[٥]

المحاكاة التفاعلية لتنمية المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية

أ.م.د. سارة أحمد مصطفى
أستاذ مساعد مناهج وطرق تعليم الطفل
قسم العلوم التربوية
كلية التربية للطفولة المبكرة
جامعة الإسكندرية

أ.م.د. ماهيتاب أحمد الطيب
أستاذ مساعد مناهج وطرق تعليم الطفل
قسم العلوم التربوية
كلية التربية للطفولة المبكرة
جامعة الإسكندرية

المحاكاة التفاعلية لتنمية المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية

أ.م.د. سارة أحمد مصطفى*، أ.م.د. ماهيتاب أحمد الطيب**

ملخص البحث:

هدف البحث إلى تنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية باستخدام المحاكاة التفاعلية. وتم الاعتماد على المنهج شبه التجريبي ذي التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة (قبلي– بعدي– تتبعي) لعينة بحث مكونة من (١٥) تلميذاً وتلميذةً، تتراوح أعمارهم من (٧–٨) سنوات، وتألفت أدوات البحث من: مقياس تشخيص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم العلوم، قائمة المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم العلوم، مقياس المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم العلوم.

وقد أسفرت نتائج البحث عن التالي:

١. توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلى لصالح القياس البعدي.

٢. لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلى.

ويوصي البحث: بضرورة تحديد معايير تصميم برامج المحاكاة التفاعلية في ضوء خصائص وقدرات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية.

الكلمات المفتاحية: المحاكاة التفاعلية– المفاهيم الفيزيائية– التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية.

* أستاذ مساعد مناهج وطرق تعليم الطفل– قسم العلوم التربوية– كلية التربية للطفولة المبكرة– جامعة الاسكندرية.

** أستاذ مساعد مناهج وطرق تعليم الطفل– قسم العلوم التربوية– كلية التربية للطفولة المبكرة– جامعة الاسكندرية.

Interactive simulation to develop physical concepts among students with science learning disabilities at the primary stage

esearch Summary:
The research aimed to develop some physical concepts among students with science learning disabilities enlisted at primary stage using interactive simulation. The semi-experimental approach with an experimental design of one group (pre- post – follow up) was used on a research sample consisting of (15) male and female students. Their ages range from (٧-8) years. The research tools consisted of: diagnostic scale of students with learning disabilities in science, a list of physical concepts for students with learning disabilities in science, a physical concepts scale for students with science disabilities. The results of the research indicated the following: There are statistically significant differences between the average ranks of scores of the experimental group children in the pre- and post-measures of physical concepts and their total score in favor of the post-measure.There are no statistically significant differences between the average ranks of scores of the children of the experimental group in the post and follow up measures of physical concepts and their total score.The Research recommended: The need to determine of the standards for designng interactive simulation programs in light of the characteristics and abilities of students with science learning disabilities at the primary stage**.**

Keywords: Interactive simulation - physical concepts - students with science learning disabilities

مقدمة:

يُعد مجال صعوبات التعلم من المجالات التي شغلت، ومازالت تشغل اهتمام الكثير من التربويين؛ لما لها من تأثير في قدرات التلاميذ على التعليم والتعلم، وقد بُذلت العديد من الجهود في سبيل تشخيص التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم في المجالات التعليمية المختلفة،وبصورة خاصة العلوم باعتبارها من المفاهيم الأساسية التي تُساعدهم على اكتشاف العالم من حولهم، وإيجاد إجابات لتساؤلاتهم بطرق أكثر تفاعليةً في التعلم، وتُنمي قدرتهم على الابتكار.

ومما لا شك فيه أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم يُظهرون العديد من أوجه القصور في العمليات المعرفية المختلفة المرتبطة في فهم واستخدام المفاهيم العلمية، والتى تظهر في نقص القدرة على التعرف على الأشياء وتصنيفها للوصول إلى تكوين المفهوم العلمي بشكل سليم (إيمان داركة، أحمد الخزاعلة، ٢٠١٨، ٦٧-٦٨)

وبالرغم من الأهمية الكبيرة لمادة العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم؛ إلا أنها لم تحظ إلا بقدر ضئيل من الدراسات التي أشارت نتائج بعضها إلى أهمية تحديد صعوبات تعلم العلوم في بعض موضوعات العلوم التي تمثلت في تطبيق المفاهيم والقوانين والمبادى العلمية ومنها: صعوبات تذكر المعلومات العلمية، إتباع التعليمات، تكوين المفهوم وإيجاد العلاقات، حل المشكلات العلمية، قصور فى القدرة على الاستيعاب والفهم للمفهوم العلمي (لويس عبد الملك ، ٢٠٠٨؛ عزيز جاسم، ٢٠٠٨؛ ممدوح عبد المعبود، ٢٠٠٩؛ عبد العليم شرف، ٢٠١١).

ويُلاحظ من خلال استعراض نتائج الدراسات السابقة التي اهتمت بصعوبات تعلم العلوم أنه لم تُوجد – في حدود علم الباحثتين – دراسات اهتمت بتشخيص صعوبات تعلم العلوم للتلاميذ للتعرف على مدى انتشار هذه الصعوبات وتطورها عبر المراحل التعليمية مقارنةً بصعوبات تعلم القراءة والكتابة والرياضيات، مما ترتب عليه ضعف الاهتمام بالصعوبات الخاصة بالعلوم وما تتضمنها من مفاهيم علمية؛ لذا كان من الضروري زيادة الاهتمام بهذه الفئة من التلاميذ والوقوف علي أسباب تدني مستوى التحصيل لديهم، وهو ما يهتم به البحث الحالي.

وتُعد الفيزياء من أهم العلوم الطبيعية وركيزتها الأساسية في التقدم العلمي والتكنولوجي، ومن هنا تأتي أهمية المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ؛ حيث إنها تساعدهم

على فهم وتفسير وتصنيف كل ما يثير اهتماماتهم للوصول إلى تكوين المفهوم الفيزيائي بشكل سليم (Dogru & Seker, 2012 ؛ طارق الزغبي، محمود بنى خلف ، ٢٠١٦).

وتُعتبر عملية اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنميتها هدفًا من أهداف تعليم العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، وأيضًا من أصعب المهام المُناطة بتعليمها لهم، فهي تحتاج إلى تقديم حقائق جديدة للتلميذ تُضيف أبعادًا جديدةً للمفاهيم التي يعرفها مما يُزيد هذه المفاهيم عمقًا وإتساعًا وشمولًا لديه (مصطفى منصور، ٢٠١٤، ٩٩-١٠٠؛ أنوار حسن، ٢٠١٦)

وقد أكدت على ذلك نتائج بعض الدراسات أن تعلم التلميذ للمفاهيم الفيزيائية يساعده على اكتشاف العالم من حوله، ويُطور من المهارات العلمية التي يستخدم فيها حواسه. بالإضافة إلى ذلك، إن تنوع الأساليب والطرق والإستراتيجيات ضرورة لتنمية المفاهيم الفيزيائية وتكوينها وبخاصة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم مع تبسيطها لهم، كما أوصت أيضًا ببعض الحلول التي قد تساهم في علاج صعوبات تعلم المفاهيم الفيزيائية لتلك الفئة، وتحسين مستوى تحصيلهم وزيادة اكتسابهم لها والمتمثلة في برامج الكمبيوتر، الأنشطة العلمية، إستراتيجيات التعلم النشط ومنها: دورة التعلم، والتشبيهات، وKWL (أروي معوض، ٢٠١٢؛ ميرفت عرام، ٢٠١٢؛ نجوي جمعة، ٢٠١٤؛ Ezgiulu & Kiraz, 2014؛ Vassiliki & Konstantions, 2014؛ كوثر سالم، ٢٠١٧؛ نجلاء عفيفي، ٢٠٢١).

تعقيبًا على ما سبق تُعتبر المفاهيم الفيزيائية من أكثر المفاهيم فائدةً للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم؛ لأنها تُوسع خبراتهم وتمدهم بالمعارف والخبرات اللازمة لحياتهم من خلال التجارب وأنشطة التعلم الملموسة، فكلما تطورت خبرات الطفل تبدأ لديه مرحلة الفهم والإدراك العقلي؛ لذا يُعتبر الإدراك الحسي هو الوسيلة التى يستخدمها التلميذ في التعرف على المفاهيم الفيزيائية واكتسابها، حيث يقوم بتصنيف الأشياء إلى مجموعات أو فئات من خلال تحديد الصفات المشتركة والعلاقات بين الأشياء والتعبير عنها بصورة لفظية، لذلك من المهم تقديم الأنشطة العلمية بطريقة مخططة ومثيرة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم لتُواكب الاتجاهات المعاصرة نتيجة للتقدم العلمي والتكنولوجي في مجال تعليم هؤلاء التلاميذ.

وتُعتبر المحاكاة التفاعلية أحد الاتجاهات الحديثة والتطبيقات التكنولوجية المهمة في العملية التعليمية، فالمحاكاة هي برامج واقعية للظواهر بغرض استخلاص واقع يُقارب ما سيحدث عند تنفيذه على الطبيعة، كما أنها عملية تقليد لعملية فيزيائية أو لأداة حقيقية، مما تعمل على تحسين تعلم التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم للمصطلحات والمفاهيم العلمية والمهارات المختلفة (Scalise et al, 2011,63 ؛ شعبان حلمي وآخرون، ٢٠٢٢، ٢).

فالمحاكاة التفاعلية تُساعد على تطبيق المواقف المتشابهة في الحياة العملية، مما تؤدى إلى انتقال أثر التعلم لمواقف أخرى، مما يُساعد على زيادة كفاءة عملية التعلم للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، وزيادة دافعيتهم لتعلم المفاهيم الفيزيائية، وأيضًا إثارة حب الاستكشاف لديهم.

وقد أثبتت نتائج بعض الدراسات فاعلية البيئة التفاعلية للمحاكاة في إكساب المفاهيم العلمية للأطفال ومنها مفاهيم (الصوت – الضوء)؛ وذلك لمراعاتها الفروق الفردية بينهم من حيث قدرتهم وسرعة تعلمهم (صفاء إبراهيم، ٢٠١٢؛ أمني شلبي، ٢٠١٣؛ هشام عميرة، ٢٠١٣؛ أريج راشد، ٢٠١٤؛ سعد البلوى، ٢٠١٤؛ محمد شلتوت، وسارة الفايز، ٢٠١٧).

وفي ضوء ذلك اتفقت الباحثتان مع نتائج الدراسات السابقة على فاعلية استخدام التقنيات الحديثة مثل المحاكاة التفاعلية لتوفير فرص لبيئة داعمة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم التي تمتاز بنواح إيجابية قد تُعزز تعلم المفاهيم الفيزيائية لديهم، فهي تُقدم مجموعة من الخبرات التعليمية؛ بهدف تنمية مهاراتهم من خلال تفاعل التلميذ الإيجابى ومشاركته الفعالة، فتُحفز لديه عملية التركيز والانتباه مما يُزيد من سرعة تعلمه لتلك المفاهيم، وتعمل أيضًا على التعاون بين التلاميذ وبناء الثقة بأنفسهم، لذا يجب على المعلمات تفعيل استخدام المحاكاة التفاعلية في التعليم بدلًا من اعتمادهم على طرق التعليم التقليدية والتي قد لا تتناسب مع خصائص التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم. ومن هذا المنطلق ومع ندرة الدراسات في مجال صعوبات تعلم العلوم، ونظرًا لطبيعة المفاهيم الفيزيائية المجردة والمعقدة والتي تؤدى إلى قصور تعلم التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم للمفاهيم الفيزيائية، يرى البحث الحالي ضرورة إعداد برنامج مستند إلى المحاكاة التفاعلية لتنمية المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم .

مشكلة البحث:

تبلورت مشكلة البحث من خلال عدد من المنطلقات التالية:

أولاً: وجدت الباحثتان أثناء استعراضهما للدراسات السابقة المعنية التي اهتمت بفئة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم ولا سيما صعوبات تعلم العلوم؛ حيث إنه لم توجد في– حدود علمهما– دراسات اهتمت بتلك الفئة للتغلب على ما لديهم من صعوبات.

ثانياً: ملاحظة الباحثتين أثناء قيامهما بالإشراف على طالبات التربية العملي بالمدارس، وجدوا أن هناك قصورًا في تعلم المفاهيم العلمية وبخاصة المفاهيم الفيزيائية؛ حيث إنها تُقدم بصورتها المجردة، وبأساليب تفتقر إلى تشويق التلميذ وإثارة فضولة للمعرفة والاستكشاف.

وقد أظهرت بعض الدراسات قصور اكتساب المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، مع ضرورة تعلمها وخاصةً في السنوات الأولى من عمره (عايدة محمد، ٢٠٠٩؛ أروى معوض، ٢٠١٢ ؛ نجوي جمعة، 2014؛ Ezgiulu & kiraz, 2014؛ McIntyre, ٢٠١٥)

وبناءً على ذلك قامت الباحثتان بعمل دراسة استطلاعية استهدفت (معلمات المدارس الابتدائية) للتعرف على واقع تعليم المفاهيم العلمية وبخاصة المفاهيم الفيزيائية –موضع البحث الحالي– وتبين لهما وجود تدني شديد في طرق التعليم المستخدمة من قبل المعلمات لتلك المفاهيم.

جدول (١): التكرارات والنسب المئوية لمستوى المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية من وجهة نظر المعلمات (ن=١١)

العبارات	موافق		غير موافق	
	ك	%	ك	%
يستطيع التلميذ التمييز بين حالات الماء "الصلبة – السائلة – الغازية".	4	36.36	7	63.64
يرتب التلميذ دورة حياة الماء.	3	27.27	8	72.73
يميز التلميذ بين الصوت "الحاد – الغليظ – الرفيع".	2	18.18	9	81.82
يميز التلميذ بين مصادر الضوء الطبيعية والصناعية.	3	27.27	8	72.73
يحدد التلميذ الأشياء التي تنجذب للمغناطيس والأشياء التي لا تنجذب للمغناطيس.	4	36.36	7	63.64
يحدد التلميذ شكل المغناطيس.	4	36.36	7	63.64
يتعرف التلميذ على أهمية الهواء للإنسان، الحيوان، النبات.	3	27.27	8	72.73
المتوسط الكلي	3.29	29.87	7.71	70.13

يتضح من جدول (١) اتفاق نسبة (٧٠.١٣%) من المعلمات على أن مستوى المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية منخفض.

ثالثًا: بالإضافة إلى ذلك تعتبر الطرق التقليدية التي تستخدمها المعلمات في تقديم المفاهيم الفيزيائية طرقًا تخلو من التشويق واستثارة دوافع التلاميذ نحو تعلمها؛ لذا فقد ظهرت الحاجة إلى استخدام أساليب وطرق حديثة تكنولوجية ومنها المحاكاة التفاعلية التي تُعد من سمات هذا العصر لما تحتويه من: الصور، الرسوم المتحركة والصوت والألعاب، فهي تنتج للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم خبرات تفاعلية في بيئة تعليمية تشبه الواقع باستخدام أدوات حقيقية من خلال عرض الأنشطة إلكترونيًا، لزيادة فرص التدريب والتجريب لديهم في ضوء بيئة محاكاة تستثير دافعيتهم للتعلم، وتبسيط المفاهيم الفيزيائية المجردة. وقد أكدت على ذلك العديد من الدراسات والأدبيات التي تناولت فعالية استخدام المحاكاة التفاعلية مع التلاميذ ذوي صعوبات التعلم (صفاء ابراهيم، ٢٠١٢؛ أمني شلبى، ٢٠١٣؛ عبد العزيز العصيمي، ٢٠١٥؛ Ambarini, et al., 2018).

ومما سبق كان دافعًا لإجراء هذا البحث الحالي في تناوله للمحاكاة التفاعلية كمدخل لتنمية بعض المفاهم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم؛ وذلك من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي للبحث وهو: **ما فاعلية المحاكاة التفاعلية في تنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية؟**

وينبثق من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

- ما المفاهيم الفيزيائية المتطلب تنميتها لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم العلوم؟
- ماهية المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية؟
- ما معايير تصميم برنامج المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم باستخدام المحاكاة التفاعلية.

أهمية البحث:

أ. الأهمية النظرية

- توجيه النظر إلى أهمية المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.
- توفير قدر من المعلومات والمعارف في الجزء النظري، قد يستفيد منها المعلمون بالمرحلة الابتدائية وذلك فيما يخص المحاكاة التفاعلية.

ب. الأهمية التطبيقية

- إعداد مقياس لتشخيص التلاميذ من ذوي صعوبات تعلم العلوم بدليل عملي يتم تنفيذها على بعض المفاهيم الفيزيائية.
- تقديم نموذج لمقياس المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.
- إعداد برنامج المحاكاة التفاعلية لتنمية المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

حدود البحث:-

- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق أدوات البحث الميدانية في الفصل الدراسى الأول للعام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤ في الفترة الزمنية من (١٠/ ٢٠٢٣ –٢/ ٢٠٢٤).
- **الحدود البشرية:** اشتملت عينة البحث على (١٥) تلميذاً وتلميذةً من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.
- **الحدود الجغرافية:** تم تطبيق البحث الميداني في مدرسة أحمد شوقي الابتدائية بمحافظة الإسكندرية.
- **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على بعض المفاهيم الفيزيائية وهي (الماء– الصوت– الضوء– المغناطيسية– الهواء).

منهج البحث:

اتبع البحث المنهج شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة (قبلي – بعدي – تتبعي).

أدوات البحث: (إعداد الباحثتين)

- مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم.
- قائمة المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

- مقياس المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

المواد التعليمية:

- برنامج المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

مصطلحات البحث:

صعوبات تعلم العلوم: هو قصور واضح وغير متوقع في الأداء الفعلي في العلوم لدى التلاميذ بما لا يتفق مع استعداداتهم وقدراتهم العقلية (عاصم محمد وآخرون، ٢٠١٨، ١٤٣).

