فاعلية التعلم التحويلي في تحصيل الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط وتنمية ابعاد النزعة الرياضية المنتجة لديهن

The Effectiveness of Transformative Learning in Mathematics Achievement among Second-year Middle School Female Students and Developing the Dimensions of their Productive Mathematical Tendency

م.د. مها محمد حسن

Lect. Dr. Maha Mohamed Hassan

مديرية تربية صلاح الدين

Salah al-Din Education Directorate

E-mail: Mahamohammed646@gmail.com

https://orcid.org/0009-0004-3246-7729

الكلمات المفتاحية: التعلم التحويلي، التحصيل، الرياضيات، النزعة الرياضية المنتجة.

Keywords: transformative learning, achievement, mathematics, productive mathematical tendency.

الملخص

هدف البحث التعرف فاعلية استراتيجية التعلم التحويلي في تحصيل الرياضيات للصف الثاني المتوسط وتنمية النزعة الرياضية المنتجة لهم.

تكونت عينة البحث من (٦٠) طالبة في الصف الثاني المتوسط موزعات بالتساوي الى مجموعتين التجريبية والضابطة واجري التكافؤ إحصائيا في المتغيرات (العمر، والتحصيل السابق في الرياضيات، النزعة الرياضية المنتجة، الذكاء) واعد اختبار تحصيلي مكون من (٤٠) فقرة نوع اختيار من متعدد ومقياس لقياس النزعة الرياضية المنتجة مكون من (٢١) فقرة مقابل أربع مستويات لدرجات الموافقة (٤، ٣، ٢، ١). وبينت النتائج: وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي التحصيل ومتوسط درجات مقياس النزعة الرياضية المنتجة بين المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية

Abstract

The research aims to identify the effectiveness of the transformative learning strategy in mathematics achievement for the second intermediate grade and develop productive mathematical tendencies for them. The research sample consisted of (60) students in the second intermediate grade, distributed equally into two groups: experimental and control. Equivalence was conducted statistically in the variables (age, previous achievement in mathematics, productive mathematical tendency, intelligence), and an achievement test consisting of 40 multiple-choice items was prepared. A scale to measure productive athleticism consists of 21 items corresponding to four levels of approval ratings (4, 3, 2, 1). The results showed: There is a statistically significant difference at the level of (0.05) between the average achievement and the average scores of the Sports Tendency Scale produced between the two groups and in favor of the experimental group.

اولا: مشكلة البحث

الرياضـــيات من جانب أحد الدروس المنهجية التي يعاني منها الطلبة ضـــعفاً في تحصـيلها، وترتبط بمعتقدات عن صـعوبتها وجفاف موضـوعاتها فضـلاً عن اتصـافها بالخوف والكره والقلق والنفور، ومن الجانب الآخر يقر الكل بأهميتها وهي اســـاس التقدم العلمي الذي نشـــهده حاليا، وتعد الرياضـــيات تاج العلوم، وهي القاعدة الأســـاســـية للعلوم الأخرى وقد يكون الاخفاق فيها نتيجة اتباع طرائق تدريس تقليدية وضـــعف التحري عن اســـتراتيجيات حديثة في تدريسها (الكبيسي والشمري، ٢٠١٨، ١١).

وتزامناً مع تحديث كتب الرياضـــيات لمراحل التعليم العام ومن بينها كتاب الرياضـــيات للصف الثاني المتوسط والذي بدأ تطبيقه عام ٢٠١٨ واستند على ان يكون الطالب محور عملية التعليم، وتم تأليفه وفق المعايير العالمية لكتب الرياضـــيات، وفيه نقلة نوعية وغير مألوفة عما كان في الكتب الســـابقة حيث جاء تنظيمه على ســـت فقرات: أتعلم، اتأكد، أتحدث، أحل، أفكر، أكتب (جاسم وآخرون،٢٠١٨، ٣).

ومن خلال خبرة الباحثة كونها مشـرفة اختصـاص تربوي ولقائها بمدرسـي الرياضـيات ومدرســاتها للصـــف الثاني المتوســط اثناء تواجدهم في أحد الدورات التدريبية (عددهم ٣٠) في المديرية العامة للتربية في محافظة صلاح الدين للتباحث في شؤون تدريس الرياضيات ايد اغلبهم بوجود ضعفاً في تحصيل الرياضيات، واحد الاسباب تمسكهم بالطرائق التقليدية في التدريس رغم تأييدهم ان الكتاب لا يتماشـــى مع طرائق التدريس التقليدية، وهم بحاجة الى الاطلاع على استراتيجيات جديدة تتماشى مع التقدم العلمي الذي يشهده العالم.

