرفة العلمية الصحيحة ولا تسهم في تفسير التعلم والمعرفة العلمية الجديدة التي تفسر الظواهر وتسهم في حل مشكلاتهم، وفي **مرحلتى التوسع والتأمل** يقوم التلاميذ بالتوسع في دراسة المعارف الجديدة والتطبيق عليها وتأملها بهدف تثبيتها وتقييم آدائهم ذاتيًا، فاستراتيجية OE3R من خلال مراحلها وضعت التلميذ في صراع بين التصور الذي لديه ولا يستطيع تفسير الظواهر العلمية المختلفة والمفهوم العلمي الصحيح الذي يفسر الظواهر العلمية المختلفة الأمر الذي أسهم في تصويب تلك التصورات وتعديلها واستيعاب المعلومات والمعارف بشكل سليم.

توصيات البحث: في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:

- تقويم مقرر العلوم بالصف الرابع الابتدائي من حيث كم المعلومات والأمثلة وطريقة التنظيم وتطويره ليناسب مستوى التلاميذ وخصائصهم.

- استخدام استراتيجيات تدريس حديثة تعتمد في إجراءاتها على التعرف على الخبرات السابقة للتلاميذ والتأكد من صحتها ثم العمل على ربطها بالخبرات والمعارف الجديدة.
- تقديم دورات تدريبية لمعلمى العلوم في المرحلة الابتدائية عن كيفية تشخيص وتصويب التصورات البديلة في العلوم لدى تلاميذهم.
- العمل على تحديد التصورات البديلة في العلوم لدى التلاميذ عند بداية تدريس كل وحدة؛ لمعالجتها مبكرًا.
- تقديم دورات تدريبية لمعلمى العلوم في المرحلة الابتدائية عن استخدام استراتيجية OE3R في العلوم لتحقيق نواتج التعلم المختلفة.

مقترحات البحث: في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يمكن اقتراح إجراء البحوث والدراسات التالية:

- فاعلية استراتيجية OE3R في تعليم العلوم في تنمية مهارات التفكير التأملي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- فاعلية استراتيجية OE3R في تعليم العلوم لتنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التحليلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فاعلية استراتيجية OE3R في تدريس العلوم لتنمية مهارات الفهم العميق وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فاعلية استخدام تطبيقات الواقع المعزز في تصويب التصورات البديلة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

المراجع العلمية:

أبو عوف، محمد همت عبد السلام (٢٠١٨). فاعلية تدريس وحدة الكائنات الحية بالتعلم المدمج لتصحيح التصورات البديلة وتنمية الاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *مجلة البحث العلمى فى التربية، ١٩* (الجزء السادس عشر)، ٤٣٧-٤٥٦.

الأصفر، ابتسام عبدالعظيم محمود (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على دمج الرسوم الكارتونية في نموذج "5E,S " البنائي في تصويب التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية في العلوم لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمحافظة الرس. *مجلة البحث العلمى فى التربية*. ٢٢ (٩)، ٢٥٤-٣٢٤.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣). *استراتيجيات التدريس : رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم*. القاهرة : عالم الكتب.

زيتون، عايش محمود (٢٠٠٧). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان : دارالشروق للنشر والتوزيع.

السيد، فؤاد البهي (٢٠٠٨). علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري . ط٨، القاهرة : دار الفكر العربي.

شحاتة، حسن ؛ والنجار، زينب (٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. القاهرة : الدار المصرية اللبنانية.

عبدالله، صفاء رفعت احمد (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية اليد المفكرة في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل والحس العلمي لدى ذوي الإعاقة السمعية من تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة الدراسات التربوية والإنسانية*. ١١ (٤)، ٨٧- ١٨٦.

عفيفي، محرم يحيى محمد محمد (٢٠٢٠). فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية الاجتماعية في تصويب التصورات البديلة في علم الفلك وتنمية الاتجاه نحو العمل الجماعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .*المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، ٧٠، ٧٦٣-٨١٧.

فرج، صفوت(٢٠٠٧). *القياس النفسي* . ط٦، القاهرة : دار الأنجلو المصرية.

