كلية التربية النوعية

قسم العلوم التربوية والنفسية

توظيف إستراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاسب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

(ضمن متطلبات الحصول علي درجة الماجستير في التربية النوعية)

إعداد الباحثة

ياسمين عبدالرحمن محمد

معيدة بقسم العلوم التربوية والنفسية

تخصص مناهج وطرق تدريس تكنولوجيا التعليم

أ.د/ صلاح الدين علي سالم
أستاذ المناهج وطرق تدريس المتفرغ
بكلية التربية النوعية – جامعة بنها

أ.م.د/ هدي عبدالعزيز محمد علي
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
بكلية التربية النوعية – جامعة بنها

د/هاجر محمد رضا عبدالرازق
مدرس المناهج وطرق التدريس
قسم العلوم التربوية والنفسية
بكلية التربية النوعية – جامعة بنها

1445هـ - 2024م

المستخلص:

هدفت الدراسة الحالية الى دراسة أثر توظيف إستراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاسب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ولتحقيق هذه الدراسة تم استخدام المنهج التحليلي لتجميع الأطار النظري والمنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (40) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة اللواء عاطف الأمير بالقناطر الخيرية تم توزيعهم عشوائياً إلي مجموعتين بواقع (20) للمجموعة التجريبية والتي درست باستراتيجية الأركان الأربعة القائمة علي الألعاب الإلكترونية و(20) للمجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة التقليدية، وتم تطبيق أدوات الدراسة المتمثلة في اختبار تحصيلي لمفاهيم الحاسب الآلي لطلاب المرحلة الإبتدائية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في اختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لصالح المجموعة التجريبية التي وظفت استراتيجية الأركان الأربعة باستخدام الألعاب الإلكترونية، كما أسفرت الدراسة عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل (استراتيجية الأركان الأربعة) علي المتغير التابع (مفاهيم الحاسب الالي).

الكلمات المفتاحية:

استراتيجية الأركان الأربعة – الألعاب الالكترونية – مفاهيم الحاسب الالي– تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

مقـــــدمـــــة البحـــــث:

يشــهد العصــر الحالي تطوراً كبيراً علي شــتي مجالات الحياة وعلي رأســها المجالات العلمية والتكنولوجية والتربوية، حيث أن التكنولوجيا تظهر ثمارها في العملية التعليمية مما زاد العبء علي القائمين علي العملية التعليمية في البحث عن طرق وإستراتيجيات وأساليب حديثة في التعليم لتساعدهم علي مواكبة تلك التطورات الهائلة.

ولقد شهدت المناهج الدراسية في الآونة الأخيرة تغيرات عظيمة وحظيت إستراتيجيات وأساليب التدريس بنصيب كبير من تلك التغيرات حيث قامت العديد من دول العالم بالنظر فيها كي تتناسب مع احتياجات مجتمعاتها وأفرادها من أجل الوصول إلي التقدم والرقي تماشيا مع متطلبات القرن الحادي والعشرون (رافدة الحريري، 2011،ص314).

وقد بدأ فكرة توظيف اسـتراتيجية الأركان الأربعة في الانتشـار في القرن العشـرين كجزء من فلسفة التعلم النشط والتعلم التعاوني، وزاد الاهتمام بها بشكل واضح من بدايات القرن الحادي والعشرين كأحد الاتجاهات التربوية والنفسية المعاصرة، حيث تعتمد في فلسفتها على تقديم محتوى تعليمي بطرقـة متنوعـة تعتمد على تحفيز الطلاب عبر توفير بيئـة تعليميـة مشـــوقـة ومليئـة بالتحديات.(أسامة سيد وعباس الجمل، 2012، ص93؛ محمود رفاعي، 2012، ص70).

ويرى نائل هاشم (2022) أن إستراتيجية الأركان الأربعة تسهل دور المعلم، وتجعل المتعلم مشارك إيجابي في المادة التعليمية بدلاً من مجرد عنصر متلقي للمعلومات، مما يساعد علي جعله متحمساً ونشطاً نحو عملية التعلم وبالتالي إكتساب المفاهيم والموضوعات الدراسية.

وقد اتفقت دراسة كلاً من ودراسة منتهي صبري(2019) ودراسة مهاباد عبدالكريم وزينب علي(2020) دراســـة نهي أحمد(2020) إن اســـتراتيجية الأركان الأربعة تنمي معرفة الطلاب وقدراتهم العقلية وتؤدي إلي تحسين مستوي تحصـيلهم الدراسـي لأنها تعد من اسـتراتيجيات التعلم النشط التي تثير اهتمام الطلاب وتؤكد علي الانتباه والتركيز والتيقظ.

وتعد المفاهيم هدفاً مهماً من أهداف تدريس الحاســـب الالي، فهي لغة العلم واحدي مكونات المعرفة الانسـانية فتسـاعد علي فهم وحل المشـكلات التي يتعرض لها الفرد في مواقف حياتهم اليومية، ولكي يتم اكتساب هذه المفاهيم بشكل فعال لابد من التوازن بين الصـور وتحفيز الافكار وجذب الانتباه والأسـاليب اللفظية في التدريس وتنوع المثيرات من حيث الأدراك السـمعي والحســـي، وتنوع أســـاليب وطرق التدريس، وتهيئة البيئة التعليمية التي تتناســـب مع أنماطهم التعليمية (حمود عطيه، 2021).

وقد أوضـــح (White & Gunstone ,2015) أن المفاهيم تترســـخ في ذهن المتعلم بصـور أفضـل إذا شارك في بناء هذه المفاهيم نتيجة تفاعله مع بيئته وخبراته السابقة، فلابد من الضروري أن يكون لدي المتعلم المعلومات الضرورية والخبرة والمهاره لإكتساب مفاهيم جديدة.

وأكدت الأدبيات التربوية علي أن المفاهيم العلمية تعتبر أحد أهم مستويات البنية المعرفية والتي علي أساسها تبني بقية مستويات هذا البناء من مبادئ وقوانين ومن ثم يتوصل من خلالها إلي النظريات والتعميمات (مصطفي منصور، 2018). وأكدت بعض الدراسات علي أهمية تنمية المفاهيم العلمية منها دراسـة (صـيام، 2020) ودراسـة (الصـميدي، 2019) ودراسـة (الغامدي، 2018).

وتعد الألعاب التعليمية الالكترونية أســـلوب من أســـاليب التعليم الحديثة في ايصـــال المعلومة للمتعلم اذا تم اسـتخدامها بالشـكل السـليم بما يتوافق ويتناسـب مع احتياجات الطلاب وقدراتهم ومتطلباتهم. فالألعاب التعليمية إبتكرت بيئة تعليمية متكاملة تركز علي المتعلم، حيث أنها تتيح للمتعلم فرصـة للتواصـل الإجتماعي وحل المكشـلات دون تدخل المعلم، كما أنها توفر بيئة حيوية مثيرة للمتعلم، وتعد هذه المزايا للألعاب الإلكترونية عوامل تحفيزية للمتعلم في العملية التعليمية (Uzun Levent ,2010).وقد اشـــارت دراســـة خديجة نمر (2017) ان الألعاب الإلكترونية ساهمت في تعزيز ثقة الطلاب بأنفسهم وذلك عن طريق المشاركة وممارسة الألعاب بأنفسهم مما أعطى تأثيرا في زيادة التحصيل .

وأكدت نتائج العديد من الدراســـات التي أجريت على أهمية الألعاب الإلكترونية في التحصيل وتحقيق نتائج أفضل مثل دراسة عبيد الحربي(2010) ودراسة عبير محمود(2015) ودراســة محمد فوزي(2016) ودراســة شـرين أبوعوده(2011) ودراســة مروة سـليمان(2011) ودراســة (Sverdvik & Halvorsen, 2013) ودراســة (Borzenko, & Pavlishcheva ,2019) علي أهمية الألعاب الإلكترونية ودورها الفعال في تحفيز الطلاب وزيادة تحصـــيلهم الدراسي وتنمية المفاهيم والمهارات والتفكير الابداعي لديهم.

مشكلة البحث:

تمكنت الباحثة من بلورة مشكلة البحث وتحديدها من خلال:

أولاً: الدراسة الاستكشافية:

تم تطبيق اختبار يقيس مفاهيم الحاســـب الآلي من اعداد الباحثة علي عدد 23 تلميذ وتلميذة من تلاميذ المرحلة الإبتدائية (الصف الرابع الإبتدائي) وكانت النتائج كالتالي:

جدول(1) نتائج الدراسة الأستكشافية للأختبار المعرفي لمفاهيم الحاسب الآلي

الأبعاد المعرفية لمفاهيم الحاسب الآلي	عدد مفرادات البعد في الاختبار	نسبة توافر البعد
المكونات المادية لمكونات الحاسب الآلي	6	%40
المكونات البرمجية لجهاز الحاسب الآلي	4	%27
أنظمة التشغيل في جهاز الحاسب الآلي	2	%13
استخدامات بعض البرامج في جهاز الحاسب الآلي	3	%20

واتضح من الجدول السابق تدني المستوى المعرفي للتلاميذ في مفاهيم الحاسب الآلي

ثانياً: الحاجة إلى تنمية مفاهيم الحاسب الآلي:

قد لاحظت الباحثة من خلال مقابلات مع عدد من معلمي الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وجود قصور في تذكر تلك المصطلحات واسترجاعها وفهم المقصود بها لدى العديد من التلاميذ في المرحلة الإبتدائية، حيث تتمثل في:

- وجود حاجة ملحة لدى المعلمون لتدريبهم على المفاهيم التكنولوجية الحديثة.
- عدم توافر الخبرة في التدريس بالاستراتيجيات الحديثة واستراتيجات التعلم النشط.
- الاعتماد على استراتيجيات التدريس التقليدية كالالقاء والشرح النظري والمحاضر.
- ارتفاع كثافة الفصول وضعف دافعية الطلاب للتعلم.