وفي ضـــوء ذلك أكد العديد من العلماء ومنهم (ميزيرو) الذي طرح نوع جديد من التعلم يحول دون النظر إلى الحاضر ليس بمنعزل عن الماضـي أو اعتبار كل من الحاضـر والمستقبل مراجعة لما سبق، وتم إطلاق تسمية (التعلم التحويلي) فاذا أردنا التغيير الفعلي في التعليم لن يتم إلا إذا تســـارع وتقبل المعلم إلى تبديل أدواره التقليدية إلى أدوار جديدة بهدف تعزيز الابداع والموهبـة لـدى طلابهم. فـالتعليم التحويلي يهتم لمواكبـة رؤيـة التعليم في تعزيز التفكير والفهم ومبادئهما عند الطالب، والابتعاد عن التعليم التقليدي القائم على تذكر المعلومات وحفظ وتفسـير ومعالجة المعلومات التي يتلقاها الطالب، لذا الحاجة قائمة للاســـتفادة من هذا النوع من التعليم وممارسـته خلال الحياة العملية إلى جانب الاهتمام بالجوانب الوجدانية فضـلاً عن المادة العلمية وليس بمنعزل عنها، وخاصـــة في ظل التطور المعلوماتي الذي يشـــهده القرن الواحد والعشـــرين (السيد، ٢٠٢٢، ١٧٦).

ومن المواد الدراســـية التي تهتم بالجوانب الوجدانية، مادة الرياضـــيات التي من أهدافها الأســاســية تنمية الجانب الوجداني لدي الطلبة، فلم يعد المجال المعرفي هو الأهم، بل أصـبحت أهـــداف مناهج الرياضـيات تتصـف بالشـمولية، فنجد بالإضـافة إلى الاهتمام بالمجال المعرفي اهتماماً واضــحاً بالمجال الوجداني للرياضــيات، من خلال التركيز على تقدير قيمة الرياضــيات ومكانتها، وتذوق البعد الجمالي المتمثل بترتيب الاعداد والاشـــكال الهندســـية، وتنمية التفكير، والدقة في التعبير، وأدراك طبيعتها وتطبيقاتها المهمة في الحياة اليومية ودورها في تقدم الحياة، وهذا يدخل في مفهوم الميل المنتج نحو الرياضـــيات، او النزعة الرياضـــية المنتجة والأهداف الوجدانية لا ترتبط بصــورة مباشــرة بالمحتوي العلمي لمادة الرياضــيات، بقدر ما تتعلق بأســاليب واستراتيجيات تدريسها (الكبيسي، والشمري، ٢٠١٨، ٢٧).

وترى الباحثة أن عملية تشكيل النزعة الرياضية المنتجة لدى الطلبة وخاصة في المرحلة المتوسطة نحو دراسة الرياضيات لا تعني أن يتوافر لديهم ميل نحو دراسة الرياضيات فحسب، بل من الافضل والضروري أن يتوافر لديهم حب استطلاع وثقة في دور الرياضيات.

لذا نرى تأكيد المجلس القومي لمعلمي الرياضـــيات(NCTM) إلي النزعة الرياضـــية المنتجة وأهميتها لدي الطلبة لما لها من أهمية وجدانية التي تمثل أحد الأهداف الرئيســـة لتعليم وتعلم الرياضـيات، حيث يؤكد بإمكان جميع المتعلمين من رياض الاطفال إلى الصـف الثامن أن يتعلموا الرياضـيات بفهم واسـتيعاب، وأن هذا الفهم ينبغي ان يكون في متناول كل طالب إذا منح الفرصـــة للتعبير عن أفكاره بحرية، بمعنى رؤية الطالب لمادة الرياضـــيات على أنها مادة تتســم بالعقلانية ومنطقية نافعة وذات قيمة، وتشير إلى معتقداتهم واتجاهاتهم الايجابية نحو الرياضيات، وماذا تمثل الرياضيات بالنسبة لهم في حياتهم اليومية(الطناحي، ٢٠٢٣، ٣٧٠).