علام، شيماء محمد إسماعيل (٢٠٢٢). *فاعلية نموذج رحلة التدريس المعتمد على الوسائط المتعددة في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم العلوم وتنمية مهارات التفكير الابداعي والاتجاه نحو التعلم التعاوني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*. رسالة ماجستير، جامعة طنطا: كلية التربية.

العوادي، على حاكم عناد (٢٠٢٣). أثر استراتيجية OE3R في التفكير الترابطي لدى طلاب الصف الخامس العلمي في مادة علم الأحياء. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية : جامعة بابل : العراق*، ١٥ (٦٢) الجزء الأول. ٢٦٥- ٢٨٥.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٢١). *العلوم للصف الرابع الابتدائي: دليل المعلم*. القاهرة: وزارة التربية والتعليم.

Allen, M. (2020). *Misconceptions in Primary Science*. 3e, UK, McGraw-Hill Education : Open University Press.

Ammase, A., Siahaan, P., & Fitriani, A. (2019). Identification of junior high school students' misconceptions on solid matter and pressure liquid substances with four-tier test. *In Journal of Physics*, *1157* (2), 022034-1-022034-6.

Arni, s. (2022). Implementasi strategi OE3R (orientasi–eksplorasi–eksplanasi–elaborasi–refleksi) pada pembelajaran kimia topik penyetaraan reaksi redoks. *Madaris: Jurnal Guru Inovatif*, *3* (1), 1–16.

Azzarkasyi, M., Rizal, S, & Kasmawati. (2019). The Identification of Student Misconceptions on the Concept of Electricity Using the CRI Decision Matrix Three Level Test. Asian *Journal of Science Education, 1* (1), 10–15.

Dewi, E. P., & Wulandari, F. (2021). Identification of misconceptions in science learning during the Covid–19 pandemic using the CRI (Certainty of Response Index) method for primary school students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA :Journal of Research in Science Education*, *7* (Special Issue), 145–150.

Galvin, E., Simmie, G. M., & O'Grady, A. (2015). Identification of misconceptions in the teaching of biology: A pedagogical cycle of recognition, reduction and removal. *Higher Education of Social Science, 8* (2), 1–8.

Gholam, A. P. (2019). Inquiry–based learning: Student teachers' challenges and perceptions. *Journal of Inquiry and Action in Education, 10* (2),112–133.

Hermita, N., Alim, J. A., Putra, Z. H., Mahartika, I., & Sulistiyo, U. (2023). Hybrid learning, blended learning or face–to–face learning: which one is more effective in remediating misconception?. *Quality Assurance in Education, 32* (6), 46–78.

Imas, A. F., Sutrisno, S., & Widarti, H. R. W. R. (2019). Oe3r strategy implementation as an innovation on inquiry based learning toward redox reaction mastery. *Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP), 25* (1), 43–49.

Jamaluddin, J., Jufri, A. W., & Ramdani, A. (2023). Effect of E–readiness skills, metacognitive awareness, and biological literacy on the high school students' misconceptions. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *12* (2). 252–264.

Kolomuc, A., Ozmen, H., Metin, M., & Acisli, S. (2012). The effect of animation-enhanced worksheets prepared based on 5E model for the grade 9 students on alternative conceptions of physical and chemical changes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *46*, 1761-1765.

Konstantinos, K.T.& Georgios,S.(2023) .Correlation of primary school students' misconceptions about concepts of mechanics from their mental age. *European Journalof Education Studies.10* (1),77-89.

Kubiatko, M., Usak, M., & Pecusova, E. (2011). Elementary school pupils' knowledge and misconceptions about birds. *Eurasian Journal of Educational Research, 43*, 163-181.

Laeli, C. M. H, Gunarhadi , Muzzazinah (2020). Misconception of science learning in primary school students. *In 3rd International Conference on Learning Innovation and Quality Education (ICLIQE 2019)* (pp. 657- 671). Atlantis Press.

Malaterre, C., Javaux, E. J., & López-García, P. (2023). Misconceptions in Science. *Perspectives on Science, 31* (6), 717-743.

