جامعة بنها

كلية التربية

قسم المناهج وطرق تدريس

العنوان

استخدام نموذج فراير Frayer في تدريس العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي

إعداد:

د/ رحاب جمال الدين شلبي عبد القادر

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم البيولوجية والجيولوجية

كلية التربية – جامعة بنها

١٤٤٦هـ /٢٠٢٤م

استخدام نموذج فراير Frayer في تدريس العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي

د/ رحاب جمال الدين شلبي عبد القادر
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم البيولوجية والجيولوجية
كلية التربية – جامعة بنها

مستخلص البحث:

استهدف البحث الحالي التعرف على فاعلية استخدام نموذج فراير Frayer في تدريس العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي، ولتحقيق هذا الهدف تم تطبيق اختبار تشخيصي مبدئي للموضوعات العلمية والمفاهيم المتضمنة في وحدة " الخلية كنظام" على مجموعة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي الذين درسوا وحدة الخلية كنظام المقررة في كتاب العلوم الفصل الدراسي الأول قوامها (٤٣) تلميذًا وتلميذة لتحديد التصورات البديلة المرتبطة بالوحدة وإعداد قائمة بها، وفي ضوء تلك القائمة تم إعداد اختبار التصورات البديلة وأوراق عمل التلميذ ودليل المعلم في وحدة الخلية كنظام وفقًا لنموذج فراير Frayer ، واختيار مجموعة البحث التجريبية وعددها (٤٠) تلميذًا وتلميذة بالصف السادس الإبتدائي حيث اعتمد البحث على التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، ودرست مجموعة البحث وحدة "الخلية كنظام" باستخدام نموذج فراير Frayer، وتم تطبيق اختبار التصورات البديلة قبليًا وبعديًا على مجموعة البحث تم التوصل إلى نتائج كيفية حيث أنه بتحليل استجابات التلاميذ في اختبار التصورات البديلة اتضح تصويب تلك التصورات لدى مجموعة البحث وفاعلية نموذج فراير Frayer في تصويب التصورات البديلة بالوحدة، ونتائج 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(الخلية، مكونات الخلية، مقارنة الخلية النباتية والخلية الحيوانية، الخلية كنظام) وفي الاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: نموذج فراير – التصورات البديلة– الخلية – المفاهيم العلمية.

Using Frayer's model in teaching science to treat alternative perceptions of the unit cell as a system among sixth-grade primary school students.

PREPARED BY:
Dr. Rehab Gamal-ElDin Shalaby AbdelQader
Lecturer of Biological and Geological Education Science
Faculty of Education,
Curriculua,Benha University

The present research aimed at examining the effectiveness of using Frayer's model in treating alternative conceptions of The cell as a system unit in science course among Sixth grade primary stage pupils . In order to achieve the research objective, a diagnostic test was administered to a group of Sixth year primary stage pupils (n=43) male and female pupils 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=40) male and female pupils in the sixth-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 Frayer's model in treating alternative conceptions of The cell as a system 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 The cell as a system, in favour of the post-application.

Keywords : Frayer's model - Alternative Conceptions - The cell as a system- Scientific concepts

المقدمـــة والاحساس بالمشكلة:

يتسم العصر الحالي بانفجار معرفي وتطورات سريعة في المعرفة العلمية؛ الأمر الذي أدى إلى حدوث تغيرات متسارعة ومتلاحقة، وهو ما دعى إلى ضرورة الاهتمام بتنمية قدرات المتعلمين على التعامل مع جميع المستجدات، واستيعاب المفاهيم التي توجد حولهم.

وتعد المفاهيم العلمية أحد الأركان الأساسية لتدريس العلوم، وهي من أساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تفيد في بناء هيكل العلم وفي انتقال أثر التعلم، حيث ينظر البعض إلى المفاهيم العلمية، على أنها مجردات تنظم عالم الأشياء والأحداث والظواهر المختلفة والمتعددة في عدد صغير من المجموعات أو الفئات(العنكبي، ٢٠١٤، ٢٥.616 ,Ajlouni & Jaradat, 2020)*١.

ويعد اكتساب وتنمية المفاهيم العلمية أحد أهداف تدريس العلوم في مرحلة التعليم الأساسي، وقد أكدت المعايير القومية لتدريس العلوم في مصر على ضرورة الاهتمام بعلوم الحياة وذلك من خلال التوصل لأدلة توضح أن الكائنات الحية، ومنها الإنسان تتكون من خلايا مفردة أو عديدة وذلك من خلال دراسة الخلية والتعرف على مكوناتها، واستنتاج العلاقة بين التركيب والوظيفة للخلايا والأنسجة والأعضاء والأجهزة(وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣، ٥٧)

وتؤكد النظرية البنائية على أن عملية تكييف الخبرات السابقة مع الخبرات الجديدة أي أن المعرفة لا يمكن أن تنقل إلى عقول المتعلمين كما هي إنما يقوم بفهم ما تعلمه ويحاول تنظيمه مع خبراته المعرفية السابقة وذلك من خلال المشاركة الفاعلة للمتعلم في بناء المعاني وقد تكون لديه أفكار وتصورات بديلة عن المفاهيم العلمية المرتبطة بالظواهر الطبيعية التي تحيط بهم(علوان، محمد و سعد، ٢٠١٤، ٢٤٩). وقد لاقت التصورات البديلة للمفاهيم العلمية اهتمامًا كبيرًا من التربويون والمهتمين بعمليتي التعليم والتعلم، حيث أشارت العديد من الدراسات إلى أن التلاميذ لا يأتون

١يتبع البحث نظام توثيق الجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA، ٢٠٢٠: ط٧) (اسم عائلة المؤلف، السنة ، رقم الصفحة أو الصفحات).

إلى المدرسة وعقولهم فارغة، ولكنهم يحملون الكثير من المفاهيم من واقع حياتهم وخبراتهم اليومية، وهذا أمر طبيعي، لأنهم يتعاملون مع مكونات البيئة وظواهرها ومتغيراتها، فيتكون لديهم مفاهيم خاصة بهم عن تلك البيئة تتفق مع خبراتهم المباشرة في ذلك المجال (خطابية وخليل، ٢٠٠١، ١٨؛
Chrzanowski, Grajkowski, Zuchowski, Spalik &Ostrowka, 2018, 29)

وتنشأ المفاهيم الخاطئة مباشرة من الكتب المدرسية وعملية التدريس، حيث يمكن العثور في الكتب المدرسية على العديد من التعريفات المشكوك فيها، والتي تربك تلاميذ المدارس بدلا من مساعدتهم، حيث تكون بعض التعريفات مبسطة جدًا ولا تكون صحيحة تمامًا، بينما البعض الآخر معقد جدًا أو مجرد، ولا يمكن للتلاميذ فهمها، وقد تكون أيضًا غير كاملة أو غير قابلة للتطبيق في كل حالة، وتوجد العديد من تعريفات مفاهيم العلوم الواردة في الكتب المدرسية "إما تفتقر إلى الدقة، أو تستحضر أفكارًا لا يعرفها المبتدئون، ويجب عليهم قبولها على أساس الثقة" (Stojanovska et.al,2015,177) .

وبذلك يؤثر وجود التصورات البديلة لدى التلاميذ على تعلم المفاهيم الجديدة المقدمة إليهم، وبالتالي يعوق التعلم اللاحق، لذا لابد من معرفة التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية ومحاولة تعديلها باستخدام الاستراتيجيات والنماذج التدريسية الفعالة.

ويشير كلا من Duda and Adpriyadi(2020,47) إلى أن علم الخلية من الموضوعات المجردة التي يصعب على التلاميذ فهمها لأن المفاهيم التي يتعلمونها لا يمكن رؤيتها مباشرة لذلك يصعب عليهم تذكرها، كما أنه يعتبر من الموضوعات التي يكثر بها التصورات الخاطئة لدى التلاميذ.

ونظرًا لأهمية تصويب التصورات البديلة في العلوم فقد اهتم بها العديد من الدراسات، منها:

Stojanovska, et al(2015) ، المصري (٢٠١٦)، العزب (٢٠١٧) ، Soeharto ,et al. (2019)، عفيفي (٢٠٢٠)، حسانين (٢٠٢٠) ، Dewi and Wulandari (2021); Laeli,et al. (2020) ، الأصفر(٢٠٢١)

(Konstantinos ؛ (٢٠٢٣)حسن، Hartelt,Martens & Minkley,(2022); and Georgios (2023) ؛ Malaterre,Javaux, & López (2023) ، عبد الفتاح (٢٠٢٤) وقد اهتمت هذه الدراسات بتشخيص التصورات البديلة في العلوم في مرحلة التعليم الأساسي، ومن الموضوعات التي اهتمت بها: التطور، الفلك، الأنظمة البيئية ، الخلية، أجهزة جسم الإنسان وغيرها من موضوعات العلوم، وقد تم تصويبها باستخدام طرق واستراتيجيات تدريسية متنوعة تعتمد على تحديد المعلومات السابقة لدى المتعلمين وربطها بالمعلومات الجديدة لتحقيق التعلم ذي المعنى.

ونظرًا لأهمية المفاهيم العلمية وأنها من أهم أسس تدريس العلوم كما أشارت العديد من المراجع العلمية والدراسات والبحوث السابقة، ولكي يتم التغلب على فهم التلاميذ الخطأ للمفاهيم فكان من الضرورة البحث عن إحدى الطرق والنماذج التدريسية التي تساعد التلاميذ على فهم واكتساب المفاهيم بشكل صحيح.

يعد نموذج فراير أحد نماذج التعلم النشط المستندة على مبادئ الفلسفة البنائية؛ ويهدف إلى بناء المعرفة والمفاهيم والنظريات والتعميمات ويستخدم في مختلف المواد الدراسية، ويتكون هذا النموذج من أربعة مكونات هي : تعريف المفهوم- وخصائص المفهوم- والأمثلة الدالة على المفهوم- والأمثلة الغير دالة على المفهوم (أسعد، ٢٠١٧، ١٦٥).

ويمثل نموذج " فراير" منظمًا رسوميًا، صممته عالمة النفس المعرفي " دورثي فراير" وزملاؤها بجامعة " وسيكنسن" الأمريكية عام ١٩٦٩، كمشروع كبير لتعلم المفاهيم وقياسها (Marschall&French,2018,112)، ويرتكز النموذج على أسس من بحوث " برونر" في اكتساب المفاهيم عن طريق تصنيف مفردات المحتوى التعليمي؛ إذ يحلل المتعلم اسم المفهوم إلى خصائص مميزة وخصائص غير مميزة؛ ومن ثم يتحقق من الفهم بوضع أمثلة ولا أمثلة على المفهوم (Smith,2017,28)، ويتميز النموذج بإمكانية استخدام المتعلمين له فرادى أو أزواجًا ومجموعات، فضلًا على تنوع أشكال استخدامه لتعميق اكتساب واستيعاب المفهوم سواء كانت مألوفة أم جديدة، وكذلك وفقًا لمدى صعوبة المفهوم وكذلك مستوى المتعلمين Macceca, (2014,64 ; Maeschall & French,2018,112).

لذا يعد نموذج فراير من النماذج المستخدمة لتدريس العلوم في المرحلة الإبتدائية، حيث أنه يساعد التلاميذ على المشاركة في عملية التعلم ويزيد من دافعيتهم، حيث يكونوا أكثر نشاطًا وفاعلية أثناء التعلم مما يمكنهم من اكتساب المفاهيم العلمية بشكل صحيح ويعدل تصوراتهم الخاطئة عنه، وذلك عن طريق قيام المتعلمين بالتعرف على المعنى الدقيق للمفهوم، والأمثلة واللأمثلة التي تعبر عنه وذلك في ضوء الخصائص المميزة لتلك المفاهيم، وهذا ما أشارت إليه العديد من الدراسات التي تناولت واهتمت باستخدام نموذج فراير في العلوم ومنها دراسة Meliana (2014)، نوافلة (٢٠١٦)، الحربي(٢٠١٧)، Estacio&Martinez (2017) ،أبو غنيمة(٢٠١٨)، الخوالدة (٢٠١٨)، الشهراني(٢٠١٨)، Almassarweh (2019)، الجهني (٢٠٢٠)، Avila (2020); Dazzeo&Rao(2020)، الحارثي(٢٠٢١)، ناجي (٢٠٢١)، Sacapaño&de Castro(2022) ، أبو كلوب(٢٠٢٣);(2023) Efendi et al ، Panjaitan& Sihotang(2023)، أحمد و عباس(٢٠٢٤).

والتعليم الأساسي الجيد هو أداة أساسية لإعداد التلاميذ لدراسة المواد في المراحل التالية، وفي ضوء ذلك، يشير فيلادو (٢٠١٦) إلى أن التدريس في القرن الحادي والعشرين يدعو إلى نوع من المناهج والاستراتيجيات والنماذج التدريسية التي تدعم تفكير المتعلمين وذلك من خلال اكتساب المفاهيم العلمية بشكل صحيح وإتقان المادة الدراسية(Avila,2020,2579).

كما أشار زيتون (٢٠٠٧، ٤٢– ٤٣) إلى أن النماذج القائمة على النظرية البنائية تساعد في تعديل التصورات البديلة لدى المتعلم، حيث يتميز نموذج فراير بالتنظيم والدقة مما يتيح رؤية عدد كبير من المعلومات حول المفهوم لذلك يصلح لتعديل المفاهيم الخاطئة واكتساب المفاهيم العلمية بشكل صحيح.

وللتأكد من وجود وتحديد التصورات البديلة المرتبطة بوحدة الخلية كنظام في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي تم تطبيق اختبار تشخيصي*٢. تكون من

٢* ملحق (2) اختبار تشخيصي للموضوعات العلمية المتضمنة في وحدة " الخلية كنظام" لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

مجموعة من الأسئلة المفتوحة عن الموضوعات العلمية المتضمنة في الوحدة على مجموعة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي الذين درسوا الوحدة قوامها (٣٥) تلميذًا وتلميذة وبتحليل استجابات التلاميذ تبين وجود بعض التصورات البديلة مثل: الخلط بين النواة والخلية في التحكم بأنشطة الخلية، الخلط بين وظيفة الجدار الخلوي ووظيفة الغشاء البلازمي في التحكم في مرور المواد داخل الخلية، دور كل من الشبكة الاندوبلازمية وجهاز جولجي داخل الخلية، فهم عملية البناء الضوئي وسبب حدوثها، تفسير قيام الخلية النباتية بالتنفس الخلوي وغيرها من التصورات.

وهذا ما خلصت إليه العديد من الدراسات التي اهتمت بتشخيص وتصويب التصورات البديلة في موضوع الخلية؛ فقد أشارت إلى وجود تصورات خاطئة عن حجم الخلية، بنيتها، ووظائف الخلايا، المكونات الأساسية للخلايا في دراسة (Fernández and Tejada, 2018) ، وبعض المفاهيم مثل غشاء البلازما، وجهاز جولجي، والشبكة الاندوبلازمية كما في دراسة Duda & Adpriyadi (2020) ، كما أشارت بعض الدراسات إلى وجود تصورات بديلة في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ومنها دراسة المصري(٢٠١٦)، الأصفر(٢٠٢١) ، عفيفي (٢٠٢٠)، أحمد وعباس (٢٠٢٤).

لذلك يحاول البحث الحالي الكشف عن التصورات البديلة المرتبطة بوحدة " الخلية كنظام" لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي ومحاولة تعديلها باستخدام أحد نماذج النظرية البنائية وهو نموذج فراير Frayer.

مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة البحث في وجود بعض التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: **ما فاعلية استخدام نموذج فراير Frayer**

في تدريس العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي ؟ ويتفرع منه الأسئلة التالية:

١. ما التصورات البديلة المرتبطة بوحدة الخلية كنظام في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي؟
٢. ما فاعلية استخدام نموذج فراير Frayer في تدريس العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي ؟

أهداف البحث:

استهدف البحث الحالي إلى :

- الكشف عن التصورات البديلة المرتبطة بوحدة الخلية كنظام في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي.
- التعرف على فاعلية استخدام نموذج فراير Frayer في تدريس العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في:

١. تحديد التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي وتصويبها، مما يسهم في اكتساب المفاهيم العلمية المتضمنة بالوحدة بشكل صحيح.
٢. إعداد إختبار تشخيص للتصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، الذي يمكن أن يستفيد منه المعلمون في تحديد التصورات البديلة لديهم، كما يستفيد منه الباحثون في اعداد أدوات قياس مماثلة في وحدات دراسية أخرى.
٣. إعداد دليل المعلم في وحدة " الخلية كنظام" وفقًا لنموذج فراير Frayer الذى قد يستفيد منه معلمو العلوم فى كيفية تدريس بعض موضوعات العلوم، كما يستفيد منه الباحثون في نفس المجال التربوي لإعداد وحدات دراسية أخرى.

٤. إعداد أوراق عمل التلميذ وفقًا لنموذج فراير Frayer والتي قد يستفيد منها المتعلمون فى تصويب التصورات البديلة لديهم عن طريق الأنشطة المتضمنة فيها.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

- مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة جاد بحيري الابتدائية المشتركة، التابعة لادارة طوخ التعليمية، بمحافظة القليوبية.
- تصويب التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام المقررة على تلاميذ الصف السادس الابتدائي بكتاب العلوم بالفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤.

فرض البحث:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة بمفاهيم (تاريخ الخلية- مكونات الخلية- مقارنة الخلية النباتية بالخلية الحيوانية- الخلية كنظام) وفي الاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث:

نموذج فراير: Frayer's Mdel

يعرف بأنه نوع من الرسوم أو المخططات التي تساعد الطلاب على تطوير العلاقات المفاهيمية وشرح وتوضيح المفهوم بأمثلة توضح فهمهم له، ويسمى بإسم مخطط تحليل الكلمات أو خريطة الكلمات ويستخدم ذلك النموذج في تدريس المفاهيم، ويتكون من أربعة أقسام هي : تعريف المفهوم- خصائص المفهوم- الأمثلة الدالة على المفهوم- الأمثلة غير الدالة على المفهوم.

Core, 2003, 36; Clark, 2007, 25; Munday Keeley, (Landel, 2010, 113)

وتعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه أحد النماذج التعليمية التي تستخدم في تعليم وتعلم المفاهيم العلمية ويتطلب قيام التلاميذ بصياغة تعريف واضح ودقيق للمفهوم وتحديد

الخصائص المميزة لذلك المفهوم، وتقديم مجموعة من الأمثلة التي تدل على المفهوم وأخرى لاتدل عليه، ويتكون النموذج من أربعة أقسام يتوسطها اسم المفهوم (تعريف المفهوم– خصائص المفهوم– الأمثلة الدالة عليه.

التصورات البديلة:

يعرفها عبد السلام (٢٠٠٥، ١٣) بأنها " مفاهيم وأفكار التلاميذ واستجاباتهم حول مفاهيم غير دقيقة أو خطأ أو مختلطة أو مشوشة وتتعارض جزئيًا أو كليًا مع المفاهيم العلمية المقبولة من المتخصصين في تدريس العلوم.

وتعرف بأنها الأفكار أو المفاهيم الموجودة لدى التلاميذ وتنشأ من معلومات غير كاملة أو خطأ ولا تعكس واقع أو حقيقة موقف أو موضوع معين (Hermita,et al,2023,4).

ويمكن تعريفها إجرائيًا بأنها أفكار وتفسيرات خاطئة توجد في أذهان التلاميذ، عن المفاهيم والموضوعات العلمية المتضمنة بوحدة الخلية كنظام، بمقرر العلوم للصف السادس الإبتدائي، وتقاس إجرائيًا بالدرجة على يحصل عليها التلاميذ في الاختبار التشخيصي للتصورات البديلة المعد لهذا الغرض.