كما أكدت الدراسات منها دراسة (عبد المحسن الزهراني، 2019) ودراسة (حمود عطيه، 2021) ودراسة (وجدان الغامدي، 2018) ودراسة (أحمد لؤي، 2019) ودراسة (ربيع عبدالعظيم، 2018) علي وجود ضعف لدي طلاب المرحلة المتوسطة والثانوية في تنمية مفاهيم ومهارات الحاسب الالي.

ثالثاً: الحاجة إلي استخدام إستراتيجية الأركان الأربعة القائمة علي الألعاب الإلكترونية:

لاحظت الباحثة مدى شغف الطلاب وتطلعهم إلى استخدام طريقة حديثة في تناول مفاهيم الحاسب الآلي، ونظرا لأهمية استراتيجية الأركان الأربعة فقد أوصت الدراسات التي استخدمت استراتيجية الأركان الأربعة ، مثل دراسة (Newan & Flaherty , 2012) ودراسة (Davis &Smith, Sanchez, Betty , 2016) والتي اهتمت بتوظيف استراتيجية الأركان الأربعة في زيادة التحصيل الأكاديمي وتحسين الأداء التعليمي، ودراسة مجيد حميد(2018)

والتي أظهرت نتائجها بتفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضـــابطة في اختبار اكتساب المفاهيم التاريخية واختبار التفكير التاريخي، ودراسة نهي الحصي(2020) والتي أسفرت علي وجود فاعلية كبيرة لإستراتيجية الأركان الأربعة في تدريس العلوم وتنمية مهارات حل المشـكلات لدي تلاميذ الصـف الرابع الإبتدائي، ودراسـة ولاء أحمد(2018) والتي أكدت علي فاعلية فاعلية إســتراتيجية الأركان الأربعة في تنمية مهارة اتخاذ القرار والفاعلية الذاتية لطلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الفلسفة.

تحديد مشكلة البحث:

في ضوء ماسبق ذكره يمكن تحديد مشكلة الدراسة الحالية في وجود قصور في مفاهيم الحاسـب الآلي لدى طلاب المرحلة الإبتدائية لذا تحاول الباحثة إجراء دراسـة تهدف إلى التعرف على كيفية توظيف استراتيجية الأركان الأربعة باستخدام الألعاب الإلكترونية لدى طلاب المرحلة الإبتدائية.

أسئلة البحث:

وفي ضوء صياغة مشكلة الدراسـة تمكنت الباحثة من صياغة السؤال الرئيس للدراسـة على النحو التالي :

كيف يمكن توظيف إسـتراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاسـب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما معايير توظيف إســتراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاســب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟
- ما التصميم التعليمي المناسب لتطبيق إستراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاسب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ؟
- ما التصور المقترح لقائمة مفاهيم الحاسب الالي اللازمة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي؟
- ما فاعلية توظيف إســتراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاســب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

أهداف البحث :

- تحديد المعايير اللازمة لتصـــميم إســـتراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاسب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- التعرف على التصـــميم التعليمي المناســـب لتطبيق إســـتراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاســـب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- اعداد قائمة مفاهيم الحاسب الالي اللازمة لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.
- التعرف على فاعلية توظيف إســتراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاســب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

أهمية البحث:

أولاً: الأهمية النظرية:

– تقديم بناء نظري تأصيلي عن استراتيجية الأركان الأربعة.

– تقديم بناء نظري تأصيلي عن الألعاب الإلكترونية .

– تقديم بناء نظري تأصيلي عن مفاهيم الحاسب الالي .

– قد تســهم الدراســة في وضــع إطارة للاســتفادة من توظيف إســتراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاســـب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتكون أساس يمكن الأستناد إليه في تدريس مقررات أخري .

ثانياً: الأهمية التطبيقية :

– تصــميم وإعداد إســتراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاســب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

– تجريب بعض مداخل تطوير طرق واساليب التدريس.

– محاولة الاســـهام في تحقيق أهداف التعليم وفق المنظور الحديث والذي يركز علي استخدام الوسائط التكنولوجية واستخدام طرق وأساليب تعليمية حديثة لزيادة فاعلية التعلم.

– قد تفيد هذه الدراسة المعلمين ومطوري المناهج في مجال الحاسب الالي.

عينة الدراسة :

تمثلت عينة الدراسة من (40) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة اللواء عاطف الأمير بالقناطر الخيرية، تم تقسيمهم إلي مجموعتين (20) للمجموعة الضابطة والتي درست بطريقة المحاضرة والإلقاء، (20) للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية الأركان الأربعة.

محددات الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على بعض الحدود الآتية:

الحدود الموضوعية :-تتضمن المحتوى العلمي لمقرر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتلاميذ المرحلة الإبتدائية.

الحدود المكانية :- مدرسة اللواء عاطف الأمير بالقناطر الخيرية – محافظة القليوبية.

الحدود البشرية :- مجموعة من تلاميذ المرحلة الابتدائية (الصف الرابع الابتدائي)

الحدود الزمنية:- تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام 2024/2023.

منهج الدراسة :

- المنهج المسح: لوصف وتحليل البحوث والدراسات السابقة وتجميع البيانات وتبويبها وتصنيفها لتحقيق الهدف من الدراسة.
- المنهج شبه التجريبي: استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي القائم على المجموعتين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لقياس اثر توظيف إستراتيجية الأركان الأربعة لتنمية مفاهيم الحاسب الآلي من خلال الألعاب الإلكترونية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

التصميم التجريبي للدراسة:

جدول(1) التصميم شبه التجريبي للمتغيرات المستقلة والتابعة في الدراسة الحالية

مجموعتي الدراسة	الاختبار القبلي	المعالجة	الأختبار البعدي
المجموعة التجريبية	**اختبارمعرفي لمفاهيم الحاسب الالي**	**التدريس باستخدام استراتيجية الأركان الأربعة**	**اختبارمعرفي لمفاهيم الحاسب الالي**

المجموعة الضابطة		التدريس بالطريقة التقليدية القائمة على المحاضرة والتلقين	

متغيرات الدراسة :

اشتملت الدراسة الحالية علي المتغيرات الحالية:

1- المتغير المستقل:

- استراتيجية الأركان الأربعة في الالعاب الالكترونية.

2- المتغير التابع :

- مفاهيم الحاسب الالي من مقرر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للصف الرابع الإبتدائي.

مواد المعالجة التجريبية:-

تمثلت مواد المعالجة التجريبية بالدراسة الحالية في:

- تصميم لعبة إلكترونية باستخدام إستراتيجية الأركان الأربعة لاكساب بعض مفاهيم الحاسب الآلي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية.

أدوات الدراسة

استخدمت الباحثة الأدوات الآتية من أجل تحقيق أهداف الدراسة:

- قائمة بمفاهيم الحاسب الآلي المناسبة لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية(اعداد الباحثة).
- اختبار تحصيلي معرفي لقياس مفاهيم الحاسب الالي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية(اعداد الباحثة)

فروض الدراسة :

- يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال احصائياً بين متوسطى درجات التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في اختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لصالح المجموعة التجريبية.

إجراءات الدراسة:

1- الإطلاع علي الأدبيات والدراسات والبحوث المرتبطة بمتغيرات الدراسة المستقلة والتابعة ، بهدف إعداد الإطار النظري للدراسة.
2- إعداد قائمة بمفاهيم الحاسب الالي التي يجب توافرها لدي تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي، وعرضها علي محكمين متخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم للتأكد من سلامتها ثم تنقيحها وتعديلها في ضوء ارائهم واقتراحاتهم.
3- مراجعة بعض نماذج التصـــميم التعليمي والتطوير التعليمي لتبني النموذج المناســـب لطبيعة الدراسة الحالية.
4- إعداد أدوات الدراســـة المتمثلة في الأختبار التحصـــيلي وتحكيمها للتأكد من صـــدقهم ووضعها في صورتها النهائية .
5- إعداد مواد المعالجة التجريبية ، وعرضـــها علي المحكمين لإجازتها ، وإعدادها في صورتها النهائية .
6- إجراء التجربة الإستطلاعية علي عينة غير عينة البحث للتعرف علي الصعوبات التي قد تواجه الباحثة في أثناء التجريب ، والتأكد من صدق وثبات الأدوات.
7- اختيار عينة الدراســـة الأســـاســـية وتوزيعها علي المجموعات التجريبية وفق التصـــميم التجريبي للدارسة .
8- تطبيق مواد المعالجة المركزية قبليا علي عينة الدراسة.
9- إجراء التجربة الأساسية للدراسة علي عينة البحث وفق التصميم التجريبي.
10- تطبيق مواد المعالجة المركزية بعدياً علي عينة الدراسة.
11- رصد النتائج وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها .
12- تقديم التوصيات والمقترحات من واقع نتائج الدراسة.