Muzakki, N. A., Diana, S., & Priyandoko, D. (2023). Misconception Analysis of Cell Material Using Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test. Quagga: *Jurnal Pendidikan dan Biologi*, *15* (2), 120-130.

National Research Council (1997). *Science Teaching Reconsidered : A Handbook.* Washington, DC: The National Academies Press.

Natividad, L. R. (2022). Understanding Alternative Conceptions: Constructivism and Nature of Science Approach. *Lukad An Online J. Pedagog, 2* (1), 21-30.

Ojose, B. (2015). *Common misconceptions in mathematics: Strategies to correct them*. University Press of America.

Rahmadani, T. A., & Sutrisno, S. (2022). Respon Siswa Terhadap Implementasi Bahan Ajar Sel Elektrokimia Dengan Strategi OE3R Materi Sel Volta Pada

Program Lintas Minat Kelas XII IPS 4 SMA Negeri 6 Malang. *In Prosiding Seminar Nasional Salingdidik* , *9*,18-25.

Rahmadhani, P., Sutrisno, S., & Widarti, H. R. (2020). Inquiry Based Learning with OE3R Strategy and Its Impact on Students' Mastery of Basic Concepts of Analytical Chemistry. *Jurnal Pendidikan Sains*, *8* (3), 89-95.

Rahmadhani, P., Sutrisno, S., & Widarti, H. R. (2021). Increasing students' critical thinking skills in fundamental of analytical chemistry using inquiry-based learning with OE3R strategy. In *AIP Conference Proceedings* , *2330* (1). AIP Publishing.

Septyastuti, H. L., Sutrisno, & Widarti, H. R. (2021). The effectiveness of inquiry-based learning with OE3R strategy for scientific argumentation skill. *In AIP Conference Proceedings , 2330* (1) 020004-1: 020004-6.

Silva, M., & Almeida, A. (2017). Primary school pupils'misconceptions of the human respiratory system in primary school students: from identification to deconstruction. In ICERI2017 Proceedings . 1205-1210.

Soeharto, S., Csapó, B., Sarimanah, E., Dewi, F. I., & Sabri, T. (2019). A review of students' common misconceptions in science and their diagnostic assessment tools. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *8* (2), 247-266.

Stojanovska, M., Petruševski, V., Köller, H. G., & Karlsen, S. (2015). *Students' alternative conceptions and ways to overcome them. A Guidebook of Good Practice for the Pre-Service Training of Chemistry Teachers*, I. Maciejowska,B. Byers (Eds.), Faculty of Chemistry, Jagiellonian University, 175-203.

Suprapto,N. (2020). Do We Experience Misconceptions?: An Ontological Review of Misconceptions in Science. *Studies in Philosophy of Science and Education*, *1* (2), 50-55.

Sutrisno, S. (2018). OE3R (Orientasi-Eksplorasi-Eksplanasi-Elaborasi-Refleksi): Sebuah inovasi strategi pembelajaran sains-kimia berbasis inkuiri. *In Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajaran (SNKP)* , 48-60.

Sutrisno, S., Nanda, G. A. M., & Widarti, H. R. (2020). The effectiveness of inquiry based learning with OE3R strategy for conceptual understanding of molecular shape of high school students'. *In AIP Conference Proceedings .2215* (1),1-6.

Widarti,H.R. Sutrisno,S. ,Sulistina,O &Muchson,M.(2018). Ujicoba implementasi strategi OE3R (orientasi-eksplorasi-eksplanasi-elaborasi-refleksi) untuk Pembelajaran dasar-dasar kimia analitik di jurusan Kimia fmipa um. Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya (SNKP) 2018, Malang, 03 November 2018,61- 68.

Widiyatmoko, A., & Shimizu, K. (2018). Literature review of factors contributing to students' misconceptions in light and optical instruments. *International Journal of Environmental and Science Education, 13* (10), 853-863.

Yong, C. L., & Kee, C. N. Z. (2017). Utilizing concept cartoons to diagnose and remediate misconceptions related to photosynthesis among primary school students. *Overcoming Students' Misconceptions in Science: Strategies and Perspectives from Malaysia*, 9-27.