لقد تبنت الباحثتان تعريف (إيمان داركة وأحمد الخزاعلة، ٢٠١٨، ٦٧-٦٨) للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم: هم التلاميذ الذين يظهرون اضطرابًا واحدًا أو أكثر في العمليات النفسية الأساسية المرتبطة في فهم واستخدام المفاهيم العلمية، والتي تظهر في نقص القدرة على الاستماع والكلام والتفكير والقراءة والكتابة، والتي تعود إلى اضطراب في العلميات الإدراكية، لكنها لا تعود إلى أسباب مرتبطة بالإعاقة العقلية أو الحسية أو الانفعالية.

المفاهيم الفيزيائية: تُعرف بأنها: تصور عقلي يتكون ذهنيًا لدى التلاميذ حول ظاهرة علمية طبيعية من خلال مجموعة من الخصائص المشتركة، ويتم التعبير عنه بمصطلح ودلالة لفظية محددة (أنوار حسن، ٢٠١٦).

وقد عُرفت إجرائيًا: بأنها مجموعة من المفاهيم المناسبة للتلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم والتي تمنحه القدرة على التواصل واكتساب المعلومات والخبرات العلمية بإيجابية، والتي تُشبع فضوله، وتجيب عن كثير من تساؤلاته عن الظواهر الطبيعية من حوله، وتتضمن مفاهيم (الماء، الصوت، الضوء، الهواء، المغناطيسية).

المحاكاة التفاعلية: هي النموذج الذي يحاكي المواقف العملية مع تمثيلها بوساطة الكمبيوتر، وبحيث يتعامل التلميذ مع المواقف كمجرب أو مُراقب، وعليه أن يتخيل ويُلاحظ ويربط العلاقات، ومن ثم يتم التعلم (أنوار شعبان، ٢٠١٠).

وعُرفت إجرائيًا: بأنها مجموعة المواقف التعليمية الموجودة في الواقع، وتُصمم هذه المواقف التعليمية عن طريق الكمبيوتر، وتتضمن أنشطة تتمثل في:

قصص، فيديوهات تفاعلية، صور، رسوم متحركة، ألعاب، ووسائط أخرى متنوعة ومختلفة، ليتحقق الإدراك البصرى للمفاهيم العلمية الفيزيائية المختلفة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، وذلك لاكتسابها بصورة صحيحة، مع تجسيدها لهم نظرًا لصعوبتها، وإستحالة التعامل معها مباشرةً وتتضمن مفاهيم مثل (الماء، الصوت، الضوء، الهواء، المغناطيسية).

إجراءات البحث:

- الاطلاع على أدبيات البحث العلمي، والدراسات السابقة الخاصة بموضوع البحث الحالي.
- تصميم الأدوات الخاصة بالبحث، والتأكد من صدق وثبات تلك الأدوات، وتطبيقها على عينة استطلاعية من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.
- تطبيق مقياس تشخيص التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.
- اختيار عينة البحث الأساسية.
- تطبيق مقياس المفاهيم الفيزيائية قبل تطبيق البرنامج على عينة البحث.
- تطبيق برنامج المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم في المرحلة الابتدائية.
- تطبيق مقياس المفاهيم الفيزيائية بعد تطبيق البرنامج على التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.
- تطبيق مقياس المفاهيم الفيزيائية بعد مرور شهر من تطبيق برنامج المحاكاة التفاعلية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.
- جمع البيانات ومعالجتها إحصائيًا، وتفسير النتائج في ضوء الإطار النظري والبحوث السابقة.
- التوصيات والمقترحات في المجال.

الإطار النظري

يُعالج الإطار النظري للبحث الحالي ثلاثة محاور رئيسية هي: (صعوبات تعلم العلوم، المفاهيم الفيزيائية، المحاكاة التفاعلية).

وفيما يلي عرض موجز لتلك المحاور:

أولًا: صعوبات تعلم العلوم:

تعريف صعوبات التعلم:

التلاميذ ذوي صعوبات التعلم هم أولئك الذين يعانون من اضطراب في واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية المتضمنة في استخدام المفاهيم العلمية. وهذا الاضطراب يتضح في القدرة على الاستماع أو التكلم أو التفكير أو القراءة أو الحساب. ويشمل هذا الاضطراب حالات مثل: الإعاقات الإدراكية، وعسر الكلام والحبسة الكلامية النمائية والتلف الدماغي والخلل الدماغي البسيط، وهو لا يشمل التلاميذ الذين يواجهون مشكلات تعليمية ترجع أساسًا إلى الإعاقات السمعية أو البصرية أو الحركية، أو الاضطراب الانفعالي أو التخلف العقلي، أو الحرمان البيئي أو الثقافي أو الاقتصادي (جمال الخطيب، مني الحديدي، ٢٠١٠، ٧٩؛ مسعد أبو الديار، ٢٠١٢، ١٨؛ رباب الشافعي، ٢٠١٧، ٦٥٥).

ولقد تبنت الباحثتان تعريف (إيمان داركة وأحمد الخزاعلة، ٢٠١٨، ٦٧-٦٨) للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم: هم التلاميذ الذين يظهرون اضطرابًا واحدًا أو أكثر في العمليات النفسية الأساسية المرتبطة في فهم واستخدام المفاهيم العلمية، والتي تظهر في نقص القدرة على الاستماع والكلام والتفكير والقراءة والكتابة، والتي تعود إلى اضطراب في العلميات الإدراكية، لكنها لا تعود إلى أسباب مرتبطة بالإعاقة العقلية أو الحسية أو الانفعالية (إيمان داركة، أحمد الخزاعلة، ٢٠١٨، ٦٧-٦٨).

صعوبات تعلم العلوم:

تعرف صعوبات تعلم العلوم بشكل عام بأنها "قصور واضح وغير متوقع في الأداء الفعلي في العلوم لدى التلاميذ بما لا يتفق مع استعداداتهم وقدراتهم العقلية" (عاصم محمد وآخرون، ٢٠١٨، ١٤٣-١٤٤).

وتُعرف أيضًا صعوبات تعلم العلوم بأنها "انخفاض في الأداء للعلوم لدى التلاميذ ذوي الذكاء المتوسط وفوق المتوسط والذين لا يعانون من أية إعاقات حسية أو اضطرابات انفعالية أو تأخر عقلي، وتتدرج هذه الصعوبات في الشدة من كبيرة إلى متوسطة إلى ضعيفة إلى منعدمة.

وهم أيضًا مجموعة من التلاميذ الذين يعانون انخفاضًا في التحصيل الأكاديمي، على الرغم من أن لديهم إمكانات وقدرات عقلية متوسطة أو فوق

المتوسط، وتبدو عليهم بعض الخصائص مثل: ضعف الانتباه ونقص الثبات الانفعالي وسوء التوافق الاجتماعي (إيهاب جودة، ٢٠٠٧، ١٧٧).

وفي هذا الصدد فيما يتعلق بنسبة انتشار صعوبات تعلم العلوم كشفت العديد من الدراسات عن نسب التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بحوالي (٢.٤%، ٧٤.٦%، ٥٢.٧%)، وأن أنماط الصعوبات الأكثر شيوعاً لدي هؤلاء التلاميذ هي: فهم المستوى المجرد، وتحديد العلاقات المفاهيمية، وعمليات التصنيف والترتيب والاستنتاج والتنبؤ وإدراك العلاقات المكانية وحل المشكلات متعددة الخطوات، تفسير حدوث بعض الظواهر العلمية، تمييز بعض وحدات القياس، إستنتاج العلاقات بين المفاهيم العلمية والتطبيقات الحياتية لما تم دراسته، وتوصلت الدراسات أيضاً عن وجود أسباب لهذه الصعوبات بنسب مختلفة منها ما يتعلق بإستراتيجيات وطرق التدريس والوسائل التعليمية، والمعلم والمتعلم والتقويم، ومحتوي مادة العلوم وذللكمن وجهة نظر معلمي وموجهي العلوم والتلاميذ (حمدي البنا، ٢٠٠٠؛ محرز الغنام، ٢٠٠٠؛ ممدوح عبد المعبود، ٢٠٠٩).

يتضح مما سبق أن نسب انتشار الصعوبات بين التلاميذ قد يرجع إلى اختلاف المجتمع ومكان الدراسة أو اختلاف المجال الدراسي أو الصف الدراسي أو محكات القياس وأدواته؛ الأمر الذي يدعو إلى إجراء دراسات في مختلف المجتمعات والبيئات لتشخيص التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم في المجالات الدراسية المختلفة وبصورة خاصة العلوم باعتبارها من المواد الدراسية الأساسية في مختلف الصفوف الدراسية بمراحل التعليم العام، وهو ما تهتم به الدراسة الحالية من ضرورة الاهتمام بصعوبات تعلم العلوم المرتبطة بدراسة المفاهيم الفيزيائية؛ وعليه يقع محور اهتمام البحث الحالي في محاولة التغلب على بعض صعوبات تعلم العلوم.

العوامل المسببة لصعوبات تعلم العلوم:

هناك أسباب كثيرة لصعوبات تعلم العلوم منها ماهو وراثي ومنها ما هو بيئي كالآتي:

- صعوبات تعلم العلوم الناتجة عن خلل دماغي: وهو ذلك الجزء المسؤول عن العمليات الحيوية في الجسم، فهو المستقبل للمثيرات الحسية والعضلات والجلد،

وهو الذي يقوم بإرسال الإشارات العصبية للجسم، كما يقوم بتفسير المعلومات وتخزينها لذا فإن تلفه يؤثر كثيرًا في النمو العقلي.

- التلف قبل الولادة وأثنائها أو بعد الولادة، أما الأسباب التي تحدث أثناء الولادة هي: عسر الولادة، الولادة المتأخرة، الولادة الجافة، الاختناق بسبب قلة الأكسجين أو انقطاعه، وأسباب ما بعد الولادة فهي تشمل: الأمراض والحوادث التي تصيب الطفل في سن مبكر والتي تؤدي إلى التلف الدماغي، ونقص سكر الدم الذي يؤدي إلى اضطرابات سلوكية ونفسية، مشكلات النظر لدى الأطفال تؤثر في مهارات التعلم البصرية، وتغذيته خاصة في مرحلة الطفولة المبكرة لها أثر كبير في تطوره ونموه.
- مجموعة من العوامل كالعيوب الوراثية في نمو مخ الجنين، والمشاكل أثناء الحمل والولادة، وتأثير بعض أنواع العقاقير والتدخين والخمور، ومشاكل التلوث والبيئة، وعوامل اجتماعية وتربوية (مثال المغني، ٢٠١٠، ١٥١؛ قحطان الظاهر، ٢٠١٢، ٤٨-٥٢؛ Parker et al., 2018).

خصائص التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم:

- **الخصائص المعرفية:**

- يحملون تصورات بديلة خاطئة للمفاهيم، انخفاض مستوي الدافعية للتعلم، خلط في المعلومات وصعوبة في التفكير المجرد وحل المشكلات، صعوبة وفشل في تعلم المفاهيم العلمية وتكوينها وإيجاد العلاقات بينها، ضعف البنية المعرفية وانخفاض التحصيل الدراسي (لويس عبد الملك، ٢٠٠٨، ممدوح عبد المعبود، ٢٠٠٩).

كما يعاني التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم من ضعف الذاكرة ولتحسين تعلمهم للعلوم لابد من تنشيط الذاكرة مما يؤدي إلى تركيز انتباههم للمعلومات والمفاهيم العلمية بحيث يتمكنون من إعطاء توقعاتهم عنها (Balbağ & Aksoy, 2021; Kinniburgh & Shaw, 2009, 19).

- **الخصائص الأكاديمية:**

- لديهم عادات تعليمية خاطئة، ويجدون صعوبة في تتبع التعليمات ومنهم المناقشات داخل الفصل، مما ينتج عنه صعوبة في التحصيل الدراسي، تكرار

المادة المقروءة، أو حذف كلمة أو إضافة كلمة، البطء في إنجاز المهام والتأخر في تسليم الواجبات، تكرار الفشل في المهام الدراسية، صعوبة التعبير الشفهي والاستعانة بالأمثلة المناسبة (Learner & Frank, 2006, 91؛ إيهاب مشالي، ٢٠٠٨؛ Ryngksai, 2013).

وفي هذا الصدد أوضحت دراسة Graner et al., (2010) أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم ليس لديهم بنية معرفية جيدة يستندون إليها لاستقبال ومعالجة المعلومات الجديدة؛ لذا فهم يحتاجون إلى تمهيد خاص قبل المعرفة الجديدة، وهذا يعني ضرورة تخصيص وقت إضافي ليستطيعوا معالجة المعلومات العلمية، وبذلك تتاح لهم الفرص لتكوين صورة ذهنية صحيحة عن المفاهيم العلمية. وهذا يتفق مع دراسة Munk et al., (2010) من أن تزويد التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمصطلحات الأساسية والحقائق والمفاهيم العلمية قبل تلقيهم معلومات جديدة حول نفس هذه المفاهيم يفيد بشكل فعال في علاج صعوبات التعلم لديهم؛ لأن هؤلاء التلاميذ لديهم صعوبة في ربط العلاقات المفاهيمية مع بعضها، فإذا قدمت لهم معلومات سابقة عنها تتكون لديهم معرفة وبالتالي تزيد ثقتهم في أنفسهم للتعلم الجديد.

ومما سبق يتضح احتياج التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم العلوم إلى استخدام تدخلات تحد من هذه الصعوبات لديهم؛ لذلك لابد من البحث عن الإستراتيجيات والنماذج وطرق التعليم التي يمكن أن تساهم بشكل فعال في علاج صعوبات تعلم العلوم، وسوف نتطرق إلى استخدام المحاكاة التفاعلية كإحدى الإستراتيجيات الفعالة في عملية تعليم التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

خطوات تشخيص ذوي صعوبات التعلم في سن ما قبل المدرسة (أشرف محمد، مروة حسني، ٢٠٠٧، ٦١-٦٤؛ قحطان الظاهر، ٢٠١٢، ٧٤-٧٥):

إن الكشف المبكر عن صعوبات التعلم قبل دخول التلميذ المدرسة له أثره الإيجابي الكبير في تهيئته بشكل حقيقي لمتطلبات المرحلة اللاحقة، وهي مرحلة الدراسة للسير بخطى سليمة بعيدة عن التعثرات التي قد يكون لها أثر كبير في التلميذ وفي مستقبله الأدائي، ومن خلال تعدد خطوات التشخيص فقد استخلصت الباحثتان عددًا من الخطوات كما يلي:

- أولًا: تقييم أداء التلميذ عن طريق معرفة وضعه الحالي من خلال جانبين: الجانب الأول، ويتضمن: القدرة العقلية من خلال اختبارات الذكاء المعروفة كاختبار بينيه أو وكسلر، للتأكد من أنه لا تنحرف قدراته عن انحراف معياري واحد زيادة أو نقصانًا، الجانب الثاني، ويشمل: التحصيل الأكاديمي والذي يتعلق بمدى التباين بين الأداء الأكاديمي الحالي والأداء المتوقع معرفة وضع الطفل في الجوانب الأكاديمية.
- ثانيًا: معرفة الأسباب التي أدت إلى صعوبات التعلم، وهل هي عضوية، نفسية أو بيئية عن طريق استخدام أدوات متعددة كدراسة الحالة أو الملاحظة المقننة أو تطبيق اختبارات.
- ثالثًا: بناء على ما سبق يمكن وضع الفرضيات التشخيصية.
- رابعًا: وضع خطة تتضمن أهداف تعليمية ومحتوى وطرق ووسائل تعليمية وأنشطة.

وبالرغم من الأهمية الكبيرة لمادة العلوم للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم؛ إلا أنها لم تحظ إلا بقدر ضئيل من الدراسات مقارنةً بصعوبات تعلم القراءة والكتابة والرياضيات، رغم أن العلوم من المواد الأساسية التي لها أهميتها وتطبيقاتها في مختلف مجالات الحياة، كما أنها تثري المعارف العلمية لفهم العالم الطبيعي، وتمكن التلاميذ من استخدام المبادئ والعمليات العلمية المناسبة في صنع القرارات الشخصية، فقد أظهرت نتائج العديد من الدراسات ضعف الاهتمام بالصعوبات الخاصة بالعلوم وضرورة الاهتمام بهذه الفئة من التلاميذ، والوقوف على أسباب تدني مستوى التحصيل لديهم؛ وذلك من خلال علاج صعوبات تعلم العلوم وبقاء أثر تعلمها من خلال إستراتيجيات وطرق التعلم المتمثلة في: نموذج مارزانو، المحاكاة الكمبيوترية، نموذج سوخمان الاستقصائي، إستراتيجية التعلم الجماعي. ومما سبق يمكن القول أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يفضلون الأساليب العملية في التعلم على الأساليب النظرية المجردة. وذلك ما دعا الباحثتان إلى استخدام المحاكاة التفاعلية في تنمية المفاهيم الفيزيائية (Filippatou & Kaldi, 2010؛ الشيماء عبد الحليم، ٢٠١٣؛ قيس عصفور وسمير عقيلي، ٢٠١٦؛ Ogunleye & Island, 2019)

ثانيًا: المفاهيم الفيزيائية:

مقدمة:

تُعتبر المفاهيم الفيزيائية من أكثر المفاهيم شغفًا عند التلاميذ، مما يدفعهم لاستكشاف العالم الخارجي بناءً على الفضول الفكري لديهم، فتثقيف التلميذ عمليًا وعلميًا لتلك المفاهيم تمنح لعقله الفرصة لكي يعمل على فهم الحقائق العلمية (مي سمير، ٢٠١٧، ٣٨٧).