مصطلحات الدراسة :

في ضـــوء اطلاع الباحثة على الأطار النظري للدراســـات الســـابقة والتعريفات المختلفة لمصطلحات الدراسة، تمكنت من التوصل إلى المصطلحات الإجرائية التالية:

استراتيجية الأركان الأربعة :

وتعرفها الباحثة إجرائياً:

هي إحدي الاستراتيجيات المبنية علي مبادئ التعلم الجماعي والنشط تتطلب من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي المشاركة فيما بينهم في تكوين البناء المعرفي حول بعض مفاهيم الحاسب الالي المتضمنه في مقرر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من خلال إثاره مشكلة وصياغتها في صور أسئلة موضوعية متعددة مرتبة تريبا منطقيا من السهل إلي الصعب ومن البسيط إلي المركب وتوضع تلك الأسئلة في قالب إلكتروني علي شكل لعبة إلكترونية متعددة الاستجابات ،بحيث يختار الطالب الإستجابات الصحيحة ما بين أربعة أستجابات مكتوبة في أركان الشاشة ، وتعزز هذه الإستجابات تعزيز إيجابيا أو سلبيا، حسب استجابات الطلاب.

الألعاب الإلكترونية :

وتعرفها الباحثة إجرائياً:

مجموعة من الأنشطة التعليمية التي يتم تصميمها بواسطة الحاسب الآلي وتوظيفها من خلال استراتيجية الأركان الأربعة وإكساب تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي مفاهيم الحاسب الآلي ومن خلالها يستطيع حل مشكله ما، كما أنها تضيف جواً من المرح والمتعة والمنافسة بين التلاميذ في الموقف التدريسي.

مفاهيم الحاسب الالي:

وتعرفها الباحثة إجرائياً:

المعارف والمبادئ الأساسية المتصلة بالحاسب الآلي والمدركة لدي تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي والتي تتضمن مفهوم الكمبيوتر والمكونات المادية وغيرالمادية وأنظمة التشغيل وغيرها، ويتم قياسها بالدرجة التي يحصل كل تلميذ في إختبار تحصيل المفاهيم التي تعده الباحثة.

الإطار النظري للبحث:

المحور الاول: إستراتيجية الأركان الأربعة:

ويعرفها رمضان مسعد(2010، ص465) بأنها إحدي إستراتيجيات التعلم النشط، والتي تتطلب من المتعلمين المشاركة فيما بينهم في إتخاذ القرارات حول موضوع معين أو سؤال مطروح من قبل المعلم وتوضع الإجابة المحتملة في كل ركن من أركان السبورة. وعرفها (Newman,

Flaherty ،2012) طريقة فعالة تمكن الطلاب من تنظيم افكارهم وترسيخ معلومات جديدة حول المنهج التعليمي. وعرفها ماشي محمد (2011: ص92) إستراتيجية تحث المتعلمين علي المشاركة والنقاش مع بعضهم البعض، وتشجيعهم علي طرح الأسئلة ذات صلة بالموضوع مع تقديم التغذية الراجعة لهم. وتعرفها نهي محمد (2020، ص929) بأنها مجموعة من الخطوات والإجراءات التي يستطيع الطلاب من خلالها إبداء آرائهم ف يمجموعات، والتي تعمل علي تنشيط معرفتهم المخزونة وتمدها بمعلومات جديدة، وتؤكد إستراتيجة الأركان الأربعة أيضاً علي إيجابية المتعلم في الموقف التعليمي.

أهمية إستراتيجة الأركان الأربعة:

اتفق كل من (ولاء أحمد، 2018 ، ص121 – 122؛ منتهي صبري، 2019، ص31 – 35؛ نهي محمد، 2020، ص931) علي أهمية الاستراتيجية فيما يلي

- تساعد التلاميذ علي المشاركة الفعالة والإيجابية في عملية التعلم.
- إثاره دافعية التلاميذ وزياده تفاعلهم مع المحتوي التعليمي.
- تتيح الفرصة للطلاب التعبير عن آراءهم وأفكارهم بحريه.
- تساعد التلاميذ في تنظيم أفكارهم بشكل أفضل وحل المشكلات التعليمية.
- تسهل علي الطلبه بناء المعرفة بدلآ من تلقينها.
- تنمية الثقة بالنفس لدي الطلاب.
- تنمي مهارات التفكير الناقد والاستماع للآراء زملائهم المختلفة.
- تعتبر فرصة جيدة للتقيم التكويني.
- تساعد الطلاب علي اتخاذ قرارات محدده.

واكدت مجموعة من الدراسات منها دراسة غادة حلمي (2012) ودراسة علي الورداني(2016) ودراسة (ولاء أحمد ،2018) ودراسة (منتهي صبري ،2019) ودراسة نهي محمد(2020) علي فاعلية استخدام إستراتيجة الأركان الأربعة في تنمية المهارات .ودراسة مجيد حميد(2018) علي فاعلية استخدام إستراتيجة الأركان الأربعة في تنمية المفاهيم .

وتستخلص الباحثة مما سبق أن إستراتيجة الأركان الأربعة تعمل علي تسهيل دور المعلم إلي مرشد موجه، وتحويل دور المتعلم من عنصر متقلي للمعلومات إلي مشارك إيجابي في الموقف التعليمي، وتنمية تفكير الطلاب مما ساعدت الطلاب علي تطبيق المعرفة التي فهموها في مواقف جديدة، وإتاحة الفرصة للطلاب للتعبير عن أرائهم بحرية.

إجراءات تنفيذ إستراتيجية الأركان الأربعة

تتمثل إستراتيجة الأركان الأربعة في مجموعة من الخطوات المتسلسلة، ويمكن تحديدها فيما يلي كما ذكرها ماشي محمد(2011، ص92):

- يحدد المعلم الزوايا الأربعة في الفصل.
- يطرح سؤال له أربع اختيارات.
- يحدد المعلم كل اختيار في زاوية من خلال ملصق.
- يمنح المعلم وقتا محدد ثلاث دقايق ليفكر التلاميذ في الاختيارات.
- يطلب منهم التوجه إلي الزوايا التي تحتوي علي اختيارتهم.
- يناقش كل تلميذين في كل ركن عن سبب اختيار كل واحد منهم.
- يتم بعد ذلك نقاش جماعي بحيث تطرح كل مجموعة سبب اختيارها.

دور المعلم في إستراتيجة الأركان الأربعة :

ومن خلال اطلاع الباحثة على العديد من الأدبيات والدراسات والأبحاث منها دراسة منتهي صبري (2019 ،ص72) ودراسة مجيد حميد(2018 ،ص458) قد تم الإشارة الى أن دور المعلم أثناء التدريس باستخدام إستراتيجة الأركان الأربعة دور واضح وفعال ويمكن حصره في الآتي:

- صياغة المشكلة من خلال طرح مجموعة من الأسئلة تعبرعنها.
- تصميم المواقف التعليمية المشوقة والمثيرة.
- تدريب الطالب علي المهارات التي تساعده علي التعلم.
- يعطي فرصة للطلاب التعبيرعن آرائهم وأفكارهم.
- التركيز علي المشاركة الإيجابية للطلاب.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.
- مناقشة الطلاب والرد على استفساراتهم وتقيمهم من خلال العمل الجماعي.
- متابعة فهم الطلاب ومساعتهم علي فهم آخطائهم والوصول بهم إلي الحل السليم.
- تحديد الوقت المناسب للإجابه عن السؤال.

مميزات إستراتيجية الأركان الأربعة:

هناك العديد من مميزات إستراتيجية الأركان الأربعة:

أولا: من الناحية المعرفية

- تنمية القدرة علي حل المشكلات والتفكير الناقد وكذلك القدرة الإبداعية.
- يستطيع الطلاب تطبيق ما تعلمونه في مواقف جديدة.
- أكتساب الطلاب الثقة بالنفس وزيادة اعتزازهم بأنفسهم.
- القدرة علي تقبل وجهات النظر المختلفة.

ثانياً: من الناحية التربوية

- توفر من جهد المعلم المبذول في متابعة وعلاج الطالب ذات التحصيل الضعيف.
- يقلل من الفترة الزمنية التي يعرض فيها المعلم الدرس للطلاب.محسن محمد (2017،ص43).