أدبيات البحث:

أولًا: نموذج فراير في تدريس العلوم:

يعد نموذج فراير واحدًا من أهم النماذج التي تستخدم لمساعدة التلاميذ على تعلم المفردات والمفاهيم واستخدامها، حيث تم تطوير النموذج على يد دروثي فراير (Dorothy Frayer)

وزملائها في جامعة ويسكونسون بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٦٩ م، حيث يساعد هذا المنظم التخطيطي التلاميذ في تعلم المعاني الدقيقة للمفاهيم الأساسية في معظم الغرف الصفية كونه يمثل منظمًا رسوميًا يساعد التلاميذ على تنظيم وتحديد المعلومات المتعلقة بالمفاهيم الأساسية (Estacio& Martinez, 2017, 38; Almassarweh,2019,123)، وقد تبنى هذا المشروع تحقيق خمسة أهداف رئيسة في تعليم المفاهيم وتعلمها، كان على رأسها الوصول إلى مستوى إتقان المفاهيم، حيث يتيح هذا النموذج للتلاميذ التركيز على مفهوم أو مصطلح أو ظاهرة معينة، ثم

تناول خصائصها والأمثلة الدالة وغير الدالة عليها من خلال عرض هذه المعلومات في جدول مكون من مستطيل كبير مقسم إلى أربعة مربعات صغيرة في وسطها دائرة يتم عرض المفهوم من خلالها، وفي المربع الأول، يقوم التلاميذ بتعريف المفهوم بكلماتهم ولغتهم الخاصة، وفى المربع الثاني يقوم التلاميذ بكتابة الخصائص الأساسية للمفهوم، ويخصص المربعان الثالث والرابع للأمثلة الدالة وغير الدالة على المفهوم، حيث يوفر ذلك معينا بصرياً للتلاميذ لتكوين فكرة شاملة حول المفهوم (Smith,Bass&Mangione,2016,63; Scapano &Decastro,2019, 3420).

وتعرفه فراير (Frayer,1970) " بأنه عدة خطوات إجرائية مترابطة؛ لتوضيح وتعليم المفاهيم الناتجة عن التفاعل المركب بين العمليات المعرفية عند تدريس المفاهيم، مع ضرورة مراعاة مستويات المتعلمين وقدراتهم وخبراتهم السابقة(أبو كلوب، ٢٠٢٣، ٧٧).

ويعرفه عبد الباري (٢٠١١، ٣١) أنه " أحد الاستراتيجيات القائمة على معرفة أوجه التشابه والاختلاف بين المفاهيم الحديثة والأخرى التي يمتلكها المتعلم، ويستخدم نموذج فراير لتعليم وتوضيح المفاهيم من خلال الأمثلة المنتمية للمفهوم والأمثلة غير المنتمية للمفهوم."

وقد عرفه كلا من Dedi,Hardyantie,(2014) بأنه : نموذج يركز على منظم رسومي يستخدمه الطلاب لمساعداتهم على فهم المعنى الذي يتعلمونه ويميزون هذا المفهوم عن المفاهيم الأخرى، كما يجعل الطلاب ينظمون أفكارهم حول المفاهيم بأربعة طرق: التعريف، الخصائص، الأمثلة، اللأمثلة، والتي تهدف إلى منح الطلاب الفرص لتشكيل الفهم الصحيح.

كما يعرف نموذج فراير بأنه" استراتيجية تدريسية تساعد الطلاب على فهم المفاهيم، وهو منظم رسومي يمكن استخدامه للكتابة من قبل أصغر الطلاب، حيث أنه يتيح للطلاب معرفة ما هو المفهوم وما هو ليس مفهوم Panjaitan& (Sihotang,2023,4).

ومن خلال الاطلاع على التعريفات السابقة يتضح أن نموذج فراير عبارة عن مخطط يشبه إلى حد كبير بخرائط المفاهيم التي تمكن المتعلمين من إدارك المفاهيم والمفردات وخصائصها، وتوضيح ذلك من خلال الأمثلة الدالة والأمثلة غير الدالة إلى المفهوم، وتساعد المتعلم في حدوث التعلم ذي المعنى وتنمية خبراته التعليمية.

مراحل نموذج فراير:(الحربي، ٢٠١٧، ٨٦- ٨٧، غالب، ٢٠٢١، ٩٠)

يتكون نموذج فراير من ثلاث مراحل، وهي كالتالي:

المرحلة الأولى: مرحلة تحليل المفهوم:

في هذه المرحلة يتم توضيح مكونات المفهوم وهي اسم المفهوم، تعريفه، أمثلة تنتمي للمفهوم، أمثلة لا تنتمي للمفهوم، خصائص المفهوم، المفهوم الرئيس، وأخيرًا المفهوم الفرعي.

وتري فراير أن المفهوم يتكون من العناصر الآتية:

اسم المفهوم Concept Name : مثل (الخلية) وهو كلمة أو مصطلح متعارف عليه لفظيا.

تعريف المفهوم Concept Definition : عبارة عن تقرير يحدد معنى المفهوم أو الخصائص أو السمات الأساسية المميزة له.

أمثلة منتمية(دالة) للمفهوم Concept Examples : هي حالات المفهوم التي لها جميع الخصائص المميزة له، ويطلق عليها (الأمثلة الموجبة).

أمثلة غير منتمية (دالة) للمفهوم Concept Non-Examples : هي حالات ليس لها أي من خصائص المفهوم، أو لها بعض الخصائص دون البعض الآخر، ويطلق عليها(الأمثلة السالبة).

الخصائص المميزة للمفهوم Essential Characteristics : هي الخصائص أو السمات التي يشترك فيها جميع أمثلة المفهوم وتميزه عن غيره من المفاهيم الأخرى .

الخصائص غير المميزة للمفهوم Non Essential Characteristics : هي الخصائص التي تختلف من مثال لآخر من أمثلة المفهوم.

المفهوم الرئيس Supraordinate Concept : هو المفهوم الذي يحتوي على كل أمثلة أو حالات المفهوم.

المفهوم الفرعي Subordinate Concept : هو مفهوم آخر له كل خصائص المفهوم الرئيس ي بالإضافة إلى خصائص أخرى ليست له.

المرحلة الثانية مرحلة تعليم المفهوم:

يساعد نموذج فراير في تحقيق تفاعل ونشاط بين التلاميذ، وخلق مرجع بصري للمفهوم، وبناء فهم عميق له، ومساعدة التلاميذ على وصف المفهوم وفهم معناه، وتحليل وتقييم المفهوم، ومساعدة التلاميذ في تنظيم المفاهيم في فئات.

تتضمن هذه المرحلة الخطوات الآتية:

تحديد المفاهيم الرئيسة في الوحدة وعلاقتها بالمفاهيم الأخرى المرتبطة بها.

توضيح مدى الاتفاق أو الاختلاف بين المفاهيم الجديدة والمفاهيم التي يمتلكها الطلاب.

تقديم مجموعة من الأمثلة واللاأمثلة حول المفهوم، وطرح مجموعة من الأسئلة على التلاميذ لتمييز الأمثلة من اللاأمثلة.

المرحلة الثالثة: قياس اكتساب المفهوم: وفي تلك المرحلة يقوم المعلم بإجراء مناقشة مع التلاميذ حول المفهوم، الحكم على النماذج التي انتجها التلاميذ، إجراء ما يلزم من تعديلات، وفيها يتم التأكد من مدى اكتساب التلاميذ للمفاهيم بشكل صحيح وذلك من خلال:

- قدرة المتعلم على تحليل المفهوم.
- تحديد السمات المميزة للمفهوم عن غيره من المفاهيم.
- إعطاء أمثلة دالة على المفهوم، وأخرى غير دالة.
- استخدام المفهوم، وعدم الاكتفاء بذكر التعريف فقط، لأنه لا يضمن تعلم المفهوم.

ولتوضيح طريقة تطبيق النموذج ليتمكن التلاميذ من استخدامه بسهولة، استخدمت فراير شكلًا تخطيطًا عبارة عن مستطيل يتكون من أربعة مربعات، يتوسطها اسم المفهوم في دائرة كما بالشكل الآتي:

شكل (١) يوضح نموذج فراير Fryer

وتتمثل إجراءات تنفيذ نموذج فراير كما يلي (Sullivan, 2014:471-481، Wanjiru & Connor, 2015: 201-208. الجهني، ٢٠٢٠):

مرحلة ما قبل التدريس:

وتشمل تحديد المفاهيم المراد تدريسها، وتحديد سمات المفاهيم وخصائصها، تحديد المفاهيم الأعمق، وإنشاء نموذج فراير.

مرحلة التدريس: ويتم في تلك المرحلة إجراء عملية العصف الذهني للطلاب، توزيع نموذج فراير على التلاميذ، وتوجيه التلاميذ لاستخدام النموذج.

مرحلة ما بعد التدريس: وفيها يقوم المعلم بإجراء مناقشة مع التلاميذ حول المفهوم، والحكم على النماذج التي أنتجها التلاميذ لإجراء ما يلزم من تعديلات لما اكتسبه التلاميذ من معارف.

ومن خلال ماسبق يمكن توضيح دور كل من المعلم والمتعلم في النموذج في الجدول الآتي:

جدول(١) دور المعلم والمتعلم في مراحل نموذج فراير

مراحل النموذج	دور المعلم	دور المتعلم
مرحلة ما قبل التدريس	تعديل مراجعة الوحدة بالاستعانة بالقوائم التي أعدها التلاميذ. تحديد أي من المفاهيم هي الأعمق في	تحديد اسم المفهوم. طرح مجموعة من الأسئلة للتحقق من فهم التلاميذ لهذا المفهوم.

مراحل النموذج	دور المعلم	دور المتعلم
	إتاحة فهم التلاميذ فهمًا أعمق. المشاركة في تصميم وإنشاء نموذج فراير يتضمن المفاهيم الواردة في الوحدة. تجهيز أوراق العمل للتلاميذ وتوزيعها عليهم.	تصميم نموذج للمفهوم من قبل التلاميذ في ضوء خبراتهم السابقة.
مرحلة التدريس	توجيه التلاميذ لإضافة مزيد من المفردات أو المفاهيم الجديدة لإثراء النموذج. تكليف كل مجموعة من المجموعات بكتابة تقرير عما تم إنجازه في النموذج. تجهيز مجموعة من الأنشطة ومصادر التعلم لمساعدة التلاميذ في الإجابة على الأسئلة التي طرحوها.	– طرح التلاميذ مجموعة من الأسئلة حول المفهوم لتأكيد فهمهم له. – البحث والتقصي وإجراء مجموعة من الأنشطة ليستطيعوا الإجابة عن الأسئلة ومعرفة خصائص المفاهيم. – الاستماع النشط لما يقوله المعلم لتأمل تعلمهم.
مرحلة ما بعد التدريس	– المناقشة بين المعلم وتلاميذه حول كيفية فهم المفهوم الأساسي في الوحدة من خلال الأمثلة واللأمثلة. – المراجعة والحكم على تصميم التلاميذ للنموذج.	تأمل تمثيلات التلاميذ لانشاء نموذج فراير. إجراء مجموعة من المناقشات حول المفاهيم الواردة في الموضوع أو الوحدة الدراسية وتحديد ما يحتاجه هؤلاء التلاميذ من تعميق فهمهم له. تبادل النماذج مع المجموعات المختلفة تحت توجيه وإشراف المعلم

ويمكن تلخيص الخطوات الإجرائية لنموذج فراير في التدريس كما يلي:(Clark,2007,25; Panjaitan& Sihotang,2023,7)

يسير نموذج فراير وفقًا للخطوات الآتية:

- شرح خصائص نموذج فراير للتلاميذ من حيث (التعريف – الخصائص– الأمثلة الموجبة– الأمثلة السالبة)، وذلك بعرض الشكل التخطيطي للنموذج على التلاميذ.
- تحديد المفهوم المراد دراسته.

- رسم الشكل التخطيطي للنموذج من قبل التلاميذ.
- تقسيم التلاميذ إلى مجموعات عمل متجانسة.
- مناقشة تعريف المفهوم مع التلاميذ، ثم توجيههم للقيام بعملية عصف ذهني لتحديد أهم الخصائص المميزة للمفهوم موضع الدراسة.
- مناقشة التلاميذ في الأمثلة الدالة على المفهوم والأمثلة غير الدالة عليه.
- التأكد من فهم التلاميذ للمفهوم، وذلك بإثارة تفكيرهم في تصنيف مجموعة جديدة من الأمثلة الموجبة والأمثلة السالبة.

بعد انتهاء كل مجموعة من كتابة المعلومات في النموذج، يسمح بعرض وتبادل تلك النماذج بين المجموعات، ومناقشة بعضهم البعض في المعلومات والأفكار التي توصلوا إليها، ثم مناقشتها مع المعلم للتأكد من اكتساب هذه المفاهيم بصورة سليمة.

خصائص نموذج فراير:

- يتميز نموذج فراير بعد خصائص تتمثل في : (عطية، ٢٠١٨، ٣٥٨- ٣٥٩، (Efendi et al,2023,24)
- يساعد المتعلمين على فهم وبناء العلاقات بين المفاهيم والمصطلحات الجديدة وتحسين استيعابها.
- يساعد المتعلمين على تكوين الصلات والروابط بين ما يعرفونه وما سيتعلمونه.
- يسهل تطبيقه أثناء التدريس.
- يعزز قدرة المتعلمين على الاحتفاظ بالمعلومات.
- ينمي قدرات المتعلمين على التفكير والتحليل.
- يمكن تطبيقه بأكثر من موقف تعليمي، إذ يمكن تطبيقه مع المتعلمين فرديًا كأسلوب تعلم ذاتي أو في مجموعات تعاونية في قاعة الدرس.
- يوفر إشارات بصرية تمكن المتعلمين من الموازنة بين الأمثلة.

ونظرًا لأهمية نموذج فراير فقد أشارت العديد من الدراسات إلى فاعليته في تحقيق العديد من الأهداف التربوية ومن هذه الدراسات:

دراسة نوافلة(٢٠١٦) التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام نموذج فراير التدريسي في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف السابع في مادة العلوم،

وتحديد مدى اختلافهم في اكتساب المفاهيم العلمية باختلاف التحصيل السابق في العلوم، والعلاقة الارتباطية بين اكتسابهم للمفاهيم العليمة واتجاهاتهم نحو التعلم باستخدام نموذج فراير. ولتحقيق ذلك تم بناء اختبار لقياس اكتساب المفاهيم العلمية، واستبانة لقياس الاتجاهات، وطبق الاختبار قبل المعالجة على مجوعة الدراسة التي تكونت من ٧٢ طالبا موزعين على مجموعتين، تجريبية وعددها (٣٧) طالبا وضابطة وعددها (٣٥) طالبا، ثم درست المجموعة التجريبية باستخدام نموذج فراير، والمجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وبعد انتهاء المعالجة طبق اختبار اكتساب المفاهيم على مجموعتي الدراسة مرة أخرى، وطبق مقياس الاتجاهات على المجموعة التجريبية. وقد أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ بين متوسطي درجات الجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموموعة التجريبية ،. كما أظهرت نتائج الدراسة أن اتجاهات طلاب الصف السابع نحو استخدام نموذج فراير إيجابية، وأنه توجد علاقة ارتباط دالة إحصائيا بين اكتسابهم للمفاهيم العلمية واتجاهاتهم نحو التعلم باستخدام نموذج فراير.

كما استهدفت دراسة الحربي(٢٠١٧) التعرف علي فاعلية نموذج فراير في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة تبوك. وتمثلت المواد التعليمية في "كتيب الطالبة، ودليل المعلمة في وحدة" النباتات وموارد البيئة، وتمثلت الأدوات في واختبار تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم العلمية" على مجموعة تكونت من (٦٠) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة تبوك، حيث قسمت إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، مقسمة بالتساوي(٣٠) في كل مجموعة، وقد أظهرت النتائج ما يلي: – وجود العديد من التصورات البديلة للمفاهيم العلمية في وحدة النباتات وموارد البيئة لدى الطالبات عينة البحث، وشيوع بعضها بنسبة كبيرة تصل إلى (٩١.٦%). – وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى($a\leq0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تشخيص التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية، وذلك لصالح طالبات المجموعة التجريبية. – انخفاض نسبة التصورات البديلة لجميع المفاهيم العلمية في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية

وهذا يدل على فاعلية نموذج فراير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة تبوك.

أما دراسة أبو غنيمة(٢٠١٨) فقد هدفت إلى التعرف على التكامل بين "نموذج فراير" واستراتيجية "اخف انسخ قارن" لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والكفاءة الذاتية في العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ولتحقيق أهداف البحث تم إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي، و "مقياس الكفاءة الذاتية في العلوم" وتطبيقهما على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي قوامها (٨٦) تلميذًا وتلميذة، قسمت إلى مجموعتين احداهما تجريبية والأخرى ضابطة، كل منها (٤٣) تلميذا وتلميذة، وكشفت النتائج الدراسة التجريبية عن أن هذا التكامل كان ذا أثر دال وفاعلية مقبولة في تحسين الاستيعاب المفاهيمي، في حين كانت فاعليته ضعيفة في تحسين الكفاءة الذاتية في العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، رغم ظهور أثر دال في تنميتها مقارنة بالطريقة المعتادة لدى تلاميذ مجموعة الدراسة، علاوة على ذلك وجدت علاقة ارتباطية دالة موجبة بين الاستيعاب المفاهيمي والكفاءة الذاتية في العلوم لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

في حين استهدفت دراسة الخوالدة(٢٠١٨) التعرف على أثر نموذج فراير في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الكيميائية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في مادة العلوم واحتفاظهم بهذا التغيير، وتكونت عينة الدراسة من (٥٤) طالبا من طلاب الصف الثامن الأساسي موزعين في شعبتين. وتم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية بلغ عددها (٢٧) تلميذًا وتم تدريسها باستخدام نموذج فراير في حين درست المجموعة الضابطة (٢٧) بالطريقة الاعتيادية. وتم استخدام اختبار التصورات البديلة للمفاهيم الكيميائية، وطبق قبليا وبعديا، وقد أظهرت النتائج وجود عدد من التصورات البديلة لبعض المفاهيم الكيميائية لدى تلاميذ الصف الثامن الأساسي في وحدة المادة من كتاب العلوم، وشيوع هذه التصورات بنسبة كبيرة لديهم، ووجود فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم الكيميائية، ولصالح تلاميذ المجموعة التجريبية وكذلك تبين وجود

انخفاض في نسبة التصورات البديلة لجميع التصورات البديلة للمفاهيم الكيميائية في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية.

واستهدفت دراسة الشهراني(٢٠١٨) إلى معرفة أثر استخدام نموذجي درايفر وفرايرفي تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية والقيم العلمية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، وتكونت مجموعة الدراسة من (٨٥) طالبا من طلاب الصف الثاني المتوسط قسموا إلى ثلاث مجموعات مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة المجموعة التجريبية الأولى درست باستخدام نموذج درايفر وعددهم (٢٨) طالبا، والمجموعة التجريبية الثانية والتي درست بنموذج فرايرر وعددهم (٣٠) طالبا، والمجموعة الضابطة عددها (٢٧) طالبا، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار للمفاهيم العلمية ومقياس للقيم العلمية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست العلوم باستخدام نموذج درايفر ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ومقياس القيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية، كما وجدت فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست العلوم باستخدام نموذج فرايرر ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ومقياس القيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية، ووجود ارتباط موجب مرتفع بين المفاهيم العلمية والقيم العلمية عند التدريس باستخدام نموذج درايفر وكذلك عند استخدام نموذج فرايرر.

وقد هدفت دراسة Almassarweh(2019) إلى التعرف على فاعلية نموذج فرايرر في اكتساب مفاهيم الكيمياء لدى طلبة الصف التاسع في الأردن ، ولتحقيق ذلك تم اعداد اختبار اكتساب المفاهيم الكيميائية والذي تم تطبيقه على مجموعة الدراسة، احداهما المجموعة التجريبية التي درست باستخدام (نموذج فرايرر) عند تدريس الكيمياء، والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة. وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج

فراير على طالبات المجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة التقليدية في اكتساب المفاهيم الكيميائية.