ومن هنا تُعرف المفاهيم الفيزيائية بأنها: استنتاج عقلي يتوصل إليه التلميذ عندما يستخلص العناصر أو الصفات المشتركة لعدد من الحقائق التي تتعلق بظاهرة علمية ما، ويُقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار المفاهيم الفيزيائية (تهاني سليمان، ٢٠١٥، ١٢).

وقد عرفتها الباحثتان إجرائيًا بأنها: مجموعة من المفاهيم المناسبة للتلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم والتي تمنحه القدرة على التواصل واكتساب المعلومات والخبرات العلمية بإيجابية، والتي تُشبع فضوله، وتجيب عن كثير من تساؤلاته عن الظواهر الطبيعية من حوله، وتتضمن مفاهيم (الماء، الصوت، الضوء، الهواء، المغناطيسية).

ومن هنا يجب عند تحديد أهداف تعلم المفاهيم الفيزيائية مراعاة ما يلي: طبيعة التلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم، تنظيم تقديم المفاهيم العلمية الفيزيائية من السهل إلى الصعب، ومن المحسوس إلى المجرد، ومن البسيط إلى المعقد، طبيعة المفاهيم العلمية الفيزيائية وارتباطها بالخبرات العملية والتي يجب أن تتماشى مع اهتمامات وميول التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم لفهم الظواهر الطبيعية من حولهم (هيام محمد، ٢٠١٦، ١٠٦؛ علي عبد المعز، ٢٠١٧، ٥١؛ ياسمين رمضان، ٢٠٢٣، ٦٥٧).

ومن أهداف تعلم المفاهيم الفيزيائية أيضًا ما يلي: إشباع فضول التلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم للتعرف على الظواهر الطبيعية والبيئية، إثارة حب الاستطلاع لديه للكشف عن البيئة التي حوله، تنمية المفاهيم الفيزيائية وتكوينها لديه، والتي تشكل هيكل بناء علم الفيزياء، إكسابه الحقائق والمبادئ اللازمة للنمو المعرفي في الفيزياء، تنمية وتطوير التفكير العلمي السليم لديه، وتكوين سلوكيات إيجابية نحو العلم(Cur Cagla, 2011 ؛ نانسي السيد، ٢٠١٩، ٣١١).

وقد أكدت نتائج إحدى الدراسات على أن تعلم التلميذ للمفاهيم الفيزيائية يساعده على اكتشاف العالم من حوله أو إيجاد إجابات لتساؤلاته بطرق أكثر تفاعلية في التعلم، كما أن إجراءه للتجارب العلمية يُنمي قدرته على الابتكار، ويُطور من المهارات العلمية التي يستخدم فيها حواسه (عايدة محمد،٢٠٠٩؛ Ezgiulu & Kiraz, 2014؛ نجوي جمعة، ٢٠١٤؛ McIntyre, 2015).

وفي ضوء ذلك يمكن القول أن التعليم المبكر للظواهر العلمية يؤدي إلى فهم المفاهيم العلمية الفيزيائية للتلميذ واكتسابها بسهولة، وحيث إن تجسيد تلك المفاهيم يعمل على تحويل الأفكار المجردة غير المرئية إلى مواقف حسية تشبه الواقع لتتماشى مع احتياجات وخصائص التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، فاكتسابه للمفاهيم الفيزيائية تعني بقدرة التلميذ على تمثيلها في بنيته المعرفية لاستخدامها في وصف وتفسير الظواهر وتطبيقها في حياته العملية.

وقد تظهر أهمية المفاهيم الفيزيائية فيما يلي: تُستخدم المفاهيم الفيزيائية في تصنيف الأحداث والأشياء والظواهر في البيئة، تُزيد من قدرة التلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم على تفسير الكثير من الظواهر الطبيعية المرتبطة بها، تُنمي قدرته على الابتكار، والتفكير الإبداعي فيصبح أكثر تفاعلًا في تعلُمها، كما تعمل الأنشطة الفيزيائية على تحفيز وإثارة التلميذ نحو الاستفسار، واستخدام مهارات حل المشكلات، وتعطيه خبرات عن عالمه المادي (قاسم النعواشي، ٢٠١٢، ٢٠٠؛ بطرس حافظ، ٢٠١٥، ٧١؛ ياسمين رمضان، ٢٠٢٣، ٦٥٧).

وقد أوضحت نتائج بعض الدراسات أهمية تنمية وتكوين المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ومنها مفهوم الضوء باستخدام بعض الطرق والإستراتيجيات، ومنها ألعاب الكمبيوتر ومهارات ماوراء المعرفة مثل: التخطيط – المراقبة – التقويم، ونموذج رحلة التدريس (سماح مرزوق، ٢٠٠٨؛ عبير منسي، راندا عبد العليم، ٢٠٠٩؛ أروي معوض، ٢٠١٢؛ Sharona, 2013؛ Vassiliki & Konstantions, 2014؛ نجوي جمعة، ٢٠١٤؛ هداية الصاوي، ٢٠١٦).

ومما سبق يتضح أهمية تعلم المفاهيم الفيزيائية للتلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم وخاصة في السنوات الأولي من عمره، وحيث يمكن تكوين بعض المفاهيم

الفيزيائية لديه، عندما تُعرض عليه بشكل بسيط وحسي، مما يساعد على تكوينها بالتدريج، ونظرًا لأن عامل الخبرة التي يمر بها التلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم يسهم بكشل كبير وأساسي في تكوين وبناء المفاهيم الفيزيائية، مما يتطلب قدرًا من الخبرات الفعلية التي يُمكن أن يكتسبها في حياته اليومية كنتاج لعملية التفاعل المستمر بينه وبين ما يحيط به.

خصائص المفاهيم الفيزيائية: يتكون المفهوم الفيزيائى من جزئين: الاسم أو المصطلح أو الرمز، والدلالة اللفظية للمفهوم، وتتكون المفاهيم الفيزيائية اللفظية من ثلاث عمليات وهي: التميز، التنظيم والتصنيف، التعميم، وتكوين المفاهيم الفيزيائية ونموها عملية مستمرة تتدرج فى الصعوبة نتيجة لنمو المعرفة العلمية نفسها، ولنضج التلميذ بيولوجيًا وعمليا وازدياد خبراته العلمية (مصطفي منصور، ٢٠١٤، ٩٩-١٠٠).

وقد ذكرت خصائص أخرى ومنها: أن المفاهيم الفيزيائية تعتمد على الخبرات السابقة للتلميذ وبدونها الخبرة تكون ناقصة، وهي أدوات الفكر الرئيسية، وتختلف مدلولاتها من تلميذ لآخر؛ وذلك لاختلاف مستوى الخبرة، وأيضًا ذات طبيعة منهجية علمية وتطبيقية تعتمد على الملاحظة والتجربة والقياس، ولها مجموعة من الخصائص المميزة التي يشترك فيها كل فئات المفهوم وتميزه عن المفاهيم العلمية الأخرى (رائد الأسمر، ٢٠٠٨).

وتأسيسًا مما سبق فإن المفاهيم الفيزيائية ليست مجرد مجموعة من المفاهيم العلمية ذات العلاقات الترابطية المتكونة بواسطة الذاكرة، والتي لا يمكن تعلمها عن طريق التجريب فقط، ولكن حينما يصل النمو العقلي للتلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم إلى المستوى المطلوب.

وتُعد النظرية البنائية هي النظرية المستند إليها تعليم التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم المفاهيم الفيزيائية، وتعني النظرية البنائية بأن التلميذ يقوم بتكوين معارفه الخاصة التي يُخزنها بداخله، ويقوم بانتقاء المعلومات وتكوين الفرضيات واتخاذ القرارات معتمدًا على البنية المفاهيمية التي تمكنه من ذلك، وتظهر العلاقة الوثيقة بين النظرية البنائية والمفاهيم الفيزيائية نظرًا لصعوبة استيعابها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، مما يتطلب استخدام أساليب

وطرق حديثة تُساعد كل من المعلمة والتلميذ على تحقيق الأهداف التعليمية (زيد سليمان، أحمد عيسي، ٢٠١٦).

ومن إيجابيات النظرية البنائية أنها تجعل التلميذ مشاركًا نشطًا في عملية التعلم مما يؤدي إلى احتفاظه بالمعلومات العلمية بصورة أفضل وفهم أفضل، وتعمل على تركيز المعارف وترسيخها في ذاكرته، وتنظيمها بصورة نشطة وربطها بالمعارف السابقة، وتُساعده على التعلم التعاوني الذي يؤدي إلى فهم أعمق للمعاني والأفكار العلمية (غادة الشامي، ٢٠١٦).

وقد اعتمد البحث الحالي على النظرية البنائية عند تصميم أنشطة البرنامج باستخدام المحاكاة التفاعلية لتنمية المفاهيم الفيزيائية المتطلب إكسابها للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، ونظرًا لأهمية المفاهيم الفيزيائية لتلك الفئة وتعدد أدوارها وخصائصها وتعقد طرق اكتسابها ونموها، يتضح الصعوبات في تعلم وتعليم المفاهيم الفيزيائية لهم.

ومن صعوبات تعلم المفاهيم الفيزيائية: أن هناك مجموعة من الجوانب تؤدي إلى قصور في تعلم التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم للمفاهيم الفيزيائية ومنها: طبيعة المفاهيم الفيزيائية المجردة والمعقدة، والخلط في معنى المفهوم أو دلالته اللفظية، العوامل الخارجية والداخلية المؤثرة على تعلم التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم للمفاهيم الفيزيائية، وأنهم يحملون تصورات بديلة خاطئة للمفاهيم العلمية الفيزيائية الصحيحة، وأيضًا النقص في المعرفة السابقة اللازمة لتعلم المفاهيم الفيزيائية الجديدة، والاعتماد على أساليب وطرق تعليمية غير مناسبة والتدني في مستوى المعلمين وتأهيلهم لتعليم تلك المفاهيم (علي العليمات، ٢٠٠٦، ؛ بطرس بطرس، ٢٠٠٧، ؛ عايش زيتون، ٢٠٠٧، ؛ عبد الله خطابية ، ٢٠٠٨؛ طارق الزغبي، محمود بني خلف، ٢٠١٦).

وقد أظهرت نتائج العديد من الدراسات إلى بعض الحلول التي قد تساهم في إكساب التلاميذ المفاهيم الفيزيائية، والتغلب على صعوبات تعلمها وضرورة تبسيطها لهم في ضوء استخدام إحدى إستراتيجيات التعلم النشط المتمثلة في: نموذج ميرل القائم على المفاهيم الفيزيائية، نمط سوخمان الاستقصائي، إستراتيجية التشبيهات، دورة التعلم، KWL جميعهم لزيادة اكتساب المفاهيم الفيزيائية لهؤلاء

التلاميذ (طلال الزعبي، ٢٠٠٧؛ هبة الشبوكشي، ٢٠٠٧؛ جهان صالح، ٢٠١١؛ كوثر الحراحشة، ٢٠١٢؛ مني عوض الله، ٢٠١٢؛ ميرفت عرام، ٢٠١٢؛ أحلام الهذلي، ٢٠١٤؛ نجلاء عفيفي، ٢٠٢١).

تصنيفات المفاهيم الفيزيائية:

سوف يقوم البحث الحالي بعرض المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم المتناولة فيه بشيء من التفصيل:

مفهوم الماء:

هو مادة شفافة عديمة اللون والرائحة، وهو المكون الأساسي للجداول والبحيرات والبحار والمحيطات وكذلك للسوائل في جميع الكائنات الحية.

ويُعتبر مفهوم الماء واللعب به من الاتجاهات التربوية التي تُساعد التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم على استخلاص بعض المفاهيم الفيزيائية البسيطة والتي تفيدهم على التكيف مع الحياة، كما أنه يُعتبر وسطًا رائعًا لإنماء المفاهيم الفيزيائية لهم (Samuelsson, 2019, 259).

ويشمل مفهوم الماء على: (مراحل تكوينه، حالات الماء).

مفهوم الهواء:

هو مزيج من مجموعة غازات وأهمها الأكسجين الذي يمثل ٢١% من حجم الهواء، أما باقي مكونات الهواء فتتلخص في بخار الماء وغيرها من الغازات الأخرى، ويُعتبر الهواء من أكثر الأشياء الموجودة حولنا في كل مكان، ولكي يكتشف التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم أن الهواء موجود حولنا، ويتحرك، ويشغل مكانًا وحيزًا، وأن له وزنًا وضغطًا وضروريًا لحياة الكائنات الحية، فيجب أن يجد المتعة في تعلمه؛ وذلك من خلال إجراء بعض التجارب البسيطة المثيرة عنه، وتقديم البرامج القائمة على الأساليب والطرق والأنشطة التربوية التي تعرفه بأن الهواء له وجود بالرغم من أننا لا نراه ويمكن الاستدلال عليه من الأشياء حولنا المتمثلة في اهتزاز أوراق الشجر وقصاصات الورق التي تطير التي تمكنه من الوصول إلى الإجابات الصحيحة عن تساؤلاته المتعددة (جوزال عبد الرحيم، وآخرون، ٢٠٠٥، ٥٥-٥٨).

ويشمل مفهوم الهواء على:(أهمية الهواء، حركة الهواء).

مفهوم الصوت:

ويُعرف بأنه الأثر السمعي الذي تُحدثه ظاهرة فيزيائية نتيجة اهتزاز جسم ما، مما يجعل الهواء المحيط به يهتز، وتنتشر الاهتزازات في كل الاتجاهات على شكل موجات مبتعدة عن المصدر، ولدى بلوغها أذاننا تنتقل إلى الدماغ الذي يترجمها إلى أصوات لكي يتمكن التلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم من ملاحظة وفهم مبادئ الصوت، ويجب إثارة اهتمامه عن طريق إجراء بعض التجارب البسيطة والمناسبة وتقديمها بصورة فردية أو جماعية لإثارة حب الاستطلاع لديه لفهم مبادئه، مع توفير العديد من الأدوات مثل أجراس، أكواب، آلات موسيقية، أشياء هزازة (أيمن أبو الروس، ٢٠١٥، ٥؛ جيهان عبد العليم، ٢٠٢٠، ٣٠٩).

ويشمل مفهوم الصوت: (أنواع الأصوات، مصادر الأصوات).

مفهوم الضوء:

هو نوع من أنواع الطاقة التي نحتاجها في عدة أوجه ومنها، أن النبات يحتاجها ليُكون غذائه، كما أنه شكل من أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي ذي الطول الموجي الذي يمكن رؤيته بواسطة العين البشرية.

وتأتي صعوبة تعلم مفهوم الضوء من اعتقاد التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم أن العين هي مصدر الرؤية، لذلك يجب تصحيح هذا المفهوم وإكسابه المفهوم الصحيح، حيث الضوء يقع على أشياء، وتنعكس صورتها على حاسة البصر ومن خلال هذه العملية يُدرك التلميذ الصورة (أيمن أبو الروس، ٢٠١٧، ٦).

ويشمل مفهوم الضوء: مصادر الضوء "الطبيعة، والصناعية".

مفهوم المغناطيسية:

هي ظاهرة يتميز بها المغناطيس الطبيعي أو المُصنع وهي واضحة جدًا للعين عند جذبها لبعض المواد ذات المغناطيسية الحديدية.

ولكي يتمكن التلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم من التعرف على مفهوم المغناطيسية وطبيعة كثير من المواد والتمييز بينها، وأنه يجذب بعض المواد دون الأخرى وذلك باستخدامه لها فتثير كثير من التساؤلات في عقله حول تلك القوى الكامنة وراء طبيعة المغناطيس وقوة تأثيرها على المواد (السيد شعلان، فاطمة ناجي، ٢٠١٦، ٢٢٨-٢٣٥).

وبعد تصنيف وتحديد المفاهيم الفيزيائية المتطلبة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، يكون البحث قد أجاب عن السؤال الأول له وهو:

- **ما المفاهيم الفيزيائية المتطلب تنميتها لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم العلوم؟**

ثالثًا: المحاكاة التفاعلية

مقدمة:

نتيجة للتقدم العلمى الذي يشهده العالم في الوقت الحالي، فقد تحتم استخدام التكنولوجيا الحديثة في تصميم البرامج الهادفة لتعليم المهارات الأساسية للتلاميذ منذ الصغر، وتُعد المحاكاة التفاعلية هي أكثر الأساليب فاعلية فى تعليمهم، حيث تلعب دورًا مهمًا في إكسابهم للمصطلحات والمفاهيم العلمية المختلفة.

وفي ضوء ذلك عرفها غيصوب البدرساوى (٢٠٢٠): بأنها عبارة عن برمجيات محوسبة يُستخدم فيها واقع افتراضي ليُقلد أحداث من الواقع، ويُمكن أن يكون هذا التقليد بالكلمات الوصفية أو النصوص، حيث تُمثل بكافة التفاصيل وبمستويات عالية من الاتقان ليتيح للتلميذ الفرصة للملاحظة وقياس آثارها.

وتم تعريفها إجرائيًا: بأنها مجموعة المواقف التعليمية الموجودة في الواقع، وتُصمم هذه المواقف التعليمية عن طريق الكمبيوتر، وتتضمن أنشطة تتمثل في: قصص، فيديوهات تفاعلية، صور، رسوم متحركة، ألعاب، ووسائط أخرى متنوعة ومختلفة، ليتحقق الإدراك البصرى للمفاهيم العلمية الفيزيائية المختلفة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم؛ وذلك لاكتسابها بصورة صحيحة، مع تجسيدها لهم نظرًا لصعوبتها، أو استحالة التعامل معها مباشرة وتتضمن مفاهيم مثل (الماء، الصوت، الضوء، الهواء، المغناطيسية).

