فاعلية استخدام برنامج المايكروبت في تنمية مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني متوسط

م.م. سيف محمد رشاد محمد رضا المظفر

وزارة التربية- المديرية العامة للتربية في محافظة النجف

saif.rashad1@gmail.com

الملخص:

غاية البحث الحالي وهدفه هو معرفة أثر استخدام المايكرو بت في تطوير مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني المتوسط. ولإنجاز مقصد البحث صاغ الباحث الفرضية الآتية:

لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين معدل تلاميذ المجموعة التجريبية ، وبين معدل درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير المنظومي، واختار الباحث مدرسة صيدا الاساسية المختلطة لتكون ميداناً للبحث الحالي، وبطريقة عشوائية اختار الباحث مجموعتان الاولى تجريبية التي ستتدرب على استخدام برمجة المايكرو بت ، والمجموعة الاخرى لتمثل المجموعة الضابطة. انتهت عينة البحث عند (٣٠) طالباً ، مكونة من (١٥) طالب للمجموعة التجريبية، و (١٥) طالب للمجموعة الضابطة، وكافأ الباحث المجموعتين بالمتغيرات الاتية (تم ضبط بعض المتغيرات لغرض تحييد أثرها وهي: العمر، التحصيل الدراسي السابق في مادة الرياضيات، والوضع الاجتماعي لكل طالب، وقابلية النظر وقوته وتوزيعهم بتوازن بين المجموعتين). وبعد تقويم الاجوبة ومعالجة البيانات احصائياً تبيّن ما يأتي:

١- الاثر الواضح لبرنامج المايكرو بت في تطوير مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات.

٢- ان برنامج المايكرو بت كان لها الاثر في زيادة وتفعيل نشاط الطلبة.

٣- ان التدرب على برنامج المايكرو بت قد ادى إلى خفض نقص الانتباه لدى الطلبة، وزيادة استثارتهم وتشويقهم للدرس.

الكلمات المفتاحية: (برنامج المايكروبت، التنمية، التفكير المنظومي).

The Impact of Micro-bit Program in Developing The Systematic Thinking Skills in Mathematics Among Second Intermediate Students

Assistant Teacher. Saif Mohammed Rashad Mohammed Ridha

Ministry of Education- Education General Directorate of Najaf Al-Ashraf

saif.rashad1@gmail.com

Abstract:

The current investigation plans to identify the impact of micro: bit program in increasing the systematic thinking skills amid second intermediate students.

To accomplish the objective of this research, the research worker created the mentioned bellow hypothesis: There were no statistical differences at (0.05) among the mean score of the experimental group and the mean score of the students of the control group in systematic thinking skills test. The researcher chose Saida Mixed Fundamental School, and randomly the researcher chose two group one is the group of the experiment whose pupils will be trained according to Micro-Bit program , and the other group is the control group.

The study sample was (30) student, (15) for the group of the experiment , and (15) for the control group, and the research worker was repaid with the following variables (age, mathematical achievement, social status, and vision abilities) After collecting the responses and addressing the statistics of the data, the results were as the following:

1. The impact of Micro-bit program of developing the systematic thinking skills among second intermediate grade students.
2. The program used to upgrade the activity of pupils.
3. Micro: bit had increased the ability of concentration, and the interactive environment.

Keywords: (microbit program, development, systems thinking).

المقدمة:

اصبح التقدم التقني الحالي والحلول البرمجية والتعامل معها ضرورة من ضروريات الحياة، وانتشار تقانات لكل موضوع وفكرة مما ادى إلى اختصار كثير من الجهود على الافراد في قضاء احتياجاتهم ، وهذا ينعكس تدريجيا في المجالات التعليمية، ويشهد التعليم الان كثير من التطورات السريعة والتقدم غير المسبوق بفضل هذه التقنيات المتقدمة التي تفيد عمليات التربية والتعليم، وبفضل هذه التقنيات والابتكارات تغيرت الايديولوجية التعليمية فتغير دور المعلم ليصبح موجها ومرشدا وصار نشاط وتفاعل الطلبة اكثر بكثير من التعليم في السابق، لهذا اصبح لزاماً على المؤسسة التربوية ان تتفاعل مع هذا التطور خدمة لتنمية جوانب الشخصية للطالب بجوانبها كافة، وبالتالي اصبح المعلم المسؤول الاول عن هذا البناء، فكان يجدر به ان يصمم نماذج تعليمية سهلة التطبيق وتحقق الاهداف المنشودة باقل تكلفة مالية واقل جهد ووقت.

ويعتمد تطور المجتمعات على الجهود المبتكرة للأشخاص المميزين الذين يملكون ابداعات في كافة المجالات، لذا فقد تميز الوقت الحالي بالسرعة في الاختراعات والاكتشافات العلمية ، لذا كان لا بد من وجود تغير في التدريس والمقررات التعليمية وعلى الرغم من الايمان بالتغيير وجدواه لكن ما زال غير مواكباً لسرعة التطور المعرفي وتفجر المعلومات. (ابراهيم بسيوني، ١٩٨٩: ٥٢)

لذا فأننا في حاجة إلى استعمال فلسفات ونماذج تدريسية قادرة على امداد طلبتنا بالآفاق التدريسية الواسعة والمتطورة واثراء عقولهم وتعديل المبادئ الخاطئة لديهم وهذا لا يكون الا بوجود معلم متخصص يعطى طلابه الفرصة للمشاركة في وضع التعليمات وصياغتها وتجريبها. (Posner,1982)

اما استخدام الكومبيوتر في التعليم، فهو يعد رابط للتعلم المبرمج الذي صمم ليخدم عقل المتعلم والذي له دور فاعل في عملية التربية والتعليم حيث يتطور خطوة بخطوة نحو الناتج ، وهذا ما لا يتحقق من خلال المادة المكتوبة والتي حققت نجاحاً محدوداً في رفع مستوى تحصيل المتعلمين، وعندما تحول التعليم إلى استخدام الكومبيوتر سجل تحسناً واضحاً في تحصيل المتعلمين وتنمية تفكيرهم وتوجهاتهم نحو المواد الدراسية (Beaver & et al, 2001)

وللأهمية الكبيرة لمادتي الرياضيات والعلوم، هدفت العديد من الابحاث على المستوى الدولي إلى تطوير عملية تعليم مادة الرياضيات والعلوم وتعليمها، اذ يعتبر اختبار دراسة التوجهات المعاصرة في الرياضيات والعلوم (TIMSS)، أهم الاختبارات الدولية التي تسعى الدول جميعها لتحتل مراكز متميزة فيه. (الرويلي، ٢٠٢٣: ٣٥١)