وأضاف (نهي محمد، 2020: 924)

- تخلق جواً من الحيوية والنشاط الناتج عن حركة الطلاب في الفصل.
- تساعد في حل المشكلات مما يشعر الطالب بدوره الإيجابي في العملية التعليمية.

المحور الثاني: مفاهيم الحاسب الالي:

وقد عرفه محمد عطيه(2006) بأنه تصور عقلي مجرد لوصف أشياء أو أحداث أو مواقف وتمثيلها بصورة واقعية أما كما هي، أو كما ينبغي لها أن تكون وذلك بصورة مبسطة وسهلة وتكون بصرية أو لفظية. ويعرفه فايز رفاع(2021، ص9) بأنه مجموعة من الصفات المشتركة والعلاقات المميزة للشئ، والتي تتكون في ذهن الفرد حول ذلك الشئ. ويري محمد قصي ورائد إدريس(2014،ص 27) أن المفهوم هو تصور عقلي مجرد لأحداث أو لفئة من المعلومات والتي تتكون من مجموعة الخبرات المتتابعة والتي يجمعها عناصر متشابهه ويمكن التعبير عنها برمز أو مصطلح أو بكلمة. كما يري محارب علي(2013) أن المفهوم هو صورة ذهنية مجردة لمجموعة من الأشياء والألفاظ والأحداث التي تشترك معاً في الخصائص ويمكن الدلالة عليه بإسم أو رمز معين.

ومن خلال إستعراض التعريفات السابقة يلاحظ وجود إتفقات كثيره حول تعاريف المفهوم، وأنها تشترك في خصائص معينه منها:

- تمثيلات وتصورات عقلية.
- مجموعة من الرموز والأفكار المجردة والمنظمة تنظيم معرفي معين.
- مجموعة من الأشياء المشتركة في خصائص معينة.
- له دلاله لفظية تعبرعنه.

الخصائص المميزة لمفاهيم الحاسب الآلي:

تعد المفاهيم عمل مبني لا يمكن إدراكه وفهمه من خلال الممارسة فقط، وإنما يمكن إنجازه حين يبلغ النمو العقلي إلي مرحلة النضج، حيث أن لكل فئة عمرية خصائص معينة للتعلم، وهناك مجموعة من الخصائص التي تتميز بها المفاهيم، منها:

- المفاهيم عبارة عن وسائل الفكر الرئيسي.
- ينمو ويتطور العلم بنمو المفاهيم، حيث تتولد المفاهيم بالخبرة والممارسة المستمرة.
- تستمر المفاهيم في التطور والزياده، ومن مرحلة إلي أخري تزداد صعوبتها تدريجياً.
- يختلف مضمون المفاهيم من شخص إلي أخر بسبب اختلاف نطاق الخبرات. (علي محمد، 2018; Aerts & Gabora, 2005).

تصنيف المفاهيم:

هناك العديد من تصنيفات المفاهيم كما أوردتها المراجع والأدبيات التربوية، فهناك معايير مختلفة كالمصدر والطريقة التي يتم تكوين المفهوم بها أو حسب تعقيدها أو حسب معالجتها وإرتباطها بالحقائق المختلفة أو حسب مستوي الفهم، فقد صنفها (عبدالله امبوسعيدي و سليمان البلوشي، 2009: **88- 89)** إلي التصنيفات التالية، وهي:

أولا: من حيث طريقة الإدراك:

- مفاهيم محسوسة (Concrete Concepts): هي المفاهيم التي تعتمد علي الحواس، والتي يمكن إدراكها من خلال الملاحظة المباشرة في التعلم.
- مفاهيم غير محسوسة (Abstract Concepts): هي المفاهيم التي لا تعتمد علي الحواس، ويمكن أن تعتمد علي الخبرات غير المباشرة في التعلم والتي تحتاج إلي قدرات عقلية عالية في التفكير.

ثانياً: من حيث مستوي المفهوم:

- مفاهيم أولية (Primitive Concepts): هي المفاهيم التي لا يمكن إشتقاقها من أي مفاهيم أخري، كمفهوم الكتلة والزمن.
- مفاهيم مشتقة (Derived Concepts): هي المفاهيم التي يمكن إشتقالها من مفاهيم أخري، مثل مفهوم السرعة مشتق من المسافة والزمن.

أهمية تعلم مفاهيم الحاسب الآلي:

وتأتي أهمية تعلم المفاهيم الحاسوبية كما ذكرها (Oslen, 2011 ,P. 1-29):

1- تساعد في تقديم الوصف العلمي والفني والتقني لكثير من التكنولوجيات الحديثة في التعليم والتعلم.

2- تكامل ودمج المعرفة التكنولوجية بحاجات المجتمع.

3- الحصول علي أكبر كم هائل من المعلومات بشكل موجز ومختصر.
4- البناء والإضافة والتطوير المستمر لخبرات الطلاب.
5- الكشف عن فرص جديدة للتعلم وتكوين مهارات التفكير العليا.
6- توضيح للطلاب مظاهر التقدم العلمي والتكنولوجي في عالمنا المعاصر.

وأوضح بطرس حافظ(2008، ص ص136- 137) أهمية تعلم المفاهيم في النقاط التالية:

- تعتبر المفاهيم الأساسية ثابتة نسبياً، فهي أقل عرضه لتغيير المعلومات القائمة علي الحقائق مما يساعد في التقليل من نسيان المتعلم للمادة التعليمية.
- المعلومات الجديدة التي سوف يتعملها الطالب في المراحل الدراسية التالية، يمكن فهمها وربطها بما تعلمه في المراحل السابقة.
- تساهم المفاهيم في إنتقال أثر التعلم وحل مشاكل المتعلمين الحياتية.
- تساعد المفاهيم علي زيادة قدرة المتعلم لتفسير كثير من الظواهر الطبيعية.
- يشجع تعلم المفاهيم علي تدعيم وربط عملية التعلم.

وأكدت بعض الدراسات علي أهمية تنمية المفاهيم العلمية منها دراسة شيماء عبده(2020) ودراسة أحمد لؤي(2019) ودراسة (وجدان أحمد، 2018).

مصادر الصعوبه في تعلم المفاهيم وحلها:

ويري عايش محمود(2017، ص ص83- 82) أن أهم مصادر صعوبات تعلم المفاهيم لدي المتعلمين كما يلي:

1. مناهج تدريسي غير ملاءمة: وذلك من حيث البناء والتصميم والتطوير والتحديث.
2. طرق التدريس المستخدمة: كاستخدام طرق التدريس التقليدية.
3. عوامل لغوية: كالتدريس للطلبة بلغات أخري غير اللغة الأم المستخدمة.
4. المعلمون أنفسهم: غير مؤهلين، وقلة الحوافز، والأخطاء المفاهيمية.
5. البيئة السلبية التي يعيش فيها الطلاب والتي تؤثر عليهم بالسلبية.
6. مدي أستعداد الطلاب وميولهم للتعلم بوجه عام.
7. مدي اهتمام الطلاب وميولهم لتعلم المواد العلمية وتعلم المفاهيم.

نصائح للمعلمين في تقديم المفاهيم الحاسوبية:

هناك بعض النصائح التدريسية التي يمكن إستخدامها لمساعدة المتعلمين علي تعلم المفاهيم، ومنها:

- إستخدام أساليب التدريس الحديثة في تعلم المفاهيم الحاسوبية وتعليمها.
- التأكيد علي الخبرات التعليمية في تدريس المفاهيم خاصة خبرات المتعلم نفسه بحيث يكون فاعلاً وإيجابياً ونشطاً في عملية بناء وتكوين المفهوم، وذلك من

خلال ربط الدراسة النظرية بالتجارب العلمية لقدرته علي إستخدام ما أكتسبه من معارف علمية في القيام بالنشاطات المختلفة وتفسيرها.

- العمل علي ربط المفاهيم بخبرات الطالب السابقة والبيئة المحيطه.
- العمل علي تذكر المفاهيم التي ســبق تعلمها، والتأكيد علي كثرة الأمثلة **(إيمان إسحق، 2007).**

المحور الثالث: الالعاب الالكترونية:

ويعرفها مجدي يونس(2017،ص61) مجموعة من الخطوات المرتبة التي يقوم بها المتعلم علي جهاز الكمبيوتر من أجل تحقيق أهداف تعليمية محددة، وتعتبر نوع من أنواع التعلم المتمركز حول المتعلم، حيث تتيح للمتعلم حرية التفاعل والاستكشاف داخل بيئة التعلم. وعرفها (Salen, & Zimmerman, 2005, p. 88) أنها نشاط ينخرط فيه الطلاب من أجل تحقيق الأهداف وفقاً لقواعد معينة، واللعبة الإلكترونية مصممة علي هيئة رقمية يتم تشغيلها علي الحاسوب أو التفاز أو الهواتف النقالة. بينما محمد عطيه خميس(2007، ص89) عرفها بأنها نشاط يكون بين فريقين له مجموعة من المعايير المحددة يتم بشكل متزامن بواسطة الكمبيوتر، ويمكن إستخدامه في جميع المراحل التعليمية لتحقيق أهداف تعليمية معينة. وتري نجلاء سعيد(2020) أن الألعاب الإلكترونية هي مجموعة من الأنشطة التعليمية التي من خلالها تقدم المادة التعليمية بواسطة مجموعة من الوسائط الرقمية المتعددة لتنمية مهارات التفكير للمتعلم وتحقيق الأهداف التعليمية.