ومن هنا تأتي أهمية المحاكاة التفاعلية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بأنها:

تُساعد على تحفيز التلاميذ من خلال نقل المعلومات لهم بشكل واضح وجذاب؛ مما يجعل العملية التعلمية ممتعة، والتفاعل والاتصال من خلال اختيارهم بين مجموعة كبيرة ومتنوعة من أساليب التعلم المتمثلة في الألعاب الإلكترونية، وأيضًا تعمل على إثراء المحتوى التعليمي بطرق مختلفة مما يزيد دافعيتهم للتعلم، وتُسهل عليهم عملية التعلم، حيث يتم تنظيم المحاكاة التفاعلية داخل أو خارج

البيئية التعليمية، ولا يتم تقييدها بمكان أو زمان، مع توفيرها بأشكال ومصادر مختلفة، كما أنها تُعزز النمو السلوكي والمعرفي للتلميذ مع تشجيعه على اكتساب الخبرات المختلفة من خلال التعامل مع التكنولوجيا، وتُمكنه أيضًا من استخدام مهاراته البصرية والسمعية والحركية للتعلم بشكل أكثر فاعلية، وتجنب التفكير المجرد له لتساعده على التمثيل الواقعي للمفاهيم الفيزيائية، وتُعزز مهارات الإدراك الحسي الحركي والقدرات الإدراكية المكانية، مع توفير بيئة آمنة وداعمة له لنقل المعرفة بين العالمين الافتراضي والحقيقي للتعرف على نقاط القوة لديه، وتقلل من نقص الانتباه والاضطرابات السلوكية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، فهي وسيلة ناجحة لتزويدهم بالفرص التعليمية لتحقيق إمكاناتهم وتطبيق مهارات التفكير العليا و حل المشكلات (Florian & Hegarty, 2004, 96؛ Razak et al, 2015: 15؛ حسن ربحي، ٢٠١٥، ٢٤٣؛ الشيماء عبد الحليم، ٢٠١٧، ٦٦-٦٧؛ سهير مصطفي، ٢٠١٧، ١٢٩؛ Ambarini, 2018, 231؛ عمر عطية، ٢٠١٩، ٢٨١؛ مجدى كامل وآخرون، ٢٠٢١، ٨٠٥).

وفي ضوء ذلك أثبتت نتائج العديد من الدراسات على فاعلية استخدام التقنيات الحديثة مثل المحاكاة التفاعلية في تحقيق الكثير من الأهداف التربوية والتعليمية، وتنمية الكثير من المفاهيم المختلفة، ومنها المفاهيم الفيزيائية مع التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم وبشكل إيجابي (علي القحطاني، ٢٠٠٨؛ صفاء ابراهيم، ٢٠١٢؛ أمني شلبي، ٢٠١٣؛ هشام عميرة، ٢٠١٣؛ سعد البلوي، ٢٠١٤؛ عبد العزيز العصيمي، ٢٠١٥؛ أسامة عبد السلام، هيثم عبد المجيد، ٢٠١٦؛ Ameerbakhsh, 2018 ؛ Lamina, 2019).

واستنادًا مما سبق يتضح أهمية المحاكاة التفاعلية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم؛ لما تقدمه من مثيرات حسية تعمل على تحسين تعلمهم للمصطلحات العلمية مما يساعدهم على اكتساب المفاهيم العلمية المختلفة وسرعة تعلمهم لها.

تصنيف المحاكاة التفاعلية:

اعتمد البحث الحالي على تقسيم المحاكاة التفاعلية إلى (Horton, 2011, 57):

- **المحاكاة التخيلية:** وفيها يقوم التلاميذ باستخدام المحاكاة التفاعلية فى البيئة الافتراضية.

- **المحاكاة الحسية:** ويُستخدم فيها أدوات حقيقية وتكون في بيئة تعلم حقيقة.
- **المحاكاة البنائية:** فيها يرى التلميذ نفسه وهو يستخدم الأدوات في تلك البيئة الافتراضية، ويتخذ القرارات المناسبة حتى يتوصل للقرار الصحيح الذي يكتسب من خلاله الخبرة المطلوبة.

وقد تناول البحث ذلك التصنيف للمحاكاة التفاعلية لمساهمته في المردود التعليمي للمفاهيم الفيزيائية التي يحتاج تعلمها إلى استخدام أدوات حقيقية في بيئة تعليمية تشبه الواقع من خلال إتاحة الفرصة للتلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم بالمشاركة بشكل نشط في تعلمه لتلك المفاهيم، مع عرض مفاهيم من الحياة العملية المتمثلة في حالات الماء، المغناطيسية، .... إلخ، حيث تسمح بإدراكه لبعض الأخطاء دون خوف وصولًا لاكتساب وإتقان تلك المفاهيم، وزيادة فرص التدريب والتجريب الذي يُساعد على التفاعلية من خلال بيئة محاكاة تستثير دافعيته للتعلم، وتبسيط تلك المفاهيم الفيزيائية المجردة.

خصائص المحاكاة التفاعلية:

ذكر كل من (إيمان سليمان، ٢٠١٤، ٦٣)؛ عبد الله بن سالم، ٢٠١٨، ٥٢٩) أن هناك عدة خصائص منها:

- **التحكم فى التعليم:** حيث تعطي قدرًا من الحرية للتحكم فى استكشاف العناصر المختلفة، ومتابعة عرضها والتحكم في سرعة الخطوات وعملية إنهائها.
- **المشاركة الإيجابية في التعلم:** حيث تعطي فرصة للتلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم للبحث واستكشاف المعلومات العلمية.
- **الموثوقية:** حيث إنها تخلو من الأخطاء مع سهولة استرجاع البيانات وتعديل الخطوات.

بالإضافة إلى ذلك هناك خصائص أخرى للمحاكاة التفاعلية في تعليم العلوم للتلميذ ذي صعوبات التعلم كالتالي:

- تحسن من مستويات مهارات التفكير المختلفة، كمهارات حل المشكلات وعمليات العلم والتفكير الناقد وإكسابها للتلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم عند عرض المفاهيم الفيزيائية من خلال المحاكاة التفاعلية في سلسلة من الأحداث من البسيط إلى المركب، وقد أكدت على ذلك نتائج دراسة تركية قاسم (٢٠١٢)

من أثر اختلاف أنماط المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التجارب الكيميائية لدى المتعلمين.

- تُساعد التلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم على فهم المفاهيم العلمية بشكل صحيح، وذلك من خلال الظواهر والجانب الحركي التي تتضمنه المحاكاة.
- تعطي فرصةً للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم للمناقشة والتفاعل وتنفيذ أفكارهم في مجموعات عند عرض المفاهيم العلمية عليهم، مع تجريب أساليب جديدة لفهمها (محمد شلتوت، سارة الفايز، ٢٠١٧، ١٣٤).
- تجسيد المفاهيم الفيزيائية وما تتضمنه من ظواهر طبيعية بطريقة عملية والتي لا يمكن للتلاميذ مشاهدتها في حياتهم العادية.
- تسهُم في تنمية الإدراك البصري لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم لما تحتويه من "صور ثابتة ومتحركة".
- تُساعد المحاكاة التفاعلية على انتقال التلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم بين أجزاء الموقف العملي وفقًا لسرعته في التعلم.
- تُساعد المحاكاة التفاعلية في تنمية قدرة التلميذ على تقويمه لذاته من حيث أدائه وذلك من خلال التغذية الراجعة التي تُيسر اكتساب المفاهيم المجردة من خلال تمثيلها.

وقد أشارت نتائج إحدى الدراسات على فاعلية البيئة التفاعلية للمحاكاة في إكساب المفاهيم العلمية للتلاميذ وتنمية التحصيل لديهم في مادة العلوم (أريج راشد، ٢٠١٤؛ محمد شلتوت، سارة الفايز، ٢٠١٧)

وتعقيبًا على ما سبق ذكره يُعتبر تعليم المفاهيم الفيزيائية من أكثر المفاهيم تجريدًا، والتي يحتاج تجسيدها للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم إلى استخدام طرق تعليم حديثة، وقد تفوقت تطبيق المحاكاة التفاعلية فى التعليم عن بقية الأساليب؛ وذلك لخصائصها الفريدة والتي يمكن من خلال تمثيل المفاهيم الفيزيائية بطرق عملية مختلفة لتلك الفئة من خلال تدريبهم عليها وتكرارها مثل: تعليمهم شكل المغناطيس والأشياء التي تنجذب له ولا تنجذب، أنواع مصادر الضوء الطبيعية، والصناعية، أنواع الأصوات المختلفة ومصادرها ... إلخ ملحق (٤) البرنامج.

ومن هنا يكون البحث قد أجاب عن السؤال الثاني الفرعي له وهو: **ماهية المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية؟**

وفي ضوء ما سبق واستنادًا إلى الأدبيات والتربويات ذات الصلة بهدف هذا البحث وإجراءاته أمكن صياغة فروضه على النحو التالي:

الفرض الأول: توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي لصالح القياس البعدي.

الفرض الثاني: لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات أطفال المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي.

- **منهج البحث:**

اعتمد هذا البحث على المنهج شبه التجريبى والتصميم التجريبى ذي المجموعة الواحدة One- Group Pretest- Posttest Design، ويوضح شكل (١) التصميم التجريبى للبحث:

شكل (١): التصميم التجريبى للبحث

مجتمع البحث:

يتكون المجتمع الأصلي للبحث الحالي من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم في مدرسة أحمد شوقي الابتدائية بمحافظة الإسكندرية، والبالغ عددهم (٤٠) تلميذاً وتلميذةً.

عينة البحث:

- **العينة الاستطلاعية:** تهدف العينة الاستطلاعية إلى التأكد من الخصائص السيكومترية لأدوات البحث (الصدق- الثبات)، تكونت العينة الاستطلاعية من (٣٠) تلميذاً وتلميذةً من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بمدى عمر زمني من (٧-٨) سنوات.
- **العينة الاساسية:** تكونت العينة الاساسية للبحث من (١٥) تلميذاً وتلميذةً من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، وبمدى عمر زمنى من (٧-٨) سنوات ولديهم درجات منخفضة على المفاهيم الفيزيائية ويتضح بالجدول رقم (٦).

أدوات البحث (إعداد/ الباحثتين)

٢- مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم.

أ- **الهدف من المقياس:** يهدف إلى تشخيص صعوبات تعلم العلوم لدى التلاميذ.

ب- **وصف المقياس:** لبناء هذا المقياس اطلعت الباحثتان على العديد من الدراسات والتربويات التى تناولت موضوع تشخيص صعوبات تعلم العلوم مثل: دراسة (قيس عصفور، وسمير عقيلي ، ٢٠١٦)، ودراسة (عاصم محمد وآخرون، ٢٠١٨)، ودراسة (رمضان السيد، ٢٠١٨)، ودراسة (تهاني منيب وآخرون، ٢٠١٩)، كما اطلعت الباحثتان على المقاييس التي تم استخدامها في هذه الدراسات لقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم، ويوضح الجدول الآتي وصف مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم.

جدول (٢): وصف مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم

الأبعاد	عدد المفردات
المفاهيم البيولوجية.	٨
المفاهيم الفيزيائية.	٨
المفاهيم التكنولوجية.	٩
المفاهيم الجيولوجية.	٨
المجموع الكلي	٣٣

وصاغت الباحثتان مجموعة من التعليمات عند تطبيق المقياس تمثلت في:

- يتكون المقياس من مجموعة من المفردات لتشخيص صعوبات تعلم العلوم.
- أسئلة الاختيار تتطلب من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم الاختيار من وسط ثلاث مفردات.
- ورقة الإجابة هي نفسها ورقة الأسئلة، حيث يقوم التلميذ بوضع علامة على الاختيار الصحيح أو الإجابة الصحيحة.
- يتكون المقياس من (٣٣) مفردةً.

ج- صدق المقياس:

صدق المحكمين وصدق المحتوي للاوشي:

قامت الباحثتان بحساب صدق مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم باستخدام صدق المحكمين وصدق المحتوى للاوشي " Lawshe Content Validity Ratio (CVR)" حيث تم عرض المقياس في صورته الأولية على عدد (١٠) أساتذة من أساتذة التربية الخاصة والمناهج بكليات التربية والتربية للطفولة المبكرة بالجامعات المصرية مصحوبًا بمقدمة تمهيدية تضمنت: توضيحًا لمجال البحث، والهدف منه، والتعريف الإجرائي لمصطلحاته؛ بهدف التأكد من صلاحيته وصدقه لقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وإبداء ملاحظاتهم حول:

- مدى وضوح وملائمة صياغة مفردات المقياس.
- مدى وضوح تعليمات المقياس.
- مدى كفاية مفردات المقياس.
- تعديل أو حذف أو إضافة ما ترونه سيادتكم يحتاج الى ذلك.

وقد قامت الباحثتان بحساب نسب اتفاق المحكمين من السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات على كل مفردة من مفردات المقياس من حيث: مدى تمثيل مفردات المقياس لقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

كما قامت الباحثتان بحساب صدق المحتوى " Content Validity Ratio (CVR)" باستخدام معادلة لاوشي "Lawshe" لكل مفردة من مفردات مقياس

تشخيص صعوبات تعلم العلوم. ويوضح جدول (٣) نسب اتفاق المحكمين ومعامل صدق لاوشي لمفردات مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم.

جدول (٣): نسب اتفاق المحكمين ومعامل صدق لاوشي لمفردات مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم

(ن=١٠)

م	عدد مرات الاتفاق	نسبة الاتفاق %	معامل صدق لاوشي CVR	القرار المُتعلق بالمفردة	م	عدد مرات الاتفاق	نسبة الاتفاق %	معامل صدق لاوشي CVR	القرار المُتعلق بالمفردة
١	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	١٨	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٢	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	١٩	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٠	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤	٩	٩٠.٠٠	٠.٨٠٠	تُعدل وتُقبل	٢١	٨	٨٠.٠٠	٠.٦٠٠	تُعدل وتُقبل
٥	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٢	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٦	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٣	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٧	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٤	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٨	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٥	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٩	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٦	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٠	٨	٨٠.٠٠	٠.٦٠٠	تُعدل وتُقبل	٢٧	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١١	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٨	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٢	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٩	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٣	٩	٩٠.٠٠	٠.٨٠٠	تُعدل وتُقبل	٣٠	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٤	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٣١	٩	٩٠.٠٠	٠.٨٠٠	تُعدل وتُقبل
١٥	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٣٢	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٦	١	١٠.٠٠	– ٠.٨٠٠	تُحذف	٣٣	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٧	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل					
متوسط النسبة الكلية للاتفاق على المقياس			%٩٥.١٥٢						
متوسط نسبة صدق لاوشي للمقياس ككل			٠.٩٠٣						

يتضح من جدول (٣) أن نسب اتفاق السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات على كل مفردة من مفردات مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم تتراوح ما بين (٨٠–١٠٠%)، كما يتضح من جدول (٣) اتفاق السادة المحكمين

على أسئلة مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم بنسبة اتفاق كلية بلغت (٩٥.١٥٢%).

وعن نسبة صدق المحتوى (CVR) للاوشي يتضح من جدول (٣) أن جميع أسئلة مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم تتمتع بقيم صدق محتوى مقبولة، كما بلغ متوسط نسبة صدق المحتوى للمقياس ككل (٠.٩٠٣) وهي نسبة صدق مقبولة. وقد استفادت الباحثتان من آراء وتوجيهات السادة المحكمين من خلال مجموعة من الملاحظات مثل:

- تعديل صياغة بعض مفردات المقياس لتصبح أكثر وضوحًا.
- إعادة ترتيب لبعض الأسئلة بتقديم بعضها على بعض.

صدق الاتساق الداخلي:

قامت الباحثتان بحساب صدق الاتساق الداخلي لمقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم، ويوضح جدول (٤) معاملات الارتباط بين أبعاد مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم والدرجة الكلية للمقياس:

جدول (٤): معاملات الارتباط بين أبعاد مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم والدرجة الكلية للمقياس

(ن=٣٠)

الأبعاد	معامل الارتباط
المفاهيم البيولوجية.	٠.٨٤٢**
المفاهيم الفيزيائية.	٠.٨٣٨**
المفاهيم التكنولوجية.	٠.٨٥٥**
المفاهيم الجيولوجية.	٠.٨٤٧**

ومن خلال حساب الاتساق الداخلي لمقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم يتضح أن المقياس يتمتع بالاتساق الداخلي؛ مما يُشير إلى إمكانية استخدامه في البحث الحالي، والوثوق بالنتائج التي سيُسفر عنها البحث. **ومن خلال حساب صدق مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم بطرق صدق المحكمين وصدق لاوشي وصدق الاتساق الداخلي يتضح أن المقياس يتمتع بمعامل صدق مقبول؛ مما يشير إلى إمكانية استخدامه في البحث الحالي، والوثوق بالنتائج التي سيسفر عنها البحث.**

د- ثبات المقياس:

معامل ثبات ألفا كرونباخ: Cronbach's alpha

قامت الباحثتان بحساب ثبات مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم باستخدام طريقة ألفا كرونباخ بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية البالغ عددها(٣٠) تلميذًا وتلميذةً من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، وبلغت قيمة معامل ثبات المقياس ككل (٠.٨٧٧).

معامل ثبات إعادة التطبيق: Test Re-Test Method

قامت الباحثتان بحساب ثبات مقياس تشخيص صعوبات تعلم العلوم باستخدام طريقة إعادة التطبيق وذلك بإعادة تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية البالغ عددها (٣٠) تلميذًا وتلميذةً من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بفاصل زمني قدره أسبوعين، وبلغ معامل ثبات إعادة التطبيق للمقياس ككل (٠.٨٩٤**) وهو معامل ثبات دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١).