ولذلك باشرت المؤسسات التربوية في دراسة خطط لإدخال التكنولوجيا الحديثة في مادة الرياضيات ، اذ يعد ربط التقنيات في التعليم بشكل عام وفي تعليم مادة الرياضيات بشكل خاص من الامور التي تبقي اثراً ايجابياً على التدريس والتحصيل الدراسي وتنمية وتطوير التفكير العلمي لدى الطلبة. (خليل وآخرون، ٢٠٢٠: ٥٠١)

و من هذه التقنيات هي برنامج المايكرو بت والتي تعتبر من التكنولوجيا المستجدة والموجهة للمبتدئين في مجال البرمجة، وترنو لبناء خبرة تطبيقية، وتنمية مهارات مختلفة ، وتطور التفكير والابداع في مقررات العلوم والرياضيات والهندسة والفن (الفراني والقرني، ٢٠٢٠: ١٧١)

وهذه التقنية المهمة يجب التركيز عليها ومحاولة استخدامها في ميدان التربية والتعليم في الوطن العربي وذلك لسهولة استخدامها وسرعة تقبل التلاميذ والطلبة ، لذلك فان هذا البحث يحاول التعرف على اثر برنامج المايكرو بت في تنمية مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات.

مشكلة البحث

يتطرق العاملون بالحقل التربوي إلى ان مهمة المدرسة يجب ان تكون هي حل المشكلات والابداع، وكسر جدار المألوف أو الخروج عنه. (المعيوف،٢٠١٨: ٦٣)

والعلوم الرياضية تعتبر النموذج الارقى للمعقولية، وهي النموذج الاقل تعقيداً في الوقت ذاته، اذ تعتمد هذه المنظومات في تكونيها على التنظيم والترابط، ولكن في ذهن الطالب انها معلومات غير مترابطة ومفككة وليس لها قيمة، ولكن المعرفة الحقيقية هي تلك التي يقوم فيها التلميذ ببنائها في عقله بصورة ذاتية بالاعتماد على المعارف السابقة. (عبيد وعفانة، ٢٠٠٣: ٦٨)

انبعثت اشكالية البحث من خلال خبرة الباحث وهو مدرس رياضيات بان الطلبة يستوعبون المفاهيم الرياضياتية لكن ليس عندهم القدرة على فهم الروابط بينها، وكأن الطالب يعتبر ان المفاهيم هي مفصولة عن بعضها البعض مع انه العكس صحيح اذ ان هذه المفاهيم هي في الغالب مترابطة فيما بينها، واهمال الربط هذا يؤدي بصورة او بأخرى إلى تراكم هائل من الخزين المعرفي غير النافع لدى الطالب، ومن هنا اصبح من الضروريات ان يتم اكساب التلاميذ مهارات الربط والتنظيم ، وخير مثال على هذه المهارات هي مهارات التفكير المنظومي التي تعمل على زيادة فهم الطالب وقدرته على تكوين الابنية المعرفية التي تنقل الطلبة من التفكير بصورة بسيطة إلى التفكير الشامل وينظر إلى الاشياء بمنظور أشمل.

واحدى وسائل تحقيق ذلك هو الاهتمام بتقديم المعرفة والتقدم التقني للبشرية لإتاحة فرصاً جديدة تتجاوز اساليب التعليم التقليدي للوصول إلى ما تقدمه الثورة المعلوماتية بإيجاد حلول ابداعية تمكن من تكوين نقلة لتصميم برامج

التعليم للمستقبل باستخدام التكنولوجيا الحديثة من اجل تطوير اساليب التعلم وبما يتلاءم مع احتياجات سوق العمل وتوجيه الانتباه إلى الابعاد الترفيهية التي تحفز الطلبة وذلك لجعل التعلم عملية ممتعة. (منتدى اسبار الدولي، ٢٠١٨: ١٤)

ومن هذه التقنيات المتطورة الداخلة للتدريس حديثاً هو برنامج المايكرو بت وهو عبارة عن برنامج ملحق بجهاز مصمم للتلاميذ والطلبة بأعمار الابتدائية والمتوسطة ليألفوا التفكير العلمي ، وتنشيط الجوانب الابداعية الشخصية لديهم. (Kieu, 2023: 2)

استناداً لما سبق يرى الباحث بانه يمكن حل مشكلة الطلاب في اكساب المهارات الخاصة بالتفكير المنظومي من خلال توظيف برنامج المايكرو بت وتطبيقه على الطلبة، لذلك، يحاول الباحث هنا جواب التساؤل الاتي: ما فاعلية برنامج المايكرو بت في تنمية وتطوير مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني المتوسط؟

أهمية البحث

يمكن حصر اهمية هذه الدراسة من خلال الاتي:

١- للمتعلم: يفيد استخدام برنامج المايكروبت المتعلم في نمو قدراته على ممارسة مستويات المعرفة العليا لبلوم، اذ برمجة أي عملية فيه تحتاج لمهارات تحليل وتركيب وتقويم، وفيه تحدي قوي للذاكرة والاستبقاء.

٢- للمعلم: يفيد هذا البحث في الهام المعلم لاستخدام برنامج المايكرو بت كأداة تعليمية حديثة وممتازة لكسب انتباه الطلبة وتشويقهم.

٣- لواضعي المناهج: يعتبر هذا البحث مفيد للبدء في اعتماد الاجهزة الحديثة مثل المايكرو بت كبرامج تعليمية ممكن تنفيذها على ارض الواقع.

٤- للباحثين: يعتبر هذا البحث مصدراً وموضوعاً حديثاً للبحث فيه بصورة اكثر ومحاولة دعم استخدامه بصورة اوسع.

٥- وتنبع اهمية البحث كونه الاول من نوعه في العراق ومن اوائل البحوث في الوطن العربي – حسب علم الباحث– والذي يتناول معرفة اثر برمجة برنامج المايكرو بت في تنمية و تطوير مهارات التفكير المنظومي.

اهداف البحث

تبغي الدراسة الحالية معرفة الآتي:

١- ما أثر برنامج المايكرو بت في تنمية مهارات التفكير المنظومي في موضوع الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني المتوسط؟

٢- الكشف فيما اذا كان هناك فوارق ذات دلالة من الناحية الاحصائية في التدريب على برمجة المايكرو بت على تنمية مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات بين المجموعتين التجريبية و الضابطة؟

٣- تقديم مقترحات وتوصيات تتعلق بتعلم الطلبة بكيفية تنمية مهارات التفكير المنظومي باستخدام برنامج المايكرو بت .

فرضيات البحث

لتحقيق اهداف الدراسة والاجابة عن سؤاله تمت صياغة الفرضية الصفرية كما يأتي:

- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ، وبين متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير المنظومي.

حدود البحث

محددات البحث هي كالاتي:

١- حدود الدراسة تركزت من خلال بيان اثر استخدام برنامج المايكرو بت في تنمية مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني المتوسط.