ويتضح من العرض السابق أن جميع التعريفات أتفقت علي أن الألعاب الإلكترونية:

- نوع من أنواع التعلم المتمركز حول الطالب.
- أنشطة تفاعلية تستخدم لتحقيق أهداف معينة.
- تضيف جواً من المتعة والإثارة.

أهمية الألعاب الإلكترونية:

وقد أوضح (Gross, 2007 ;Prensky, 2008, p. 15) أن أهمية الألعاب الإلكترونية تظهر في النقاط التالية:

- سرعة الفهم والتعلم وإنجاز المهام (The speed).
- تساعد في تنمية الخيال (Fantasy).
- تكوين نظره إيجابية نحو التكنولوجيا (Apositive view of Technology).
- تقدم مكافأت بشكل متكرر ومستمر (Immediate reward).

- تعمل علي حل المشكلات المختلفة (problem solving)
- النشاط والحيوية مقابل السلبية (Active versus passive).

وهناك العديد من الدراسات التي أكدت علي أهمية إستخدام الألعاب الإلكترونية منها دراسة رانيا علوان(2018) وأشارت تلك الأهمية علي تنمية التفكير الإبتكاري لدي المتعلمين، ودراسة برهامي زغلول ومها الضاحي(2017) والتركيز علي مهارات حل المشكلات.

تصنيفات الالعاب الالكترونية:

ويمكن تصنيف الألعاب الإلكترونية وفقاً لطبيعتها إلي الاتي: (Salan & Zimmerman, 2005)

- المستوي الأول الغازي (المحارب، المقاتل) Conqueror : والهدف منه هو المنافسة والمكسب أو الفوز، وفيه يسعي اللاعبون لتحقيق أهداف محددة للشعور بفرحة التحكم في أحداث اللعبة أو التحكم في الأحداث الإجتماعية التي تتضمنها اللعبة.
- المستوي الثاني المدير Manager : ويهدف ذلك إلي تطوير اللاعبون إلي مستوي يمكنهم من الوصول إلي النهاية، وذلك من خلال المهارات التي أتقنوها سابقاً من خلال اللعب، بهدف إتقان مهارات أخري.
- المستوي الثالث المتعجب (المستغرب) Wanderer : يهدف هذا المستوي إلي الإسرخاء والمتعة ،وهوأقل في التحدي من المستويين السابقين. وفيه يعرض علي اللاعبون خبرات جديدة ومختلفة.
- المستوي الرابع المشارك Participant : وفيها يشارك اللاعبون في اللعبة بصورة جماعية.

ومن الجدير بالذكر أن الألعاب التعليمية الحاسوبية تتشابه بحد كبير في خصائصها مع برامج المحاكاة والتدريب والمرا (إسماعيل عمر، سليمان أحمد، 2018،ص43)

- علي الطالب معرفة الهدف من اللعبة، ودوره الذي يقوم به للمشاركة في اللعبة.
- لابد أن يعمل البرنامج علي إثارة دافعية الطلاب، من خلال إستخدام الصور والألوان والرسوم المتحركة.
- وضوح الهدف الرئيسي من اللعبة للطلاب للعمل علي تحقيقه بسهوله.

دور المعلم عند توظيف الالعاب الالكترونية في العملية التعليمية:

حيث أشار إيمان أحمد(2015) أن هناك مجموعة من الخطوات علي المعلم المسنخدم للألعاب الإلكترونية في العملية التعليمية أن يراعيها وهي كالآتي:

- تحديد الأهداف التعليمية التي يقوم المتعلم بتحقيقها.
- تحديد المعارف والخبرات السابقة لدي المتعلمين.
- تنظيم الوقت بين تدريس المحاضرات بحيث يسمح استخدام الكمبيوتر دون تعارضه مع الأنشطة الأخري.
- أختيار برامج الكمبيوتر المناسبة والأدوات المتنوعة التي تساعد في التدريس بالكمبيوتر.
- تحديد الوسائل والأساليب المناسبة لتقييم المتعلمين.
- تحديد أساليب التغذية الراجعة المناسبة لتحصيل المتعلمين للتعلم المطلوب.

مراحل تصميم وإنتاج الألعاب الإلكترونية :

تمر خطوات تنفيذ الألعاب التعليمية بأربعة مراحل هما:

أولاً: مرحلة الإعداد:

تعتبر مرحلة الإعداد هي مرحلة التخطيط علي الورق، وهي من المراحل الهامة حيث يتم فيها:

1- تحديد الأدوات والمواد المستخدمة في اللعبة.
2- تجريب اللعبة قبل إستخدامها.
3- تحديد الوقت المناسب، ومكان التنفذ المناسب للعبة.
4- وضع قوانين للعبة وشرح كيفية إستخدامها.
5- اثارة دافعية التلاميذ للعبة، وتهيئة أذهانهم وتشويقهم للعبة.

ثانياً: مرحلة الإستخدام والتنفيذ:

1- لابد من تحقيق الهدف في نهاية اللعبة، فقد تتطلب اللعبة ترتيب صور أو الوصول إلي صورة عند زمن معين.
2- إعطاء حماس للمتعلمين وتشجيعهم وعدم المقارنه بينهم في اللعبة.
3- مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين عند توزيع الأدوار، فلكل متعلم قدرته وطريقته الخاصة في اللعب.

4- توفير المكان والجو المناسب عند التنفيذ ليستطيع المتعلم تحقيق الهدف بشكل أفضل.

ثالثاً: مرحلة التقويم:

يتم تقويم أداء المتعلمين وتقدير جهد جميع المتعلمين، فالتقدير يساعد علي النجاح.

رابعاً: مرحلة المتابعة:

متابعة أداء المتعلمين بإستمرار لإكتساب المهارات والخبرات المختلفة.

وتوضح الباحثة أن المراحل السابقة تسير بشكل متسلسل ومتتابع ولا يمكن تقديم مرحلة عن أخري فتبدأ بالاعداد ثم التنفيذ ثم التقويم ومن ثم متابعة المتعلمين لما إكتسبوه من استخدام الألعاب الإلكترونية، إذ أن هذه المراحل تعمل بشكل مترابط وتكمل بعضها البعض.

مميزات الالعاب الالكترونية:

تعد الألعاب الإلكترونية من أكثر الوسائل التي تعمل علي جذب إنتباه الطلاب، حيث تساعد علي تعميق فهم الطالب للمعلومه وتثبيتها في أذهانهم، وتتميزالألعاب الإلكترونية عن غيرها من الطرق التقليدية بالتالي:

1- تثير دافعية الطلاب للتعلم
2- أكثر تشوقياً وجاذبية لعملية التعلم.
3- تشجيع المتعلمين علي تعلم المحتوي التي لا يرغبون في تعلمها بالطرق العادية.
4- غيرمرتبطة بوقت محدد فمن خلالها يستطيع المتعلم أن يتعلم في الوقت المناسب له.
5- تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين.
6- الألعاب الإلكترونية تعمل علي إثارة التفكير لدي المتعلم.
7- التخلص من الضغوط النفسية الناتجة البيئة المحيطة.
8- تكرار التعلم من خلال الألعاب الإلكترونية تدفع المتعلم للوصول إلي مرحلة الأتقان في عملية التعلم.
9- تساعد علي دمج المعرفة بعدة مهارات منها: مهارة التخطيط، مهارالتفكير، مهارة حل المشكلات، مهارة اتخاذ القرارات(مجدي يونس، 2017، ص ص63- 64).

سلبيات الالعاب الالكترونية:

على الرغم من الفوائد والمميزات التي تقدمها الألعاب الإلكترونية في العملية التعليمية الا أن هناك بعض السلبيات التي تعوق استخدام هذه الألعاب مما يقلل من استخدامها في مجال التعليم، فقد تكون اللعبة سهلة عند بعض الطلاب وفي نفس الوقت قد تكون علي درجة كبيرة من الصعوبة عند متعلمين أخرين مما يؤدي إلى انخفاض الحافز لدى الطلاب فيشعرون بالفشل والأحباط نظراً لصعوبة لعبها، كما قد يستغرق التدريس وقت طويل في العمل من خلال بعض الألعاب والتي قد تسبب مشاكل مع الفترة الزمنية المحددة للحصة الدراسية، كما أن هناك بعض الألعاب سيئة التصميم فعلى سبيل المثال قد يكون هناك مشاكل في تصميم واجهة التفاعل، أيضاً كثرة استخدام مثل هذه الألعاب قد يؤدي إلي أدمان المتعلم لها مما يؤدي إلى أضرار صحية عليه (Besta, 2001).