٣- قائمة المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

أ- **الهدف من القائمة:** تهدف هذه القائمة إلى تحديد المفاهيم الفيزيائية الملائمة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

ب- بناء ووصف القائمة: لبناء هذه القائمة قامت الباحثتان بما يلى:

- تحديد المفاهيم الفيزيائية التي يمكن تنميتها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم أثناء ممارسة أنشطة البرنامج، فذلك في ضوء ما أتيح للباحثتين الاطلاع عليه من:
- المناهج الدراسية والمقررات التي يتعلمها التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم داخل المدارس، لاشتقاق ما يتناسب منها مع أهداف الأنشطة لتنمية المفاهيم الفيزيائية.
- بعض المقاييس والدراسات والتربويات السابقة لموضوع البحث مثل: هالة الجرواني، سولاف عبد الفتاح (٢٠١١)، وغازي ياسين (٢٠١٤)، Tsaparlis & Sevian (2013) ، وكوثر جميل (٢٠١٧).

واشتملت القائمة في صورتها المبدئية على عدد (٧) مفاهيم فيزيائية وهم مفاهيم (الماء- الصوت- الضوء- المغناطيسية- الهواء- الطاقة- الكهرباء).

ج- صدق القائمة:

قامت الباحثتان بحساب صدق القائمة باستخدام صدق المحكمين، حيث تم عرض القائمة على عدد (١٠) أساتذة من أساتذة مناهج وطرق التدريس بكليات التربية والتربية للطفولة المبكرة بالجامعات المصرية مصحوبًا بمقدمة تمهيدية تضمنت: توضيحًا لمجال البحث، والهدف منه، والتعريف الإجرائي لمصطلحاته؛ بهدف التأكد من صلاحيتها وصدقها، وإبداء ملاحظاتهم حول:

- احتواء القائمة على المفاهيم الفيزيائية الرئيسية والفرعية التي يمكن تنميتها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.
- دقة الصياغة اللغوية والعلمية لهذه المفاهيم.
- مدى مناسبة هذه المفاهيم لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، وما يرونه من تعديل أو إضافة لكل مفهوم من المفاهيم الفيزيائية.

وقد قامت الباحثتان بحساب نسب اتفاق المحكمين من السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات علي كل مفهوم من المفاهيم الفيزيائية، ويوضح جدول (٥) نسب اتفاق المحكمين حول قائمة المفاهيم الفيزيائية.

جدول (٥): نسب اتفاق المحكمين حول قائمة المفاهيم الفيزيائية (ن=١٠)

م	المهارة	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	نسبة الاتفاق %	القرار المُتعلق بالمفهوم
١	مفهوم الماء.	١٠	٠	١٠٠.٠٠	يُقبل
٢	مفهوم الصوت.	٩	١	٩٠.٠٠	يُقبل
٣	مفهوم الضوء.	١٠	٠	١٠٠.٠٠	يُقبل
٤	مفهوم المغناطيسية.	١٠	٠	١٠٠.٠٠	يُقبل
٥	مفهوم الهواء.	٩	١	٩٠.٠٠	يُقبل
٦	مفهوم الطاقة.	٧	٣	٧٠.٠٠	يُحذف
٧	مفهوم الكهرباء.	٧	٣	٧٠.٠٠	يُحذف
	متوسط النسبة الكلية للاتفاق على القائمة				%٨٨.٥٧١

يتضح من جدول (٥) أن نسبة اتفاق السادة المحكمين الكلية على قائمة المفاهيم الفيزيائية (٨٨.٥٧١%)، كما أسفرت نتائج التحكيم عن صعوبة (مفهوم الطاقة- مفهوم الكهرباء) لدى عينة البحث وبالتالي تم حذفهما، ويوضح ملحق (٩) الصور النهائية لقائمة المفاهيم الفيزيائية.

٤- مقياس المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم:

أ- **الهدف من المقياس:** يهدف إلى قياس المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

ب- **وصف المقياس:** لبناء هذا المقياس اطلعت الباحثتان على العديد من الدراسات والتربويات والبحوث العربية والأجنبية التي تناولت موضوع المفاهيم الفيزيائية مثل: حسام الدين مازن (٢٠١٩)، و Samuelesson, R (2019)، وجيهان عبد العليم (٢٠٢٠)، كما اطلعت الباحثتان على المقاييس التي تم استخدامها في هذه الدراسات لقياس المفاهيم الفيزيائية، ويوضح الجدول الآتي وصف مقياس المفاهيم الفيزيائية.

جدول (٦): وصف مقياس المفاهيم الفيزيائية

الأبعاد	عدد المفردات
مفهوم الماء.	٦
مفهوم الصوت.	٦
مفهوم الضوء.	٦
مفهوم المغناطيسية.	٦
مفهوم الهواء.	٦
المجموع الكلى	٣٠

وصاغت الباحثتان مجموعة من التعليمات عند تطبيق المقياس تمثلت في:

- يتكون المقياس من مجموعة من المفردات تقيس المفاهيم الفيزيائية.
- أسئلة الاختيار تتطلب من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم الاختيار من وسط ثلاث مفردات.
- ورقة الإجابة هى نفسها ورقة الأسئلة، حيث يقوم التلميذ بوضع علامة على الاختيار الصحيح أو الإجابة الصحيحة.
- يتكون المقياس من (٣٠) مفردةً.

ج- صدق المقياس:

صدق المحكمين وصدق المحتوى للاوشي:

قامت الباحثتان بحساب صدق مقياس المفاهيم الفيزيائية باستخدام صدق المحكمين وصدق المحتوى للاوشي" Lawshe Content Validity Ratio (CVR)" حيث تم عرض المقياس في صورته الأولية على عدد (١٠) أساتذة من أساتذة المناهج وطرق التدريس بكليات التربية بالجامعات المصرية مصحوبًا بمقدمة تمهيدية تضمنت: توضيحًا لمجال البحث، والهدف منه، والتعريف الإجرائي

لمصطلحاته؛ بهدف التأكد من صلاحيته وصدقه لقياس المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، وإبداء ملاحظاتهم حول:

- مدى وضوح وملائمة صياغة مفردات المقياس.
- مدى وضوح تعليمات المقياس.
- مدى كفاية مفردات المقياس.
- تعديل أو حذف أو إضافة ما ترونه سيادتكم يحتاج إلى ذلك.

وقد قامت الباحثتان بحساب نسب اتفاق المحكمين السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات على كل مفردة من مفردات المقياس من حيث: مدى تمثيل مفردات المقياس لقياس المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

كما قامت الباحثتان بحساب صدق المحتوى " Content Validity Ratio (CVR)" باستخدام معادلة لاوشي "Lawshe" لكل مفردة من مفردات مقياس المفاهيم الفيزيائية. ويوضح جدول (٧) نسب اتفاق المحكمين ومعامل صدق لاوشي لمفردات مقياس المفاهيم الفيزيائية.

جدول (٧): نسب اتفاق المحكمين ومعامل صدق لاوشي لمفردات مقياس المفاهيم الفيزيائية (ن=١٠)

م	عدد مرات الاتفاق	نسبة الاتفاق %	معامل صدق لاوشي CVR	القرار المُتعلق بالمفردة	م	عدد مرات الاتفاق	نسبة الاتفاق %	معامل صدق لاوشي CVR	القرار المُتعلق بالمفردة
١	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	١٦	٨	٨٠.٠٠	٠.٦٠٠	تُعدل وتُقبل
٢	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	١٧	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٣	٨	٨٠.٠٠	٠.٦٠٠	تُعدل وتُقبل	١٨	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٤	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	١٩	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٥	٩	٩٠.٠٠	٠.٨٠٠	تُعدل وتُقبل	٢٠	٨	٨٠.٠٠	٠.٦٠٠	تُعدل وتُقبل
٦	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢١	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٧	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٢	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٨	٨	٨٠.٠٠	٠.٦٠٠	تُعدل وتُقبل	٢٣	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
٩	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٤	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٠	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٥	٩	٩٠.٠٠	٠.٨٠٠	تُعدل وتُقبل
١١	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٦	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٢	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٧	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٣	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٨	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٤	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٢٩	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
١٥	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل	٣٠	١٠	١٠٠.٠٠	١.٠٠٠	تُقبل
متوسط النسبة الكلية للاتفاق على المقياس					%٩٦.٦٦٧				
متوسط نسبة صدق لاوشي للمقياس ككل					٠.٩٣٣				

يتضح من جدول (٧) أن نسب اتفاق السادة أعضاء هيئة التدريس بالجامعات على كل مفردة من مفردات مقياس المفاهيم الفيزيائية تتراوح ما بين (٨٠-١٠٠%)، كما يتضح من جدول (٧) اتفاق السادة المحكمين على أسئلة مقياس المفاهيم الفيزيائية بنسبة اتفاق كلية بلغت (٩٦.٦٦٧%).

وعن نسبة صدق المحتوى (CVR) للاوشي يتضح من جدول (٧) أن جميع أسئلة مقياس المفاهيم الفيزيائية تتمتع بقيم صدق محتوى مقبولة، كما بلغ متوسط نسبة صدق المحتوى للمقياس ككل (٠.٩٣٣) وهي نسبة صدق مقبولة. وقد استفادت الباحثتان من آراء وتوجيهات السادة المحكمين من خلال مجموعة من الملاحظات مثل:

- تعديل صياغة بعض مفردات المقياس لتصبح أكثر وضوحًا.
- إعادة ترتيب لبعض الأسئلة بتقديم بعضها على بعض.

تصحيح المقياس

تم تصحيح المقياس وفقاً للتقديرات التالية:

(١) إذا أجاب التلميذ إجابةً صحيحةً، (صفر) إذا أجاب التلميذ إجابة خاطئة وبذلك فإن الدرجة الكلية على المقياس هي (٣٠) درجةً.

صدق الاتساق الداخلي:

قامت الباحثتان بحساب صدق الاتساق الداخلي لمقياس المفاهيم الفيزيائية، ويوضح جدول (٨) معاملات الارتباط بين أبعاد مقياس المفاهيم الفيزيائية والدرجة الكلية للمقياس:

جدول (٨): معاملات الارتباط بين أبعاد مقياس المفاهيم الفيزيائية والدرجة الكلية للمقياس (ن=٣٠)

الأبعاد	معامل الارتباط
مفهوم الماء.	٠.٨٠٨**
مفهوم الصوت.	٠.٨١٥**
مفهوم الضوء.	٠.٧٩٣**
مفهوم المغناطيسية.	٠.٧٧٤**
مفهوم الهواء.	٠.٨٢٠**

ومن خلال حساب الاتساق الداخلي لمقياس المفاهيم الفيزيائية يتضح أن المقياس يتمتع بالاتساق الداخلي؛ مما يُشير إلى إمكانية استخدامه في البحث

الحالي، والوثوق بالنتائج التي سيُسفر عنها البحث. **ومن خلال حساب صدق مقياس المفاهيم الفيزيائية بطرق صدق المحكمين وصدق لاوشي وصدق الاتساق الداخلي يتضح أن المقياس يتمتع بمعامل صدق مقبول؛ مما يشير إلى إمكانية استخدامه في البحث الحالي، والوثوق بالنتائج التي سيسفر عنها البحث.**

د- ثبات المقياس:

معامل ثبات ألفا كرونباخ: Cronbach's alpha

قامت الباحثتان بحساب ثبات مقياس المفاهيم الفيزيائية باستخدام طريقة ألفا كرونباخ بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية البالغ عددها(٣٠) تلميذًا وتلميذةً من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، وبلغت قيمة معامل ثبات المقياس ككل (٠.٨٥٣).

معامل ثبات إعادة التطبيق: Test Re-Test Method

قامت الباحثتان بحساب ثبات مقياس المفاهيم الفيزيائية باستخدام طريقة إعادة التطبيق وذلك بإعادة تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية البالغ عددها (٣٠) تلميذًا وتلميذةً من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بفاصل زمني قدره أسبوعين، وبلغ معامل ثبات إعادة التطبيق للمقياس ككل (٠.٨٧١**) وهو معامل ثبات دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١).

المواد التعليمية:

برنامج المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

لإعداد البرنامج اتخذت الباحثتان الخطوات التالية:

- قامت الباحثتان بالاطلاع على العديد من البرامج والدراسات في مجال المناهج وطرق تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة، مثل المحاكاة التفاعلية وكيفية إعدادها (محمد شلتوت، وسارة الفايز، ٢٠١٧؛ Lamina, 2019؛ غيصوب البدرساوي، ٢٠٢٠؛ شعبان حلمي وآخرون، ٢٠٢٢)

وبذلك أمكن التوصل إلى وضع الخطوات التي يجب اتباعها عند إعداد البرنامج وهي كالتالي: (Abou Faour & Ayoubi, 2017)

- **هدف البرنامج:** تنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية عن طريق المحاكاة التفاعلية.

- **أسس بناء البرنامج:**

تم تحديد مجموعة من الأسس لبناء البرنامج، وهي كالتالي:

- مراعاة خصائص النمو لدى التلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم.
- مراعاة مبدأ الفروق الفردية بين التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.
- مراعاة التنوع والتكامل في أنشطة البرنامج بشكل (معرفي– قصصي– تجارب– فني – موسيقي– عقلي).
- التدرج في تقديم المفاهيم الفيزيائية المراد تنميتها لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم من المفاهيم السهلة إلى الأكثر صعوبةً ومن المحسوس إلى المجرد.
- استخدام مبدأ التعزيز لتشجيع التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم على إتمام النشاط.
- تحديد المدة الزمنية المناسبة التي سيستغرقها التلميذ لإتمام النشاط المطلوب منه.
- إتاحة الفرصة للتعلم الذاتي والمستمر من خلال المحاكاة التفاعلية التي ساعدت التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم من تعليم أنفسهم بشكل مستمر.

- **مراحل تصميم المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.**

أولًا: مرحلة التحليل:

تحليل المهمة: وفيها يتم تحديد الأهداف العامة من برنامج المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، والتي تم تحديدها بناءً على منهج الكتاب المدرسي لمنهج العلوم للصف الثالث الابتدائي إلى جانب قائمة تحديد المفاهيم الفيزيائية –ملحق (٢)–.

تحليل التلاميذ من حيث أعمارهم، ومعرفة مهاراتهم السابقة واتجاهاتهم نحو مادة االعلوم والمعارف التي يجب أن تتوافر لديهم قبل استخدامهم لجهاز الحاسب الآلي.

الأهداف العامة لبرنامج المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

١. تنمية معلومات التلاميذ عن مفهوم الماء (حالات الماء– مراحل تكوين الماء).
٢. إكساب التلاميذ معلومات عن مفهوم الصوت (أنواع الأصوات– مصادر الأصوات).

٣. معرفه التلاميذ معلومات عن مفهوم المغناطيسية (الأشياء التي تنجذب– الأشياء التي لا تنجذب للمغناطيس).
٤. تنمية معارف التلاميذ عن مفهوم الصوت(أنواع الأصوات– مصادر الأصوات).
٥. تنمية مهارات التلاميذ الفنية عن مفهوم الهواء (حركة الهواء– أهمية الهواء للكائن الحي).
٦. إكساب التلاميذ معلومات ومعارف حول اختيار وتحديد محتوى المفاهيم الفيزيائية التي سوف يتناولها برنامج المحاكاة التفاعلية –ملحق (٤).

ثانيًا: مرحلة التصميم:

مرت مرحلة التصميم بعدة مراحل، وهي:

- صياغة الأهداف الإجرائية: وسوف تُعرض هذه الأهداف الإجرائية بالتفصيل من تناول كل مفهوم –ملحق (٤)–.
- تحديد للمحتوى التعليمي وتنظيمه: تم تحديد وتقسيم المفاهيم الفيزيائية الملائمة لعينة البحث (التلاميذ ذوى صعوبات تعلم العلوم) وفقًا لخصائص هؤلاء الأطفال لقائمة المفاهيم الفيزيائية –ملحق (٢)– وذلك بما يتناسب مع المحاكاة التفاعلية.
- تم استخلاص محتوى برنامج المحاكاة التفاعلية الذى يحقق الأهداف العامة والإجرائية.
- تصميم الإستراتيجية التعليمية: استهدفت هذه الخطوة تصميم الإستراتيجية التعليمية وأنشطتها التي تقوم على توظيف المحاكاة التفاعلية.

وتم تحديد الإجراءات والخطوات المختلفة لتقديم المفاهيم الفيزيائية، وتحديد طرق تقديم الأنشطة والتفاعلات التعليمية.

حدد البحث الإستراتيجيات المستخدمة والأنشطة التعليمية، حيث تم البدء بمقدمة عن المفاهيم الفيزيائية، ثم يتم عرض المحتوى وتتخلله الأنشطة والاختبارات المرحلية.

كذلك تم تحديد نمط التغذية الراجعة المناسبة وتم تعزيز الإجابة الصحيحة.

تم تحديد برنامج التأليف، تم استخدام كل من "Adobe Photoshop" للتعديلات في الصور.

برنامج "Adobe animate" لإنشاء الرسوم المتحركة وإضافة حركات للعناصر. وبرنامج "Camtasia Studio" لإعداد فيديوهات وتسجيل الشاشة.

إعداد سيناريو البرنامج:

- تم تصميم البرنامج على ورق حددت فيه بالتفصيل كل شاشه ما تضمنه ٣ نصوص.
- صور ثابتة وفيديوهات مصحوبة بالصوت والحركة وتم تحديد المدة الزمنية بكل نشاط وهي (٤٥) دقيقةً.