لذا تصـيغ الباحثة مشكلة البحث بالسؤال الاتي: **ما فاعلية التعلم التحويلي في تحصيل الرياضيات لطالبات الصف الثاني المتوسط وتنمية النزعة الرياضية المنتجة لديهن؟**

ثانيا: أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في الآتي: –

فهي استجابة لما ينادي به التربويون من ضرورة استخدام نماذج واستراتيجيات تدريسية حديثة يكون فيها الطالب محوراً للعملية التعليمية، وقد تعمل في مسـاعدة المدرسـين والمدرسـات على رفع مستوى التحصيل لدى طلبتهم في الرياضيات وتنمية النزعة الرياضية المنتجة لديهم.

كما انها قد يكون لها دور في تحســـين وتطوير الخطط التدريســـية التي اعدتها الباحثة للتدريس على وفق اسـتراتيجية التعلم التحويلي، والاطلاع على أثر التعلم التحويلي في التحصـيل وتنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى الطلبة.

وهي تقدم اختبارا للتحصيل في مادة الرياضيات ومقياس النزعة الرياضية المنتجة يمكن ان تستثمره الدراسات العليا والباحثين في مجال تدريس الرياضيات وخصوصا لأن المنهج لازال حديثا نسبياً.

ولا سـيما ووفق علم الباحثة لم نجد اي دراسـة وفق اسـتراتيجية التعلم التحويلي في مادة الرياضيات وتنمية النزعة الرياضية المنتجة.

كما تؤكد على أهمية ودور النزعة الرياضـية المنتجة عند تدريس الرياضـيات كونها أحد اهداف الوجدانية لتدريس الرياضيات.

ثالثا: هدف البحث

يهدف البحث التعرف فاعلية استراتيجية التعلم التحويلي في تحصيل الرياضيات لصف الثاني المتوسط وتنمية النزعة الرياضية المنتجة لهم.

رابعا: فرضيات البحث

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التحصيل في مادة الرياضيات بين طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يدرسن بالتعلم التحويلي ودرجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يدرسن وفق الطريقة الاعتيادية.

٢- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) في متوسط درجات مقياس النزعة الرياضية المنتجة بين طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يدرسن وفق بالتعلم التحويلي ودرجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يدرسن وفق الطريقة الاعتيادية.

٣- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) في متوسط درجات مقياس النزعة الرياضية المنتجة بين التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية.

٤- هل توجد علاقة ارتباطية بين درجات تحصيل طالبات المجموعة التجريبية ودرجاتهن في مقياس النزعة الرياضية المنتجة.

خامسا: حدود البحث

يتحدد البحث:

حدود زمانية: طلبة الصف الثاني المتوسط للعام الدراسي (٢٠٢٣ – ٢٠٢٤) \ الفصل الاول.

حدود مكانية: المديرية العامة للتربية في محافظة صـلاح الدين \ قسم ممثلية السليمانية \ ثانوية كرميان للبنات.

حدود معرفية: الاربع الفصـول الاولى لكتاب الرياضـيات المقرر، للموضـوعات (الاعداد النسبية، الاعداد الحقيقية، الحدوديات، المعادلات والمتباينات).

سادسا: تحديد المصطلحات:

١. الفاعلية:

- عرفها (خماس، ٢٠١٨، ٣٣٦). هي درجة التغيير الايجابي المتوقع الحاصل في البحوث التجريبية الذي يحدثه المتغير المستقل في المتغير التابع في التصاميم البحثية التجريبية.

الفاعلية اجرائياً: حجم درجة التغيير الايجابي في كلا من التحصيل والنزعة الرياضية المنتجة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات، بعد التدريس باستراتيجية التعلم التحويلي، اثناء وبعد تطبيق التجربة، ويقاس بوسائل إحصائية منها (مربع آيتا μ^2)، بين متوسطي درجات مجموعتي التجريبية والضابطة.

٢. التعلم التحويلي:

- عرفه جاك ميزيرو (Fleming،2018، 3) هو ذلك التعلم الذي يؤدي إلى أحداث تغيير في الأطر المرجعية والتي تشكل لدى الفرد منظوره أو رؤيته للأشياء والتجارب التي يمر بها، فالتعليم لم يعد قاصراً على اكتساب المعرفة وتعد هذه المرحلة هي مرحلة إدراكية تؤثر في تفكير الفرد ووجدانه فيأتي التعليم التحويلي ليتخطى ذلك إلى مراحل أكثر عمقا وهي تغير في الرؤية والنظر إلى الأمور من زوايا متعددة وجديدة مما يساعد على الفهم بعمق في التفكير في المستقبل.