٢- والجوانب البشرية هم طلبة الصف الثاني المتوسط.

٣- وكانت الحدود المكانية في محافظة النجف الاشرف – مدرسة صيدا الاساسية.

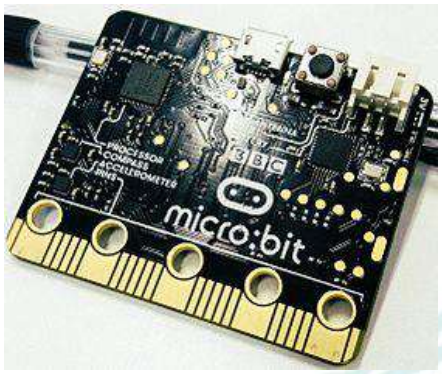
٤- وتمثلت الجوانب الزمانية في الكورس الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٢-٢٠٢٣م.

٥- وتم الاعتماد على موضوعات مادة الرياضيات للصف الثاني المتوسط في صياغة اختبار مهارات التفكير المنظومي.

مصطلحات البحث

المايكرو بت

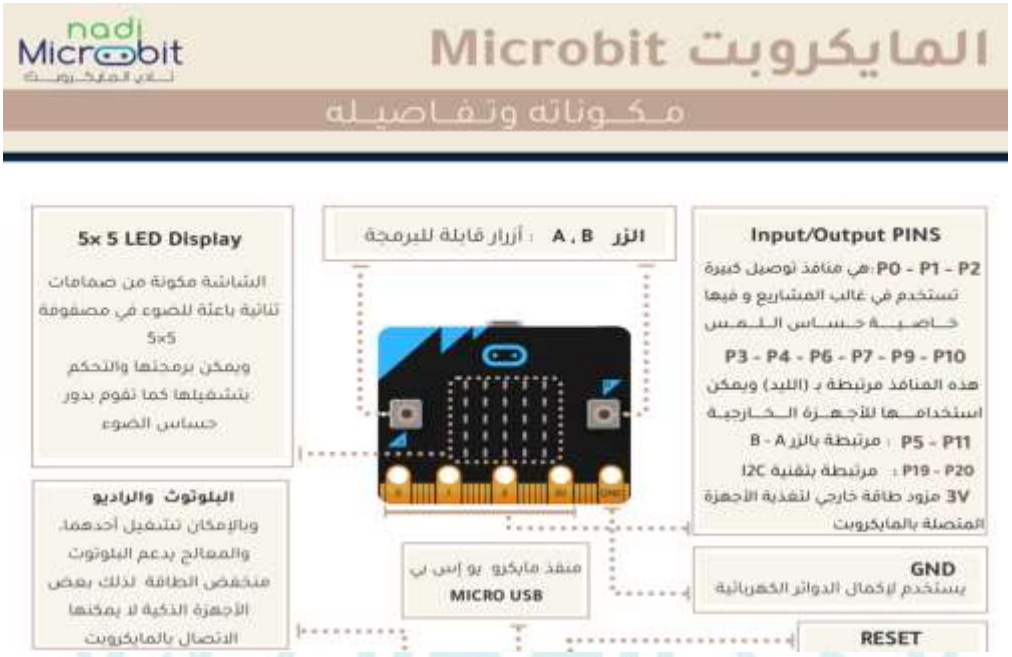
إن المايكرو بت (BBC micro: bit) هو جهاز كمبيوتر بحجم الجيب يعرّفك على كيفية عمل البرامج والأجهزة معًا. يحتوي على شاشة عرض بإضاءة LED ، وأزرار، وأجهزة استشعار، والعديد من ميزات الإدخال/الإخراج التي، عند برمجتها، تتيح له التفاعل معك ومع عالمك. (micro:bit, 2023)



وهو جهاز حاسب احادي اللوح بنصف حجم بطاقة الصراف الآلي تم تصميمه بهدف استخدامه في بيئة التعليم من خلال إلهام الطلاب في المدارس للوصول إلى الابداع وتطوير المهارات الاساسية في مجال علوم الحاسب والتقنية والهندسة. (الرويلي، ٢٠٢٣: ٣٥٢)

وقد ساهمت هيئة الإذاعة البريطانية BBC في عام ٢٠١٥ في تطوير هذه التقنية، وبمشاركة (٢٩) شركة ومؤسسة لتصميم وتصنيع وتوزيع الجهاز، وكانت هذه المساهمة جزء من مبادرة (Make it Digital). ويمكن القول بان المايكرو بت يعد احد برامج التعلم الآلي، وبالتالي يمكن برمجته عن طريقة كافة الاجهزة كاجهزة الحاسوب المكتبي والحاسوب المتنقل وكذلك الاجهزة اللوحية، كما يتم برمجته ببيئات برمجية لا تستند إلى نظام تشغيل محدد ويمكن عن طريقه تطبيق العديد من المشاريع مثل: تصميم الالعاب والروبوتات وغيرها. حيث يمكن برمجة المايكرو بت باستخدام لغات برمجة مختلفة مثل: جافا سكريبت (JavaScript) وبايثون (Python)، وسكراتش (Scratch). (القرني وعمران، ٢٠٢١: ٦٧)

يعرفه الباحث اجرائياً : هو لوحة برمجية معتمدة على برنامج يحتوى على شيفرات تتحكم في هذا الجهاز، تم استخدامه في هذه الدراسة لأغراض تعلمية، وهي من اجل تنمية مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات وتعلم كيفية النظر إلى المسائل الرياضية كمنظومة كاملة قابلة للتحليل والتركيب.



التفكير المنظومي

تعرفه مهنا (٢٠١٣): بأنه قدرة المتعلم على رؤية المضامين العلمية بشكل شامل، بحيث تستطيع ان ترى العلاقات التي تحدد شكل هذه المنظومة، وذلك من خلال علاقتها بالمنظومات الأخرى، ثم تقوم بتحليلها إلى أجزاء وإدراك العلاقات التي تربط هذه الأجزاء ومن ثم إعادة تركيبها بحيث تكون المنظومة بصورة أكثر وضوحا للطلبة. (مهنا، ٢٠١٣: ٩)

وعرفه عصفور (٢٠١٦): هو عملية عقلية تحتاج لمستويات المجال العقلي العليا في تصنيف بلوم (التحليل، والتركيب). (عصفور، ٢٠١٦: ٢٧)

ويعرفه الباحث من الناحية الاجرائية: بانه منظومة من العمليات الذهنية تكسب طلبة الصف الثاني متوسط القدرة على تحليل المسائل الرياضية والموضوعات، ومن ثم تكوين منظومة كلية للموضوعات المنضوية في موضوعات مادة الرياضيات.