صدق البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية:

تم عرض البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية في صورته الأولية على عدد (١٠) أساتذة من أساتذة المناهج وطرق التدريس بكليات التربية والتربية للطفولة المبكرة بالجامعات المصرية مصحوبًا بمقدمة تمهيدية تضمنت: توضيحًا لمجال البحث، والهدف منه، والتعريف الإجرائي لمصطلحاته؛ بهدف التأكد من صلاحيته وصدق بنائه وقدرته على تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، ويوضح جدول (٩) نسب اتفاق السادة المحكمين على البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية.

جدول (٩): نسب إتفاق السادة المحكمين على البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية (ن=١٠)

م	معايير التحكيم	عدد مرات الاتفاق	عدد مرات الاختلاف	نسبة الاتفاق	معامل الاختلاف (CV)*[١]
١	وضوح أهداف البرنامج.	١٠	----	١٠٠	%٥.٥٥
٢	الترابط بين أهداف البرنامج ومحتواه.	١٠	----	١٠٠	
٣	التسلسل المنطقي لمحتوى البرنامج.	٩	١	٩٠	
٤	الترابط بين جلسات البرنامج.	٩	١	٩٠	
٥	كفاية المدة الزمنية المُخططة للبرنامج.	١٠	----	١٠٠	
٦	فعالية الإستراتيجيات التدريسية ومدى ارتباطها بأهداف البرنامج.	٩	١	٩٠	
٧	فعالية الوسائل التعليمية المستخدمة ومدى ارتباطها بأهداف البرنامج.	١٠	----	١٠٠	
٨	فعالية الأنشطة المختلفة ومدى ارتباطها بأهداف البرنامج.	٩	١	٩٠	
٩	التكامل بين الأنشطة المختلفة داخل البرنامج.	٩	١	٩٠	
١٠	كفاية وملائمة أساليب التقويم المستخدمة فى البرنامج.	١٠	----	١٠٠	
	النسبة الكلية للإتفاق على البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية	%٩٥			

[١] - Coefficient of Variation.

يلاحظ من جدول (٩) أن:

- بلغت نسبة الاتفاق الكلية من قبل السادة الخبراء على صلاحية البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية (٩٥%) وهى نسبة اتفاق مرتفعة.
- بلغ معامل الاختلاف "Coefficient of Variation (CV)" بين السادة الخبراء على صلاحية البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية (٥.٥٥%) وهى قيمة معامل اختلاف منخفضة جدًا.

ومما تقدم تتضح صلاحية البرنامج القائم على المحاكاة التفاعلية للتطبيق والوثوق بالنتائج التى سيُسفر عنها البحث.

ثالثًا: مرحلة التطبيق:

فيها تم تطبيق برنامج المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية وتم كالتالي:

- تهيئة أذهان التلاميذ وإثارة انتباههم للنشاط من خلال تزويدهم بأهدافه، وربط ذلك بخبراتهم السابقة.
- تقديم أنشطة البرنامج وشرح كل نشاط، والتأكيد على حفظ النظام وإتاحة الفرصة لكل تلميذ من تحقيق التعلم المطلوب بصورة علمية دقيقة.
- تحديد دور الباحثتين في متابعة التلاميذ أثناء تنفيذ أنشطة البرنامج، ومساعدتهم إذا تطلب الأمر، وتنبيههم للوقت المخصص لإنجاز النشاط، وتسجيل الملاحظات عن سير النشاط وردود أفعالهم، ومراقبة التغذية الراجعة لضمان تحقيق الأهداف.
- تم عرض برنامج المحاكاة التفاعلية على جهاز "Data show" من أجل توضيح التعليمات وشرح الأيقونات الخاصة على الشرائح.
- التأكد من معرفة التلاميذ لاستخدام الفأرة (mouse) وكيف تنتقل إلى مكان آخر.

رابعًا: مرحلة التقويم:

وتتطلب هذه المرحلة من المعلم التعرف على مدى نجاح التلاميذ في تحقيق الأهداف المحددة لكل نشاط من أنشطة برنامج المحاكاة التفاعلية، ويتم كالتالي من خلال: مدي وضوح الأهداف، وأنواعها وخطوات تحقيقها وردود فعل التلاميذ

وانطباعهم عن أنشطة المحاكاة التفاعلية، وينبغي أن تشترك المعلمة مع التلاميذ في تقييم مدى نجاحهم فى تحقيق الأهداف المطلوبة، والابتعاد عن كل ما شأنه أن يُثبط من همة التلميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم أو يقلل من عزيمته،

خامسًا: مرحلة المتابعة:

تقوم المعلمة في تلك المرحلة بمتابعة أعمال التلميذ، لتنمية المفاهيم الفيزيائية، وهل مازال يحتفظ بها؟ وتوفير له بعض الألعاب أو الأنشطة التعليمية التي تثري خبراته التعليمية، للتأكد من تنمية المفاهيم، ثم الانتقال إلى خبرات أخرى.

محتوى البرنامج

اشتمل برنامج المحاكاة التفاعلية على المفاهيم الفيزيائية الواردة في الكتاب الوزاري للصف الثالث الابتدائى وهى:

- مفهوم الماء (١٠).
- مفهوم الصوت (١٠).
- مفهوم الضوء (١٠).
- مفهوم المغناطيسية (١٠).
- مفهوم الهواء (١٠).

زمن البرنامج:

تم إعداد أنشطة برنامج المحاكاة التفاعلية بعدد (٥٠) جلسةً لمدة (١٦) أسبوعًا بواقع يومان أسبوعيًا وتتضمن كل جلسة نشاطين مختلفين في الفترة من ١٠/ ٢٠٢٣ إلى ٢/ ٢٠٢٤ (الترم الدراسى الأول) وتتكون أنشطة البرنامج من (٥٠) نشاطًا مقسمين كالتالي (٤٠) نشاطًا (محاكاة تفاعلية) (١٠) أنشطة تقويمية.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال البحثي الثالث الفرعي للبحث وهو:

ما معايير تصميم برنامج المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية؟

التقويم:

حدد البحث أدوات تقويم البرنامج في إطار ثلاثة محاور هي:

١. **التقويم القبلي:** ويتم قبل البدء في تقديم البرنامج عن طريق تطبيق مقياس المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية.

٢. **التقويم البعدي:** وذلك بتطبيق المقياس بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج مباشرةً.

٣. **التقويم التتبعي:** وذلك بإعادة تطبيق المقياس مرة أخرى بعد مضي ثلاثة أسابيع من تطبيق البرنامج، للتأكد من فاعلية البرنامج وبقاء أثر التعلم.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

تتناول الباحثتان في هذا الجزء اختبار صحة فروض البحث وتفسير ومناقشة النتائج في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة. **بدايةً اعتمدت الباحثتان في التحليل الإحصائي للبيانات للتأكد من صحة فروض البحث من عدمها على الأساليب الإحصائية الآتية:**

١- اختبار ويلكوكسون "Wilcoxon" حيث يُعد اختبار "ويلكوكسن" لعينتين غير مستقلتين بديلًا لنظيره من الاختبارات المعلمية مثل اختبار "ت" لعينتين غير مستقلتين، في حال عدم تحقق الافتراضات اللازمة لإجراء اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين. (صلاح الدين علام، ٢٠١٠، ٢٥٨)

٢- حجم الأثر مربع إيتا ($\eta 2$) للتعرف على حجم أثر المحاكاة التفاعلية على تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، وتتراوح قيمة حجم الأثر من (صفر- ١)، حيث يرى كوهين Cohen (1988) أن القيمة (٠.١) تعني حجم أثر منخفض، بينما تعني القيمة (٠.٣) حجم أثر متوسط، في حين تعني القيمة (٠.٥) حجم أثر مرتفع (Corder & Foreman, 2009, 59).

وقد استخدمت الباحثتان في التحليل الإحصائي للبيانات حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية **(SPSS 20)**؛ وذلك لإجراء المعالجات الإحصائية، **وفيما يلي عرض النتائج وتفسيرها:**

١- اختبار صحة الفرض الأول:

ينص على أنه "**توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي لصالح القياس البعدي**".

ولاختبار صحة هذا الفرض استخدمت الباحثتان اختبار "ويلكوكسون" (Wilcoxon Signed Ranks Test) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي رتب

درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي.

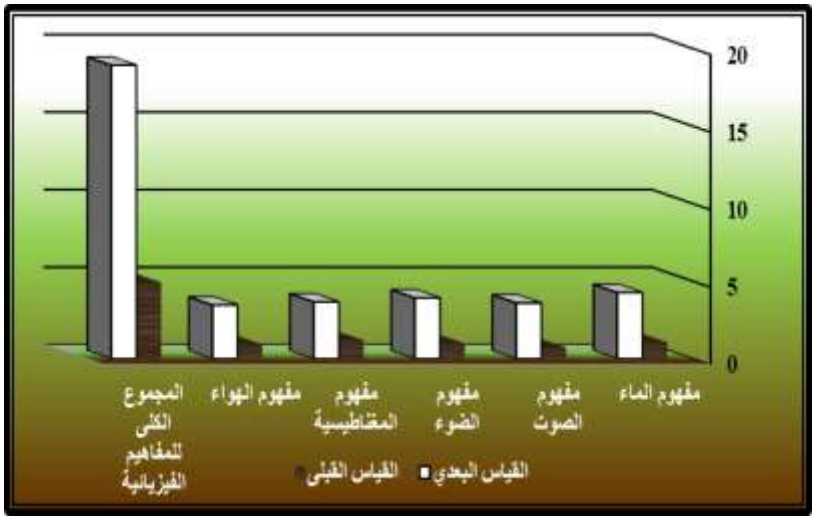
كما استخدمت الباحثتان حجم الأثر (η2) للتعرف على حجم أثر المحاكـــاة التفاعلية على تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلـــم العلـــوم. والنتائج يوضحها جدول (١٠):

جدول (١٠): نتائج اختبار ويلكوكسون وقيمة (Z) لدلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي (ن=١٥)

المتغيرات	القياس	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	توزيع الرتب	العدد	متوسطات الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	مستوى الدلالة
مفهوم الماء.	القبلي	1.07	1.10	السالبة	0	0	0	3.455	0.01
	البعدي	4.27	0.88	الموجبة	15	8	120		
				المتعادلة	0				
مفهوم الصوت.	القبلي	0.73	1.03	السالبة	0	0	0	3.457	0.01
	البعدي	3.60	0.63	الموجبة	15	8	120		
				المتعادلة	0				
مفهوم الضوء.	القبلي	1.00	1.25	السالبة	0	0	0	3.432	0.01
	البعدي	3.93	0.88	الموجبة	15	8	120		
				المتعادلة	0				
مفهوم المغناطيسية.	القبلي	1.20	0.94	السالبة	0	0	0	3.430	0.01
	البعدي	3.67	0.82	الموجبة	15	8	120		
				المتعادلة	0				
مفهوم الهواء.	القبلي	0.93	1.10	السالبة	0	0	0	3.432	0.01
	البعدي	3.47	0.83	الموجبة	15	8	120		
				المتعادلة	0				
المجموع الكلي للمفاهيم الفيزيائية	القبلي	4.93	2.94	السالبة	0	0	0	3.414	0.01
	البعدي	18.93	1.94	الموجبة	15	8	120		
				المتعادلة	0				

يتضح من جدول (١٠) أنه توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الفيزيائية (مفهوم الماء– مفهوم الصوت– مفهوم الضوء– مفهوم المغناطيسية– مفهوم الهواء) ومجموعها الكلي لصالح القياس البعدي.

ويوضح شكل (٢) الأعمدة البيانية لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي.



شكل (٢): الأعمدة البيانية لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي

ويوضح جدول (١١) قيم حجم أثر المحاكاة التفاعلية على تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمجموعة التجريبية.

جدول (١١): قيم حجم أثر المحاكاة التفاعلية على تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمجموعة التجريبية (ن=١٥)

المتغيرات	حجم الأثر (η2)	
	القيمة	الدلالة
مفهوم الماء.	0.631	مرتفع
مفهوم الصوت.	0.631	مرتفع
مفهوم الضوء.	0.627	مرتفع
مفهوم المغناطيسية.	0.626	مرتفع
مفهوم الهواء.	0.627	مرتفع
المجموع الكلي للمفاهيم الفيزيائية.	0.623	مرتفع

يتضح من جدول (١١) أن:

- حجم أثر (η2) المحاكاة التفاعلية على تنمية **مفهوم الماء** لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمجموعة التجريبية بلغ (٠.٦٣١) وهو حجم أثر مرتفع،

أي أن نسبة التباين في **مفهوم الماء** والتي ترجع للمحاكاة التفاعلية هى (٦٣.١%).

- حجم أثر ($\eta 2$) المحاكاة التفاعلية على تنمية **مفهوم الصوت** لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمجموعة التجريبية بلغ (٠.٦٣١) وهو حجم أثر مرتفع، أي أن نسبة التباين في **مفهوم الصوت** والتي ترجع للمحاكاة التفاعلية هي (٦٣.١%).
- حجم أثر ($\eta 2$) المحاكاة التفاعلية على تنمية **مفهوم الضوء** لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمجموعة التجريبية بلغ (٠.٦٢٧) وهو حجم أثر مرتفع، أي أن نسبة التباين في **مفهوم الضوء** والتي ترجع للمحاكاة التفاعلية هي (٦٢.٧%).
- حجم أثر ($\eta 2$) المحاكاة التفاعلية على تنمية **مفهوم المغناطيسية** لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمجموعة التجريبية بلغ (٠.٦٢٦) وهو حجم أثر مرتفع، أي أن نسبة التباين في **مفهوم المغناطيسية** والتي ترجع للمحاكاة التفاعلية هى (٦٢.٦%).
- حجم أثر ($\eta 2$) المحاكاة التفاعلية على تنمية **مفهوم الهواء** لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمجموعة التجريبية بلغ (٠.٦٢٧) وهو حجم أثر مرتفع، أي أن نسبة التباين في **مفهوم الهواء** والتي ترجع للمحاكاة التفاعلية هى (٦٢.٧%).
- حجم أثر ($\eta 2$) المحاكاة التفاعلية على تنمية **المجموع الكلى للمفاهيم الفيزيائية** لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمجموعة التجريبية بلغ (٠.٦٢٣) وهو حجم أثر مرتفع، أي أن نسبة التباين في **المجموع الكلى للمفاهيم الفيزيائية** والتي ترجع للمحاكاة التفاعلية هى (٦٢.٣%).

٢- اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص على أنه " **لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي**".

ولاختبار صحة هذا الفرض استخدمت الباحثتان اختبار "ويلكوكسون" (Wilcoxon Signed Ranks Test) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي، والنتائج يوضحها جدول (١٢):

جدول (١٢): نتائج اختبار ويلكوكسون وقيمة (Z) لدلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي (ن=١٥)

المتغيرات	القياس	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	العدد	توزيع الرتب	متوسطات الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	مستوى الدلالة
مفهوم الماء.	البعدي	4.27	0.88	6	السالبة	5.00	30.00	1	غير دالة
	التتبعي	4.07	0.96	3	الموجبة	5.00	15.00		
				6	المتعادلة				
مفهوم الصوت.	البعدي	3.60	0.63	2	السالبة	4.00	8.00	0.541	غير دالة
	التتبعي	3.73	0.80	4	الموجبة	3.25	13.00		
				9	المتعادلة				
مفهوم الضوء.	البعدي	3.93	0.88	7	السالبة	6.86	48.00	0.775	غير دالة
	التتبعي	3.73	0.59	5	الموجبة	6.00	30.00		
				3	المتعادلة				
مفهوم المغناطيسية.	البعدي	3.67	0.82	8	السالبة	6.00	48.00	1.508	غير دالة
	التتبعي	3.33	0.93	3	الموجبة	6.00	18.00		
				4	المتعادلة				
مفهوم الهواء.	البعدي	3.47	0.83	9	السالبة	6.50	58.50	1	غير دالة
	التتبعي	3.20	0.94	4	الموجبة	8.13	32.50		
				2	المتعادلة				
المجموع الكلي للمفاهيم الفيزيائية	البعدي	18.93	1.94	8	السالبة	7.50	60.00	1.687	غير دالة
	التتبعي	18.07	1.53	4	الموجبة	4.50	18.00		
				3	المتعادلة				

يتضح من جدول (١٢) أنه لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الفيزيائية (مفهوم الماء– مفهوم الصوت– مفهوم الضوء– مفهوم المغناطيسية– مفهوم الهواء) ومجموعها الكلي.

ويوضح شكل (٣) الأعمدة البيانية لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي.

شكل (٣): الأعمدة البيانية لمتوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي

نتائج التجربة الأساسية للبحث:

يسعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض التالية التي تم صياغتها في ضوء استطلاع الدراسات السابقة.

تفسير ومناقشة نتائج الفرض الأول والثاني:

يتضح من النتائج السابقة أن هناك تأثيرًا كبيرًا للبرنامج على تنمية المفاهيم الفيزيائية والذى طُبق على مجموعة البحث التجريبية من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، فقد أشارت النتائج عن "**وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي لصالح القياس البعدي**".

وتعزو الباحثتان تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى التلاميذ إلى ما يلي:

- أتاح البرنامج فرصةً للتلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم إلى أن يتوصل إلى المعرفة بنفسه والتعلم بذاته، والتفاعل مع المفاهيم الفيزيائية.
- تعليم المفاهيم الفيزيائية باستخدام أنشطة المحاكاة التفاعلية أدت إلى التغلب على ما قد يُرافق عملية التعلم من جفاف، وشعور بالملل بالانتقال إلى بيئة تعليمية مشوقة ومعززة، وهذا ما يُقلل من الصعوبات التي تواجهه في عملية تعلمه لها.