ودراسة الجهني(٢٠٢٠) التي هدفت إلى تقصي أثر استخدام نموذج بوسنر ونموذج فراير في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط وتنمية الاتجاه نحو مادة العلوم، ولتحقيق ذلك تم اعداد قائمة بالمفاهيم العلمية واختبار تشخيصي للتصورات البديلة للمفاهيم واختبار المفاهيم العلمية الصحيحة ومقياس اتجاه نحو المادة ، وطبقت الدراسة على مجموعتين تجريبيتين واحده استخدمت نموذج بوسنر وأخرى استخدمت نموذج فراير ومجموعة ضابطة اتبعت الطريقة المعتادة في التدريس وبعد تطبيق أدوات البحث أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا في اختبار المفاهيم العلمية الصحيحة والاتجاه نحو المادة لصالح المجموعات التجريبية، وأشارت النتائج إلى تفوق المجموعة التي درست باستخدام نموذج فراير في اختبار المفاهيم العلمية والاتجاه نحو المادة وجاءت في المرتبة الثانية المجموعة التي درست باستخدام نموذج بوسنر.

أما دراسة دراسة الحارثي(٢٠٢١) فقد هدفت إلى معرفة "أثر استخدام نموذج فراير في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي بمدينة الطائف" وتحقيقاً لهدف الدراسة واستخدمت الباحثة اختبار التفكير الابتكاري من إعداد: د. فرانك ويليامز، ترجمة وتقنين: د. أحمد قنديل. وتم تطبيق هذا الاختبار تطبيقاً (قبلياً، وبعدياً)، بعد التأكد من صدقه وحساب ثباته، وتم تطبيقه على مجموعة من تلميذات الصف الخامس الإبتدائي قوامها (١٠٤) تلميذة، وتم تقسيمها إلى مجموعتين احداهما تجريبية عددها (٥٢) تلميذة ، وأخرى ضابطة عددها (٥٢) تلميذة، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، ودرست المجموعة التجريبية بنموذج فراير، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فروق بين متوسطات درجات المجموعين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التفكير الابتكاري عند مهارات: الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والعنوان اللفظي، والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية بينما كانت مهارة التحسين غير دالة.

في حين استهدفت دراسة ناجي(٢٠٢١) إلى معرفة أثر نموذج فراير التدريسي في العلوم على تنمية التحصيل المعرفي للمفاهيم العلمية والتفكير المنظومي لدى طالبات الصف السابع، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار التحصيل واختبار مهارات التفكير المنظومي، وتم تطبيقهم على مجموعة من تلاميذ الصف السابع بلغ عددها (٦٦) طالبة، وتم تقسيمها إلى مجموعتين، احداهما تجريبية درست وفقا لنموذج فراير التدريسي، وضابطة درست وفقا للطريقة التقليدية ، ، وبعد معالجة البيانات إحصائيا أظهرت النتائج: -وجود فرق دال إحصائيا ($\alpha = 0.05$) في التطبيق البعدي على اختباري التحصيل المعرفي والتفكير المنظومي بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح المجموعة التجريبية. -وجود علاقة ارتباطية (موجبة) دال إحصائيا في الأداء البعدي بين تحصيل طالبات المجموعة التجريبية ومهارات التفكير المنظومي لديهن.

وقد استهدفت دراسة Sacapaño&de Castro (٢٠٢٢) إلى التحقق من فعالية نموذج فراير في تحسين مفردات العلوم لدى طلاب الصف التاسع في احدى مدارس فلوريدا الثانوية، ولتحقيق هدف الدراسة تم اعداد اختبار تحصيلي في مفردات العلوم وتم تطبيقه على مجموعة من تلاميذ الصف التاسع تكونت من (٦٠) تلميذًا، وتم تقسيمها إلى مجموعتين احداهما ضابطة والأخرى تجريبية، وقد توصلت النتائج إلى وجود فرق دال بين متوسطي درجات تحصيل المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج فراير.

أما دراسة Efendi et al (٢٠٢٣) فقد استهدفت التعرف على فاعلية نموذج فراير في تحسين قدرة الطلاب على القراءة والكتابة لفهم قضايا الاختباس الحراري في الفيزياء، ولتحقيق ذلك تم اعداد اختبار كتابي موضوعي تم تطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع بلغ عددها (٣٣) تلميذًا ، وقد أظهرت النتائج أن متوسط درجات القدرة على معرفة القراءة والكتابة العلمية للطلاب في الاختبار القبلي كان أقل من الاختبار البعدي، مما يدل على فاعلية نموذج فراير في تحسين قدرة الطلاب على القراءة والكتابة لموضوعات الاحتباس الحراري.

وقد هدفت دراسة Panjaitan& Sihotang(2023) إلى المقارنة بين كل من نموذج فراير واستراتيجية خريطة المفاهيم لتعزيز اكتساب المفردات لدى الطلاب الصف الحادي عشر، ولذلك تم اعداد اختبار تحصيل مفردات العلوم ، والذي تم تطبيقه على مجموعة البحث والتي تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات احدهما تجريبية اولى درست باستخدام نموذج فراير، وتجريبية ثانية درست باستخدام خريطة المفاهيم، والثالثة ضابطة، وقد أظهرت النتائج فاعلية كل من نموذج فراير وخريطة المفاهيم في اكتساب لطلاب للمفاهيم، وهذا يعني أن تطبيق نموذج فراير وإستراتيجية رسم الخرائط المفاهيمية يعزز اكتساب الطالب للمفردات.

ودراسة أبو كلوب (٢٠٢٣) التي هدف إلى التعرف على أثر استخدام نموذج فراير لتنمية المفاهيم العلمية في مادة العلوم والحياة لدى طلاب الصف الرابع الأساسي، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد اختبار المفاهيم العلمية، وتطبيقه على مجموعة من تلاميذ الصف الرابع بلغ عددها (٦٣) تلميذًا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيّة وعددُها (٣١) طالبًا، درست في ضوءِ نموذجِ فراير، وضابطة وعددُها (٣٢) طالبًا، وتوصّلت الدّراسةُ إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.01) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم العلمية.

أما دراسة دراسة أحمد و عباس(٢٠٢٤) فقد هدفت إلى التعرف على أثر نموذج فراير المدعم بخرائط التفكير في "تحصيل "طالبات "الصف الرابع العلمي لمادة الأحياء، ولتحقيق ذلك تم إعداد اختبار تحصيلي في الأحياء وتم تطبيقه على مجموعة من طالبات الصف الرابع العلمي بمدينة الموصل بلغ عددها (٨٦) طالبة تم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية عددها(٤٠) طالبة والأخرى ضابطة عددها (٤٦) طالبة، وقد توصلت النتائج إلى فاعلية نموذج فراير المدعم بخرائط "التفكير في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي لمادة الأحياء.

ومن خلال عرض الدراسات السابقة يتضح تعدد وتنوع المراحل الدراسية التي تم فيها استخدام نموذج فراير كما في مرحلة التعليم الأساسي ومنها دراسة نوافلة(٢٠١٦)، الحربي(٢٠١٧)، الخوالدة(٢٠١٨)، الشهراني(٢٠١٨)،

(2019)،Almassarweh الجهني(٢٠٢٠)، ناجي(٢٠٢١)،(Sacapaño&de Castro 2022) ، ومنها ما تم استخدامه لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ومنها دراسة أبو غنيمة(٢٠١٨)، الحارثي(٢٠٢١)، أبو كلوب (٢٠٢٣)، محمد(٢٠٢٣) ، Efendi et al (2023) وهناك ما تم استخدامه في المرحلة الثانوية والمرحلة الجامعية ومنها دراسة Panjaitan& Sihotang(2023)

ونظرًا لأهمية نموذج فراير فقد أثبت فاعليته في تنمية العديد من المتغيرات التابعة ومنها اكتساب المفاهيم العلمية كما في دراسة كل من نوافلة(٢٠١٦)، دراسة Panjaitan& Sihotang(2023)، دراسة Almassarweh (2019) ، وتنمية الاستيعاب المفاهيمي ، والكفاءة الذاتية كما في دراسة كلًا من أبو غنيمة(٢٠١٨)، دراسة الخوالدة(٢٠١٨)، وتعديل التصورات البديلة كما في دراسة كلا من الحربي(٢٠١٧)، دراسة الجهني(٢٠٢٠) وذلك في المرحلة الإعدادية، وتنمية التفكير الابتكاري كما في دراسة الحارثي(٢٠٢١)، وتنمية التحصيل المعرفي للمفاهيم العلمية والتفكير المنظومي كما دراسة كل من ناجي(٢٠٢١)، الشهراني(٢٠١٨)، أبو كلوب (٢٠٢٣)، أحمد وعباس (٢٠٢٤) ، تحسين مفردات العلوم كما في دراسة Sacapaño&de Castro (2022)، وتحسين قدرة الطلاب على معرفة القراءة والكتابة العلمية كما في دراسة Efendi et al (2023). وبالتالي يتضح تعدد تنوع الأهداف التي اهتمت بها الدراسات والبحوث السابقة وأثبت نموذج فراير فاعليته في تنميتها، و كذلك تنوع المراحل الدراسة التي استخدام النموذج بها؛ لذلك اهتم البحث الحالي باستخدام النموذج لتعديل التصورات البديلة لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي، واستفاد من الدراسات والبحوث السابقة في التعرف على مراحل النموذج وكيفية استخدامه في تعديل التصورات بالإضافة إلى إمكانية تفسير النتائج.

ثانيًا: التصورات البديلة Alternative Conceptions

تعد المفاهيم العلمية هي اللبنات الأساسية في تدريس العلوم، والوحدة البنائية لكل مجال من مجالات التعلم، من خلالها يمكن التواصل بين الأفراد وعن طريقها

يتمكن المتعلمين من الوصول إلى الحقائق والتعميمات المرتبطة بالظاهرة العلمية، ولكن قد تتشكل لدى المتعلم بعض التصورات التي قد تكون صحيحة وقد تكون خاطئة، والتي تتكون لديه من خلال تفاعله مع بيئته الخارجية، وهنا تتكون لديه مشكلة وهي تفسير المفاهيم بصورة خاطئة والتي بدورها تؤثر على اكتساب المعرفة الجديدة وتعتبر بمثابة مفاهيم بديلة تقف حاجز لمرور المعرفة الجديدة إلى عقل المتعلم.

وأشارات العديد من الدراسات إلى أن التلاميذ يأتون إلى المدرسة ولديهم معتقدات سابقة حول الظواهر الطبيعية والمفاهيم العلمية، وقد تكون هذه المعتقدات عميقة الجذور، ولا تتفق في كثير من الأحيان مع وجهات نظر العلم والتصور العلمي الذي يقره العلماء، وبالتالي تشكل عوامل معوقة لاكتساب المفاهيم العلمية الصحيحة (Eshach, Lin& Tsai, 2018 , 665).

وتعد المعرفة الأساسية بتركيب الخلية ووظيفتها أمرًا ضروريًا، حيث تلعب دورًا أساسيًا في فهم المتعلمين للبنية والوظيفة في الكائنات الحية، وفي مختلف جوانب الحياة بدءًا من الصحة والتغذية إلى آليات التطور والتنوع البيولوجي Gregers and (Lunde, 2021, 225).

وقد تعددت وتنوعت المصطلحات والمترادفات في مجال التربية العلمية للتصورات البديلة ومن هذه المصطلحات ما يلي: (عبد السلام، ٢٠٠٦، ٢٢٣؛ Barke et al, 2009 , 3؛ Verkeda et al., 2017 , 5)

– المعتقدات الحدسية (Intuitive Beliefs) ، الأفكار الخاطئة Erroneous (Ideas)، التصورات الخطأ (Misconceptions)، التصورات القبلية (Preconceptions)، سوء الفهم (Misunderstanding)، التصورات البديلة (Alternative Conceptions) وغيرها من المترادفات والمصطلحات، ويعد مصطلح التصورات البديلة هو الأقرب والأكثر انتشارًا من المصطلحات الأخرى، لأنه يعبر عن التصور البديل لوصف التفسير غير المقبول وليس الخطأ؛ لذلك اعتمد البحث الحالي على مصطلح التصورات البديلة.

وقد تعددت وتنوعت التعريفات الخاصة بالتصورات البديلة، ومن هذه التعريفات ما يلي: فقد عرفهاعبد السلام(٢٠٠٥، ٥٣)، و(Malaterre, et al. 2023)، بأنها " أفكار الطلاب ومعتقداتهم عن المفاهيم والظواهر الطبيعية، ولها معنى عندهم يخالف المعنى الذي يقبله المتخصصون في تدريس العلوم" .

كما عرفها خطابية (٢٠٠٥، ٤١)، منصور(٢٠١٦، ١٩١) بأنها" تفسير غير مقبول – وليس بالضرورة خطأ– للظواهر الطبيعية، يقدمه المتعلم نتيجة المرور بخبرات حياتية، أو تعليمية، كما يعكس خللًا في تنظيم الخبرات رغم كونها نتيجة لعمليات نشطة، ومقصودة كتلك التي يقوم بها العلماء".

في حين عرفها Verkeda et al (2017, 3) بأنها نوع من المعتقدات الساذجة الموجودة لدى الطلاب، والتي تكون غير متسقة مع المعرفة الصحيحة والمقبولة علميًا.

وقد عرفت بأنها سوء فهم عند التلاميذ في ربط المفاهيم ببعضها البعض، أي بين المفاهيم الجديدة والمفاهيم السابقة الموجودة في بنيتهم المعرفية (Suprapto,2020,50)

كما عرفها أمحمد(٢٠٢٢، ٢٠٧) بأنها مفاهيم ومعتقدات موجودة في بنية المتعلم المعرفية، تتعارض مع المعرفة العلمية الصحيحة القائمة، ولا تتفق مع التفسيرات العلمية المقبولة وتعوق المتعلمين عن فهم الظواهر العلمية بصورة واضحة.

ومن خلال العرض السابق لتعريفات التصورات فلا يوجد اتفاق محدد عليها فالبعض عرفها على أنها أفكار أو معتقدات، والبعض الأخر وصفها بأنها سوء فهم، في حين من عرفها بأنها معتقدات ساذجة، والبعض الأخر وصفها بأنها تفسيرات غير مقبولة، ولكن هناك اتفاق بين جميع التعريفات على أن:

التصورات البديلة التي توجد لدى المتعلمين تعيق من فهم التلاميذ للمعرفة العلمية الصحيحة، وتنشأ عن جهود التلاميذ في تفسير الأحداث والظواهر التي توجد حولهم، كما أنها لا تتفق مع التفسيرات العلمية المقبولة، تتكون عند المتعلمين قبل الدراسة العلمية للمفاهيم والظواهر العلمية بشكل مقصود.

ويعرفها البحث الحالي بأنها" أفكار وتفسيرات خاطئة توجد في أذهان التلاميذ، عن المفاهيم والموضوعات العلمية المتضمنة بوحدة الخلية كنظام، بمقرر العلوم للصف السادس الإبتدائي، وتقاس إجرائيًا بالدرجة على يحصل عليها التلاميذ في الاختبار التشخيصي للتصورات البديلة المعد لهذا الغرض.

وتتصف التصورات البديلة بالعديد من الخصائص والسمات ومنها ما يلي:(زيتون، ٢٠٠٢، ٢٢٩-٢٣٠، عبد السلام، ٢٠٠٦، ٢٢٣؛ Weeks,2013,21؛ Natividad,2022,23

- أن التصورات البديلة لا تتكون فجأة لدى المتعلم، لكنها تحتاج وقت في بنائها، كما أنها تتصف بصفة النمو والتي قد يبنى عليها مزيد من التصورات البديلة.
- إن المتعلم يأتي إلى المدرسة ولديه العديد من التصورات البديلة عن الأشياء والأحداث التي تربطه بما تعلمه.
- لا يحدث لها تغيير باستخدام التدريس التقليدي، حيث تحتاج إلى جهد مقصود ومخطط وإستراتيجيات وأساليب تدريس حديثة لتغييرها.
- تتكون التصورات الخطأ من الخبرات الشخصية للتلاميذ، من خلال تفاعلهم مع البيئة المحيطة والمحتوى المعرفي المقدم من خلال الكتاب المدرسي.
- يمكن أن تشمل المفاهيم اعتقادات خاطئة لمجموعة من الفرضيات المترابطة منطقيًا، وتستخدم من قبل الكثير من التلاميذ.
- التصورات البديلة لا تتعلق بثقافة معينة أو بجنس معين ولكنها ذات صفة عالمية، حيث أن مستوى وطريقة تشكيلها وتكرار حدوثها يتغير بالعوامل التي يعيشها.
- غالبًا ما تكتسب التصورات في سن مبكرة كما أن وجودها لا يقتصر على سن معينة، حيث أنها تتواجد في كل الأعمار.
- التصورات البديلة تكون ثابتة بدرجة كبيرة؛ مما يجعل من الصعب تغيرها وخاصة باستخدام طرق التدريس التقليدية .

ومن خلال ما سبق يتضح أن التصورات البديلة تتكون لدى المتعلمين في جميع المراحل التعليمية ولا تربط بسن ولا بمرحلة معينة، وتكون متماسكة تقاوم التغيير

وتؤثر على التعلم اللاحق، كما أنها تظل عالقة بذهن المتعلمين ما لم تستخدم استراتيجية أو أسلوب حديث من أساليب التدريس لتعديلها.

وهناك العديد من مصادر التصورات البديلة: (خطابية ،٢٠٠١، ٤٠)

يمكن تناول كل منها على النحو الآتي:

المعلم:

يشكل المعلم عنصرًا أساسيًا في تكوين التصورات البديلة لدى المتعلمين وهذه المهام يصعب على المعلم إنجازها إذ ا كانت بنيته المعرفية مليئة بالتصورات البديلة التي من الممكن أن تنتقل إلى تلاميذه. وهناك من الأسباب التي تجعل المعلم مصدرًا من مصادر التصورات البديلة: (Isabelle& Groot,2008,7)

- عدم تأكيد معلمي المرحلة الإبتدائية على المفاهيم العلمية أثناء تدريسهم.
- عدم تقبل بعض المعلمين الطبيعة المتغيرة للمعرفة العلمية.
- أن المعلم لا يراعي مستويات التلاميذ من حيث النمو المعرفي.

الكتب المدرسية:

ترجع بعض التصورات البديلة إلى الكتاب المدرسي الذي يعد مصدر المعلومات للمتعلم وذلك لأن الكثافة المعرفية المطروحة من خلال الكتاب المدرسي ينتج عنها سطحية في معرفة المتعلم ويصعب معها تحقيق العمق المعرفي المطلوب لدى المتعلمين وافتقار الكتب المدرسية للشرح الكامل للمفهوم والظاهرة العلمية، واللغة التي يستخدمها الكتاب ربما تساهم في تكوين التصورات البديلة ما لم تكن هذه اللغة تناسب المستوى المعرفي للمتعلمين (زيتون، ١٩٩٨، ٦٤٠؛ Koc & Yager, 2016, 147)

المتعلم نفسه:

في بعض الأحيان يعد المتعلم نفسه مصدر التصورات البديلة وذلك لأن: (الأسمر، ٢٠٠٨، ٤٢)

- المعرفة التي يكتسبها التلاميذ ذاتيًا من خلال تفاعلهم مع بعضهم البعض ومع البيئة المحيطة بهم تؤدي إلى تكوين تصورات بديلة في أذهانهم، وبالتالي صعوبة تغييرها وتأثيرها سلبًا على المعرفة الجديدة التي سيتعلمونها.

– تدني المستوى العام للنمو العقلي والإدراكي لدى التلاميذ.
– عدم توفر الدافعية لدى المتعلمين لإدراك العلاقات التي تربط المفاهيم مع بعضها البعض.