مهارات التفكير المنظومي

عرفها أبو عميرة (٢٠٠٦) بأنها: هي العمليات العقلية التي تقوم بعكس قدرة الطالب على التفكير المنظومي وهي: تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظومات فرعية، وردم الفجوات داخل المنظومة، وادراك العلاقات داخل المنظومة، واعادة تركيب المنظومات من مكوناتها. (أبو عميرة، ٢٠٠٦: ١٢)

ويعرفها الباحث اجرائياً :

هي عمليات عالية في العقل تظهر استطاعة المتعلمين من طلبة الصف الثاني المتوسط على اتقان مهارات التفكير المنظومي من خلال الموضوعات المنضوية في كتاب مادة الرياضيات، وهي :

١- تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظمات فرعية.

٢- ردم الفجوات داخل المنظومة.

٣- ادارك العلاقات داخل المنظومة.

٤- اعادة تركيب المنظومات من مكوناتها.

الدراسات السابقة

المحور الاول: دراسات تناولت برنامج المايكرو بت

- دراسة (Jeong & others ،٢٠٢٣)

هذه الدراسة اجريت في جامعة اكستريمادورا في اقليم بادا خوز في دولة اسبانيا وكانت غاية البحث هي التعرف على اثر استخدام برنامج المايكرو بت في تنمية القدرات التعليمية لدى طلبة قسم الرياضيات في جامعة اكستريمادورا ومعرفة توجهاتهم نحو التكنولوجيا المستحدثة وادخالها في تعليم الرياضيات، وقامت هذه الدراسة باعتماد مقاييس الاتجاه والكفاءة الذاتية لتعلم وتعليم الرياضيات قبل وبعد التجربة، وبعد تطبيق برنامج المايكروبت تبينت النتائج حول الاثر الايجابي الواضح لاستخدام البرمجة في برنامج المايكرو بت في تنمية التوجهات نحو تدريس الرياضيات.

- دراسة (الرويلي، ٢٠٢٣)

اجريت هذه الدراسة في المملكة العربية السعودية- عرعر، وهدفت الدراسة للتعرف على اثر توظيف برمجة لوحة المايكرو بت في تنمية مهارات ضرب الأعداد عند طالبات الصف السادس في الرياضيات، وقام الباحث بإعداد اختبار لقياس مهارات ضرب الاعداد في مادة الرياضيات وتم تطبيقه على عينة الدراسة والتي تبلغ (٤٦) طالبة قبل وبعد التدرب على برمجة لوحة المايكروبت، وكشفت الدراسة إلى وجود فرق دال احصائياً لصالح المجموعة التجريبية، والنتائج اظهرت ان التأثير باستخدام هذه التقنية كان كبيراً. (الرويلي، ٢٠٢٣)

- دراسة (GIBSON & BRADLEY, 2017)

تم هذا البحث في ايرلندا الشمالية، وهدفت للتعرف على استخدام برنامج المايكرو بت في تصورات تلاميذ الصف الثاني الابتدائي عن تعلم منهج الـ STEM (منهج الرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والعلوم) بعد التدرب على البرنامج تم جمع استجابات التلاميذ عن طريق استبانة اعدت لهذا الغرض، وقد تبين ان هناك اثراً ايجابياً لاستخدام هذه التقنية

على تطوير البرمجة وحل المشكلات لديهم في منهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، واوضحت الدراسة ان هناك مجموعة من الطلبة اكدوا على ان استخدام هذا النوع من التقنية قد ساعدهم على تنمية روح العمل كفريق في حل المشكلات التعليمية، وفي نهاية التنفيذ المعد مسبقاً من قبل الباحثين اوضح التلاميذ عن طريق الاستبانة عن رغبتهم الكبيرة بهذا البرنامج التعليمي المفيد هدفوا إلى استخدامه داخل وخارج المدرسة. (GIBSON & BRADLEY, 2017)

- دراسة (Senteance et al.,2017)

قام سانتس وآخرون بمحاولة التعرف على تصورات المعلمين والتلاميذ نحو استعمال Micro: bit في التعليم، وتم مقابلة (١٥) معلماً و (٥٤) طالباً حول استخدامهم وتجربة برنامج المايكرو بت، وتوصل خلالها إلى ان هناك اهتمام من قبل الطلبة نحو الاجهزة الصغيرة القابلة للبرمجة كبرنامج المايكرو بت والتي يمكن استخدامها في المعاهد والمدارس لتدريس علوم الكومبيوتر وتعلم البرمجة والعلوم وبشكل سهل، وخوض تجربة حوسبة فعلية عن طريق تصميم انظمة تفاعلية ملموسة بطريقة مبتكرة، وابدى الطلبة اهتمامهم ببرنامج المايكرو بت لما يتيح لهم استخدام خيالهم واستكشاف مقدرتهم من خلال دمجها بمشاريع العالم الحقيقي. (Senteance et al.,2017)

المحور الثاني: دراسات حول مهارات التفكير المنظومي

- دراسة (عيادة، ٢٠٢٢)

عُمل هذا البحث في جمهورية العراق–محافظة الانبار، وهدف إلى قياس فعالية المهارات الخاصة بالتفكير المنظومي لإتقان الاداء المهاري في رسم المنظومي لطلاب مرحلة الثاني متوسط، واستخدم الباحث المنهج التجريبي للإجابة على سؤال البحث، واختار الباحث عينة البحث وعددهم (١٠٢) طالب من مدرسة اليرموك اللاحقة لمديرية تربية الانبار، وتوصلت النتائج إلى ان الاثر الذي احدثه التعليم باستخدام مهارات التفكير المنظومي كان جيداً وفعّالاً في اتقان مهارة رسم المنظور. (عيادة، ٢٠٢٢)

- دراسة (Jawad, 2021)

جرت هذه الدراسة في العراق –بغداد، وكان هدف الدراسة هو تحديد مستوى مهارات التفكير المنظومي المتضمنة في منهج الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث المتوسط، واستعملت الباحثة منهج التحليل الوصفي وقلمت بتحليل منهج الرياضيات لمرحلة الثالث المتوسط وقد تبينت النتائج بان كل مهارات التفكير المنظومي قد ضمنت في كتاب الصف الثالث المتوسط –مادة الرياضيات وجاءت النسب كالاتي: احتوى الكتاب على مهارة ادراك العلاقات بنسبة ٢٥%، ومهارات التحليل المنظومي ٤٠%، مهارة التركيب ١٧%، مهارة التقويم المنظومي ١٨%. (Jawad, 2021)

- دراسة (الزبيدي، ٢٠١١)