- تتنوع أنشطة المحاكاة التفاعلية ما بين (صور– فيديوهات– قصص– ألعاب– رسوم متحركة) تُزيد من الحواس المختلفة أثناء التعلم للمفاهيم الفيزيائية مما يجعلها أبقى أثرًا والاحتفاظ بها لأطول فترة ممكنة.
- ساعد استخدام المحاكاة التفاعلية على التمثيل البصري للمفاهيم الفيزيائية، مع مراعاة خصائص التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم؛ مما زاد إدراكهم للمثيرات البصرية والتي تُعتبر من المناطق المعالجة القوية لانتقال أثر التعلم للمفاهيم الفيزيائية لديهم.
- توفير خاصية التفاعلية من خلال أنشطة البرنامج المُعد المتمثلة في (القصص، الألعاب، التجارب العلمية) ساعد في تبسيط المفاهيم الفيزيائية وسهولة عرضها مما أدى إلى جذب انتباه التلاميذ وزياده دافعيتهم لاكتسابهم تلك المفاهيم.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي أكدت على التأثير الإيجابي للمحاكاة التفاعلية في تنمية الكثير من المفاهيم للتلاميذ عامةً وخاصة المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، كما أنها توفر التغذية الراجعة بما يُسهم في تفعيل التعليم التشاركي بين المعلمة والتلاميذ؛ مما ساعد في تنمية قدراتهم التحصيلية للمفاهيم العلمية (Aronin & Floyd, 2013؛ أريج راشد، ٢٠١٤؛ عمر حمدان، ٢٠١٦؛ مضاوي الراشد ، ٢٠١٦؛ أسامة عبد السلام، هيثم عبد المجيد، ٢٠١٦؛ إيناس حامد، ٢٠١٧؛ منال مبارز، ٢٠١٧؛ إبراهيم يوسف ، ٢٠١٧).

ومما سبق عرضه من جدول (١٠) وشكل (٢) يتضح أن هناك تحسنًا ملحوظًا وواضحًا في أداء مجموعة البحث التجريبية أثناء التطبيق البعدي لمقياس المفاهيم الفيزيائية المصور عن أداء التلاميذ نفس مجموعة البحث في القياس القبلي؛ مما يؤكد لنا ويوضح نجاح البرنامج الخاص بالمفاهيم الفيزيائية والمُصمم باستخدام المحاكاة التفاعلية، وهذه النتيجة ترجع إلى:

- توفير البرنامج المقترح للتلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم العديد من الأنشطة العلمية الشيقة المرتبطة بمفاهيم فيزيائية عديدة ومنها مفهوم "الماء"، وما يصاحبه من ظواهر طبيعية وتغيرات مُحفزة لملاحظات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم التي تُشبع فضولهم، وتساعد على البناء المفاهيمي من أجل تعلم ذي معني.

- ساهم البرنامج في التنوع في طرق تقديم المفاهيم الفيزيائية، حيث تم الاعتماد على كل من: الصور الأشياء الحقيقية، النماذج، الفيديوهات التعليمية لزيادة تصور التلاميذ للظواهر العلمية مثل "مفهوم الهواء" وعلاقته بتحريك الأشياء من حولنا، دورة حياة الماء..... الخ.
- أتاح البرنامج للتلاميذ فرصة لممارسة الأنشطة والتجارب العلمية، ومنها تجربة المغناطيس للتعرف على الأشياء التي تنجذب له ولا تنجذب؛ مما ساعدهم على تكوين صور ذهنية عن المفهوم وبناء علاقات بين عناصر كل مفهوم فيزيائي لتعلمُه.
- استخدام أنماط التعلم "السمعى– البصري– الحسي" بطريقة مشوقة أثناء تقديم الأنشطة الخاصة بالمفاهيم الفيزيائية، واستخدام وسائط متعددة تتلائم مع هذه المفاهيم، مما أضاف أبعادًا تحاكي الواقع بحيث تُساعد على تفعيل غالبية حواسهم أثناء التعلم؛ حيث إن المعارف التي اكتسبوها انتقلت إلى مواقف أخرى؛ وذلك لارتباط ذاكرتهم بخبرات سارة مجتمعة، حيث قدمت الباحثتان أنشطة المحاكاة التفاعلية المتمثلة في مجموعة الأنشطة الموسيقية مثل: أغنية عن "المغناطيس" وقد استجاب التلاميذ لمفهوم المغناطيسية من خلال الموسيقى، وأنشطة معرفية من خلال التجارب الخاصة بمفهوم "الهواء"، والقصص التفاعلية عن أهمية الهواء للكائنات الحية، كرتون تعليمي عن كيف نسمع الأصوات وماهي أنواعها "حاد – غليظ"، فيديو تعليمي يوضح دورة حياة الماء ومراحل تكوينها، وصور لتبسيط "مفهوم الضوء" ومصادره "الطبيعية– الصناعية".

وهذا يتفق مع نتائج بعض الدراسات التي أكدت فعالية استخدام التقنيات الحديثة مثل المحاكاة التفاعلية مع التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بشكل إيجابي، وحيث إن التلاميذ يميلون إلى التعلم باستخدام المحاكاة التفاعلية كما أوصت وبالأخص معلمات صعوبات التعلم بتفعيل استخدام التقنيات التعليمية بدلًا من اعتمادهم على الطرق التقليدية في التعليم (صفاء ابراهيم ، ٢٠١٢؛ أمني شلبي، ٢٠١٣؛ هشام عميرة، ٢٠١٣؛ سعد البلوي، ٢٠١٤؛ عبد العزيز العصيمي، ٢٠١٥).

ويمكن أيضًا تفسير هذه النتائج ومناقشتها في ضوء نتائج اشتراك وانتظام تلاميذ مجموعة البحث التجريبية في تطبيق المحاكاة التفاعلية باستخدام: الصور، الرسوم المتحركة، الفيديوهات، القصص التفاعلية، الموسيقى، الألعاب، ووسائط أخرى متنوعة ومختلفة؛ مما ساهم في تحسين اكتساب المفاهيم الفيزيائية من خلال توفير بيئة تعليمية شيقة للتلميذ ذي صعوبات تعلم العلوم مكنته من استخدام وتطبيق ما تعلمه في بيئته المُعاشة، وهو ما تحقق في القياس التتبعي بالرغم من عدم وجود دلالة. حيث أوضح البحث أنه "**لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي للمفاهيم الفيزيائية ومجموعها الكلي**".

وذلك يرجع إلى صعوبات تعلم المفاهيم الفيزيائية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات التي أوصت بضرورة إكساب التلاميذ للمفاهيم العلمية وتبسيطها لهم، كما أشارت إلى بعض الحلول التي قد تُساهم في زيادة تحصيل التلاميذ للمفاهيم الفيزيائية، ومنها استخدام إستراتيجيات التعلم النشط (جهان صالح، ٢٠١١؛ كوثر الحراحشة، ٢٠١٢؛ ميرفت عرام ، ٢٠١٢؛ أحلام الهذلى، ٢٠١٤؛ نجلاء عفيفي، ٢٠٢١).

وبناءً على نتائج البحث الإجمالية اتضح أهمية استخدام المحاكاة التفاعلية في تعليم التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم للمفاهيم الفيزيائية، هذه العوامل جميعها تسُهم في تحقيق نتائج إيجابية مُرضية ومن هنا يمكن الإجابة عن السؤال الرئيس للبحث وهو: **ما فاعلية المحاكاة التفاعلية في تنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى تلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الابتدائية؟**

توصيات البحث:

- عقد دورات وورش عمل لمعلمي العلوم على مهارات استخدام المستحدثات التكنولوجية في العلوم مثل المحاكاة التفاعلية.
- الاهتمام بإدخال المحاكاة التفاعلية في بيئات التعلم المختلفة لدى فئات مختلفة من التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة.
- توفير كافة الأجهزة والوسائل، التي تساعد في إكساب التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم المفاهيم الفيزيائية من خلال المحاكاة التفاعلية.

- توفير الجوانب المادية والإمكانات اللازمة التي تُساعد في تطبيق المحاكاة التفاعلية في المدارس والروضات.
- توفير منصة تعليمية للمحاكاة التفاعلية خاصةً في مجال العلوم للتلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة.
- تبني البرامج التدريبية اللازمة للمعلمات والتي تُساهم في زيادة مهاراتهم التدريسية باستخدام المحاكاة التفاعلية.
- توفير كافة التقنيات اللازمة والبنية الأساسية لتبني منظومة التعليم باستخدام المحاكاة التفاعلية.
- تحفيز التلاميذ ذوي صعوبات التعلم على التعلم باستخدام المحاكاة التفاعلية.
- استخدام المحاكاة التفاعلية في العملية التعليمية نظرًا لما ثبت من فاعليتها في تنمية المفاهيم العلمية والتحصيل لدى التلاميذ.
- ضرورة مراعاة أن يتم تحديد معايير تصميم برامج المحاكاة التفاعلية في ضوء خصائص وقدرات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم.

البحوث المقترحة:

- دراسة أثر المحاكاة التفاعلية في تنمية مفاهيم أخرى مثل المفاهيم الرياضية، اللغوية، ..... للأطفال ذوي صعوبات التعلم.
- تطوير المناهج بما يتضمن توظيف التكنولوجيا والتقنيات الحديثة في تعليم العلوم.
- إجراء المزيد من الأبحاث عن المعوقات التي تحول دون استخدام المحاكاة التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم للوقوف على هذه المعوقات ومحاولة وضع الحلول الملائمة لها.
- إجراء دراسات مقارنة عن أثر المحاكاة التفاعلية في تنمية المفاهيم العلمية وبعض البرامج الأخرى لمعرفة مدى تأثير المحاكاة التفاعلية في العملية التعليمية مقارنة بالبرمجيات الأخرى.
- دراسة وصفية لتحديد المعايير الدولية لتصميم برامج المحاكاة التفاعلية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

- برنامج تدريبي مقترح لتدريب معلمى ذوي صعوبات التعلم على استخدام المحاكاة التفاعلية في تنمية كفاياتهم التدريسية المختلفة.
- إجراء دراسة حول واقع استخدام التقنيات الحديثة في برامج صعوبات التعلم.
- دور تقنية المحاكاة التفاعلية في تدريس مقررات برامج التلاميذ بمرحلة الطفولة المبكرة عامة، وذوي الاحتياجات الخاصة خاصة.

المراجع:

- إبراهيم يوسف (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمط عرض السلوك الأخلاقي (الإيجابي السلبي–الإيجابي والسلبي) للشخصية بالقصة الإلكترونية وإستراتيجية التعلم (لعب الدور– المناقشة) على تنمية بعض القيم الأخلاقية والإحتفاظ بها لدي عينة من رياض الأطفال. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، مصر، ٢(١٧٢)، ٧١٤–٨٠١.
- أحلام الهذلي (٢٠١٤). أثر الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية بعض المفاهيم العلمية لدى طفل ما قبل المدرسة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- أروى معوض (٢٠١٢). فعالية برنامج للأنشطة العلمية في تنمية بعض مفاهيم الفيزياء الكونية ومهارات ما وراء المعرفة لدى أطفال ما قبل المدرسة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية رياض الأطفال، قسم العلوم التربوية، جامعة بورسعيد.
- أريج راشد (٢٠١٤). أثر بيئة تفاعلية للمحاكاة في إكساب المفاهيم العلمية لدى الطفل التوحدي. رسالة ماجستير، كلية الشرق العربى للدراسات العليا، الرياض.
- أسامة عبد السلام، هيثم عبد المجيد (٢٠١٦). فاعلية استخدام ألعاب المحاكاة التفاعلية (X-Box) لتنمية بعض المهارات الرياضية لتلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تكنولوجيا التربية: دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، مصر ٢٧، ٧١–١٤٣.
- أشرف محمد ، مروة حسني (٢٠٠٧) : تنميـــة الابـــداع للأطفال ذوي صعوبات التعلم. الاسكندرية: مؤسسة حورس الدولية .
- أمني شلبي (٢٠١٣). أثر فاعلية برنامج تدريس علاجي قائم على الاستخدام المنمذج لبرنامج غرفة المصادر على تحسين تحصيل ذوي صعوبات التعلم من تلاميذ المرحلة الابتدائية. كلية التربية مجلة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، ٢٤(٢)، ٤–١٢.
- أنوار حسن (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجيتى الخرائط الذهنية والتعلم التوليدي فى تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لذى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مصر، ٧٠، ٣٠٥–٣٣٨.
- أنوار شعبان (٢٠١٠): فعالية برنامج المحاكاة على تنمية مهارات الإنتاج الميكروفيلمي في مادة المصغرات الفيلمية لدى طلاب التربية. رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.
- إيمان داركة، أحمد الخزاعلة(٢٠١٨). مستوى المهارات الاجتماعية لدى الأطفال ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية في الأردن في ضوء بعض المتغيرات. مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات، التعلم الأكاديمية فى الإنسانية، الأردن، ١٨(١)، ٦٤–٧٨.
- ايمان سليمان(٢٠١٤). تقييم برنامج التعلم التفاعلي المحوسب للمرحلة الأساسية الدنيا بمدارس وكالة الغوث الدولية. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

- أيمن أبو الروس (٢٠١٥). امرح مع الماء وخصائصه المثيرة. القاهرة: مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع.
- أيمن أبو الروس (٢٠١٧). امرح مع علوم الضوء وخصائصه المثيرة. القاهرة: مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع.
- إيناس حامد (٢٠١٧). فاعلية برنامج إلكتروني تفاعلي لتعليم مبادئ طريقة برايل لأطفال الروضة المكفوفين. مجلة دراسات الطفولة، مصر، ٢٠(٧٦)، ١٠٩-١١٥.
- إيهاب جودة (٢٠٠٧). الاتجاهات الحديثة فى تدريس العلوم. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- إيهاب مشالي (٢٠٠٨). صعوبات تعلم الرياضيات: تشخيصها وعلاجها بالتعزيز. القاهرة: دار النشر للجامعات.
- بطرس بطرس (٢٠٠٧). تنمية المفاهيم والمهارات العلمية للأطفال ما قبل المدرسة. ط٢، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- بطرس حافظ (٢٠١٥). تنمية المفاهيم العلمية والرياضية لطفل الروضة. ط٥، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- تركية قاسم (٢٠١٢). أثر اختلاف أنماط المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التجارب الكيميائية لدى طالبات الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- تهاني سليمان (٢٠١٥). برنامج أنشطة مقترح قائم على المحطات العلمية لإكساب أطفال الروضة بعض المفاهيم العلمية وعمليات العلم. مجلة التربية العلمية، مصر، ١٨(٢)، ١-٤٥.
- تهاني منيب، تغريد عبد القادر، محمد السيد (٢٠١٩). برنامج مقترح قائم على استخدام الخرائط الذهنية فى علاج صعوبات تعلم العلوم لدى الأطفال. مجلة الإرشاد النفسي، مصر، ٥٨، ١٤١-٢١٩.
- جمال الخطيب، منى الحديدي (٢٠١٠). المدخل إلى التربية الخاصة. ط ٢، الأردن: دار الفكر.
- جهان صالح (٢٠١١). أثر نظرية ميرل في تعلم المفاهيم على تحصيل طلبة الصف الرابع الأساسي في مادة العلوم في المدارس الحكومية في محافظة سلفيت. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.
- جوزال عبد الرحيم، وفاء سلامة، كريمان بدير (٢٠٠٥). تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لطفل الروضة. القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع والطباعة،.
- جيهان عبد العليم (٢٠٢٠). برنامج لتنمية بعض المفاهيم الفيزيائية لدى طفل الروضة باستخدام فيديوهات اليوتيوب والأنشطة المصاحبة. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مصر، ١١٧، ٢٨٩-٣٤٨.
- حسام الدين مازن (٢٠١٩). تعليم العلوم والتنشئة العلمية لطفل ما قبل المدرسة. القاهرة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.
- حسن ربحي (٢٠١٥). تكنولوجيا التعليم والتعلم. عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر.

- حمدي البنا (٢٠٠٠). فعالية الإثراء الوسيلي في التحصيل وتعديل أنماط التفضيل المعرفي للتلاميذ المتفوقين ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، المنصورة، مصر، ٤٣(١)، ٣-٤٢.
- رائد الأسمر (٢٠٠٨). أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها. رسالة ماجستير غير منشورة،الجامعة الإسلامية،غزة.
- رباب الشافعي(٢٠١٧). برنامج تدريب إلكتروني مقترح لتنمية كفايات معلمات رياض الأطفال لتنمية قدرات الأطفال ذوي صعوبات التعلم في ضوء أهداف التدخل المبكر. المجلة العلمية لكلية رياض الأطفال جامعة المنصورة، ٣، ٤، ٣٦٣-٧٥٦
- رمضان السيد (٢٠١٨). أثر نمط تصميم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل في تنمية الذاكرة البصرية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم. مجلة تكنولوجيا التربية: دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٣٧، ٢٧٥-٣٣٩.
- زيد سليمان، أحمد عيسي (٢٠١٦). النظرية البنائية الاجتماعية وتطبيقاتها في التدريس. عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.
- سعد البلوي (٢٠١٤). درجة مساهمة تقنيات التعليم في مشاركة طلاب ذوي صعوبات التعلم في العملية التعليمية في مدارس محافظة العلا. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك.
- سماح مرزوق (٢٠٠٨). دور التعليم المبرمج فى تنمية بعض المفاهيم الفيزيقية لطفل الروضة باستخدام ألعاب الكمبيوتر. رسالة دكتوراة، كلية رياض الأطفال قسم العلوم التربوية،جامعة القاهرة.
- سهير مصطفي (٢٠١٧). أثر استخدام الحاسب الشخصي المدرسي والسبورة التفاعلية لتدريس العلوم في التفكير الإبداعي لتلاميذ الصف الثاني الأساسي في المدارس الخاصة الأردنية. المجلة الدولية لتطوير التفوق، ٨(١٤)، ١٢١-١٤٦.
- السيد شعلان، فاطمة ناجي (٢٠١٦). مراكز التعليم في رياض الأطفال. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
- شعبان حلمي، طه السيد، أروي أبو المجد (٢٠٢٢). تأثير برنامج لاصفي بإستخدام ألعاب المحاكاة التفاعلية "X-BOX" على مستوى أداء بعض المهارات الهجومية في تنس الطاولة لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائي. مجلة سوهاج لعلوم وفنون التربية البدنية والرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة سوهاج، ٩، ١-٢٢.
- الشيماء عبد الحليم (٢٠١٧). الواقع الافتراضي والأطفال ذوي صعوبات التعلم. المجلة العلمية لكلية رياض الأطفال، جامعة المنصورة، ٣(٤)، ٦٠٢-٦٣٤
- صفاء إبراهيم(٢٠١٢). فاعلية التقنيات التعليمية في تذليل صعوبات التعلم لدى التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة دراسة تطبيقية في مدارس التعليم الأساسي بولاية الجزيرة. رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم درمان الاسلامية، السودان.