ويعرف البحث الحالي التعلم التحويلي إجرائيا بأنه: نوع من التعلم يزيد من وعي طالبات الصف الثاني المتوسط عند تدريس مادة الرياضيات بوجهات نظرهن ووجهات نظر الأخرين ويقلل من مقاومة الطرائق الجديدة في رؤية الأشياء وفعلها مما يساعد الطالبات على فهم ذاتهن من خلال الخطوات (التخطيط، العمل، المراقبة، التحليل، التفكير، التقييم)

٣. التحصيل:

- عرفاها (الكبيسي والعاملي،٢٠١٨، ص١٨): مستوى فهم المتعلم لما يعرض عليهم من الخبرات المتنوعة خلال دراسة مادة الرياضيات في فترة معينة محددة ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في الاختبارات التحصيلية المعدة لها.

التحصيل اجرائياً: المعرفة الرياضية التي يكتسبنها طالبات المرحلة الثانية المتوسطة من التدريس وتقاس بالدرجة التي يَحصلن عليها في الاختبار المعد لأغراض البحث.

٤. النزعة الرياضية المنتجة:

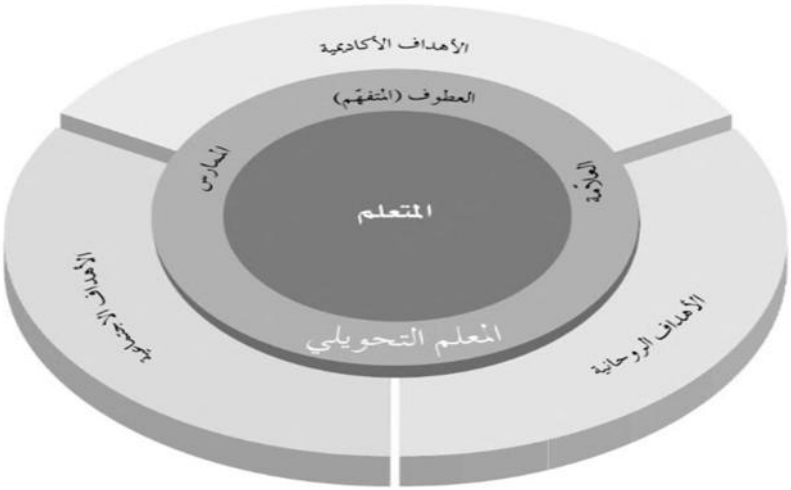
- **عرفها** (كامل، ٢٠٢٤، ٦٥٥): مواقف يظهرها الطلبة عندما تعرض لهم مواقف رياضية أو مشكلة رياضية تستند إلى رؤيتهم ونظرتهم لأهمية وقيمة ودور الرياضيات وثقافتهم في أنفسهم وفي قدراتهم على التواصل واقتراحاتهم لأفكار جديدة في الرياضيات.

ويُعرفها البحث الحالي إجرائيًا بأنها: مجموعة من القدرات السـيكولوجية التي تمتلكها طالبات الصف الثاني المتوسط، والتي يمكن أن تنشط أثناء دراسة مادة الرياضيات، بما يساعد في فهمها واستيعابها، وتقاس بدرجتهن في مقياس النزعة الرياضية المنتجة.