ومن خلال العرض السابق يمكن للباحثة إستخلاص سلبيات الألعاب الإلكتروني في النقاط التالية:

- تنمي عقول الأطفال علي العنف والعدوان وإرتكاب الجرائم.
- الإفراط في ممارسة الألعاب الإلكترونية لفترة طويلة إجهاد العينين وآلام في الظهر والرقبة، أيضاً زيادة البدانة عند الأطفال.
- تؤثر علي التركيز فيشعر الطفل بقلة التركيز وبالتالي يؤثر ذلك علي التحصيل الدراسي.
- الإصابة بالإنطواء والعزلة، خصوصاً عند الإدمان.
- قد يؤدي اللعب والتسلية والاستمتاع إلي إهمال التعليم.

إجراءات البحث:

تصميم بيئة تعلم قائمة عى الالعاب الالكترونية:

تتبني وتعتمد هذا البحث علي النموذج العام لتصميم التعليم وهو اساس كل نماذج التصميم التعليمي ، وجميع نماذج تصميم التعليم تدور حول خمسة مراحل رئيسة تظهر جميعا فيما يسمي بالنموذج العام لتصميم التعليم "ADDIE Model" ، ويتكون هذا النموذج من خمس خطوات رئيسة وهما:

أ- **مرحلة التحليل:** يتم من خلالها تحديد الهدف العام من البحث، وتحديد احتياجات المتعلمين حيث تمثلت احتياجات الطلاب في هذه الاستراتيجية الحاجة إلى المعارف والمعلومات الخاصة بمفاهيم الحاسب الآلي، وتحليل المحتوي التعليمي حيث قامت الباحثة بإعداد قائمة مفاهيم الحاسب الآلي التي ينبغي توافرها لدي تلاميذ المرحلة الإبتدئية.

ب- **مرحلة التصميم:** وذلك من خلال تصميم وصياغة الاهداف الاجرائية الخاصة بكل مفهوم، وتنسيق الاهداف وتنسيق الارتباطات بين العناصر بشكل يسير للتنقل والاستخدام،

وبناءاً علي ذلك قامت الباحثة بإعداد قائمة الأهداف في صورتها الألوية لمفاهيم الحاسب الالي وعرضها علي السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم وعددهم (17) محكم بهدف استطلاع رأيهم.

ج- مرحلة الانتاج: وذلك من خلال ادخال جميع الوسائط المتعددة من صور وروسومات متحركة ، ومن ثم دمج وبرمجه هذه العناصر في صور تفاعلية للالعاب الالكترونية.

د- مرحلة التنفيذ: تم التطبيق علي الطلاب والتأكد من مطابقة اللعبة الإلكترونية القائمة علي إستراتيجية الأركان الأربعة لمعايير التصميم ، وتم عرض اللعبة الإلكترونية القائمة علي إستراتيجية الأركان الأربعة علي مجموعة من المحكمين تخصص تكنولوجيا التعليم، للتأكد من سلامة التصميم ومناسبته للأهداف ولعينة البحث، وتم تعديل الأجزاء التي اتفق المحكمون علي تعديلها، أيضاً تم تطبيق اللعبة الإلكترونية علي عينة إستطلاعية من الطلاب عددهم (10) طالب وطالبة للتأكد من صلاحية التطبيق وخلوه من أي أخطاء.

هـ- مرحلة التقويم: وذلك من خلال تطبيق الاختبار التحصيلي قبليا وبعديا علي عينة البحث، حيث قامت بتطبيق الأختبار علي كل طالب علي حدة لمعرفة أثر إستراتيجية الأركان الأربعة بإستخدام الألعاب الإلكترونية لإكساب بعض مفاهيم الحاسب الالي لدي طلاب المرحلة الإبتدائية، وتحليل نتائج البحث وتفسيرها.

نتائج البحث وتفسيرها والتوصيات:

الفرض الأول:

ينص الفرض الأول للدراسة عن : **وجود فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لصالح المجموعة التجريبية.**

للتحقق من صحة الفرض قامت الباحثة بتطبيق الاختبار بعديا وتحليل النتائج باستخدام اختبار ت للعينات المستقلة Independent Samples Test وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول

جدول 2

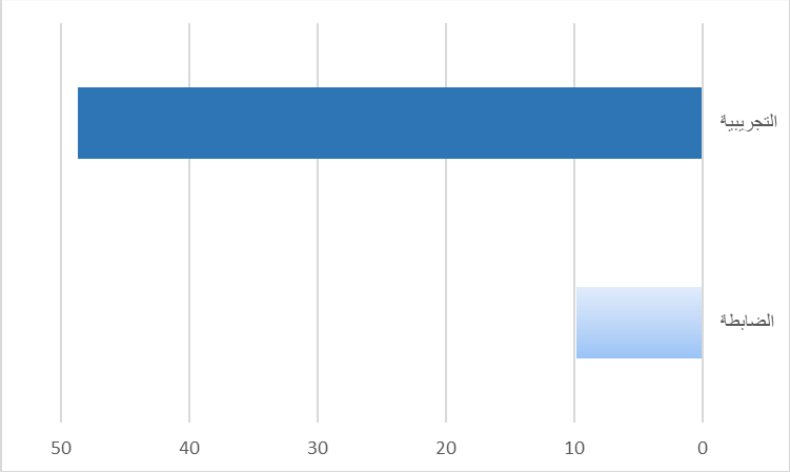
اختبار ت ودلالته الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة لاختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لدىتلاميذ المرحلة الابتدائية في التطبيق البعدى

	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة t	درجة الحرية	الدلالة
الضابطة	20	9.80	2.608	45.861	38	0.000
التجريبية	20	48.70	2.755			

يتضح من جدول (2) وجود فرق دال احصائيا عند مستوى 0.01 بين درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مما يدل على وجود تأثير لتطبيق الاستراتيجية المقترحة.

شكل 2

متوسط درجات اختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية للمجموعة الضابطة والتجريبية



الفرض الثانى:

ينص الفرض الثاني للدراسة عن : **وجود فرق دال احصائيا بين متوسطى درجات التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في اختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لصالح المجموعة التجريبية.**

للتحقق من صحة الفرض قامت الباحثة بتطبيق الاختبار بعديا وتحليل النتائج باستخدام اختبار ت للعينات المرتبطة Paired Samples Test وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول

جدول 3

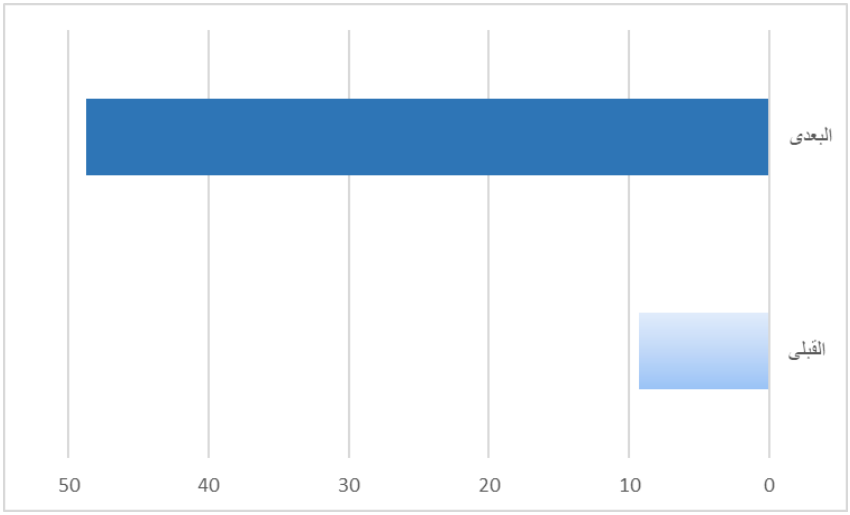
اختبار ت ودلالته الإحصائية للفرق بين متوسطى درجات التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية لاختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لدى طلاب المرحلة الابتدائية ن=20

	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة t	درجة الحرية	الدلالة	مربع ايتا
القبلى	20	9.30	4.769	31.128	19	0.000	0.98
البعدى	20	48.70	2.755				

يتضح من جدول (3) وجود فرق دال احصائيا عند مستوى 0.01 بين درجات التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في اختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مما يدل على وجود تأثير لتطبيق الاستراتيجية المقترحة، ووصل حجم الأثر (مربع ايتا) الى 0.98 مما يدل على حجم الأثر الكبير للاستراتيجية على اكساب المفاهيم.