- صلاح الدين علام (٢٠١٠). الأساليب الإحصائية الاستدلالية البارامترية واللابارامترية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية. القاهرة: دار الفكر العربي.
- طارق الزغبي، محمود بن خلف (٢٠١٦). أساليب معلمى العلوم في معالجة صعوبات تعلم المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء مبادئ التدريس الإستراتيجي. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، فلسطين، ٢٤، ٦٥-٨٣.
- طلال الزعبي (٢٠٠٧). أثر استخدام نمط سوخمان الاستقصائي في تحصيل المفاهيم العلمية وتكوين بنية مفاهيمية متكاملة وزيادة نسبة الممارسات الاستقصائية لدى طلبة جامعة الحسين بين طلال. مجلة دراسات العلوم التربوية، الأردن، ٣٤(٢)، ٤١١-٤٢٨.
- عاصم محمد، محمد صالح، عصمت فوزي (٢٠١٨). صعوبات تعلم العلوم وعلاقتها بصعوبات تعلم القراءة والكتابة لدى تلاميذ الصفوف العليا بالمرحلة الإبتدائية. المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٤(٢)، ١٢٩-١٨٣.
- عايدة محمد (٢٠٠٩). استخدام بعض الوحدات التعليمية عن المفاهيم العلمية والبيئية لتنمية التفكير الإبتكاري لدى أطفال ما قبل المدرسة. رسالة دكتوراة، معهد الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس.
- عايش زيتون (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- عبد العزيز العصيمي (٢٠١٥). واقع استخدام التقنيات التعليمية الحديثة في غرفة المصادر والصعوبات التي يواجهها معلمي ذوي صعوبات التعلم في منطقة القصيم. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- عبد العليم شرف (٢٠١١). فاعلية تمثلة بعض المفاهيم الفضائية أدائياً بالتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في العلوم في تنمية مهارة التفسير العلمي و الذكاء الطبيعي لديهم. مجلة التربية، جامعة الأزهر، مصر، ١ (١٤٦)، ٤١١-٤٤٤.
- عبد الله بن سالم (٢٠١٨). معايير تصميم مواد التعلم الإكترونى التفاعلية من وجهة نظر معلمى ومعلمات المواد الأساسية فى مدارس قطر الثانوية المستقلة. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس، ١٢(٣)، ٥٢٤- ٥٣٨.
- عبد الله خطابية (٢٠٠٨). تعليم العلوم للجميع. ط٢، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- عبير منسي، راندا عبد العليم (٢٠٠٩). برنامج كمبيوتري مقترح متعدد الوسائط لتنمية مفاهيم الفيزياء الكونية وبعض مهارات عمليات العلم الأساسية لدى أطفال الروضة، مجلة رعاية وتنمية الطفل، جامعة المنصورة.
- عزيز جاسم (٢٠٠٨). مقومات تعلم مادة العلوم لأطفال ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الابتدائية وأثرها على التحصيل من وجهة نظر المعلمين والمعلمات. مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية (جامعة الكوفة)- العراق، ٢(٢)، ٩٣-١٠٥.

- علي العليمات (٢٠٠٦). المفاهيم الكيميائية الأساسية والصعبة في مناهج العلوم العامة للمرحلة الأساسية في الأردن. المنارة، ١٣(١)، ١٧١-١٩٠.
- علي القحطاني (٢٠٠٨). فعالية برنامج مقترح لتنمية مهارات القراءة الجهرية لدى التلاميذ ذوي التخلف العقلي البسيط. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الملك سعود.
- علي عبد المعز (٢٠١٧). مدخل إلى رياض الأطفال. القاهرة: دار سعيد عبد المعز.
- عمر حمدان (٢٠١٦). فاعلية استخدام تكنولوجيا الوسائط المتعددة التفاعلية في تنمية مهارات القراءة والكتابة لطفل الروضة. دراسات وتربويات اجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، ٢٢(٢)، ٩٥٣-٩٨٤.
- عمر عطية (٢٠١٩). واقع استخدام معلمي التلاميذ ذوي صعوبات التعلم للتقنيات التعليمية في غرف المصادر من وجهة نظرهم في ضوء بعض المتغيرات. مجلة كلية التربية جامعة الأزهر، مصر، ١٨٢(٢)، ٢٧٨-٣١٥.
- غادة الشامي (٢٠١٦). مقارنة بين النظرية السلوكية والمعرفية والبنائية. عمان: دار الشروق.
- غازي ياسين (٢٠١٤). الكهربائية والمغناطيسة. ط٥، عمان: دار المسرة.
- غيصوب البدرساوي (٢٠٢٠). أثر استخدام تقنيات فيت (PhET) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع بغزة. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٨(٦)، ٤٤١-٤٦٨.
- قاسم النعواشي (٢٠١٢). العلوم لجميع الأطفال وتطبيقاتها التربوية. عمان: دار المسيرة.
- قحطان الظاهر (٢٠١٢). صعوبات التعلم. ط ٤، عمان: دار وائل للنشر.
- قدي سومية (٢٠١٥). صعوبات التعلم الأكاديمية في المرحلة الابتدائية صعوبة قراءة وكتابة وحساب مجلة التنمية البشرية، ٥، ٧٨-٩٣
- قيس عصفور، سمير عقيلي (٢٠١٦). فاعلية استخدام نموذج مارزانو في علاج صعوبات تعلم العلوم وبقاء أثر التعليم لدى تلاميذ المرحلة المتوسط بمدينة الطائف. المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، مصر، ٤٤، ٦٧٣-٧١١.
- كوثر الحراحشة (٢٠١٢). أثر استراتيجية المماثلة في تدريس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية ومستوى أداء عمليات العلم الأساسية. مجلة جامعة دمشق، ٣٨(٢)، ٤١١-٤٥١.
- كوثر جميل (٢٠١٧). تجسيد بعض المفاهيم الفيزيائية لدى أطفال ما قبل المدرسة وفقًا لمستوياتهم المعرفية وأساليب تعلمها: دراسة تجريبية، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة القصيم، ١١.
- كوثر سالم (٢٠١٧). تجسيد بعض المفاهيم الفيزيائية لدى أطفال ما قبل المدرسة وفقًا لمستوياتهم المعرفية وأساليب تعلمها (دراسة تجريبية). مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة القصيم، ١١(٢)، ٣٥٩-٤١٧.

- لويس عبد الملك (٢٠٠٨). صعوبات تعلم مادة العلوم لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، الإسماعيلية، مصر، ١ (١١)، ١٦٣-١٨٨.
- مثال المغني (٢٠١٠). صعوبات التعلم لدى الأطفال. مجلة دراسات تربوية، العراق، ١٠(٣)، ١٤٣-١٦٦.
- مجدي كامل، لمياء الكدواني، شيماء عبد العزيز (٢٠٢١). فاعلية برنامج قائم على الأنشطة التفاعلية الإلكترونية في تنمية القيم الخلقية لدى طفل الروضة. مجلة دراسات في الطفولة المبكرة، جامعة أسيوط، ١٩، ٧٩٤-٨٢٩.
- محرز الغنام (٢٠٠٠). فعالية التدريس باستراتيجية التعلم التعاوني في التحصيل وتنمية عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم في مادة العلوم. مجلة كلية التربية، المنصورة -مصر، ٤٤(١)، ٢-٣١.
- محمد شلتوت، سارة الفايز (٢٠١٧). أثر استخدام المحاكاة التفاعلية على تنمية التحصيل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم. المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، ١٢، ١٢٤-١٦٥.
- مسعد أبو الديار (٢٠١٢). الذاكرة العاملة لدى صعوبات التعلم. الكويت: مركز تقويم وتعليم الأطفال.
- مصطفى منصور (٢٠١٤). أهمية المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات تعلمها. مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، جامعة الوادي، مصر، ٨٠، ٨٨-١٠٨.
- مضاوي الراشد (٢٠١٦). مدى فاعلية برنامج مقترح باستخدام القصص والأناشيد الإلكترونية في تنمية القيم الأخلاقية لطفل الروضة: دراسة ميدانية. مجلة الطفولة والتربية، كلية رياض الأطفال، جامعة الإسكندرية، مصر، ٣٠(٩)، ١٤٩-٢٠٨.
- ممدوح عبد المعبود (٢٠٠٩). فاعلية استخدام إستراتيجيات التدريس القائمة على الذكاءات المتعددة في التغلب على صعوبات تعلم العلوم لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة الإعدادية. مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس، مصر، ١٥١، ٤٢-٧٨.
- منال مبارز (٢٠١٧). كتاب إلكتروني مصور بتقنية السينماجراف لتنمية مفاهيم التربية البدنية والصحية والإدراك البصري لدي طفل الروضة. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)، مصر، 86، 183-249.
- منى عوض الله (٢٠١٢). أثر إستراتيجية الياءات الخمس (E's٥) على تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم بالعلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- مي سمير (٢٠١٧). فعالية الألعاب التربوية في بناء بعض مفاهيم القوة والحركة لدى طفل الحضانة في ضوء المعايير العالمية. المؤتمر الدولي الثاني للتنمية المستدامة للطفل العربي كمرتكزات للتغير في الألفية الثالثة، كلية رياض الأطفال، جامعة المنصورة، ٣٧١-٣٤٣.

- ميرفت عرام (٢٠١٢). أثر استخدام إستراتيجية (K.W.L) في اكتساب المفاهيم ومهارات التفكير الناقد في العلوم لدي طالبات الصف السابع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- نانسي السيد (٢٠١٩). برنامج مقترح باستخدام التطبيقات الحياتية في تنمية المفاهيم الفيزيقية وعمليات العلم الأساسية لدى طفل الروضة. مجلة التربية وثقافة الطفل، المؤتمر العلمي الثالث، كلية التربية للطفولة المبكرة، جامعة المنيا، ١٣، ٣١١-٣٣٦.
- نجلاء عفيفي (٢٠٢١). برنامج قائم على إستراتيجيات التعلم النشط لاكتساب بعض المفاهيم العلمية لدى أطفال الروضة. مجلة الطفولة والتربية، كلية رياض الأطفال، جامعة الإسكندرية، ١٣(٤٧)، ١٩٥-٢٤٨.
- نجوى جمعة (٢٠١٤). برنامج مقترح باستخدام الأنشطة المتكاملة لتنمية مفاهيم الفيزياء الكونية والتفكير الإبداعي لدى أطفال الروضة. رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة المنيا.
- هالة إبراهيم الجرواني، سولاف أبو الفتح الحمراوي (٢٠١١). سلسلة دراسات وقضايا الطفولة المتكرة ورياض الأطفال: الاكتشاف وتنمية المفاهيم العلمية. الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية،.
- هبة الشبوكشي (٢٠٠٧). أثر استخدام إستراتيجيات التعلم النشط على إكساب المفاهيم العلمية في مادة العلوم وتنمية الاتجاهات التعاونية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الزقازيق، مصر.
- هداية الصاوي (٢٠١٦). فاعلية نموذج رحلة التدريس في تنمية بعض المفاهيم الكونية وعمليات العلم الأساسية لدى طفل الروضة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.
- هشام عميرة (٢٠١٣). تكييف وسائل التعليم واستخدامها في برامج ذوي صعوبات التعلم في المدارس المستقلة القطرية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم درمان الاسلامية، السودان.
- هيام محمد (٢٠١٦). الأنشطة المتكاملة لطفل الروضة. القاهرة: دار الفكر العربي.
- ياسمين رمضان (٢٠٢٣). برنامج قائم على الاستقصاء لتبسيط بعض المفاهيم الفيزيائية لطفل الروضة. مجلة الطفولة، جامعة القاهرة، مصر، ٤٣، ٦٤٩-٦٨٢.
- **Abou Faour, M., & Ayoubi, Z. (2017). The effect of using virtual laboratory on grade 10 students' conceptual understanding and their attitudes towards physics. Journal of Education in Science Environment and Health, 4(1), 54-68.**
- **Ambarini, R., Setyaji, A., & Ayu Zahraini, D. (2018). Interactive Media in English for Math at Kindergarten: Supporting Learning, Language and Literacy with ICT. Arab World English Journal (AWEJ), 4, 227-241.**

- **Ameerbakhsh, O. (2018). Towards the use of interactive simulation for effective e-learning in university classroom environment. (Doctor Thesis). University of Stirling.**
- **Aronin, S., & Floyd, K. K. (2013). Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts. Teaching Exceptional Children, 45(4), 34-39.**
- **Balbağ, M. Z., & Aksoy, K. (2021). Problems and solutions for science education and training in secondary school students with special needs in Turkey. Osmangazi Journal of Educational Research, 8(2), 121-148.**
- **Cagla Gur (2011). Physics in preschool. International Journal of the Physical Sciences, 6(4), 939-943.**
- **Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral science. 2nd ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 284-288.**
- **Corder, G. W., & Foreman, D. I. (2011). Nonparametric statistics for non- statisticians. John Wiley & Sons, Inc.**
- **Dogru, M., & Seker, F. (2012). The Effect of Science Activities on Concept Acquisition of Age 5-6 Children Groups. Educational Sciences: Theory and Practice, 12(4), 3011-3024.**
- **Ezgiulu, E., & Kiraz, A. (2014). Science Education and Cognitive Development in Pre-School Curriculum. Social and Behavioral Sciences, 136(9),438.**
- **Filippatou, D., & Kaldi, S. (2010). The Effectiveness of Project-Based Learning on Pupils with Learning Difficulties Regarding Academic Performance, Group Work and Motivation. International journal of special education, 25(1), 17-26.**
- **Florian, L., & Hegarty, J. (2004). ICT and Special Educational Needs: a tool for inclusion. England: McGraw-Hill Education.**
- **Garner, A. A., Marceaux, J. C., Mrug, S., Patterson, C., & Hodgens, B. (2010). Dimensions and correlates of attention deficit/hyperactivity disorder and sluggish cognitive tempo. Journal of Abnormal Child Psychology, 38, 1097-1107.**
- **Horton, W. (2011). E-learning by design. London: John Wiley & Sons.**
- **Kinniburgh, L. H., & Shaw, E. L. (2009). Using question-answer relationships to build: Reading comprehension in science. Science Activities, 45(4), 19-28.**

- **Lamina, O. (2019). Investigating the effects of PhET Interactive simulation-based activities on students' learning involvement and performance on two-dimensional motion topic in Physics Grade 9. Mauritius: Scholar's Press Publishing.**
- **Lerner, J. W., & Kline, F. (2006). Learning disabilities and related disorders: Characteristics and teaching strategies. Boston: Houghton Mifflin.**
- **McIntyre, S. E. (2015). Increasing Transparency in Science through Scaffolding. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 255-258.**
- **Munk, J. H., Gibb, G. S., & Caldarella, P. (2010). Collaborative preteaching of students at risk for academic failure. Intervention in School and Clinic, 45(3), 177-185.**
- **Ogunleye, B. O., & Island, V. (2019). Strategies for reducing science learning difficulties at lower educational levels and promoting effective science education in Nigeria. KIU Journal of Education, 14(1), 141-154.**
- **Parker, J., Osei-Himah, V., Asare, I., & Ackah, J. K. (2018). Challenges faced by teachers' in teaching integrated science in Junior High Schools in Aowin Municipality-Ghana. Journal of education and practice, 9(12), 65-68.**
- **Razak, R. A., Yusop, F. D., Halili, S. H., & Chukumaran, S. R. (2015). Electronic Continuous Professional Development (E-CPD) for Teachers: Bridging the Gap between Knowledge and Application. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 14(4), 14-27.**
- **Ryngksai, I. (2013). A study of learning difficulties in science subject faced by class X students in Shillong town, (Master Thesis). North-Eastern Hill University.**
- **Samuelsson, R. (2019). Multimodal interaction for science learning in preschool: Conceptual development with external tools across a science project. International journal of early years education, 27(3), 254-270.**

- **Samuelsson, R. (2019). Play, culture and learning: Studies of second-language and conceptual development in Swedish preschools (Docto Thesis). Södertörn University.**
- **Scalise, K., Timms, M., Moorjani, A., Clark, L., Holtermann, K., & Irvin, P. S. (2011). Student learning in science simulations: Design features that promote learning gains. Journal of Research in Science Teaching, 48(9), 1050-1078.**
- **Sharona, T., (2013). Young children's Learning of water physics by constructing working systems, faculty of Education, University of Haifa, Mount Carmel, 31905. Haifa**
- **Tsaparlis, G. & Sevian, H. (2013). Concepts of Matter in Science Education. Dordrecht: Springer.**
- **Vassiliki, N., & Konstantinos, R., (2014). Changing Preschool children's Represent Action of Light & Ascratch Based Teaching Approach. Journal of science Education, 13(2), 191-200.**