الاختبارات وأساليب التقويم:

تعتمد أسئلة الاختبارات وأساليب التقويم المختلفة على قياس مدى حفظ التلاميذ للمعلومات دون التركيز على الاستيعاب العميق للمفاهيم وتطبيقاتها المختلفة وربط تلك التطبيقات بالحياة، وعدم مناقشة أخطاء التلاميذ، ومعرفة مدى استيعابهم للمعرفة العلمية مما يفقد التقويم هدفه ومعناه ويسهم ذلك في تكوين تصورات بديلة لدى التلاميذ حول المفاهيم والظواهر العلمية(مطر، ٢٠١٠، ١١).

طرق التدريس التقليدية:

تؤدي طرق التدريس التقليدية العديد من التصورات البديلة حول الظواهر والمفاهيم العلمية حيث تفتقد طرق التدريس المستخدمة لاستخدام الخبرات المباشرة والموقف التطبيقي والتجارب العلمية في توضيح المفاهيم والظواهر العلمية (عبد السلام، ٢٠٠٦، ٢٣٩).

البيئة المحيطة:

يوجد للبيئة المحيطة دور كبير في تكوين التصورات البديلة عند التلاميذ، وذلك من خلال تفاعل التلاميذ مع الظواهر الحيوية المرتبطة بالكائنات الحية الموجودة بالبيئة، هذا بالإضافة إلى اللغة المستخدمة في حياتهم اليومية، والتي يسمعها التلاميذ ويستخدمونها، مما ينتج عنه تكوين تفسيرات خطأ تؤدي إلى تكوين تصورات بديلة لديهم عن المفاهيم، تظل راسخة في بنيتهم المعرفية، ويستخدمها المتعلمين في تفسيرهم لتلك المفاهيم(Villarino, 2018, 50)

وسائل الإعلام وبرامجه:

تسهم وسائل الاعلام بما تتضمنه من برامج التلفاز المختلفة، وكذلك الأفلام الكرتونية في تكوين بعض التصورات البديلة لدى التلاميذ خاصة في مراحل التعليم المبكرة(عبد السلام ، ٢٠٠٦، ٢٣٩).

ومما تقدم يتضح تعدد وتنوع مصادر تكوين التصورات البديلة، ويلاحظ أن كل من العوامل السابقة تسهم بشكل كبير في تكوينها من خلال تفاعلات المتعلمين معها بشكل مستمر، وأنها لا تقتصر على مصدر واحد وبالتالي تؤثر بشكل سلبي على اكتساب المفاهيم العلمية بشكل صحيح ودراسة الظواهر العلمية التي تتضمن هذه المفاهيم، لذا من الضروري التعرف على التصورات البديلة ومعرفة أسبابها لكي يتم التمكن من استخدام الطريقة أو أساليب العلاج المناسبة لها.

ولذا تتعدد أساليب تشخيص التصورات البديلة ومنها ما يلي: (عطيو وعبد القادر، ٢٠٠٩، ١٤٥- ١٤٦)

الأسئلة الشفوية: يمكن أن يكتشف المعلم أنماط الفهم البديل لدى تلاميذه عن بعض المفاهيم العلمية، وذلك من خلال تكرار صدور الإجابات الخطأ عن بعض الأسئلة التي يثيرها المعلم والمرتبطة بهذه المفاهيم.

اختبارات الورقة والقلم ذات الشقين حيث يتضمن الشق الأول سؤال حول التصور العلمي والشق الثاني تبرير الإجابة التي اختارها.

الاختبارات التشخيصية: تفيد الاختبارات التشخيصية في الكشف عن أنماط الفهم الخطأ لدى المتعلمين عن المفاهيم العلمية وتحديدها بدقة، ويفضل في هذه الاختبارات أن يتكون كل سؤال من جزئين : يختص الجزء الأول بالكشف عن نمط الخطأ في المفهوم، بينما يختص الجزء الثاني من السؤال بالكشف عن فهم الخطأ، حيث يطلب فيه من المتعلم تحديد سبب اختيار الاجابة في الجزء الأول، وبالتالي يرتبط الجزء الثاني من كل سؤال بالجزء الأول منه، وبالتالي يعطي السؤال درجة واحدة في التصحيح إذا أجاب المتعلم جزئي السؤال إجابة صحيحة.

عقد مقابلات مع موجهي ومعلمي العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة وسؤالهم عن أنماط الفهم الخطأ الموجودة لدة تلاميذهم عن بعض المفاهيم الخطأ.

كما عرض خطابية والخليل(٢٠٠١، ٢٣)، أمبوسعيدي و البلوشي (٢٠١١، ٩٢) بعض أساليب التصورات البديلة:

الاختبارات القبلية: وفيها يعطى التلاميذ اختبارًا قبليًا للكشف عن الأخطاء المفاهيمية الموجودة لديهم قبل تعليمهم.

طريقة جوين: حيث يتم استخدام الشكل (٧) الذي يتكون من جانبين الأول الجانب المفاهيمي، والثاني الجانب الإجرائي ويربطهما الأحداث والأشياء التي تكون في بؤرة الشكل (٧) ، ويتم التفاعل بين الجانبين من خلال السؤال الرئيس الذي يقع أعلى الشكل (٧) ويتم مقارنة الشكل (٧) الذي أعده التلاميذ مع الذي أعده المتخصص.

تحليل بناء المفهوم : وفيها يكلف التلاميذ بتحديد التي يعرفها والمجملة على بطاقات صغيرة، ثم ترتيبها مع تفسير سبب ترتيبها بهذا الشكل.

طريقة (اعرض – لاحظ– فكر): وفيها يتم عرض وصف عملي للمتعلم ويسأل أن يقوم بتنبؤ عن نتيجته، ثم يجري أمامه العرض العملي وملاحظة ما إذا كان هناك اختلاف بين ما تنبأ وبين ما لاحظ وتفسير ذلك الاختلاف.

الرسم: حيث يكلف التلاميذ بالتعبير عن المفاهيم الموجودة عندهم حول موضوع معين بالرسم.

ويتضح مما سبق تعدد أساليب تشخيص التصورات البديلة لدى المتعلمين، والبحث الحالي يتبني الاختبار التشخيصي ثنائي الشق للكشف عن تصورات تلاميذ الصف السادس الابتدائي للمفاهيم العلمية والظواهر المرتبطة بها، حيث يتناسب وطبيعة المرحلة حيث يتكون كل سؤال من شقين : الشق الأول يتكون من أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، يللي كل سؤال أربعة بدائل بينها بديل واحد صحيح ، والشق الثاني يتكون من أربعة تفسيرات وأسباب علمية محتملة أحدهما يمثل التفسير العلمي الصحيح، والثلاثة الأخرى تمثل تفسيرات بديلة، وبالتالي يعطي السؤال درجتان في التصحيح إذا أجاب المتعلم جزئي السؤال إجابة صحيحة.

وترجع أهمية التعرف على التصورات البديلة لدى التلاميذ عن المفاهيم والظواهر العلمية فيما يلي: (**عبد السلام، ٢٠٠٥، ١٥١– ١٥٤؛ منصور،٢٠١٦، ٢٠٦**)

– تسهل عملية اختيار المفاهيم التي ينبغي تعلمها.

– الوقوف على الكيفية التي يدرك بها التلاميذ مسار تعلمهم السابق والحالي واللاحق.

- استخدام أساليب تعليمية حديثة وغير تقليدية تحافظ على سلامة اللغة العلمية ومعاني الكلمات لدى كل من المعلم والتلاميذ تؤدي إلى فهم صحيح وإدخال مفاهيم علمية صحيحة.
- تحديد مكان الخلل في تصورات التلاميذ وتحفيزهم على التساؤل والبحث عن معرفة أخرى لتصحيح تلك التصورات.
- ضمان عدم إضافة التصورات البديلة على المفاهيم العلمية التي يدرسونها وذلك يتطلب إحداث تغييرات جذرية لتصوراتهم حتى لا تؤثر على التصورات العلمية الصحيحة.
- توجيه المداخل والأساليب المناسبة للتعامل مع تصورات وعلوم الأطفال وأحداث التغيرات المناسبة في محتوى مناهج العلوم.
- معرفة الخلفية العلمية للتلاميذ يساهم في فهم مصادر وأسباب التصورات البديلة، وبالتالي التغلب عليها من خلال تحسين طريقة التفاهم بين المعليمن والتلاميذ.

ومما سبق يتضح أنه من خلال التعرف على التصورات البديلة لدى التلاميذ تمكن المعلم من استخدام الطريقة المناسبة وحصر مصادرها ومعرفة أساليب تعديلها وإكسابها للتلاميذ بشكل صحيح.

ونظرًا لأهمية التصورات البديلة فقد تعددت الدراسات التي اهتمت بتنميتها، ومنها:

دراسة المصري(٢٠١٦) التي هدفت إلى استخدام استراتيجية اليد المفكرة Hands-on لتصويب بعض التصورات البديلة وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمنطقة الباحة. وتكونت مجموعة البحث من ٤٢ تلميذًا من تلاميذ الصف الخامس بمدرسة الأمير نايف الابتدائية. وتم اعداد اختبار تصويب المفاهيم البديلة، واختبار عمليات العلم. وتوصلت النتائج إلى أن ممارسة التلاميذ للأنشطة وما يترتب عليه من قيامهم بإجراء التجارب والأنشطة المختلفة وما يتطلبه من ممارسة المهارات العقلية المختلفة مثل الملاحظة والاستنتاج والتجريب، والتفسير، والمقارنة، وكتابة التقارير حتى يتوصلوا إلى نتائج عملية دقيقة جعلهم أكثر دافعية نحو ممارسة تلك العمليات مما كان له الأثر الكبير في تنمية مهارات عمليات العلم.

ودراسة العزب (٢٠١٨) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام مراكز التعلم في العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الكون لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. وتكونت مجموعة الدراسة من ١٥ تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتمثلت أدوات الدراسة في واختبار تشخيصي مفتوح النهاية، واختبار التصورات البديلة في وحدة الكون. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مراكز تعلم العلوم تسهم بفاعلية في تصويب التصورات البديلة المرتبطة بوحدة الكون لدي التلاميذ مجموعة الدراسة.

وقد استهدفت دراسة Soeharto, et al. (2019) الكشف عن التصورات الخطأ عن المفاهيم العلمية لدى التلاميذ في العلوم، ولتحقيق هدف الدراسة تم تحليل (١١١) مقالًا تم نشرها من عام (٢٠١٥) إلى (٢٠١٩) وتوصلت إلى (٣٣) مفهومًا في الفيزياء، (١٢) مفهوماً في الكيمياء، و(١٥) مفهوماًا في الأحياء، منها: الإنقسام الخلوي، البناء الضوئي، الشبكة الغذائية، السلسلة الغذائية، الجهاز الهضمي، النظام البيئي، التكيف، وقد تنوعت وسائل تشخيص وعلاج تلك التصورات حيث تم استخدام المقابلات الشخصية، بنسبة (١٠.٧٤%) ، والاختبارات متعددة المستويات ثنائي وثلاثي الشق بنسبة(٣٣.٠٦%)، والاختبارات المفتوحةبنسبة (٢٣.٩٧%) ، والاختبارات البسيطة متعددة الاختبارات بنسبة (٣٢.٢٣%) وقد أثبتت الدراسة أن الاختبارات التشخيصية ثنائية الشق تعد أفضل أداة لتشخيص التصورات البديلة لدى التلاميذ.

في حين استهدفت دراسة عفيفي(٢٠٢٠) تقديم نموذج تدريسي مقترح قائم على النظرية البنائية الاجتماعية وتحديد فاعليته في تصويب التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم علم الفلك وتنمية الاتجاه نحو العمل الجماعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. حيث تم تحديد التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفلك ونسب شيوعها لدى مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة القنفذة بالمملكة العربية السعودية. وتم تطبيق النموذج التدريسي المقترح لتدريس مفاهيم علم الفلك لتلاميذ المجموعة التجريبية والتي تكونت من (٥٤) تلميذا، بينما تكونت المجموعة الضابطة من (٢٨) تلميذا وتم التدريس لها بالطريقة المعتادة. وأظهرت النتائج وجود مجموعة من

التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم علم الفلك بلغت (٢٤) تصور بديل، وبنسبة شيوع تراوحت بين (٣١.٤% و٧٥%). كما أظهرت النتائج فاعلية النموذج التدريسي المقترح في تصويب هذه التصورات البديلة وتنمية اتجاهات التلاميذ نحو العمل الجماعي.

أما دراسة حسانين(٢٠٢٠) فقد هدفت إلى دراسة فاعلية نموذج بايبي في تصويب التصورات البديلة لدى أطفال المستوى الثاني بالروضة لبعض المفاهيم المتضمنة بمجال العلوم، وتم إعداد اختبار المفاهيم العلمية لدى طفل الروضة للكشف عن التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية بالعلوم. واشتملت مجموعة الدراسة على عدد (٤٠) طفلا وطفلة من أطفال روضة بمدرسة المراغة الرسمية للغات تعليم أساسي، بالمستوى الثاني من (٥-٦) سنوات، وقد درست مجموعة البحث باستخدام نموذج بايبي للتعلم البنائي، وتم تطبيق أداة البحث بعديا، وقد أسفرت النتائج عن فاعلية نموذج بايبي في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية في العلوم لدى أطفال الروضة.

و هدفت دراسة الأصفر(٢٠٢١) إلى استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على دمج الرسوم الكارتونية في نموذج "٥E'S" البنائي في تصويب التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية، ولتحقيق ذلك تم اختيار مجموعة الدراسة وتكونت من (١٠٠) تلميذة من تلميذات الصف السادس الابتدائي بمحافظة الرس بالسعودية وطبق عليهن اختبار التصورات البديلة وتوصلت النتائج إلى الكشف عن عدد من التصورات البديلة لدى أفراد العينة وبنسبة شيوع تتجاوز (٥٠ %) وذلك حول المفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة (الأنظمة البيئية ومواردها) من مقرر العلوم بالصف السادس الابتدائي وعينة أخرى "تجريبية " تكونت من (٦٤) تلميذة من تلميذات الصف السادس الابتدائي في محافظة الرس، وزعت على مجموعتين، مجموعة ضابطة وقوامها (٣٢) تلميذة درست بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية قوامها (٣٢) تلميذة درست بالاستراتيجية المقترحة، وطبق اختبار للتصورات البديلة على المجموعتين قبليا وبعديا وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة

التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة ٠.٠١ في اختبار التصورات البديلة البعدي.

ودراسة جريجيوس ولوندي (Gregers & Lunde , 2021) التي استهدفت تحديد التصورات البديلة عن الخلية لدى طلاب الصف الثامن، وتطوير فهمهم لتركيب الخلية ووظيفتها أثناء تدريس بيولوجيا الخلية، ولتحقيق ذلك تم استخدام الرسومات كطريقة لتقييم معرفة التلاميذ بأنواع الخلايا والوظيفة والمكونات الخلوية، وتم اعداد اختبار لتصويب التصورات وتطبيقه قبليًا وبعديًا على مجموعة من التلاميذ بلغ عددهم (٢٦) تلميذًا ، وتوصلت النتائج إلى وجود بعض التصورات الخاطئة لدى التلاميذ حول مجموعة من المفاهيم وهي جدار الخلية، غشاء الخلية، ، كما يوجد خلط حول بعض مكونات الخلية، مثل البلاستيدات الخضراء توجد في في خلايا الفطريات، الميتوكوندريا لا توجد بالخلية النباتية، الفجوة العصارية توجد في الخلية الحيوانية، الخلط حول انتاج طاقة الخلية، كما يوجد خلط في التمثيل الضوئي وتنفس الخلية، يتم انتاج الطاقة من الانقسام، الخلط بين مصدر الطاقة وإنتاج الطاقة، الميتوكوندريا مرتبطة بعملية التمثيل الضوئي.

كما استهدفت دراسة Dewi and Wulandari (2021) تحديد التصورات البديلة في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية أثناء فترة جائحة كورونا باستخدام مؤشر الاستجابة المؤكدة Certainty of Response Index(CRI)، ولتحقيق ذلك استخدمت الاختبارات والمقابلات الشخصية وفحص وثائق التلاميذ لتحديد التصورات البديلة باعتبارها دراسة كيفية وصفية، والتي طبقت على مجموعة من تلاميذ الصف الصف الخامس بلغ عددها (٢٦) تلميذًا، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود تصورات بديلة لدى التلاميذ في مجالات: مفهومي درجة الحرارة والحرارة بنسبة (٣٩.٤٢%)، تأثير درجة الحرارة على تغير شكل الأشياء بنسبة (٤٤.٧٠%) ، ومفهوم خصائص الأشياء بنسبة (٣٢.٠٤%) وكانت مصادر هذه التصورات للتلاميذ أنفسهم وخبراتهم السابقة وحدسهم الخطأ، وتفسيرات الكتاب غير المكتملة،والمعلم ، وتوصلت الدراسة إلى أن تعلم العلوم خلال جائحة كورونا تسبب في تكوين تصورات بديلة لدى التلاميذ في مادة العلوم.

وقد أجريت دراسة عبد المحسن(٢٠٢٢) للتعرف على فاعلية دمج تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented Reality في نموذج التعلم التوليدي لتصويب التصورات البديلة المرتبطة بعلم الخلية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ولتحقيق ذلك تم تطبيق استبيان مقابلة على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي لتحديد التصورات البديلة المرتبطة بالخلية "التركيب والوظيفة"، وأعداد قائمة بالتصورات البديلة عن الخلية "التركيب والوظيفة"، كما تم أعداد أوراق عمل الطالب ودليل المعلم في الباب الثاني الخلية "التركيب والوظيفة" وفقا لدمج تكنولوجيا الواقع المعزز في نموذج التعلم التوليدي، وأعداد اختبار التصورات البديلة في الخلية "التركيب والوظيفة" وتطبيقه قبليا على مجموعة الدراسة وعددها (٣٣) طالب بالصف الأول الثانوي التي درست موضوعات الخلية "التركيب والوظيفة" وبعد الانتهاء من دراسة الموضوعات تم تطبيق اختبار التصورات البديلة بعديا، وتوصلت النتائج إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لطلاب المجموعة التجريبية في كل من (التصورات البديلة عن عضيات الخلية ووظائفها، التصورات البديلة عن الأنسجة النباتية ووظائفها، التصورات البديلة عن الأنسجة الحيوانية ووظائفها، مجموع مجالات التصورات البديلة المتضمنة في الخلية "التركيب والوظيفة") في اختبار التصورات البديلة عن الخلية لصالح التطبيق البعدي.

أما دراسة Chopel(2022) فقد استهدفت تقصي فاعلية الرسوم المتحركة بالفديو في تصويب التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية حول الطبيعة الجسيمية للمادة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، ولتحقيق ذلك الدراسة تم إعداد اختبار التصورات البديلة ثنائي الشق، والذي تم تطبيقه على مجموعة من طلاب الصف التاسع قوامها (٢٠) طالبًا، وتوصلت النتائج إلى وجود العديد من التصورات البديلة حول (١٠) من المفاهيم العلمية المرتبطة بالطبيعة الجسيمية للمادة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي وشيوع بعضها بنسبة كبيرة، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي في اختبار التصورات البديلة لصالح التطبيق البعدي.

وقد هدفت دراسة علام (٢٠٢٢) 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 الإبتدائية، ولتحقيق ذلك تم استخدام اختبار التصورات البديلة واختبار مهارات التفكير الابداعي، ومقياس الاتجاه نحو التعلم التعاوني وتم تطبيقها على مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي تم تقسيمها إلى مجموعتين احدها تجريبية درست وحدتي " الكتلة والوزن، والطاقة الحرارية" باستخدام نموذج رحلة التدريس المعتمد على الوسائط المتعددة، ومجموعة ضابطة درست نفس الوحدتين باستخدام الطريقة المعتادة ، وتوصلت النتائج إلى فاعلية 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 الإبتدائية.