أقيمت هذه الدراسة في جمهورية العراق–محافظة القادسية، وهدفت إلى هل ان طلاب الصف الثاني متوسط يمتلكون مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات؟ استخدم الباحث في هذا البحث المنهجي الوصفي ، وقام ببناء فقرات اختبارية لتقييس مهارات التفكير المنظومي، تكون من (١٢) فقرة، من النوع المقالي، كل مهارة تقاس بثلاث اسئلة، وتكونت عينة الدراسة من (٢١٧) طالباً من طلاب الصف الثاني متوسط في مركز محافظة القادسية، وتوصل الباحث إلى ان هناك ضعف لدى الطلاب في امتلاكهم لمهارات التفكير المنظومي . (الزبيدي، ٢٠١١)

- دراسة (الكامل، ٢٠٠٣)

هدفت الدراسة إلى كيفية توصيل التفكير المنظومي للتلاميذ؟ وهل من الممكن تدريس مقرر التفكير المنظومي بطريقة ما رغم معطيات الكتب المدرسية؟ ، وإلى أي مدى يمكن ان يسهم ذلك في تطوير وتدعيم هذا النوع من التفكير لدى طلابنا؟ وتكونت العينة من (٢٠٠) تلميذ في الصف التاسع والعاشر وقام الباحث ببناء نماذج في الموضوعات العلمية من ضمنها مادة الرياضيات، واستغرق البرنامج (١٣) حصة دراسية، وبنى الباحث الاختبار الخاص بقياس القدرة على التفكير المنظومي، وكانت النتائج المستمدة من البحث هو ارتفاع تحصيل المتعلمين في مجال بناء النماذج مع زيادة خبرة المعلمين في استخدام الكومبيوتر ، واظهر تطور في التفكير المنظومي عند الطلبة من خلال استخدام الاختبارات والمقابلة. (الكامل، ٢٠٠٣)

أدوات البحث واجراءاته:

منهج البحث:

بما أن الدراسة تهدف إلى التعارف على فعّالية برنامج المايكرو بت في تطوير مهارات التفكير المنظومي وذلك عن طريق اعداد اختبار لمهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات للصف الثاني المتوسط، لذلك تطلب الأمر الاعتماد على المنهج التجريبي الملائم لأهداف الدراسة واجراءاته وتحقيق النتائج وفق ذلك.

أولاً: التصميم التجريبي

تبنى الباحث منهجاً تجريبياً باعتباره ملائماً للبحث الحالي فجاء التصميم كالاتي:

جدول (١)

المجموعة	العينة	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية	١٥	تدريب على برنامج المايكرو بت	مهارات التفكير المنظومي
الضابطة	١٥	----------	مهارات التفكير المنظومي

ثانياً: مجتمع البحث وعينته

من متطلبات البحث الحالي اختيار احدى المدارس في محافظة النجف الاشرف، وصار الاختيار قصدياً مدرسة صيدا الاساسية من بين مدارس مديرية تربية محافظة النجف.

وتم زيارة الصف الثاني متوسط وهو على شعبة واحدة متكونة من ٣٣ طالب وطالبة فتم تقسيم المجموع الكلي إلى فرقتين واحدة تجريبية التي ستتدرب على برنامج المايكروبت والثانية تكون بالطرق الاعتيادية، وتم استبعاد (٣) طلبة راسبين من العام الماضي ، واصبحت عينة البحث ٣٠ طالباً بواقع (١٥) للمجموعة التجريبية و (١٥) للمجموعة الضابطة والجدول رقم (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢)

نوع المجموعة	عدد التلاميذ قبل الاستبعاد	عدد الطلبة الراسبين	عدد التلاميذ بعد الاستبعاد
التجريبية	١٧	٢	١٥
الضابطة	١٦	١	١٥
المجموع	٣٣	٣	٣٠

إنَّ سبب هذا الاستبعاد هو اعتقاد الباحث ان الطلبة الراسبين لديهم معلومات سابقة عن موضوعات الرياضيات مما قد يؤثر على دقة نتائج البحث، وهذا ما جعل الباحث ان يضعهم داخل الصف، واستبعادهم من النتائج فقط ، حفاظاً على النظام المدرسي.

ثالثاً: تكافؤ المجموعتين

تأكد الباحث من التجربة على تساوي المجموعتين احصائياً ما قبل البدء بالتجربة في المتغيرات التي يعتد انها قد تؤثر على سلامة صحة التجربة على الرغم من ان الطلبة من مناطق سكنية ليست متباعدة وقريبة :

١- العمر بالأشهر.

٢- التحصيل للوالدين.

٣- تحصيلات الرياضيات للعام الدراسي السابق.

وتم استحصال الدرجات عن المتغيرات في اعلاه من سجلات الدرجات والبطاقات المدرسية والمقابلات الشخصية، وفيما يأتي بيان لعمليات التكافؤ الاحصائي في المتغيرات في عينة الدراسة:

١- العمر بالشهور

كان متوسط الاعمار بالشهور للمجموعة التجريبية (١٧٠.٠٣٠) شهراً، وبلغ متوسط اعمار طلاب المجموعة الضابطة (١٦٩.866) وعند استخدام اختبار (t-test) لعينتين مستقلتين لإيجاد فيما اذا كان هناك فرق دال احصائياً تم التوصل إلى ان الفرق ليس فيه دلالة احصائية عند دلالة (٠.٠٥)، اذ ظهرت النتيجة لاختبار t (٠.١٣٢) وهي اصغر من الجدولية (٢.٠٤٨) وبدرجة حرية (٢٨)، وبهذه الاحصائيات يتبين ان هناك تساوي وتكافؤ احصائي في العمر الزمني والجدول (٣) يوضح ما في اعلاه.

جدول (٣)

نتائج الاختبار t-test للعمر الزمني بالشهور

نوع المجموعة	العدد	المعدل	الانحراف المعياري	درجة الحرية	t اختبار		الدلالة ٠.٠٥
					المستخرجة	الجدولية	
التجريبية	١٥	١٧٠.٠٣٠	٢.٠٧	٢٨	٠.١٣٢	٢.٠٤٨	ليس دالاً احصائيا
الضابطة	١٥	١٦٩.٨٦٦	٣.٣٣				

٢- التحصيل الدراسي للآباء

في الجدول (٤) يتبين ان هناك تكافؤ احصائي ، اذ أظهرت نتائج الحساب باستعمال مربع كاي، ان (كا^{٢}) المحسوبة (٢.٧٥٤) اصغر من قيمة (كا^{٢}) الجدولية (٩.٤٨٨) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٤).