شكل 3

متوسط درجات اختبار بعض مفاهيم الحاسب الالى لدى طلاب المرحلة الابتدائية في التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية



ثالثاً: مناقشة وتفسير النتائج:

من خلال متابعة الباحثة للطلاب خلال فترة التطبيق، وجدت الباحثة أن التلاميذ علي درجة كبيره من الحماس والتفاعل، فساعدت إستراتيجية الأركان الأربعة علي ظهور سلوكيات مرغوب فيها لدي الطلاب منها الانتباه خلال فيديو الشرح الخاص بكل مفهوم وإثارة شوقهم إلي متابعته، ورغبة الطلاب في الإستفادة القصوي من التجربة وتنظيم جو الحوار والمناقشة مع أقرانهم، أيضاً لاحظت الباحثة أن السبب الأساسي لتفاعل التلاميذ مع إستراتيجية الأركان الأربعة القائمة علي الألعاب الإلكترونية إختلافها عن الطرق التقليدية المعتادة وأكد كثير من الطلاب أن مفاهيم الحاسب الالي المتضمنة من مادة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أصبحت مختلفة تمامً فقد شعروا بالتفاعل اللفظي ودورهم الإيجابي في العملية التعليمة.

وترجع الباحثة هذه النتائج الي عدة عوامل من اهمها :

- طبيعة استراتيجة الأركان الأربعة تتضمن خطوات ومراحل متدرجة ومتسلسة والتي تجذب الطلاب وتزيد من دافعيتهم، والتي أدت إلي اكتساب مفاهيم الحاسب الالي.
- استراتيجية الأركان الأربعة باستخدام الألعاب الإلكترونية جعلت الطلاب في حالة نقاش وتفاعل والبحث عن الحلول مع أقرانهم لتوضيح ما يتعلمونه من الموضوع، حيث أن مما زاد من رغبة الطلاب في اكتساب مفاهيم الحاسب الالي.
- ساعدت إستراتيجة الأركان الأربعة في تبادل أفكار الطلاب مع بعضهم، والذي أدي الي بناء الثقة بأنفسهم وزيادة قدرتهم علي أكتساب مفاهيم الحاسب الالي.

- استخدام استراتيجة الأركان الأربعة باستخدام الألعاب الإلكترونية ساعدت الطلاب علي ظهور سلوكيات مرغوب فيها منها الانتباه إلي دراسة المفهوم وإثارة شوقهم إلي متابعته.
- استراتيجية الأركان الأربعة باستخدام الألعاب الإلكترونية ساعدت في إكتساب الطلاب للمعارف والمعلومات الخاصة بمفاهيم الحاسب الالي.
- ان التدريس وفق إستراتيجة الأركان الأربعة باستخدام الألعاب الالكترونية أكثر فاعلية في عرض المفاهيم بطريقة جذابة ومشوقة بوصفها إستراتيجة تدريس حديثة، مما أثمرت علي إرتفاع التحصيل المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية وتفوقهم علي طلاب المجموعة الضابطة التى درست بالطريقة التقليدية.
- الرد على إستفسارات الطلاب وتزويدهم بالتغذية الراجعة والمتابعة بشكل مستمر وإعطائهم الملاحظات اسهم فى تحسين مفاهيمالحاسب الالي لديهم.
- إستراتيجية الأركان الأربعة إتاحة الفرصة لاكتشاف نواحي القصور لديهم في مفاهيم الحاسب الالي ودعمها من خلال العمل التعاوني.

وقد إتفقت هذه النتيجة مع عديد من الدراسات التي أثبتت فاعلية إستراتيجة الأركان الأربعة منها دراسة مجيد حميد(2018) والتي أظهرت نتائجها بتفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم التاريخية واختبار التفكير التاريخي. ودراسة نهي الحصي(2020) والتي أسفرت علي وجود فاعلية كبيرة لإستراتيجية الأركان الأربعة في تدريس العلوم وتنمية مهارات حل المشكلات لدي تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي، وأوصت على استخدام استراتيجية الأركان الأربعة في التدريس في المراحل التعليمية المختلفة. ودراسة (Asara, 2019) التي أظهرت وجود فرق ذو دلالة إحصائية في تحصيل طلاب الصف الحادي عشر في التحدث، والتي أكدت فاعلية إستراتيجية الأركان الأربعة في تعزيز قدرة الطلاب علي التحدث، حيث يمكن لهذه الإستراتيجية أن توسع تفكير الطلاب وأفكارهم حول موضوع معين. ودراسة (Geraldine, 2018) والتي تهدف إلي استخدام إستراتيجية الزوايا الأربع في تدريس كتابة العرض الوعظي لطلاب الصف الحادي عشر في مدرسة SMAN 10، وأظهرت النتائج بتفوق المجموعة التجريبية علي المجموعة الضابطة، ومن ثم كانت إستراتيجية الأركان الأربعة فعالة في مساعدة الطلاب علي تحسين كتابتهم لنص العرض الوعظي. ودراسة Smith, et al. (2016) والتي تهدف إلي تأثير إستراتيجية الأركان الأربعة علي التحصيل الأكاديمي اللغوي لطلاب الصف الخامس، والتي أسفرت نتائجها علي تحسن الأداء اللغوي والتحصيل الأكاديمي لدي الطلاب.

تفسير النتائج في ضوء نظريات التعلم:

وقد اتفقت هذه النتيجة مع كلاً من النظرية البنائية وهي إحدى النظريات التعليمية التي تركز على دور المتعلم في بناء المعرفة والتعلم، فتعمل على تعزيز المشاركة النشطة حيث تركز على دور المتعلم النشط في تكوين المعرفة، وبالنظر لما تقدمه استراتيجية الأركان الأربعة من المشاركة الفعالة للمتعلمين في عمليات بناء المعرفة من خلال المناقشات والتعاون.

وقد اتفقت مع النظرية السلوكية والتي يبنى بها التعلم بدعم وتعزيز الأداءات القريبة من السلوك المطلوب ، وكلما تم تعزيز الاستجابات الإجرائية الإيجابية عند المتعلم كلما دفعه ذلك إلي التعلم بسرعة أكبر، وبالنظر لما تقدمه الألعاب الإلكترونيه من تحفيز للمتعلم وقدرتها علي جذبهم، فهي تحتوي علي تنوع غني من المحفزات السمعية والحسية والبصرية والفكرية التي تجعل المتعلمين يشعرون بمتعه أثناء ممارستهم لها، كما أن سرعة الاستجابه لتفاعلاتهم داخل اللعبة تنمي الرغبة لديهم في مزيد من التفاعل داخل اللعبة ومثابرة علي الفوز.

توصيات الدراسة:

علي ضوء ماأسفرت عنه النتائج السابقة يمكن تقديم التوصيات التالية:

- ضرورة الأهتمام بتدريس مفاهيم الحاسب الالي الأساسية لدي طلاب المرحلة الابتدائية وتقديمها بشكل يتلاءم مع احتياجات الطلاب.
- ضرورة تشجيع المعلمين علي استخدام استراتيجة الأركان الأربعة في تدريس مفاهيم الحاسب الالي لدي طلاب المرحلة الإبتدائية.
- استخدام استراتيجية الأركان الأربعة للتدريس في المراحل التعليمية المختلفة.
- الأهتمام بدور المتعلم ونشاطاته في العملية التعليمية، وبناء معلوماته بنفسه.
- توظيف استراتيجية الأركان الأربعة باستخدام الألعاب الإلكترونية في تدريس مقررات أخري.
- عقد الدورات التدريبية للمعلمين لتدريبهم علي استخدام أستراتيجيات التعلم الحديثة في تدريس مادة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

مقترحات الدراسة:

- فاعلية إستراتيجة الأركان الأربعة في تنمية مهارات الحاسب الالي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية.

- أثر فاعلية اســـتراتيجة الأركان الأربع في تنمية مفاهيم الحاســـب الالي والتفكير الناقد لتلاميذ المرحلة الابتدائية.
- دراسـة فاعلية اسـتراتيجية الأركان الأربعة في تدريس مواد دراسـية أخري لتنمية مهارات حل المشكلات لدي الطلاب.
- دراسة أثر استراتيجية الأركان الأربعة في تدريس مفاهيم الحاسب الالي علي التحصيل وتنمية الدافعية للإنجاز لدي طلاب المرحلة الاعدادية.
- إجراء دراسـة تجريبية لمقارنة أثر إسـتراتيجية الأركان الأربعة مع إسـتراتيجيات تدريسـية أخري للتعرف بأفضلها في تدريس مفاهيم الحاسب الالي لدي طلاب المرحلة الإبتدائية.