كما استهدفت دراسة حسن(٢٠٢٣) التحقق من فاعلية دورة التقصي الثنائية في تصويب التصورات البديلة للمفاهيم العلمية في وحدة الطاقة لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد تكونت مجموعة البحث من (٤٨) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتم إعداد اختبار التصورات البديلة للمفاهيم العلمية حيث تم تطبيقه قبليا على مجموعة البحث ثم درست مجموعة البحث وحدة الطاقة وفق "دورة التقصي الثنائية" وتطبيق الاختبار بعديا على مجموعة البحث، وقد توصلت النتائج إلى: وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات تلاميذ عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي.

ومما تقدم يتضح اهتمام العديد من الدراسات والبحوث بتشخيص وتصويب التصورات البديلة، وقد تنوعت المراحل التعليمية التي تم فيها تشخيص التصورات ومنها ما اهتم بتشخيصها في المرحلة الابتدائية ومنها دراسة المصري(٢٠١٦)، العزب (٢٠١٨)،Soeharto, et al. (2019) ،عفيفي(٢٠٢٠)، الأصفر(٢٠٢١)، Dewi and Wulandari (2021)، علام (٢٠٢٢)، وقد تنوعت الموضوعات التي اهتمت بها هذه الدراسات ومنها الكون والفلك، الإنقسام الخلوي،الأنظمة البيئية

ومواردها، درجة الحرارة والحرارة ،" الكتلة والوزن، والطاقة الحرارية"، ومنها ما اهتم بتشخيص التصورات في المرحلة الإعدادية مثل دراسة كل من Gregers & Lunde , 2021)، (Chopel(2022، حسن(٢٠٢٣) وقد اهتمت هذه الدراسات بموضوعات تركيب الخلية، الطبيعة الجسيمية للمادة، الطاقة، ومنها ما اهتم بتشخيص التصورات البديلة في المرحلة الثانوية ومنها دراسة عبد المحسن(٢٠٢٢) والتي اهتمت بتصويب التصورات بموضوع الخلية وتركيبها ودراسة حسانين(٢٠٢٠) التي اهتمت بتشخيص التصورات البدلية لمفاهيم العلوم لأطفال الروضة.

وقد تنوعت أدوات تشخيص التصورات البديلة ومنها اختبار التصورات البديلة ثنائي الشق ومنها دراسة المصري(٢٠١٦)، العزب (٢٠١٨) ،عفيفي(٢٠٢٠)،الأصفر(٢٠٢١)،Chopel(2022) ،علام (٢٠٢٢)، حسن(٢٠٢٣)، ومنها ما استخدم المقابلات الشخصية كما في دراسة Dewi and Wulandari (2021)، ومنها ما استخدم الاختبار التشخيصي ثلاث الشق كما في دراسة عبد المحسن(٢٠٢٢)، ومنها ما استخدم الاختبارات التشخيصية والمقابلات الشخصية كما في دراسة(Soeharto, et al. (2019 ، Dewi and Wulandari (2021)، ومن الدراسات ما استخدم الرسومات في تشخيص التصورات البديلة كما في دراسة ، حسانين(٢٠٢٠)، Gregers & Lunde , (2021) وقد أشارت بعض الدرسات إلى أن الاختبار التشخيصي ثنائي الشق يعد من أفضل أدوات تشخيص التصورات البديلة لدى جميع المتعلمين في المراحل المختلفة، وقد أوصت هذه الدراسات بضرورة تشخيص التصورات البديلة حول المفاهيم والظواهر الطبيعية لدى التلاميذ في مختلف المراحل الدراسية وبجميع فروع العلوم الطبيعية، وضرورة عقد دورات تدريبية للمعلمين لمساعدتهم على كيفية بناء اختبارات التصورات البديلة، وضرورة تدريب المعلمين على طرق الكشف عن التصورات البديلة لدى التلاميذ؛ لذا اهتم البحث الحالي باستخدام نموذج فراير Frayer في تدريس العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

إجراءات البحث :

أولا: تحديد التصورات البديلة في وحدة الخلية كنظام في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي، لتحديد تلك التصورات والإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث تم ما يلي:

- مراجعة الأدبيات والبحوث السابقة التي تناولت التصورات البديلة في المرحلة الإبتدائية.
- مراجعة محتوى وحدة الخلية كنظام المقررة علي تلاميذ الصف السادس الإبتدائي بمقرر العلوم بالفصل الدراسي الأول.
- تطبيق اختبار تشخيصي تكون من مجموعة من الأسئلة المفتوحة عن الموضوعات والمفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة الخلية كنظام على مجموعة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي الذين درسوا الوحدة قوامها (٤٠) تلميذًا وتلميذة وبتحليل استجابات التلاميذ تم إعداد قائمة التصورات البديلة*٣، وتتضح بالجدول الآتي:

جدول (٢) قائمة بالتصورات البديلة في وحدة الخلية كنظام لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي

مجالات التصورات البديلة	التصورات البديلة
تاريخ موجز عن الخلية	– تؤدي النواة جميع الوظائف الحيوية التي تحتاج إليها الكائنات الحية. – تعتبر النواة مركز انتاج الطاقة في الخلية. – يمكن رؤية جميع أنواع الخلايا بالعين المجردة. – جميع الخلايا أحجامها صغيرة. – تنمو خلايا الكائنات الحية بزيادة حجمها. – تموت الكائنات الحية عندما تتعرض للجروح. – تعتبر الخلايا مكون بسيط التركيب ليس له احتياجات. – تأخذ الخلايا العناصر اللازمة لها وتستخدمها للحصول على الماء.

*٣ملحق (٥) قائمة بالتصورات البديلة.

مجـــالات التصـــورات البديلة	التصورات البديلة
	ـ تتحكم الخلية في توازن الماء من خلال مروره عبر النواة. ـ يوفر السيتوبلازم الدعم والهيكل للخلية. ـ الجدار الخلوي يتحكم في المواد الداخلة والخارجة من الخلية. ـ الغشاء البلازمي يمنع دخول وخروج المواد داخل وخارج الخلية. ـ تشبه الخلية النبات فقط لكي تنمو وتعيش. ـ يمكن رؤية الخلايا المكونة لأجسام الكائنات الحية باستخدام العدسة المكبرة. ـ الخلية النباتية تتكون من مجموعة من الخلايا كبيرة الحجم. ـ الخلية الحيوانية تتكون من مجموعة من الخلايا يفصل بينها جدار. ـ خلية الطائر يوجد بها جدار خلوي وتتكون من مجموعة خلايا كبيرة الحجم. ـ البشر كائنات حية بسيطة التركيب وينمو الكائن الحي بزيادة حجم خلاياه. ـ توجد مجموعة من الخصائص البدائية لجميع الكائنات الحية. ـ تمتلك كل الكائنات الحية خلايا ذات جدران خلوية. تستطيع كل الكائنات الحية صنع غذائها بنفسها.
مكونات الخلية	ـ يتكون جسم الكائن الحي من مجموعة من الخلايا. ـ تتكون أجهزة الكائن الحي من مجموعة من الخلايا. ـ تتكون الخلايا من مجموعة من العضيات. ـ يمثل المجموع الخضري لشجرة التفاح مثال للأعضاء. ـ يبدأ التركيب المعقد في جسم الكائن الحي من الخلية إلى الجهاز. ـ يمثل كلا من جذر النبات والرئتين مثال للأنسجة. ـ الغشاء الخلوي والنواة مكونان متتابعان ومشتركان في بعض الخصائص. ـ يوجد الغشاء الخلوي والجدار الخلوي في الخلية الحيوانية. ـ يوجد الجدار الخلوي والبلاستيدات في الخلية الحيوانية. ـ يتحكم الغشاء الخلوي والنواة في المواد الداخلة والخارجة في الخلية. ـ يحافظ غشاء الخلية عليها من الخارج. ـ يعتبر غشاء الخلية سائل تسبح فيه مكونات الخلية. ـ تدخل العناصر الغذائية والأكسجين إلى الخلايا عن طريق النواة.

مجالات التصورات البديلة	التصورات البديلة
مقارنة الخلية النباتية بالخلية الحيوانية	– تعد الشبكة الإندو بلازمية مركز انتاج الطاقة في الخلية والمسئولة عن القيام بجميع العمليات الحيوية. – الخلط بين مكونات الخلية ودورها في انتاج الطاقة. – يتم اصلاح الخلية من خلال النواة. – الخلط بين الجدار الخلوي والغشاء الخلوي والسيتوبلازم والفجوة العصارية في دخول الماء والأكسجين إلى الخلية. – تقوم خلايا الدم الحمراء بعملية البناء الضوئي لوجود بلاستيدات خضراء بها. – تقوم خلايا النبات بعملية البناء الضوئي لوجود جدار خلوي بها. – الخلط بين أنواع الخلايا المختلفة (خلايا بيضة الطائر غير المخصبة، النبات والحيوان وخلايا الدم الحمراء) في القيام بعملية البناء الضوئي وصنع الغذاء. – الخلط في سبب قيام خلايا النبات بعملية البناء الضوئي. – بعض النباتات تقوم بعملية البناء الضوئي لوجود بلاستيدات تقوم بعملية التنفس الخلوي. – الانسان يصنع غذائه بنفسه ويحتوي على العديد من الخلايا الحيوانية. – الخلط بين الخلايا النباتية والحيوانية في قيامهما بعملية البناء الضوئي والسبب في حدوث ذلك. – الخلط بين عضيات الخلية(النواة- السيتوبلازم- الشبكة الاندوبلازمية- جهاز جولجي- السيتوبلازم) في عمليات نقل البروتينات وتحضير وتغليف الخلية. – تختلف الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية في عدم وجود الفجوة العصارية والسيتوبلازم. – تتخذ النباتات نفس هياكل الحيوانات. – النباتات لها تراكيب خاصة تحافظ على هيكلها. – الخلط في سبب كبر حجم الفجوة العصارية في الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية وقيامها بتحويل السكر إلى طاقة .
الخلية كنظام	– عدم تحديد وظيفة النواة وتشبيهها بصومعة التخزين لأنها تتحكم في أنشطة الخلية.

مجالات التصورات البديلة	التصورات البديلة
	ـ الخلط في تشبيه وظائف عضيات الخلية بما يقابلها في المدينة كتشبيه غشاء الخلية بمصنع الغذاء لأن من خلاله يتم صنع الغذاء. ـ عدم تحديد طبيعة الخلايا وكيفية رؤيتها ووظيفة الميكرسكوب والفرق بينه وبين العدسات . ـ يعتبر نبات الفول من الكائنات وحيدة الخلية ويحتوي جسمه على خلية واحدة ليس بها نواة. ـ الخلط بين الكائنات وحيدة الخلية والكائنات عديدة الخلايا. ـ التنظيم الحيوي يتكون من مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا. ـ الخلية تتكون من مجموعة أعضاء تعمل معًا.

ثانيًا: إعداد اختبار التصورات البديلة المرتبطة بوحدة " الخلية كنظام"، وفقًا للخطوات الآتية:

أ. **تحديد الهدف من الإختبار:** هدف الاختبار إلى تشخيص التصورات البديلة المرتبطة بوحدة " الخلية كنظام " في مقرر العلوم طبعة ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤ م لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

ب. **بناء مفردات 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 (٢٨) مفردة تتكون كل منها 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 أيضًا اختيار من متعدد يتكون من أربعة بدائل بديل واحد صحيح والثلاثة الأخرى خطأ، والجدول التالي يوضح مجالات التصورات البديلة وعدد المفردات في كل مجال

جدول(٣) مواصفات اختبار التصورات البديلة بوحدة الخلية كنظام

م	(مجالات) التصورات البديلة	أرقام المفردات	عدد المفردات
١	تاريخ موجز عن الخلية	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠	١٠
٢	مكونات الخلية	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥	٥

٣	الخلية النباتية والخلية الحيوانية	١٦ ،١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢	٧
٤	الخلية كنظام	٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨	٦
المجموع			٢٨

ج. **صياغة تعليمات الاختبار:** تمت كتابة تعليمات الاختبار، وقد روعي في كتابتها الدقة والوضوح، وتضمنت فكرة مبسطة عن الهدف من الاختبار وعدد مفرداته وطريقة الإجابة عليه، ومثال توضيحي لطريقة الإجابة وتناولت هذه التعليمات بعض النقاط:

- قراءة المفردات جيدًا واختيار بديل واحد فقط صحيح في الشق الأول والشق الثاني.
- الإجابة عن جميع المفردات الموجودة بالاختبار.
- الإجابة في الورقة المخصصة لاختيار الإجابة.

د. **طريقة تصحيح الاختيار:** اعتمد التقدير الكمي للاختبار على إعطاء درجة واحدة عند اختيار الإجابة الصحيحة (الشق الأول من المفردة)، وكذلك درجة واحدة عند تحديد سبب اختيار الإجابة تحديدًا صحيحًا (الشق الثاني من المفردة)، وإعطاء صفر عند الإجابة الخاطئة على المفردة أو سبب اختيار الإجابة، وبذلك يكون لكل مفردة درجتان، ويكون المجموع الكلي للاختبار (٥٦) درجة، وزعت على مجالات الاختبار "تاريخ موجز عن الخلية"(٢٠) درجات، " مكونات الخلية " (١٠) درجات ، " الخلية النباتية والخلية الحيوانية" (١٤) درجة، " الخلية كنظام" (١٢) درجة على الترتيب.

هـ. **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** تم إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار على (٣٥) تلميذًا وتلميذة في الصف السادس الابتدائي في مدرسة الشهيد أحمد السيد سنوسي، إدارة طوخ التعليمية، محافظة القليوبية، وذلك بهدف تحليل الاختبار لحساب صدقه وثباته، وتحديد زمنه.

صدق الاختبار: تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية:

- الصدق الظاهري (صدق المحكمين)*٤.: 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 صياغة بعض مفردات الاختبار، وكذلك تعديل بعض مفردات الاختبار، وقد أجريت التعديلات اللازمة.

صدق الاتساق الداخلي : عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار محذوفًا منها درجة المفردة، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول(٤) معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار محذوفًا منها درجة المفردة

رقم المفردة	معامل الإتساق	رقم المفردة	معامل الإتساق
	٠.٣٨٦**	١٥	٠.٦٥٥**
	٠.٤٦١**	١٦	٠.٧٢٤**
	٠.٦٥٣**	١٧	٠.٧٤٩**
	٠.٧١٨**	١٨	٠.٦٢٢**
	٠.٧٩٣*	١٩	٠.٨١١**
	٠.٥٣٨**	٢٠	٠.٣٨٨**
	٠.٥٥٨**	٢١	٠.٤٤٨**
	٠.٦٦٠**	٢٢	٠.٤٢٦**
	٠.٦١٣**	٢٣	٠.٦١٩**
	٠.٣٢٨*	٢٤	٠.٥٥٠**
	٠.٤٣٠**	٢٥	٠.٣٢٧*

(*)٤ ملحق (٣) قائمة بأسماء السادة المحكمين.

رقم المفردة	معامل الإتساق	رقم المفردة	معامل الإتساق
	٠.٣٥٦**	٢٦	٠.٦٨٦**
	٠.٣٦٢**	٢٧	٠.٤٢٦**
	٠.٣٥٢**	٢٨	٠.٦٠٧**

(*) دالة عند مستوى ٠.٠٥ ، (**) دالة عند مستوى ٠.٠١

يتضح من الجدول السابق أن قيمة معامل الارتباط بين درجة المفردة والدرجة الكلية للاختبار محذوف منها درجة المفردة تراوحت بين(٠.٣٢٨) و (٠.٨١١**) وجميعها قيم دالة عند مستوى دلالة(٠.٠٥)، (٠.١) مما يدل على صدق الاتساق الداخلي لاختبار التصورات البديلة.

٣-**حساب ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار من خلال حساب قيمة معامل ألفا كرونباخ وبلغت قيمته (٠.٩٢) وهي قيمة مرتفعة، ودالة عند مستوى ٠.٠١ مما يدل على ثبات الاختبار.

٤- **الزمن المناسب للاختبار**: تم حساب الزمن المناسب للإجابة على مفردات الاختبار ككل باستخدام معادلة حساب الزمن (السيد، ٢٠٠٨، ٤٦٧)، وبلغ زمن الإجابة عن الاختبار (٥٠) دقيقة، إضافة إلى خمس دقائق تعليمات، وبذلك يكون زمن الإجابة عن الاختبار(٥٥) دقيقة .

٥- **الصورة النهائية للاختبار**: بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار، وتحديد زمنه أصبح الاختبار*٥. في صورته النهائية، وصالحًا للتطبيق على مجموعة البحث.

ثالثًا: إعداد أوراق عمل الطالب في وحدة " الخلية كنظام ":

تم إعداد أوراق عمل التلميذ في وحدة " الخلية كنظام " وفقًا لنموذج فراير حيث تضمنت مجموعة من الأنشطة التي ترتبط بموضوعات الوحدة والتجارب العملية وبعض الأنشطة الاستقصائية المزودة بالصور والرسوم والأشكال التخطيطية يليها

٥ *ملحق (٤) اختبار التصورات البديلة في وحدة الخلية كنظام لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

مجموعة من الأسئلة التي تشجع الطلاب على تعديل بعض التصورات البديلة لدى التلاميذ، وقد اشتملت على العناصر الآتية:

أ. **مقدمة أوراق العمل:** وتضمنت الهدف من أوراق العمل، بالإضافة إلى بعض الإرشادات التي يجب اتباعها أثناء دراسة الوحدة ومزودة بالصور الدالة عليها.

أوراق عمل الدروس وعرضها: 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 استقصائية مزودة بالصور والرسوم والأشكال التخطيطية وفقًا لنموذج فراير، وقد تم تحديد هدف كل نشاط وأدواته، وخطوات العمل به بصورة واضحة، **وقد روعي في هذه الأنشطة ما يلي:**
  - أن تكون ملائمة لطبيعة النموذج المستخدم.
  - تنوع الأنشطة وتوجيهها نحو تصويب التصورات البديلة لدى التلاميذ والتأكيد على الأفكار والمفاهيم العلمية الصحيحة.
  - تحديد اسم كل نشاط وأهدافه وأدواته وخطوات العمل به بصورة بسيطة وواضحة.
  - صياغة الأنشطة العلمية بشكل يتسم بالدقة والصحة العلمية واللغوية، مع الاستعانة بالصور والرسوم والأشكال التخطيطية وروابط البحث الإلكترونية.
  - الاهتمام بالصياغة اللغوية للعبارات الواردة بأوراق العمل.
- أسئلة التقويم: تضمنت أوراق العمل مجموعة من أسئلة متنوعة، مع مراعاة التنوع في أسئلة التقويم، وقياسها للأهداف بكل مستوياتها، وقياسها لمهارات التفكير التحليلي.
- المراجع العلمية: تم تزويد أوراق العمل بمجموعة من المراجع العلمية والمواقع الإلكترونية والفيديوهات التي قد يستفيد منها الطلالب في حل الأنشطة المنزلية والتوسع حول موضوع الدرس.

رابعًا:إعداد دليل المعلم في الوحدة المختارة وفق نموذج فراير:

تم إعداد دليل للمعلم في وحدة " الخلية كنظام" وفقًا لنموذج فراير FRAYER، في لتدريس موضوعاتها ، وذلك لتحقيق الأهداف المرجوة منها، وقد اشتمل هذا الدليل على:

مقدمة الدليل: وتضمنت الفكرة العامة للدليل، وتعريف المعلم بنموذج فراير FRAYER ، ونبذة عن التصورات البديلة .

الإجراءات التي يجب اتباعها عند استخدام نموذج فراير Frayer: وتضمنت مجموعة من الإرشادات والتوجيهات العامة التي ينبغي على المعلم مراعاتها، وأدوار كل من المعلم والمتعلم أثناء تدريس الوحدة المختارة وفقًا للنموذج.