الجدول (٤)

تكرارات التحصيل الدراسي للاب لطلبة مجموعتي البحث وقيمة (كا^{٢}) المحسوبة والجدولية

التحصيل / المجموعة	عدد الافراد	يقرأ ويكتب	ابتدائية	متوسطة	اعدادية أو معهد	بكلوريوس فما فوق	قيمة كا^{٢}		مستوى دلالة ٠.٠٥
							المستخرجة	الجدولية	
التجريبية	١٥	٥	٢	٣	٢	٣	٢.٧٥٤	٩.٤٨٨	ليس دالاً احصائياً
الضابطة	١٥	٤	٠	٤	٢	٥			

٣- التحصيل الدراسي للامهات:

ومن الجدول (٥) مجموعات الدراسة كانت متساويتين احصائياً ايضاً في التحصيل الدراسي للأمهات، فظهرت القيم باستخدام مربع كا، اذ ان كا٢ المحسوبة (٣.٨٦٧) اصغر من كا٢ الجدولية (٩.٤٨٨) عند دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٤).

الجدول (٥)

تكرارات التحصيل لأمهات طلبة مجموعتي البحث وقيمة (كا٢) المحسوبة والجدولية

التحصيل / المجموعة	عدد الافراد	يقرأ ويكتب	ابتدائية	متوسطة	اعدادية أو معهد	بكلوريوس فما فوق	قيمة كا^{٢}		مستوى دلالة ٠.٠٥
							المستخرجة	الجدولية	
التجريبية	١٥	٧	٤	١	١	٢	٣.٨٦٧	٩.٤٨٨	ليس دالاً احصائياً
الضابطة	١٥	٨	٢	٠	٤	١			

٤- درجات الرياضيات للعام الدراسي السابق

تم استخراج معدلات الطلبة للمجموعة الاولى في مادة الرياضيات للعام الدراسي السابق (٦٢.٢) درجة، وبلغ معدل درجات المجموعة الثانية (٥٩) درجة، وعند اختبار t-test لعينتين تبين ان الفارق ليس دالاً احصائياً عند دلالة (٠.٠٥) اذ قيمة t- test هي (٠.٤٥٢) اصغر من القيمة التائية الجدولية (٢.٠٤٨) وبدرجة حرية (٢٨) وهذا يبين ان المجموعتين متكافئتان احصائياً في درجات مادة الرياضيات للسنة الدراسية السابقة والجدول (٦) يبين ذلك.

الجدول (٦)

نتائج الاختبار t-test لطلبة مجموعتي البحث في درجات الرياضيات النهائية للسنة الدراسية السابقة

نوع المجموعة	عدد الافراد	المعدل الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	t اختبار		دلالة ٠.٠٥
					المستخرجة	الجدولية	
التجريبية	١٥	٦٢.٢	١٢.٩٦٨	٢٨	٠.٤٥٢	٢.٠٤٨	ليست دالة احصائياً
الضابطة	١٥	٥٩	٩.٨٠٥				

رابعاً: ضبط المتغيرات الدخيلة:

حاول الباحث بقدر المستطاع تفادي فاعلية المتغيرات الدخيلة في التجربة، ومن ثم في نتائجها، والاتي المتغيرات الدخيلة والكيفية التي تم فيها ضبطها:

أ- الفروق في العينة: قام الباحث قدر المستطاع بتفادي اثر هذا المتغير في نتائج الدراسة من خلال اجراء عمليات التكافؤ بين الطلبة في اربعة متغيرات.

ب- اداة القياس: استعمل البحاث اداة موحدة لقياس التفكير المنظومي لدى طلبة الدراسة اذ قام البحث بإعداد اختبار لأغراض البحث العلمي وطبق على مجموعتي البحث في وقت واحد.

ت- اثر الاجراءات التجريبية:

١- درس مجموعتي البحث مدرس الرياضيات نفسه من اجل تحاشي الاختلافات التي قد تظهر عن اختلاف اسلوب المدرس عن اخر في قدرته وسماته الشخصية ومدى تاثيره على طلبته ومدى استعداداته على طبيعة المتغير التجريبي عند المعالجة في كل مجموعة .

٢- وسائل الايضاح: كانت الوسيلة الايضاحية حاضرة في تعليم الطلاب لتحقيق اغراض البحث وكانت هذه الوسائل متشابهة في استخدامها في المجموعتين مثل السبورات والاقلام الخاصة بها، وجهاز المايكروبت مع حاسوب خاص لنفس الاغراض.

٣- فترة التجربة: فترة التجربة متكافئة لطلبة الدراسة اذ بدأت في ٤/اذار/ ٢٠٢٣، وانهيت في يوم ٤/آيار / ٢٠٢٣.

٤- تساوت عدد الدروس الاسبوعية للمجموعتي البحث بواقع ثلاث دروس لكل مجموعة اسبوعياً.

سادساً: صياغة الاهداف السلوكية:

صاغ الباحث (١٢٠) هدفاً سلوكياً اعتماداً على فكرة موضوع البحث واحتياجاته التي ستعتمد في العملية التعليمية، وتم التوزيع على الانواع الثلاثة الاولى من المجال العقلي لتصنيف بلوم وهي (التذكر، والاستيعاب، والتطبيق). وبغية معرفة صلاحية هذه الاهداف واتساقها للغرض من البحث تم عرضها على المختصين في الرياضيات وطرق التدريس وفي العلوم النفسية والتربوية، وبعد عرض الاجابات والذي عددهم (١١) عدل الباحث جزء من الاهداف، وحذف (١٢) هدفا سلوكيا لم تبلغ نسبة الاتفاق عليها وفق النسبة التي تبناها الباحث وهي (٨٠%) من موافقات المختصين، اي قبل الاهداف التي اتفق عليها (٩) فاكثر من المجموع الكلي للخبراء (١١) خبير، وبهذا اصبح عدد الاهداف الاجرائية المعتمدة بشكل ختامي هي (١٠٨) هدفاً سلوكياً، (٤٥) هدفاً سلوكية لمستوى التذكر، و (٢٩) هدفاً سلوكياً لمستوى الفهم، و(٣٤) هدفاً سلوكياً لمستوى التطبيق.

سابعاً: اعداد الخطط السنوية:

لأن التخطيط يعتبر وحسب اقوال جميع المختصين من اهم مراحل التدريس الناجح، وضع الباحث خطط تعليمية للمواضيع المراد تدريسها، وهذا بالاستناد على الاهداف السلوكية المصاغة انفاً، وبواقع (٢٣) خطة للمجموعة الاولى، ومثلها ايضاً للمجموعة الثانية، وعرض الباحث هذه الخطط على مجموعة من اختصاصيين في الرياضيات وطرائق التدريس للاطلاع على ارائهم وملحوظاتهم القيمة لغرض تحسين هذه الخطط، وجعلها تضمن نجاح العملية، وبالاستناد على ما ابداه المختصين من مقترحات لتعديل الخطط اجريت التصحيحات اللازمة لتحسينها، واصبحت حاضرة للمرحلة الثانية وهي مرحلة التنفيذ.