<u>المراجع العربية:</u>

- أحمد لؤي الصـميدعي (2019). أثر إسـتراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية المفاهيم الحاسـوبية لدى طالبات الصـف الخامس الإعدادي، كلية التربية الأسـاسـية، جامعة الموصـل، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، 16(1)، 211-236.
- أسامة محمد سيد وعباس حلمي الجمل (2012)، أساليب التعليم والتعلم النشط. دسوق: دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع.
- إيمان أحمد حمدي (2015). أثر الألعاب التعليمية الإلكترونية ودورها في تنمية التفكير الإبداعي لطلاب كلية التربية الفنية جامعة حلوان. المجلة العلمية لجمعية إمســـيا- التربية عن طريق الفن،1(2)، 105-121.
- إيمان اسحق الأغا (2007). أثر إستخدام إستراتيجية المتشابهات في إكتساب المفاهيم العلمية والأحتفاظ بها لدى طالبات الصف التاسع الاساسي بغزة. كلية التربية: الجامعة الإسلامية (غزة)، 1- 214.
- برهامي زغلول ومها الضاحي (2017). استخدام لألعاب التعليمية الرقمية في تنمية مهارات حل المشكلات في مادة الرياضة المالية لدي طلاب المدارس الثانوية الفنية المتقدمة التجارية ، مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، 71(إبريل)، 311-328.
- بطرس حافظ بطرس (2007). تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرســة. عمان : دارالميسرة للطباعة والنشر، الأردن.
- خديجة نمر محمد (2017). أثر استخدام إستراتيجي مدعمة بالألعاب الإلكتروني علي تحصيل طلبة الصـف الخامس الأسـاسـي وخفض القلق الرياضـي لديهم في الأردن، الأردن: جامعة آل البيت، كلية العلوم التربوية.

- رافدة الحريري (2011). الجودة الشاملة في المناهج وطرق التدريس، عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع، ط1.
- رانيا علوان (2018). استخدام الألعاب الإلكترونية التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الإبتكاري لدي طفل ما قبل المدرسة، المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، ع(5)، 4-26.
- رمضان مسعد بدوي (2019) التعلم النشط، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع،الأردن ، ط1.
- شرين أنور أبوعودة (2011). أثر استخدام الألعاب الإلكترونية التعليمية في تحصيل طلبة الصف الخامس الأساسي بمدارس راما الله والبيرة في مادة العلوم، رسالة ماجستير، فلسطين- جامعة بيرزيت.
- شيماء عبده صيام (2020). فاعلية منحني STEM في بناء المفاهيم العلمية وتنمية مهارات حل المشكلات لدي طالبات الصف الرابع الأساسي، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.
- عايش محمود زيتون (2017). أساليب تدريس العلوم، كلية العلوم التربوية- الجامعة الأردنية بعمان، دار الشروق للطباعة والنشر، ط3.
- عبدالله أمبوسعيدي وسليمان البلوشي (2009). طرائق تدريس العلوم- مفاهيم وتطبيقات عملية، عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- عبيد بن مزعل الحربي (2010). فاعلية الألعاب التعليمية الإلكترونية علي التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم في الرياضيات، جامعة عين شمس، كلية التربية: دار القراءة والمعرفة، ع(104)، 1-231.
- عبير محمود محمود (2015). اثر استخدام الألعاب الإلكترونية في تنمية مهارات اللغة الإنجليزية البدهية لدي طالبات الصف الأول الأساسي. عمان: جامعة الشرق الأوسط.
- علي الورداني علي (2016). فاعلية إستراتيجية الأركان التعليمية في تدريس العلوم علي تنمية التحصيل ومهارات التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي. المجلة المصرية للتربية العلمية، 2(19)، 113- 140.
- غادة حلمي إبراهيم (2012). فاعلية إستراتيجية الأركان التعليمية في تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى أطفال الرياض. مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة،1 (80)، 197- 221.
- فايز رفاع العنزي (2021). فاعلية منصة تعليمية (Nearpod) في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الإستقصائي لدي طلبة المرحلة المتوسطة في دولة الكويت. كلية الدراسات العليا: جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان، الأردن، 1- 186.

- مجدي يونس هاشم (2017). التعليم الإلكتروني. تقديم: محمد رفعت حسانين، الجيزة: دار زهور المعرفة والبركة، ط1.
- مجيد حميد إبراهيم (2018). اثر إستراتيجية الاركان الأربعة في أكتساب المفاهيم التاريخية وتنمية التفكير التاريخي لدي طلاب الصف الثاني المتوسط. مجلة أبحاث الذكاء، (26)، 451-476.
- محارب علي الصمادي (2013). إستراتيجيات التدريس بين النظرية والتطبيق. عمان: دار قنديل للنشر والتوزيع، الأردن، ط1.
- محسن محمد درويش حمص (2017). إستراتيجيات التعلم التعاوني، دار زهراء للنشر والتوزيع، الرياض، ط2.
- محمد عطية خميس (2007). الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة. القاهرة: دارالسحاب للنشر والتوزيع، ط1.
- محمد عطيه خميس (2006). تكنولوجيات إنتاج مصادر التعلم. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع، ط1.
- محمد فوزي والي (2016). استخدام برامج ومواقع الألعاب التعليمية الإلكترونية لتنمية مهارات التعلم الذاتي والتحصيل في مادة العلوم لدي طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، جامعة بنها، 27(106)، 1-50.
- محمد قصي السامرئي، رائد إدريس الخفاجي (2014). الإتجاهات الحديثة في طرائق التدريس. عمان: دار دجلة للنشروالتوزيع، الأردن، ط1.
- محمود رفاعي (2012). التعلم النشط: المفهوم والاستراتيجيات وتقويم نواتج التعلم، مصر، الأسكندرية: دار الجامعة الجديدة.
- مروة سليمان أحمد(2011). فاعلية توظيف الألعاب الإلكترونية التعليمية في تنمية المفاهيم الرياضيات لدي أطفال الروضة، جامعة عين شمس.
- مصطفي منصور (2018). التصورات البديلة لدي تلاميذ الصف الرابع متوسط في المفاهيم الفيزيائية، مجلة العلوم النفسية والتربوية، 7(22)، 428-449.
- منتهي صبري ابراهيم (2019). أثر توظيف إستراتيجية التعلم النشط (الأركان الأربعة) في تنمية مهارات التواصل الشفوي لدى تلميذات الصف الثالث الاساسي بغزه.
- نائل هاشم فاضل (2022). فاعلية استراتيجيتي الأركان الاربعة والكرسي الساخن في التفكير المنتج في مادة علم الأحياء لدى طالبات الرابع العلمي.كلية التربية للعلوم الإنسانية، 361-375.

- نجلاء سعيد محمد (2020). فاعلية إستخدام الألعاب الإلكترونية التعليمية علي تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات التعليمية عند التلاميذ، مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية، 6(1)، 127-184.
- نهي محمد محمد الشربيني (2020) . فاعلية استراتيجية الأركان الأربعة في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية بالمنصورة، 111(3)، 921-956.
- وجدان أحمد الغامدي (2018). تصميم برنامج قائم عمى الواقع المعزز Augmented Reality لتنمية بعض مفاهيم الحاسب الآلي لدى طالبات المرحمة المتوسطة .المجلة العلمية لكلية التربية النوعية- جامعة المنوفية، 5(العدد الثالث عشر يناير 2018 الجزء الأول)، 339-382.
- ولاء أحمد غريب (2018). فاعلية استراتيجية الأركان الأربعة في تنمية مهارة اتخاذ القرار والفاعلية الذاتية لطلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الفلسفة، مجلة القراءة والمعرفة – مصر ، (198)، 111-150.

المراجع الأجنبية:

- Aerts, D., & Gabora, L. (2005). A theory of concepts and their combinations I: The structure of the sets of contexts and properties. *Kybernetes*, *34*(1/2), 167-191.
- Asmara, R. (2019). Four corners: A strategy to enhance speaking. *Language and Education Journal*, *4*(2), 106-112.
- Becta (2001). Computer Games in Education Project,(Available at: www.becta.org.uk/research/research.cf? (19/5/20240).
- Bonanno, P. (2008). *Learning through collaborative gaming: a process-oriented pedagogy?*. Joensuun yliopisto.
- BORZENKO, O., & PAVLISHCHEVA, Y. (2019). Educational Games with an Interactive Whiteboard at Professional English Lessons. Romanian Journal for Multidimensional Education/Revista Românească pentru Educaţie Multidimensională, 11(2).

- Geraldine, M. (2018). The Effectiveness of Four Corners Strategy in Teaching Writing Hortatory Exposition Text. *Int. J. Multi Disipline Sci*, *1*(2), 95-103.
- Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of research on technology in education*, *40*(1), 23-38.
- newman; s, Flaherty, 2012: Checking for Understanding: Key Assessment for Learning Techniques, expeditionary learning ,**available on line** :http://www.search.com/Assessment for Learning Techniques.
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2005). Game design and meaningful play. *Handbook of computer game studies*, *59*, 79.
- Smith, S., Sanchez, C., Betty, S., & Davis, S. (2016). Processing Academic Language through Four Corners Vocabulary Chart Applications. *CATESOL Journal*, *28*(1), 69-80.
- Sverdvik, S., & Hvidsten, N. H. (2013). *Gamifying Schools: Utilising Game Concepts to Enhance Learning* (Master's thesis, Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap).
- Tekinbas, K. S., & Zimmerman, E. (2003). *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT press.
- Uzun, L. (2010). An evaluative checklist for computer games used for foreign language vocabulary learning and practice: VocaWord sample. *Novitas-Royal (Research on Youth and Language)*, *3*(1).
- White, R., & Gunstone, F., (2015). "Metal learning and conceptual change", International Journal of Science Education, Vol., 11, No., 6, pp: 86-117.