الخطة الزمنية لتدريس الوحدة: واشتملت بيانًا بعدد الحصص الدراسية اللازمة لتدريس موضوعات الوحدة، والبالغ عددها (٦) فترات دراسية بمعدل فترتين بالأسبوع أي حوالي ثلاثة أسابيع، وهي تقريبًا نفس المدة المقررة وفق خطة الوزارة.

جدول (٥) دروس وحدة " تصنيف الكائنات الحية " كما قدمتها خطة الوزارة، وكما قدمها دليل المعلم

م	دروس وحدة " ما النظام " المفهوم الأول (الخلية كنظام) كما وردت بكتاب الوزارة	أسابيع الفصل الدراسي	دروس المفهوم الأول(الخلية كنظام) بوحدة " ما النظام" " بدليل المعلم "	عدد الفترات
١	ابدأ– الدرس الأول (الأنشطة ١ :٤)	الاسبوع الأول	الدرس الأول الأنشطة (١ :٤)	٢
			الدرس الثاني الأنشطة (٥ :٦)	٢
٢	الدرس الثاني والدرس الثالث الأنشطة من (٥: ٨)	الاسبوع الثاني	الدرس الثالث نشاط (٧)	٢
			الدرس الرابع نشاط (٨)	٢
٣	الدرس الرابع والخامس والسادس الأنشطة (٩: ١٢)	الاسبوع الثالث	الدرس الخامس الأنشطة(٩، ١٠، ١١)	٢
			الدرس السادس الأنشطة(١٢، ١٣)	٢
المجموع				٦ فترات

الأهداف العامة للوحدة: وتضمنت الأهداف العامة التي ينبغي أن تتحقق بانتهاء دراسة الوحدة، وتنوعت بين ما هو معرفي وما هو مهاري وما هو وجداني.

المفاهيم العلمية المتضمنة في الوحدة: وتضمنت المفاهيم العلمية المتضمنة بوحدة " الخلية كنظام ".

المراجع: تضمن قائمة ببعض المراجع للمعلم والمواقع إلكترونية بالإضافة إلى دليل إرشادي لمقاطع الفيديو التي تم الاستعانة بها في إعداد دليل المعلم، والتي قد يستفيد منها المعلم في إثراء المادة العلمية.

وقد تم عرض أوراق العمل، ودليل المعلم على مجموعة من الخبراء والمحكمين (*)، لإبداء آرائهم حول:

- وضوح دور كل من المعلم والطالب في نموذج فراير Frayer.
- مناسبة الأنشطة الواردة بأوراق العمل لمستوى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي.
- الصحة العلمية والسلامة اللغوية للمعلومات الواردة بدليل المعلم وأوراق العمل.
- مساهمة الأنشطة الواردة بأوراق العمل في تصويب التصورات البديلة في وحدة الخلية كنظام .

وقد أشار السادة المحكمون صلاحية دليل المعلم وأوراق العمل للاستخدام، مع ضرورة تعديل صياغة بعض الأهداف العامة للوحدة، وبعض الأهداف الإجرائية للدروس، وتم إجراء التعديلات اللازمة حتي أصبح دليل المعلم(*) وأوراق العمل(*) في صورتهما النهائية.

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

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

(*) ملحق (٣) قائمة باسماء السادة المحكمين.

(*) ملحق (٦) أوراق عمل التلميذ في وحدة " الخلية كنظام".، (**) ملحق (٧) دليل المعلم لتدريس وحدة الخلية كنظام

.

اختيار مجموعة البحث: تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مدرسة جاد بحيري الابتدائية التابعة لإدارة طوخ التعليمية بمحافظة القليوبية، وعددهم (٤٠) تلميذًا وتلميذة.

التطبيق القبلي لأداة البحث:تم تطبيق أختبار التصورات البديلة قبليًا على مجموعة البحث ورصد النتائج.

التدريس لمجموعة البحث: تم تنفيذ التدريس في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤، وذلك وفقًا للجدول الزمني المعد من قبل الوزارة خلال ثلاث أسابيع وهي نفس المدة المقررة لتدريس الوحدة وفق خطة الوزارة وذلك بواقع فترتين بالاسبوع وتم استغلال فترات النشاط الخاصة بالتلاميذ لاستكمال تدريس الوحدة وفقًا لنموذج فراير.

التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من تدريس موضوعات الوحدة باستخدام نموذج فراير 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:

أولاً: التحليل الكيفي لاختبار التصورات البديلة:

للتوصل إلى نتائج كيفية تم اتباع الخطوات التالية:

تحليل استجابات التلاميذ وتحديد النسبة المئوية لمن 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، ويتضح ذلك في الجدول الآتي:

جدول(٦) قيمة النسبة الحرجة(Z) للفرق بين النسب في التطبيقين القبلي والبعدي

مجالات التصورات البديلة	التصورات البديلة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة Z
		العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %	
تاريخ موجز عن الخلية	تؤدي النواة جميع الوظائف الحيوية التي تحتاج إليها الكائنات الحية.	٣٢	٨٠	٢	٥	٦.٧٨
	تعتبر النواة مركز انتاج الطاقة في الخلية.	٢٨	٧٠	٢	٥	٦.٠٠
	يمكن رؤية جميع أنواع الخلايا بالعين المجردة.	٢٦	٦٥	صفر	صفر	٦.٢١
	جميع الخلايا أحجامها صغيرة.	٢٤	٦٠	٣	٧.٥٠	٤.٩٧
	تنمو خلايا الكائنات الحية بزيادة حجمها.	٣١	٧٧.٥٠	٢	٥	٦.٥٩
	تموت الكائنات الحية عندما تتعرض للجروح.	٢٤	٦٠	صفر	صفر	٥.٨٦
	تعتبر الخلايا مكون بسيط التركيب ليس له احتياجات.	٢٨	٧٠	صفر	صفر	٦.٥٦
	تأخذ الخلايا العناصر اللازمة لها وتستخدمها للحصول على الماء.	٢٥	٦٢.٥٠	صفر	صفر	٦.٠٣
	تتحكم الخلية في توازن الماء من خلال مروره عبر النواة.	٣٢	٨٠	٣	٧.٥٠	٦.٥٤
	يوفر السيتوبلازم الدعم والهيكل للخلية.	٢٦	٦٥	صفر	صفر	٦.٢١
	الجدار الخلوي يتحكم في المواد الداخلة والخارجة من الخلية.	٢٢	٥٥	صفر	صفر	٥.٥١
	الغشاء البلازمي يمنع دخول وخروج المواد داخل وخارج الخلية.	٣٢	٨٠	٢	٥	٦.٧٨

مجالات التصورات البديلة	التصورات البديلة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة Z
		العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %	
	تشبه الخلية النبات فقط لكي تنمو وتعيش.	٢٦	٦٥	٣	٧.٥٠	٥.٣٥
	يمكن رؤية الخلايا المكونة لأجسام الكائنات الحية باستخدام العدسة المكبرة.	٢٨	٧٠	صفر	صفر	٦.٥٦
	الخلية النباتية تتكون من مجموعة من الخلايا كبيرة الحجم.	٢٥	٦٢.٥٠	٢	٥	٥.٤٤
	الخلية الحيوانية تتكون من مجموعة من الخلايا يفصل بينها جدار.	٢٦	٦٥	صفر	صفر	٦.٢١
	خلية الطائر يوجد بها جدار خلوي وتتكون من مجموعة خلايا كبيرة الحجم.	٢١	٥٢.٥٠	٢	٥	٤.٦٩
	البشر كائنات حية بسيطة التركيب وينمو الكائن الحي بزيادة حجم خلاياه.	٣٢	٨٠	٤	١٠	٦.٢٩
	توجد مجموعة من الخصائص البدائية لجميع الكائنات الحية.	٢١	٥٢.٥٠	صفر	صفر	٥.٣٤
	تمتلك كل الكائنات الحية خلايا ذات جدران خلوية.	٢٩	٧٢.٥٠	٥	١٢.٥٠	٥.٤٣
	تستطيع كل الكائنات الحية صنع غذائها بنفسها.	٣١	٧٧.٥٠	٤	١٠	٦.٠٩
مكونات الخلية	يتكون جسم الكائن الحي من مجموعة من الخلايا.	٢٢	٥٥	٢	٥	٤.٨٨
	تتكون أجهزة الكائن الحي من مجموعة من الخلايا.	٣٢	٨٠	٥	١٢.٥٠	٦.٠٥

مجالات التصورات البديلة	التصورات البديلة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة Z
		العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %	
	يمثل المجموع الخضري لشجرة التفاح مثال للأعضاء.	٢٧	٦٧.٥٠	٢	٥	٥.٨١
	يبدأ التركيب المعقد في جسم الكائن الحي من الخلية إلى الجهاز.	٢٢	٥٥	٣	٧.٥٠	٤.٥٨
	يمثل كلا من جذر النبات والرئتين مثال للأنسجة.	١٨	٤٥	صفر	صفر	٤.٨٢
	الغشاء الخلوي والنواة مكونات متتابعان ومشتركان في بعض الخصائص.	٣٢	٨٠	٣	٧.٥٠	٦.٥٤
	يوجد الغشاء الخلوي والجدار الخلوي في الخلية الحيوانية.	٢٤	٦٠	صفر	صفر	٥.٨٦
	يوجد الجدار الخلوي والبلاستيدات في الخلية الحيوانية.	٢٨	٧٠	١	٢.٥٠	٦.٢٨
	يتحكم الغشاء الخلوي والنواة في المواد الداخلة والخارجة في الخلية.	٣٠	٧٥	٣	٧.٥٠	٦.١٣
	يحافظ غشاء الخلية عليها من الخارج.	٢٧	٦٧.٥٠	٢	٥	٥.٨١
	يعتبر غشاء الخلية سائل تسبح فيه مكونات الخلية.	٢٠	٥٠	صفر	صفر	٥.١٦
	تدخل العناصر الغذائية والأكسجين إلى الخلايا عن طريق النواة.	٢٧	٦٧.٥٠	٢	٥	٥.٨١

مجالات التصورات البديلة	التصورات البديلة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة Z
		العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %	
مقارنة الخلية النباتية بالخلية الحيوانية	تعد الشبكة الإندو بلازمية مركز انتاج الطاقة في الخلية والمسئولة عن القيام بجميع العمليات الحيوية.	٢٢	٥٥	١	٢.٥٠	٥.١٩
	الخلط بين مكونات الخلية ودورها في انتاج الطاقة.	٣١	٧٧.٥٠	٥	١٢.٥٠	٥.٨٤
	يتم اصلاح الخلية من خلال النواة.	٢٩	٧٢.٥٠	٢	٥	٦.٢٠
	الخلط بين الجدار الخلوي والغشاء الخلوي والسيتوبلازم والفجوة العصارية في دخول الماء والأكسجين إلى الخلية.	٢٧	٦٧.٥٠	٣	٧.٥٠	٥.٥٤
	تقوم خلايا الدم الحمراء بعملية البناء الضوئي لوجود بلاستيدات خضراء بها.	٣٠	٧٥	٥	١٢.٥٠	٥.٦٣
	تقوم خلايا النبات بعملية البناء الضوئي لوجود جدار خلوي بها.	٢٤	٦٠	٣	٧.٥٠	٤.٩٧
	الخلط بين أنواع الخلايا المختلفة (خلايا بيضة الطائر غير المخصبة، النبات والحيوان وخلايا الدم الحمراء) في القيام بعملية البناء الضوئي وصنع الغذاء.	٢٩	٧٢.٥٠	٢	٥	٦.٢٠
	الخلط في سبب قيام خلايا النبات بعملية البناء الضوئي.	٢٦	٦٥	٣	٧.٥٠	٥.٣٥

مجالات التصورات البديلة	التصورات البديلة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة Z
		العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %	
	بعض النباتات تقوم بعملية البناء الضوئي لوجود بلاستيدات تقوم بعملية التنفس الخلوي.	٢٢	٥٥	٢	٥	٤.٨٨
	الانسان يصنع غذائه بنفسه ويحتوي على العديد من الخلايا الحيوانية.	٣٣	٨٢.٥٠	صفر	صفر	٧.٤٩
	الخلط بين الخلايا النباتية والحيوانية في قيامهما بعملية البناء الضوئي والسبب في حدوث ذلك.	٣١	٧٧.٥٠	٣	٧.٥٠	٦.٣٣
	الخلط بين عضيات الخلية(النواة- السيتوبلازم- الشبكة الاندوبلازمية- جهاز جولجي- السيتوبلازم) في عمليات نقل البروتينات وتحضير وتغليف الخلية.	٣٠	٧٥	٥	١٢.٥٠	٥.٦٣
	تختلف الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية في عدم وجود الفجوة العصارية والسيتوبلازم.	٢٠	٥٠	صفر	صفر	٥.١٦
	تتخذ النباتات نفس هياكل الحيوانات.	٢٥	٦٢.٥٠	صفر	صفر	٦.٠٣
	النباتات لها تراكيب خاصة تحافظ على هيكلها.	٢٧	٦٧.٥٠	٣	٧.٥٠	٥.٥٤
	الخلط في سبب كبر حجم الفجوة العصارية في الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية وقيامها بتحويل السكر إلى طاقة .	٢٩	٧٢.٥٠	٢	٥	٦.٢٠

مجالات التصورات البديلة	التصورات البديلة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة Z
		العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %	
الخلية كنظام	عدم تحديد وظيفة النواة وتشبيهها بصومعة التخزين لأنها تتحكم في أنشطة الخلية.	٢١	٥٢.٥٠	٢	٥	٤.٦٩
	الخلط في تشبيه وظائف عضيات الخلية بما يقابلها في المدينة كتشبيه غشاء الخلية بمصنع الغذاء لأن من خلاله يتم صنع الغذاء.	٢٤	٦٠	٣	٧.٥٠	٤.٩٧
	عدم تحديد طبيعة الخلايا وكيفية رؤيتها ووظيفة الميكرسكوب والفرق بينه وبين العدسات .	٢٨	٧٠	صفر	٧.٥٠	٥.٧٤
	يعتبر نبات الفول من الكائنات وحيدة الخلية ويحتوي جسمه على خلية واحدة ليس بها نواة.	٣٢	٨٠	٤	١٠	٦.٢٩
	الخلط بين الكائنات وحيدة الخلية والكائنات عديدة الخلايا.	٢٩	٧٢.٥٠	٣	٧.٥٠	٥.٩٣
	التنظيم الحيوي يتكون من مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا.	٣٠	٧٥	٢	٥	٦.٣٩
	الخلية هي مجموعة أعضاء تعمل معًا.	١٨	٤٥	صفر	صفر	٤.٨٢

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

تحليل بعض التصورات البديلة:

التصور البديل: تؤدي النواة جميع الوظائف الحيوية التي تحتاج إليها الكائنات الحية.

اتضح أن : ٨٠% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ عن الخلية ولم يستطيعوا تحديد أنها المسئولة عن جميع الوظائف الحيوية وتتحكم في جميع الأنشطة التي تحتاج إليها الكائنات الحية، وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة ٥% وتم تعديله إلى أن الخلية هي وحدة البناء والوظيفة في الكائنات الحية وليست النواة .

التصور البديل: تعتبر النواة مركز انتاج الطاقة في الخلية.

اتضح أن :٧٠% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ عن النواة وأنها مصدر انتاج الطاقة في الخلية، وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذين فقط بنسبة ٥% وتم تصويبه إلى أن الميتوكوندريا هي المسئولة عن انتاج الطاقة في الخلية، والنواة هي المسئولة عن الانقسام الخلوي بداخلها.

التصور البديل: يمكن رؤية جميع أنواع الخلايا بالعين المجردة.

اتضح أن : ٦٥% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ أن جميع الخلايا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وتم تصحيح هذه التصور لدى جميع التلاميذ في التطبيق البعدي غلى أن هناك بعض الخلايا يمكن رؤيتها بالعين المجردة مثل بيضة الطائر غير المخصبة، ومعظم الخلايا لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة .

التصور البديل: جميع الخلايا أحجامها صغيرة.

اتضح أن : ٦٠% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ أن جميع الخلايا كبيرة الحجم، وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ فقط بنسبة ٧.٥٠% وتم تصويبه إلى أن جميع الخلايا صغيرة الحجم ولا يمكن رؤيتها إلا بالميكرسكوب.

التصور البديل: تنمو خلايا الكائنات الحية بزيادة حجمها.

اتضح أن : ٧٧.٥٠% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ أن خلايا الكائنات الحية تنمو بزيادة حجم خلاياها، وقد انخفض إلى ٥% وتم تصويبه إلى الكائنات الحية تنمو بزيادة عدد خلاياها وأن أجسام الكائنات تتكون من خلايا متجددة.

التصور البديل: تموت الكائنات الحية عندما تتعرض للجروح.

اتضح أن : ٦٠% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ أن الكائنات الحية تموت بمجرد إصابتها بالجروح، وتم تصحيحه لدى جميع التلاميذ في التطبيق البعدي إلى

أن الكائنات الحية لا تموت عند اصابتها بالجروح ولكن تلتئم وتشفي وأن جميع أجسام الكائنات الحية تتكون من خلايا متجددة.

التصور البديل: تعتبر الخلايا مكون بيسط التركيب ليس له احتياجات.

اتضح أن : ٧٠% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ عن الخلايا أنها عبارة عن مكون بسيط التركيب ليس له احتياجات، وتم تصحيحه لدى جميع التلاميذ في التطبيق البعدي إلى أن الخلايا مكون معقد التركيب ولها احتياجات.

التصور البديل: تأخذ الخلايا العناصر اللازمة لها وتستخدمها للحصول على الماء.

اتضح أن : ٦٢.٥٠% من التلاميذ لديهم تصور خاطي أن الخلايا تأخذ العناصر اللازمة لها للحصول على الماء ، وتم تصحيحه لدى التلاميذ في التطبيق البعدي إلى أن أن الخلايا تأخذ العناصر اللازمة لها للحصول على الطاقة والتخلص من الفضلات وليس الماء لأنه يعتبر أحد احتياجات الخلية.

التصور البديل: تتحكم الخلية في توازن الماء من خلال مروره عبر النواة.

اتضح أن : ٨٠% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن الخلية تتحكم في توازن الماء من خلال مروره عبر النواة، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى تلميذان فقط بنسبة ٥% إلى أن تتحكم الخلية في توازن الماء من خلال مروره عبر الغشاء البلازمي وليس النواة ، وأن الغشاء البلازمي هو الذي يتحكم في دخول وخروج المواد من وإلى الخلية حسب حاجة الخلية وبالتالي تكون الخلية قادرة على الحفاظ على توازن الماء المناسب على جانبي الخلية.

التصور البديل: يوفر السيتوبلازم الدعم والهيكل للخلية.

اتضح أن : ٦٥% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن يوفر السيتوبلازم الدعم والهيكل للخلية، وتم تصحيح هذا التصور في التطبيق البعدي إلى أن السيتوبلازم عبارة عن سائل هلامي تسبح فيه جميع مكونات الخلية.

التصور البديل: الجدار الخلوي يتحكم في المواد الداخلة والخارجة من الخلية.

اتضح أن : ٥٥% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن الجدار الخلوي يتحكم في المواد الداخلة والخارجة من الخلية، وتم تصحيح هذا التصور إلى أن الجدار

الخلوي عبارة عن المادة الخارجية الصلبة التي تحيط بخلايا النبات لتمنحها شكلا محددًا وتحافظ على مكوناتها الداخلية.

التصور البديل: الغشاء البلازمي يمنع دخول وخروج المواد داخل وخارج الخلية.

اتضح أن: ٨٠% الغشاء البلازمي يمنع دخول وخروج المواد داخل وخارج الخلية، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى تلميذان فقط بنسبة ٥% إلى أن الغشاء البلازمي هو الذي يتحكم في دخول وخروج المواد من وإلى الخلية ويتمتع بالنفاذية الإختيارية.

التصور البديل: تشبه الخلية النبات فقط لكي تنمو وتعيش.