ثامناً: اداة البحث

صاغ الباحث (٢٠) فقرة اختبارية موزعة على اربعة مجموعات ولكل مجموعة تخدم مهارة من مهارات التفكير المنظومي ، واحتوت كل مجموعة (٥) فقرة اختبارية ، فكانت المجموعة الاولى وهي مهارة تحليل المنظومة الرئيسية

إلى منظمات فرعية، والثانية ردم الفجوات داخل المنظومة، والمجموعة الثالثة هي مهارة ادراك العلاقات داخل المنظومة، والمجموعة الرابعة والاخيرة هي مهارة اعادة المنظومات من مكوناتها.

صدق الاختبار:

من مواصفات الاختبار الجيد هو الصدق، وبغية معرفة صدق الاختبار الذي اعده الباحث قد تم عرض الاختبار على عدد من الخبراء والمتخصصين لإبداء ملاحظاتهم وارائهم في صلاحية الفقرات من عدمها، في قياس ما وضعت لأجله، وبعد ان حصل الباحث على مقترحات وملاحظات الخبراء تم تعديل بعض الفقرات واعيدت صياغة الجزء الاخر منها، وتم اعتماد كل الفقرات الاختبارية حسب اراء الخبراء والمختصين وكانت نسبة الموافقة التي حددها الباحث هي (٨٠%) من مجموع الخبراء.

التجربة الاستطلاعية

لغرض معرفة الوقت المستغرق للاختبار ، وبيان اسئلته، ومعرفة غير الواضح منها،تم تطبيق الاختبار على مجموعة من طلبة الثاني المتوسط من ذات المجتمع وتمتلك نفس خصائص العينة البحثية وكان تعداد العينة (٢٥) طالب، فاتضح ان الفقرات كانت واضحة لدى الطلبة، وكان معدل مدة الامتحان هي (٤٥) دقيقة.

ثبات الاختبار:

اختار الباحث اسلوب اعادة الاختبار لاستخراج الثبات، وبعد اسبوعين اعاد الاختبار على نفس العينة، و استعمل معادلة ارتباط بيرسون فقد بلغ الثبات (٨١%) وهو معامل ثبات مقبول.

تاسعاً: تطبيق التجربة:

قام الباحث في اثناء تطبيق التجربة ما يأتي:

١- طبقت الدروس على طلبة المجموعتين يوم ٤ آذار ، ٢٠٢٣ الدراسي الثاني، و انتهت التجربة يوم ٤ آيار، ٢٠٢٣.

٢- درس طلبة المجموعتين كيفية استخدام برنامج ولوحة المايكرو بت من قبل الباحث.

٣- درس الطلبة (٨) موضوعات رئيسية، وفي نهاية التجربة طُبق اختبار مهارات التفكير المنظومي البعدي على طلبة المجموعتين، وبعد اسبوعين اعاد الباحث تطبيق الاختبار نفسه عليهم.

عاشراً: الوسائل الاحصائية

استخدم الباحث وسائل التحليل الاحصائي التالية في اجراءات البحث وتحليل نتائجه:

١- اختبار (t-test) لعينتان مستقلتان: واستخدمت هذه الاداة الاحصائية للتعرف على الاختلافات بين المجموعتين وفي تحليل النتائج. (البياتي، ١٩٧٧، ص ٢٦٠)

٢- اختبار (كا٢) مربع كاي: استعملت هذه الوسيلة للتعرف على دلالة الفوارق الاحصائية بين مجاميع الدراسة في متغيرات التحصيل للوالدين. (البياتي، ١٩٧٧، ص ٢٩٣)

٣- معامل ارتباط بيرسون (Pearson): استخدمت هذه الوسيلة الاحصائية لحساب ثبات الاختبار. (البياتي، ١٩٧٧، ص ١٨٣)

عرض النتائج وتفسيرها والاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

أولاً: عرض النتائج:

للتوصل إلى هدف البحث والتحقق من الفرضية التي تنص على (لا توجد فوارق ذات دلالات احصائية عند (٠,٠٥) بين معدل تحصيلات تلاميذ المجموعة التجريبية ، وبين معدل تحصيلات تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير المنظومي)، تم استعمال الاختبار (t-test) لعينتين مستقلتين، لاختبار الدلالة الاحصائية للاختلاف بين معدلين حسابيين للطلبة في المجموعتين في اختبار مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات البعدي.

وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الاولى (٢٧.٤) والمتوسط الحسابي للمجموعة الثانية (٢٠.٩) وبلغ الاختبار التائي المحسوب (٢.٢١٠) في حين ان القيمة التائية الجدولية (٢.٠٤٨) عند دلالة (٠.٠٥) وبدرجة حرية (٢٨).

ولأن القيمة التائية المستخرجة اعظم من القيمة التائية الجدولية وبذلك يتم رفض الفرضية الصفرية وتم قبول الفرضية البديلة، اي يوجد هناك فرق ذات دلالة احصائية بين مجموعتي البحث لمصلحة المجموعة التجريبية التي تدربت على التعامل مع برنامج المايكرو بت، والجدول (٧) يوضح ذلك.

جدول (٧)

نتائج الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لاختبار مهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات

نوع المجموعة	الافراد	المعدل الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	t اختبار		الدلالة ٠.٠٥
					المستخرجة	الجدولية	
التجريبية	١٥	٢٧.٤	٦.٩٤٧	٢٨	٢.٢١٠	٢.٠٤٨	دالاً احصائيا
الضابطة	١٥	٢٠.٩	٨.٩٥٥				

ثانياً: تفسير النتائج:

النتائج في أعلاه بينت تفوق طلبة المجموعة التجريبية التي استخدمت التدريب على استخدام برنامج المايكروبت على طلبة المجموعة الضابطة التي تدرس الرياضيات وفق الطريقة الاعتيادية ويرجع الباحث هذا التفوق إلى ما يأتي:

١- ان استخدام برنامج المايكرو بت قد اظهر دوراً ايجابياً عند الطلبة كونه يتعامل مع اسس الرياضيات ويزيد من ثقة الطالب بنفسه ويزيد من القدرة الرياضية والتنظيمية عند الطلبة .

٢- استعمال المايكرو بت بعث عند الطلبة حب التعلم والميل إلى البحث في الرياضيات والرغبة فيه.

٣- استعمال هذا البرنامج أدى بالطلبة إلى حب النقاش والتقرب من المادة الرياضية والتآلف معها وزيادة القدرة على التخطيط والتنظيم في عقليتهم.

ثالثاً: الاستنتاجات:

استناداً إلى نتائج البحث، توصل الباحث إلى الاستنتاجات الآتية:

١- اسهم استخدام برنامج المايكرو بت في زيادة المستوى التحصيلي لدى طلبة الثاني متوسط في اختبار مهارات التفكير المنظومي.

٢- اثر هذا البرنامج في زيادة دافعية الطلبة نحو التعلم عن طريق طرح الموضوعات ومناقشتها.