اتضح أن : ٨٠% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن الخلية تشبه النبات فقط لكي تنمو وتعيش، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ فقط بنسبة ٧.٥٠% إلى أن الخلية تشبه جميع الكائنات الحية في احتياجاتها وأنها تحتاج إلى الماء والغذاء والهواء لتستطيع القيام بالعمليات الحيوية.

التصور البديل: يمكن رؤية الخلايا المكونة لأجسام الكائنات الحية باستخدام العدسة المكبرة.

اتضح أن : ٧٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أنه يمكن رؤية الخلايا المكونة لأجسام الكائنات الحية باستخدام العدسة المكبرة ، وتم تصحيح هذا التصور في التطبيق البعدي إلى أن الخلية لا يمكن رؤيتها إلا بالميكروسكوب وأن الميكرسكوب هو جهاز تم اختراعه لفحص الأشياء الصغيرة جدًا التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ومن خلاله تم اكتشاف نواة الخلية.

التصور البديل: الخلية النباتية تتكون من مجموعة من الخلايا كبيرة الحجم.

اتضح أن : ٦٢.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن الخلية النباتية تتكون من مجموعة من الخلايا كبيرة الحجم، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى تلميذان فقط بنسبة ٥% أن الخلية النباتية تتكون من العديد من الخلايا يفصل بين كل منها جدار خلوي وأن الخلية النباتية هي وحدة بناء النبات.

التصور البديل: الخلية الحيوانية تتكون من مجموعة من الخلايا يفصل بينها جدار.

اتضح أن : ٦٥ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن الخلية الحيوانية تتكون من مجموعة من الخلايا يفصل بينها جدار، وتم تصحيح هذا التصور في التطبيق البعدي إلى أن الخلية الحيوانية تتكون من مجموعة متنوعة من الخلايا ومنها خلايا العضلات وخلايا العظام وخلايا الدم ، وأن الخلية الحيوانية هي وحدة التركيب والوظيفة للكائن الحي(إنسان، حيوان).

التصور البديل: خلية الطائر يوجد بها جدار خلوي وتتكون من مجموعة خلايا كبيرة الحجم.

اتضح أن : ٥٢.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن خلية الطائر يوجد بها جدار خلوي وتتكون من مجموعة خلايا كبيرة الحجم، وانخفض هذا التصور إلى تلميذان بنسبة ٥% إلى أن خلية الطائر تتكون من خلية واحدة كبيرة الحجم وأنها الخلية الوحيدة التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

التصور البديل: البشر كائنات حية بسيطة التركيب وينمو الكائن الحي بزيادة حجم خلاياه.

اتضح أن : ٨٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو البشر كائنات حية بسيطة التركيب وينمو الكائن الحي بزيادة حجم خلاياه، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى أربعة تلاميذ بنسبة ١٠% وتم تصحيحه إلى أن البشر كائنات حية معقدة التركيب وينمو الكائن الحي بزيادة عدد خلاياه وليس حجم خلاياه.

التصور البديل: تمتلك كل الكائنات الحية خلايا ذات جدران خلوية.

اتضح أن : ٧٢.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو تمتلك كل الكائنات الحية خلايا ذات جدران خلوية، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى خمسة تلاميذ بنسبة ١٢.٥٠% وتم تصحيحه إلى أن بعض الكائنات الحية هي التي تمتلك جدران خلوية وهي النباتات وهذه التراكيب تساعدها في الحفاظ على شكلها.

التصور البديل: تستطيع كل الكائنات الحية صنع غذائها بنفسها.

اتضح أن : ٧٧.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو تستطيع كل الكائنات الحية صنع غذائها بنفسها، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى أربعة

تلاميذ بنسبة ١٠% وتم تصحيحه إلى أن بعض الكائنات الحية هي التي تستطيع صنع غذائها بنفسها وهي النباتات لاحتوائها على البلاستيدات الخضراء والمسئولة عن البناء الضوئي.

التصور البديل: يتكون جسم الكائن الحي من مجموعة من الخلايا.

اتضح أن : ٥٥% من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو يتكون جسم الكائن الحي من مجموعة من الخلايا، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى تلميذان بنسبة ٥% وتم تصحيحه إلى أن جسم الكائن الحي يتكون من مجموعة من الأجهزة وليس خلايا.

التصور البديل: تتكون أجهزة الكائن الحي من مجموعة من الخلايا.

اتضح أن : ٨٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو تتكون أجهزة الكائن الحي من مجموعة من الخلايا، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى خمسة تلاميذ بنسبة ١٠% وتم تصحيحه إلى أن تتكون أجهزة الكائن الحي من مجموعة من الأعضاء ومن أمثلتها الأوراق في النبات والقلب في الانسان وأن العضو عبارة عن مجموعة من الأنسجة ترتبط مع بعضها وتتشارك في آداء وظيفة معينة.

التصور البديل: يمثل المجموع الخضري لشجرة التفاح مثال للأعضاء.

اتضح أن : ٦٧.٥٠ من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو يمثل المجموع الخضري لشجرة التفاح مثال للأعضاء، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى تلميذان بنسبة ٥% وتم تصحيحه إلى أن يمثل المجموع الخضري لشجرة التفاح مثال للجهاز وليس العضو وذلك لأن الجهاز عبارة عن مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا.

التصور البديل: يبدأ التركيب المعقد في جسم الكائن الحي من الخلية إلى الجهاز.

اتضح أن : ٥٥ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو يبدأ التنظيم الحيوي المعقد في جسم الكائن الحي من الخلية إلى الجهاز، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ بنسبة ٧.٥٠% وتم تصحيحه إلى أن يبدأ التنظيم الحيوي المعقد في جسم الكائن الحي من الجهاز – الأعضاء – الأنسجة – الخلايا (نباتية – حيوانية).

التصور البديل: يمثل كلا من جذر النبات والرئتين مثال للأنسجة.

اتضح أن : ٤٥ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو يمثل كلا من جذر النبات والرئتين مثال للأنسجة، وتم تصحيحه في التطبيق البعدي وتم تصحيحه في التطبيق البعدي إلى أن يمثل كلا من جذر النبات والرئتين مثال للأعضاء وليس الأنسجة لأن النسيج مجموعة من الخلايا المتشابهة داخل الكائن الحي وتؤدي نفس الوظيفة.

التصور البديل: الغشاء الخلوي والنواة مكونات متتابعان ومشتركان في بعض الخصائص.

اتضح أن : ٨٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو الغشاء الخلوي والنواة مكونات متتابعان ومشتركان في بعض الخصائص، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ بنسبة ٧.٥٠% وتم تصحيحه إلى الجدار الخلوي والغشاء البلازمي مكونان متتابعان ولكي يتواجد الجدار في الخلية النباتية والغشاء الخلوي يتواجد في كلتا الخلايا النباتية والحيوانية.

التصور البديل: يوجد الجدار الخلوي والبلاستيدات في الخلية الحيوانية.

اتضح أن : ٧٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو يوجد الجدار الخلوي والبلاستيدات في الخلية الحيوانية، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى تلميذ واحد بنسبة ٢.٥٠% وتم تصحيحه إلى الجدار الخلوي والبلاستيدات الخضراء يتواجدان في الخلية النباتية وليس الخلية الحيوانية وذلك لأن الخلايا الحيوانية تتخذ لنفسها هياكل تحافظ بها على شكلها، والنباتات تحتوي على البلاستيدات لتصنع غذائها بنفسها.

التصور البديل: يحافظ غشاء الخلية عليها من الخارج.

اتضح أن : ٦٧.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو يحافظ غشاء الخلية عليها من الخارج ، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى تلميذان بنسبة ٥% وتم تصحيحه إلى الجدار الخلوي يحافظ علي هيكل الخلية من الخارج ويحمي مكوناتها أما الغشاء فهو يتكم في المواد الخارجة والداخلة إلى الخلية.

التصور البديل: يعتبر غشاء الخلية سائل تسبح فيه مكونات الخلية.

اتضح أن : ٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو يعتبر غشاء الخلية سائل تسبح فيه مكونات الخلية، وتم تصحيح هذا التصور في التطبيق البعدي إلى أن السيتوبلازم هو سائل تسبح فيه مكونات الخلية.

التصور البديل: تعد الشبكة الإندوبلازمية مركز انتاج الطاقة في الخلية والمسئولة عن القيام بجميع العمليات الحيوية.

اتضح أن : ٥٥ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو تعد الشبكة الإندوبلازمية مركز انتاج الطاقة في الخلية والمسئولة عن القيام بجميع العمليات الحيوية. ، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى تلميذ واحد بنسبة ٢.٥% وتم تصحيحه إلى أن الشبكة الإندوبلازمية تساعد في جمع ونقل البروتينات لبناء وإصلاح الخلية.

التصور البديل: الخلط بين مكونات الخلية ودورها في انتاج الطاقة.

اتضح أن : ٧٧.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو الخلط بين مكونات الخلية ودورها في انتاج الطاقة، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى خمسة تلاميذ بنسبة ١٢.٥٠% وتم تصحيحه إلى أن الميتوكوندريا هي مركز انتاج الطاقة في الخلية عن طريق تحول السكر إلى طاقة للخلية، ويحدث بها عملية التنفس الخلوي.

التصور البديل: يتم اصلاح الخلية من خلال النواة.

اتضح أن : ٧٢.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو الخلط بين مكونات الخلية ودورها في انتاج الطاقة، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى تلميذان بنسبة ٥% وتم تصحيحه إلى أنه يتم إصلاح الخلية من خلال الشبكة الاندوبلازمية.

التصور البديل: تقوم خلايا الدم الحمراء بعملية البناء الضوئي لوجود بلاستيدات خضراء بها.

اتضح أن : ٧٥ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو تقوم خلايا الدم الحمراء بعملية البناء الضوئي لوجود بلاستيدات خضراء بها، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى خمسة تلاميذ بنسبة ١٢.٥٠% وتم تصحيحه إلى أن خلايا الدم

الحمراء تعتبر الخلية الوحيدة التي لايوجد بها نواة وأن النباتات هي التي تقوم بعملية البناء الضوئي فقط.

التصور البديل: تقوم خلايا النبات بعملية البناء الضوئي لوجود جدار خلوي بها.

اتضح أن : ٦٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو السبب العلمي في قيام النباتات بعملية البناء الضوئي هو احتوائها على جدار خلوي، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ بنسبة ٧.٥٠% وتم تصحيحه إلى أن السبب الرئيس في قيام الخلايا النباتية بعملية البناء الضوئي هو وجود البلاستيدات الخضراء التي تحتوي على صبغة الكلروفيل.

التصور البديل: الانسان يصنع غذائه بنفسه ويحتوي على العديد من الخلايا الحيوانية.

اتضح أن : ٨٢.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن الانسان يصنع غذائه بنفسه ويحتوي على العديد من الخلايا الحيوانية، وتم تصحيح هذا التصور في التطبيق البعدي إلى أن الإنسان لا يستطيع صنع غذائه بنفسه ولكنه يتكون من مجموعة من الأجهزة وتكون الخلية الحيوانية هي الوحدة البنائية للإنسان والحيوان التي لا تحتوي علي البلاستيدات الخضراء التي تستطيع القيام بذلك.

التصور البديل: الخلط بين عضيات الخلية(النواة– السيتوبلازم– الشبكة الاندوبلازمية– جهاز جولجي– السيتوبلازم) في عمليات نقل البروتينات وتحضير وتغليف الخلية.

اتضح أن : ٧٥ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو الخلط بين عضيات الخلية(النواة– السيتوبلازم– الشبكة الاندوبلازمية– جهاز جولجي– السيتوبلازم) في عمليات نقل البروتينات وتحضير وتغليف الخلية، وانخفض هذا التصور في التطبيق البعدي إلى خمسة تلاميذ بنسبة ١٢.٥٠% وتم تصحيحه إلى أن العضوان المسئولان عن النقل وتحضير وتغليف الخلية هما الشبكة الاندوبلازمية وجهاز جولجي.

التصور البديل: تختلف الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية في عدم وجود الفجوة العصارية والسيتوبلازم.

اتضح أن : ٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو تختلف الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية في عدم وجود الفجوة العصارية والسيتوبلازم، وتم تصحيحه في التطبيق البعدي إلى أن الميتوكوندريا تكون كبيرة في حجمها في الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية وأن عددها أكثر في الخلية الحيوانية والسيتوبلازم يتواجد في كلتا الخلايا.

التصور البديل: تتخذ النباتات نفس هياكل الحيوانات.

اتضح أن : ٦٢.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو تتخذ النباتات نفس هياكل الحيوانات، وتم تصحيحه في التطبيق البعدي إلى أن الخلايا النباتية تتميز بوجود جدارخلوي يعطيها شكلا محددًا ويحافظ على مكوناتها الداخلية أما الحيوانات لها تراكيب خاصة تساعدها في الحفاظ على شكلها مثل العظام، والبعض الآخر مثل الحشرات لها ظهر صلب يسمى الهيكل الخارجي.

التصور البديل: عدم تحديد وظيفة النواة وتشبيهها بصومعة التخزين لأنها تتحكم في أنشطة الخلية.

اتضح أن : ٥٢.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ في عدم تحديد وظيفة النواة وتشبيهها بصومعة التخزين لأنها تتحكم في أنشطة الخلية، وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذان بنسبة ٥% و تم تصحيحه إلى أن النواة يمكن تشبيهها بمجلس إدارة المدينة وذلك لأنها تتحكم في الوظائف داخل الخلية ومسئولة عن الانقسام الخلوي، وتكوين البروتينات، أما الفجوة العصارية فهي تشبه صومعة التخزين لأن من خلالها يتم تخزين الفضلات.

التصور البديل: الخلط في تشبيه وظائف عضيات الخلية بما يقابلها في المدينة كتشبيه غشاء الخلية بمصنع الغذاء لأن من خلاله يتم صنع الغذاء.

اتضح أن : ٦٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ الخلط في تشبيه وظائف عضيات الخلية بما يقابلها في المدينة كتشبيه غشاء الخلية بمصنع الغذاء لأن من خلاله يتم صنع الغذاء، وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ بنسبة ٧.٥٠% و تم تصحيحه إلى أن غشاء الخلية يمكن تشبيهه بحارس المدينة لتحكمه في مرور المواد من وإلى الخلية، وتشبيه كل عضو بما يقابله وفقًا لوظيفته الخاصة.

التصور البديل: يعتبر نبات الفول من الكائنات التي يحتوي جسمها على خلية واحدة ليس بها نواة.

اتضح أن : ٨٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن نبات الفول من الكائنات التي يحتوي جسمها على خلية واحدة ليس بها نواة، وانخفض في التطبيق البعدي إلى أربعة تلاميذ بنسبة ١٠% وتم تصحيح إلى أن خلايا الدم الحمراء هي التي لا تحتوي على نواة بداخلها.

التصور البديل: الخلط بين الكائنات وحيدة الخلية والكائنات عديدة الخلايا.

اتضح أن : ٧٢.٥٠ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو الخلط بين الكائنات وحيدة الخلية والكائنات عديدة الخلايا، وانخفض في التطبيق البعدي إلى ثلاثة تلاميذ بنسبة ٧.٥٠% وتم تصحيحه إلى أن الكائنات وحيدة الخلية هي الخلايا التي يحتوى جسمها على خلية واحدة فقط ومنها البكتيريا، وأن الكائنات عديدة الخلايا هي التي يحتوي جسمها على العديد من الخلايا ومنا النبات والحيوان.

التصور البديل: التنظيم الحيوي يتكون من مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا.

اتضح أن : ٧٥ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن التنظيم الحيوي يتكون من مجموعة من الأعضاء التي تعمل معًا، وانخفض في التطبيق البعدي إلى تلميذان بنسبة ٥% وتم تصحيحه إلى أن التنظيم الحيوي يتكون من مجموعة من الأجهزة وكل جهاز يتكون من مجموعة أعضاء وكل عضو يتكون من نسيج وكل نسيج يتكون من مجموعة خلايا.

التصور البديل: الخلية هي مجموعة أعضاء تعمل معًا.

اتضح أن : ٤٥ % من التلاميذ لديهم تصور خاطئ وهو أن الخلية هي مجموعة أعضاء تعمل معًا، وتم تصحيحه في التطبيق البعدي إلى أن الخلية هي وحدة البناء والتركيب والوظيفة للكائنات الحية وتم اكتشافها من خلال علماء الخلية بواسطة الميكرسكوب.

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 الخلية كنظام وفي الاختبار ككل لطالح التطبيق البعدي.

تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة لبيان دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث قبليًا وبعديًا في اختبار التصورات البديلة لمفاهيم الخلية ومكوناتها في وحدة الخلية كنظام، وحساب حجم الأثر لمعرفة التباين في درجات المتغير التابع الذي يرجع إلى المتغير المستقل، عن طريق حساب قيمة مربع إيتا η كما يتضح في الجدول الآتي:

جدول (٧) دلالة الفروق بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة

المهارة	الدرجة العظمى	المجموعة	العدد (ن)	المتوسط الحسابي(م)	الانحراف المعياري(ع)	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة ٠,٠٥	η2
تاريخ موجز عن الخلية	٢٠	القبلي	٤٠	٨.٥٥٠	٤.٨٤٦	١٣.٢٩٧	دالة	٠.٨١٩
		البعدي	٤٠	١٧.٣٠٠	٢.٠٠			
مكونات الخلية	١٠	القبلي	٤٠	٣.٣٥٠	١.٦٢	١٧.٥٥٦	دالة	٠.٨٨
		البعدي	٤٠	٨.٢٧٥	١.٤١			
الخلية النباتية والخلية الحيوانية	١٤	القبلي	٤٠	٥.٦٥٠	٣.٥٩٨	١٣.٠٥٠	دالة	٠.٨١٤
		البعدي	٤٠	١٢.١٧٥	١.٤٦٥			
الخلية كنظام	١٢	القبلي	٤٠	٤.٣٠٠	٢.٧٤٧	١٦.١٩٠	دالة	٠.٨٧٠
		البعدي	٤٠	١٠.٤٥٠	١.٠٨٤			
الاختبار ككل	٥٦	القبلي	٤٠	٢١.٨٥٠	١١.٤٦١	١٧.٢٨٦	دالة	٠.٨٨٥
		البعدي	٤٠	٤٨.٢٠٠	٣.٧٢٢			

النتائج عند درجات حرية(د.ح)= ٣٩ والقيم دالة عند مستوى ٠.٠١

يتضح مما سبق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التصورات البديلة المرتبطة بمفاهيم الخلية كنظام وفي الاختبار ككل لطالح التطبيق البعدي.

كما تشير قيمة مربع إيتا η^2 التي تراوحت من (٠.٨١) إلى (٠.٨٨) إلى وجود حجم تأثير كبير للمعالجة التجريبية المستخدمة نموذج فراير Frayer على المتغير التابع (تصويب التصورات البديلة) وذلك على مستوى المجالات الفرعية والدرجة الكلية للاختبار، مما يدل على فاعلية نموذج فراير Frayer في تصويب التصورات البديلة في وحدة الخلية كنظام في العلوم لتلاميذ الصف السادس الإبتدائي.

وبذلك تم التحقق من صحة فرض البحث، وتتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات والبحوث التي استخدمت نموذج فراير وأثبتت فاعليتها في تصويب التصورات البديلة لدى التلاميذ، مثل : دراسة الحربي(٢٠١٧)، الخوالدة(٢٠١٨) ، الجهني(٢٠٢٠) وترجع هذه النتائج إلى :

– استخدام نموذج فراير في التدريس وتضمنه مرحلة تتطلب القيام بمجموعة من الأنشطة والتجارب العلمية والبحث والتقصي ساعد التلاميذ على التعرف على المفاهيم العلمية بشكل صحيح، حيث تضمنت الأنشطة قيام التلاميذ بما يلي:

وضع تعريف محدد للمفاهيم العلمية من خلال ممارستهم لبعض الأنشطة ومنها مشاهدة بعض مقاطع الفيديو المرتبطة بالمفهوم أو الظاهرة موضع الدراسة، وهذا أتاح للتلاميذ شرح المفهوم بأسلوبهم الخاص.

تتطلب أيضًا النموذج قيام المتعلمين بشرح خصائص المفاهيم، وذلك ساهم بشكل واضح في تثبيت معنى المفهوم لدى التلاميذ .

تطبيق المفاهيم من خلال طرح مجموعة من الأمثلة الدالة والتي ينطبق عليها خصائص المفهوم، ومجموعة أخرى من الأمثلة غير الدالة التي لاينطبق علها خصائص المفهوم، وقد ساهم ذلك في اتاحة الفرصة للتلاميذ بتطبيق المفهوم.

العمل داخل مجموعات تعاونية، فقد ساهم ذلك في زيادة دافعية التلاميذ في إجراء الأنشطة وتقبلهم لآراء بعضهم البعض، وسهولة جمع المعلومات المرتبطة بالمفهوم لشرحه وتوضيح الخصائص المميزة له وتطبيقه.

اعتمد نموذج فراير على تيسير المادة العلمية والمفاهيم المقدمة للتلاميذ مع مراعاة الفروق الفردية بينهم، حيث أنه يطلب من كل تلميذ عرض معرفته السابقة عن المفهوم وبعد ذلك يسمح لهم في مرحلة أخرى بممارسة بعض الأنشطة العلمية بشكل

جماعي وأخرى بشكل فردي وبالتلي أصبح التعلم المقدم إلى التلاميذ من خلال النموذج قائما على المعنى بدلًا من الحفظ.

مرور المتعلم بمراحل النموذج المختلفة وطرح مجموعة من الأسئلة المرتبطة بالمفهوم والظاهرة العلمية موضع الدراسة ويتم تحديد التصورات البديلة المرتبطة بتلك المعارف والمعلومات وهي الخطوة الأولى لمعالجتها ومن خلال ممارسة المتعلمين في المرحلة الأولى تحليل المفهوم لمجموعة من الأنشطة العلمية والتجارب المعملية يحدث لهم حالة من الصراع المعرفي نتيجة تعرضهم لمعلومات جديدة تتعارض مع تصوراتهم البديلة التي لا تتفق مع المعرفة العلمية الصحيحة ولكن من خلال تعرفه للمعلومات الجديدة يتضح لهم أنها تسهم بشكل واضح في تفسير وتوضيح الظواهر والمفاهيم العلمية الصحيحة، و في المرحلة الثانية مرحلة تعلم المفهوم (تصميم النموذج) يقوم فيها المتعلمين بأنفسهم توضيح التعريف الدقيق للظاهرة موضع الدراسة وشرح الخصائص التي تميزها وتحديد الأمثلة التي تنطبق عليها والأمثلة التي لاتنطبق عليها وبالتالي يعدل المتعلم التصور البديل الذي كان لديه ويحدد بدقة المعلومات الصحيحة المرتبطة بالمفهوم أوالظاهرة العلمية، وفي المرحلة الثالثة قياس اكتساب المفهوم (تقويم النموذج وتطويره) يستطيع فيها المتعلم تقويم ما تعلمه ويتبادل النماذج التي صممها مع زملائه في باقي المجموعات وبالتالي يسمح النموذج بمشاركة ما تعلمه التلاميذ مع بعضهم البعض وتصحيح ما لديهم من تصورات واستيعابهم للمعلومات والمعارف العلمية بشكل صحيح.

توصيات البحث:

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

- الاهتمام بتشخيص وتصويب التصورات البديلة في العلوم لدى المتعلمين وعقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم على كيفية إجراء ذلك.
- توجيه نظر مخططي ومطوري المناهج بمراجعة وتقييم المناهج الدراسية باستخدام وتوظيف نماذج واستراتيجيات حديثة تسهم بشكل واضح في تصويب التصورات البديلة في موضوعات العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة.

- تدريب المعلمين على توظيف نموذج فراير في التدريس لتعديل التصورات البديلة لدى المتعلمين.
- تدريب الطالبات بكليات التربية على كيفية إعداد وتصميم دروس باستخدام نموذج فراير لتعديل التصورات البديلة في المراحل التدريسية المختلفة لإثراء العملية التعليمة.

مقترحات البحث:

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

- فاعلية نموذج فراير في تعليم العلوم لتنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- فاعلية نموذج فراير في تعليم العلوم لاكتساب المفاهيم العلمية وتنمية الاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.
- فاعلية نموذج فراير لتصويب التصورات عن موضوعات الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- استخدام نموذج فراير في تعليم العلوم لتنمية مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة.

المراجع:

أولا المراجع العربية:

أبو غنيمة، عيد محمد عبد العزيز(٢٠١٨). التكامل بين نموذج فراير واستراتيجية اخف انسخ قارن لتنمية الاستيعاب المفاهيمى والكفاءة الذاتية فى العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى. دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٢٣٧، ١٦– ٦٥.

أبو كلوب، محمد(٢٠٢٣). أثرُ استخدامِ نموذجِ فراير لتنميةِ المفاهيمِ العلميةِ في مادةِ العلومِ والحياةِ لدى طلابِ الصَّفِّ الرابعِ الأساسيّ. مجلة رابطة التربويين الفلسطنيين للآداب والدراسات التربوية والنفسية. ٣(٩)، ٧٤– ١٠٣.

أحمد، مأرب محمد؛ عباس، عبد الخالق فاضل (٢٠٢٤). أثر نموذج فراير المدعم بخرائط "التفكير في(تحصيل(طالبات الصف)الرابع العلمي لمادة الأحياء. مجلة الفتح للبحوث التربوية والنفسية، ٢٨(١)، ١٨٨- ٢١٢.

أسعد، فرح أيمن(٢٠١٧). استراتيجيات التعلم النشط. عمان : دار ابن النفيس.

الأسمر، رائد يوسف(٢٠٠٨). أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها، رسالة ماجستيرغير منشورة، الجامعة الاسلامية بغزة.

الأصفر، ابتسام عبد العظيم محمد(٢٠٢١). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على دمج الرسوم الكارتونية في نموذج "٥E'S" البنائي في تصويب التصورات البديلة عن المفاهيم العلمية في العلوم لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بمحافظة الرس بالقصيم. مجلة البحث العلمي في التربية،٢٢(٩)، ٢٥٤- ٣٢٤.

أمبوسعيدي ، عبد الله بن خميس؛ البلوشي، سليمان بن محمد (٢٠١١). طرائق تدريس العلوم – مفاهيم وتطبيقات علمية. ط ٦. عمان :دار المسيرة لمنشر والتوزيع.

أمحمد، بكار(٢٠٢٢). تصورات المتعلمين الخاطئة وآثارها على تحصيلهم المعرفي والمفاهيمي، مجلة البحوث التربوية والتعليمية، الجزائر، ١١(٢)، ٢٠١- ٢٢٤.

الجهني، آمال بنت سعد(٢٠٢٠). فاعلية نموذجي بوسنر وفراير في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية الاتجاه نحو العلوم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. المجلة التربوية : جامعة سوهاج، ٧٦، ١٥٥٣- ١٦١٨.

الحارثي، مها بنت عيضة عايض (٢٠٢١). أثر استخدام نموذج فراير في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري واكتساب المفاهيم العلمية لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي بمدينة الطائف. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٧(٤)، ٢٧٣- ٢٩٧.

الحربي، مريم ضويحي سالم(٢٠١٧). فاعلية نموذج فراير في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة تبوك السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١(٤)، ٨١- ١٠٩.

حسانين، بدرية محمد محمد(٢٠٢٠). فاعلية استخدام نموذج بايبي للتعلم البنائي في تصويب التصورات البديلة لدى أطفال الروضة لبعض المفاهيم في مجال العلوم. مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية، (٦)، ٣٧٠- ٤٠٤.

حسن، منار لطفي محمد (٢٠٢٣) فاعلية دورة التقصي الثنائية في تصويب التصورات البديلة للمفاهيم العلمية في وحدة الطاقة لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية جامعة بنها.

خطابية، عبد الله محمد؛ الخليل، حسين صالح(٢٠٠١). الأخطاء المفاهيمية في الكيمياء (المحاليل) لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة إربد في شمال الأردن. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ٢٥(١)، ١٧٩- ٢٠٦.

خطايبة، عبدالله (٢٠٠٥). تعليم العلوم للجميع . عمّان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

الخوالدة، سوسن عبد الله عيد(٢٠١٨). أثر نموذج فراير في إحداث التغيير المفاهيمي لبعض التصورات البديلة للمفاهيم الكيميائية والاحتفاظ به لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية جامعة آل البيت.

زيتون، عايش زيتون(٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. عمان: دار الشروق.

زيتون، كمال (١٩٩٨): تحليل التصورات البديلة وأسباب تكونها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المؤتمر العلمي الثاني (٢-٥) أغسطس ، الجمعية المصرية للتربية العملية، المجلد (٢) الإسماعيلية.

زيتون، كمال عبد الحميد(٢٠٠٢). تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية. القاهرة: عالم الكتب.

السيد، فؤاد البهي (٢٠٠٨). علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري. ط٣، القاهرة: دار الفكر العربي.

الشهراني، ناصر عبد الله بن ناصر(٢٠١٨). فعالية تدريس العلوم باستخدام نموذجي درايفر وفراير في تنمية المفاهيم والقيم العلمية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية، ٣، ٣٣٥- ٤٠٢.

عبد الباري، ماهر شعبان.(٢٠١١). استراتيجيات تعليم المفردات(النظرية والتطبيق). ط١، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عبد الفتاح، أية حجاج(٢٠٢٤). استخدام نموذج التعلم الاستقصائي لمكوماس ED3U في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة المرتبطة بعلم الفضاء لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، ٢٧(٢)، ٩٩- ١٤٥.

عبد المحسن، إيمان محمد(٢٠٢٢). دمج تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented Reality في نموذج التعلم التوليدي لتصويب التصورات البديلة المرتبطة بعلم الخلية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة كلية التربية جامعة بنها، ٣٣،(١٣٠)، ٣٩٥- ٤٤٨.

عبدالسلام، عبدالسلام (٢٠٠٥). الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم.ط٢، القاهرة: دار الفكر العربي.

عبدالسلام، عبدالسلام (٢٠٠٦). تدريس العلوم ومتطلبات العصر. القاهرة: دار الفكر العربي.

العزب، إيمان صابر العزب(٢٠١٧). أثر استخدام مراكز التعلم في العلوم لتصويب التصورات البديلة بوحدة الكون لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٠(٥)، ١٥٧- ١٨٥

عطية، محسن علي (٢٠١٨). التعلم النشط إستراتيجيات وأساليب حديثة في التدريس. دار الشروق للطباعة والنشر، عمان: الأردن.

عطيو، محمد نجيب ؛ عبد القادر، مختار محمود (٢٠٠٩). استراتيجيات تصويب أنماط الفهم الخطأ في العموم والتربية الإسلامية. القاهرة : دار الفكر العربي

عفيفي، محرم يحيى محمد محمد(٢٠٢٠). فاعلية نموذج تدريبي مقترح قائم على النظرية البنائية الاجتماعية في تصويب التصورات البديلة في علم الفلك وتنمية

الاتجاه نحو العمل الجماعي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.المجلة التربوية، (٧٠)، ٧٨٧- ٨٤٣.

علام، شيماء محمد اسماعيل(٢٠٢١). 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 غير منشورة، كلية التربية : جامعة طنطا.

علوان، يوسف فاضل؛ محمد، يوسف فالح؛ وسعد، أحمد عبد الزهرة. (٢٠١٤). المفاهيم العلمية واستراتيجيات تعليمها. عمان(الأردن): دار الكتب العلمية.

العنكبي، علي منطي. (٢٠١٤). الوجيز في تدريس العلوم. العراق: دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع.

المصري، تامر علي عبد اللطيف(٢٠١٦). استخدام استراتيجية اليد المفكرة Hands- on لتصويب التصورات البديلة وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بمنطقة الباحة. مجلة التربية العلمية،١٩(٤) ، ١- ٦٠.

مطر، محمد اسماعيل(٢٠١٠). فعالية مدونة إلكترونية في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحوها. رسالة ماجستير منشورة ، كلية التربية، الجامعة الاسلامية:غزة.

منصور، مصطفى(٢٠١٦). أهمية تشخيص التصورات البديلة في تدريس العلوم وإستراتيجيات تعديلها. مجلة الحكمة للدراسات التربوية والنفسية، الجزائر، (٣١)، ١٨٨- ٢٠٨.

ناجي، تهاني على غالب (٢٠٢١). تدريس العلوم بنموذج فراير وأثره على تنمية التحصيل المعرفي والتفكير المنظومي لدى طالبات الصف السابع الأساسي. مجلة بحوث ودراسات تربوية، ١٥، ٨٣- ١١١.

نوافلة، وليد حسين أحمد(٢٠١٦). أثر استخدام نموذج فراير التدريسي في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف السابع الأساسي في مادة العلوم واتجاهاتهم نحوه. مجلة الدراسات التربوية والنفسية: جامعة السلطان قابوس، ١٠(٣)، ٥٤٠- ٥٦٠.

وزارة التربية والتعليم(٢٠٠٣). المعايير القومية للتعليم في مصر: وثيقة المستويات المعيارية للمنهج. المجلد الثالث، القاهرة: مطابع وزارة التربية والتعليم.

ثانيًا: المراجع الأجنبي

Ajlouni, A. & Jaradat, S. (2020). The Effect of Pedagogical Hypermediaon A Cquisition of Scientific Concepts among Primary School Students International. Journal of Education and Practice , 8(3) , 615-624.

Avila,E.2020, The use of Frayer model as graphic organizer in Science: its effects on the academic performance of college students. PalarcS JOURNAL of Archaeology of Egypt/ Egyptology,17(6), 2577- 2586, https://www.researchgate.net/publication/346623966

Almassarweh,S.(2019). The Effectiveness of Frayer Model on the Acquisition of the Concepts of Chemistry among 9th Grade Students in Jordan, Journal of Education and Practice, 10(14),123- 133 DOI: 10.7176/JEP

Barke, H. ; Hazari, A & Yitbarek, S. (2009). Misconceptions in Chemistary Addressing Perceptions in Chemical Education. Springer , Library of Congress.

Chopel,Y.(2022). Remediating Misconceptions Related to Particulate Nature of Matter Using Video Animation An Action Research. International Research Journal of Science, Technology, Education, and Mangement , 2(1) , 65-77.

Chrzanowski, M. ; Grajkowski, W. ; Zuchowski, S. ; Spalik, K. & Ostrowska, B. (2018). Vernacular Misconceptions in Teaching Science-Types and Causes. Journal of Turkish Science Education, 15(4) , 29-54

Clark, S. K. (2007). Writing Strategies for Science . U. S. A: Shell Education.

Core,M. C. (2003). Successful Inclusion Strategies for Secondary and Middle Curriculum Topic Study . California: Crowin

Dazzeo, R., & Rao, K. (2020). Digital Frayer model: Supporting vocabulary acquisition with technology and UDL. TEACHING Exceptional Children, 53(1), 34-42..

Dedi .S.(2014). Teaching Reading By combining frayer Model with Greet and go strategy at the Eighth Grade for Juror high school، SIKPPGRI Sumatra bark, 3.

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.:Journal of Research in Science Education , 7, 145–150.

Duda, H.J & Adpriyadi (2020). Students' Misconception in Concept of Biology Cell. Anatolian. Journal of Education.5(1). 47-52.
Efendi,U.; Salma,V.; Sheftyawan,W.; Supriadi,B.(2023). Improving Student Science Literacy Ability Using the Frayer Model Diagram in Class X Global Warming Materials,Edunation Specialist,1(1),2227-2987. DOI: 10.59535/es.v1i1.5

Eshach, H. ; Lin, T. & Tsai, C.(2018). Misconceptions of Sound an Conceptual Change: Across Sectional Study on Student's Materialistic Thinking of Sound. Journal of Research in Science Teaching , 55(5) , 664-684.

Estacioa, R. & Martinez,D. (2017). The use of modified frayer model in developing science vocabulary of senior high school students. New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences , 4 (1), 36-42.

Fernández, M. M.D. & Tejada, M.P.J (2018). Difficulties learning about the cell : Expectations vs. reality. Journal of Biological Education. 53(3). 333-347.

Gregers, T.F. & Lunde, M.L.S. (2021). Students' understanding of the cell and cellular structures: A case study, Nordic Studies in Science Education,17(2),225-241

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.

Hartelt.T;Martens,H; & Minkley,N.(2022). Teachers' ability to diagnose and deal with alternative student conceptions of evolution. Science Education, 106,706–738.

Isabelle, A. & Groot, C. (2008). Alternate Conceptions of Preservice Elementary Teachers: The Itakura Method. Journal of Science Teacher Education , 19(5) , 417-435.

Koc, I. & Yager, R. (2016). Preservice Teacher's Alternative conceptions in Elementary Science Concepts. Cypriot Journal of Educational Science, 11(3) , 144-159.

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.

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.

Macceca,S.(2014).Reading Strategies for Science, Second Edition. New York: Sell Education publishing.
Malaterre, C., Javaux, E. J., & López-García, P. (2023). Misconceptions in Science. Perspectives on Science, 31 (6), 717-743.

Marschall,C.&French,R.(2018).Concept- Based Inquiry in action: Strategies to Promote Transferable Understanding. Clifornia: Corwin press.

Meliana, F.(2014). Teaching Writing by Combining Frayer Model and Quick Write Strategies at Senior High School, Student Scientific Journal West Sumatra, 1 – 7. https://jim.upgrisba.ac.id/jurnal/view/PwgL

Munday, S. ; Keeley, P.& Landel, c. (2010). A leade r's Guide to science A Leader′s Guide to Science Curriculum Topic Study 1st Edition.

Muzakki, N. A., Diana, S., & Priyandoko, D. (2023). Misconcepti Analysis of Cell Material Using Four-Tier Multiple Choice

Diagnostic Test. Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi , 15 (2), 120-130.

Natividad, L.(2022). Understanding Alternative Conceptions: Constructivism and Nature of Science Approach. Lucked: An Online Journal of Pedagogy , 2(1) , 21-30

Panjaitan, B.& Sihotang,H.(2023). A Comparative Study Between Frayer Model And Concept Mapping Strategy to Enhance Students' Vocabulary Acquisition, Acuity 1(5), 39-66, DOI 10.35974/acuity.v5i1.2221

Sacapaño,R.&de Castro,F.(2022). Frayer model: a strategy to improve the science vocabulary of grade 9 students of bagbag national high school. South Florida Journal of Development, Miami,3(3),3419- 3437.

Smith,N.(2017).Every Math Learner, Grade K-S: A Doble Approach to Teaching With Learning Differences In Mind. California: Corwin press.

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 , In, Maciejowska, B. Byers (Eds.), Faculty of Chemistry, Jagiellonian University،175-203.

Scapano,R.& De Castro,F.(2019). Frayer model: a strategy to improve the science vocabulary of grade 9 students of bagbag national high school, South Florida Journal of Development , Miami,3(3),3419-3437.

Sullivan, M. T. (2014). Using adapted Frayer model as graphic organizer for graph Vocabulary. JALT2013 Conference Proceedings, .471 – 481.

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.

Verkeda, H ; Mulhern, D ; Lodge, J ; Elliott, K ; Cropper, S ; Rubinstein, B.,…Livett, M. (2017). Misconceptions as a Trigger for Enhancing Student Learning in Higher Education. A Handbook for Educators , University of Melbourne.

Villarino, G. (2018). Student's Alternative Conceptions and Patterns of Understanding Concerning Electric Circuits. International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education , 26(4) , 49-70.

Weeks, B. (2013). Unweaving Misconceptions: Guided Learning،Simulation, and Misconceptions in Learning Principles of Natural Selection. Unpublished Ph D. Capella University.