٣- تعلم الطلبة الاعتماد على انفسهم مما يزيد القدرة على مواجهة الصعوبات والابتعاد عن التردد أو الخوف.

رابعاً: التوصيات:

في ضوء النتائج واستنتاجاته، يوصي الباحث بالتالي:

١- على المدرسين عموماً ان يدخلون برنامج المايكرو بت في من اجل زيادة حب الرياضيات والتوجه والميل نحوها.

٢- يهيب الباحث بوزارة التربية باعتماد هذا البرنامج في تدريس المراحل الدراسية عامة، والمراحل الاساسية الابتدائية منها والمتوسطة خصوصاً.

٣- توجيه المدرسين والمدرسات بزيادة الاهتمام بقياس مهارات التفكير المنظومي لدى الطلبة وعدم الاقتصار على التذكر والحفظ والاسترجاع في الاختبارات المدرسية.

خامساً: المقترحات:

يقترح الباحث اجراء الاتي:

١- اجراء بحث مماثل للبحث الحالي على تلاميذ المراحل الابتدائية.

٢- اجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية على طلاب المراحل الاعدادية.

٣- اجراء بحث مماثل على طلاب الصف الثالث المتوسط كونه من المراحل المهمة.

المصادر والمراجع

١- ابراهيم بسيوني، فتحي الديب (١٩٨٩): "تدريس العلوم والتربية العملية"، القاهرة، دار المعارف.

٢- الرويلي ، فزة زيدي (٢٠٢٣): "اثر توظيف برمجة لوحة المايكرو بت في تنمية مهارات ضرب الأعداد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في منطقة عرعر، مجلة ابن خلدون للدراسات والابحاث، المجلد الثالث، العدد السابع، ٠٧-٢٠٢٣.

٣- خليل، إبراهيم، والتمران، عمر، وهاشمي، عبد الحميد (٢٠٢٠): "توظيف استراتيجية الصف المقلوب في صفوف الرياضيات بالمرحلة الابتدائية". المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوي. ٤(١)، ٥٢٧-٤٩٧.

٤- الفراني، لينا، والقرني، سماهر (٢٠٢١): "الذكاء الاصطناعي القائم على التعلم الآلي المايكرو بيت " Micro Bit" لتنمية مهارات البرمجة وقياس دافعية طالبات الصف الأول الثانوي. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية. ٣٩، ١٦٥-١٧٨.

٥- المعيوف، رافد بحر أحمد، وعلي، انتصار جواد مهدي (٢٠١٨): أثر برنامج تدريبي لمعلمات مادة الرياضيات مستند على انموذج شوارتز (Swartz) في التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، مجلة ابحاث الذكاء والقدرات العقلية، العدد ٢٦، العراق، بغداد.

٦- عبيد، وليم، وعفانة، عزو (٢٠٠٣): "التفكير والمنهاج المدرسي، مكتبة الفلاح للطباعة والنشر، عمان.

٧- منتدى اسبار الدولي (٢٠١٨) : التقرير الختامي لمنتدى اسبار الدولي ٢٠١٨، https://www.awforum.org/index.php/ar

٨- القرني، سماهر احمد، وعمران، اماني محمد (٢٠٢١): "أثر الذكاء الاصطناعي المايكرو بت (Micro: bit) في رفع الدافعية نحو تعلم البرمجة لدى الطالبات في مقرر تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة، مجلوم العلوم التربوية والنفسية، المجلد (٥)، العدد (٣٠)، ص٥٨-٧٦.

٩- مهنا، مروة (٢٠١٣): "فاعلية استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنظومي في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف الحادي عشر علوم بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية ، فلسطين.

١٠- عصفور، اشرف سليمان (٢٠١٦): "فاعلية توظيف استراتيجية التساؤل الذاتي على تنمية مهارات التفكير المنظومي في مادة العلوم الحياتية لدى طلاب الصف الحادي عشر بمحافظات غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الازهر، غزة، فلسطين.

١١- عيادة، لؤي دحام (٢٠٢٢)، "فاعلية مهارات التفكير المنظومي لإتقان الأداء المهاري في رسم المنظومي لطلاب الصف الثاني متوسط"، مجلة كلية التربية الاساسية، العدد (١١٤)، المجلد (٢٨)، السنة (٢٠٢٢)، ٣٩٣-٤١٠.

١٢- الزبيدي، أحمد محمد عبد (٢٠١١): "بعض الذكاءات وعلاقتها بمهارات التفكير المنظومي في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني المتوسط" ، مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوي، المجلد (١٠)، العددان (٣-٤) ، سنة ٢٠١١، ١٤٩-١٧٦.

١٣- الكامل، حسين (٢٠٠٣): "البنائية كمدخل للمنظومية، المؤتمر العربي الثالث حول المدرس المنظومي في التدريس والتعلم، جامعة عين شمس، دار الضيافة ٦ ابريل.

١٤- البياتي ، عبد الجبار توفيق ،وزكريا اثناسيوس (١٩٧٧): **الاحصاء الوصفي والاستدلالي في التربية وعلم النفس** ، مطبعة مؤسسة الثقافة العمالية، بغداد.

15- Posner, M.G., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A.(1982)" "Accommodation of Scientific conception: Toward theory Of conceptual change". Science Education,V66 .N(2).

16- Beaver,W-& et al (2001), "Computer Training school Administrator " E.D, vol. 58, No.3.

17- Kieu, Thi Quyen, Nguyen, Van Bien, Nguyen, Anh Thaun (2023): "Micro: bit in Science Education: A Systematic Review", Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA, vol. 9, No. 1, 2023, P.1-14.

18- Microsoft MakeCode for micro:bit (2023), (https://microbit.org/get-started/getting-started/introduction/)

19- Jeong, J.S, Izquierdo, A.I. Montero, Prieto, F.Yllana, Gonzalez-Gomes, D. (2023): " unplugged and Micro:bit activity in the future classroom lab to examine pre-service teachers' affective domain in mathematics course, edulearn23 Proceedings, 15th International Conference on Education and New Learning Technologies, 1798-1802.

20- Gibson, S., & Bradley, P. (2017). "A study of Northern Ireland Key Stage 2 pupils' perceptions of using the BBC Micro: bit in STEM education". The STeP Journal, 4(1), 15-41.

21- Sentance, S., Waite, J., Hodges, S., MacLeod, E., & Yeomans, L. (2017). Teaching with physical computing devices: the BBC micro: bit initiative. In Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education (pp. 87-96). ACM. SIGCSE technical symposium on computer science education

22- Jawad, Lina Fouad (2021): "Systems thinking skills included in the mathematics textbook for the third intermediate grade", Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, Vol.12, No.13, 1545-1557.