الفصل الثاني: إطار نظري ودراسات سابقة

اولاً: التعلم التحويلي

إذا كان الاعتقاد أن التعليم مجرد نقل معلومات، فإننا بالتشـديد نسـعى إلى هدف ذي مسـتوى متدنٍ، أما إذا أردنا أن نصـيب الهدف، فعلينا أن ننشـد ما هو أبعد من التحصـيل الأكاديمي. وكما قال أرسـطو الطلبة يحتاجون إلى معلمين يدلونهم على الخير. وقد اسـتخدم أرسطو مصطلح (الفضيلة) (arete) التي يجسدها الإنسان الصالح. ويمثل المصطلح السابق مزيجاً من المهارة، والحكمة، والقوة، وحب الخير، وفي المقابل، يحتاج المعلمون إلى التشـجيع وإلى تثبيت أدوارهم وقدراتهم لتحويل حياة الطلبة، وتلبيتهم الاحتياجات الحقيقية لهؤلاء الطلبة. لذلك، فإن قول: إن الطلبة في حاجة إلى معلم ليرشـدهم في مسـيرتهم التعلمية هو مبدأ معرفي وذو أسـس وجدانية. يعرف المعلمون ذوو الخبرة بنية نظامهم الأكاديمي، ويحتاج إليهم طلابهم المبتدئون لإرشـادهم إلى كيفية اسـتيعاب هذا النظام. لكن الطلبة يحتاجون أيضـاً إلى سـلطة إرشـادية حسـاسـة وهم يكافحون للتغلب على العوائق المفاهيمية الموجودة ضـمن النظام التربوي وضـمن خبراتهم. أن ما يشـعر به الطلبة في غرفة الصـف ربما يكون على المدى الطويل، أكثر أهمية مما يعرفونه. يمكن التوصـل إلى الشـمولية والعمق في التعليم عبر تصـور أسـلوب تدريس يلبي احتياجات الطلبة المتكامل، وعبر إدراك أنّ التعليم علم ومشـاعر، والإيمان بأنه يعني مساعدة الطلبة على تحقيق الذات من خلال إثراء المعرفة لديهم لقد صمم نموذج أساليب التدريس التحويلي ليثبت أن التعليم الشامل يمكن أن يكون ذا خاصية تحولية. (روزبرو ووليفيريت،٢٠١٨، ٢٧). والشكل (١) يوضح العلاقة بين الطالب وثلاث فئات من الأهداف التعليمية.



الشكل (١): نموذج اساليب التعليم التحويلي (روزبرو ووليفيريت،٢٠١٨، ٢٧)

لقد عرفَ التعليم التحويلي أنه عملية تدريس صممت لتغيير الطالب أكاديمياً واجتماعياً وروحياً. يبدأ التعليم التحويلي بالطالب، في حين يتضمن التعلم التحويلي فهماً عميقاً، ويحدث في غرفة الصف، حيث يكون لدى المعلمين توقعات كبيرة. ويقوم المبدأ الأساسي على فكرة أن رفع تحصيل الطالب يُعد الأرضية وليس السقف؛ لأن التحصيل العالي هو نتيجة ثانوية للتعليم من أجل الوصول إلى شمولية الأهداف وعمق الفهم. ويمكننا الوصول إلى الطفل المتكامل عبر الإلهام، وبإدراك واع لدورنا التعليمي. يتعين علينا أن نبحث عن فرص تحويلية، مثلاً، المعلمون يعرفون أن التقويم ليس كياناً معزولاً، بل هو جزء من صميم التدريس، والمعلمون يقومون طلابهم عن طريق التقويمين التكويني والختامي. لكن معظم التعلم يحدث تكوينياً (أي خلال سير العملية التربوية). إنّ الطلبة في حاجة إلى معلمين يشعرونهم بأنهم يثقون بهم وبكامل قدراتهم. وأن المبالغة في الاهتمام بالتقويم الختامي يمكن أن تؤدي إلى إحباط الطلبة. ويقوم التعلم التحويلي على مبدأ ذو اهمية كما اشار إليه جاك ميزيرو ان الطلبة الافضل سينالون مكانة أفضل مما يؤكد اهمية التعليم التحويلي في تنمية مهارات متعددة لدى الاشخاص منها تنمية التفكير وتنمية الاتجاهات والميول نحو المواد التعليمية وتقدير قيمتها واهميته في الحياة اليومية (Fleming، 2022،23).

مبادئ نظرية التعلم التحويلي

تعمل نظرية التَّعلُّم التحويلي على تغيير النمط التعليمي والنظرية التربوية، من حيث الكيفية والطريقة التي يتعامل بها الطلاب مع المعارف والخبرات السابقة وتصحيح المفاهيم الخاطئة، بعد إخضاعها للتفكير والنقد والتأمل والتقييم وهناك بعض المبادئ لنظرية التعلم التحويلي منها:

(١)مركزية الخبرة أو أبنية المعنى التي يمتلكها الطالب؛ سواء كانت هذه الخبرة نتيجة عوامل ذاتية وبأشكال مستقلة، أو فرضت من قبل البيئة والثقافة. وترى النظرية أن التعلم التحولي هو عملية إعادة تفسيرها للخبرة السابقة.

(٢)اعتماد بعض انواع مثل التفكير التأملي والتفكير الناقد، الذي يقود إلى تصوّرات صحيحة واستنتاجات جديدة أكثر دقة وممارسة من خلال التحليل الهادف الناقد للمعرفة والخبرة؛ لتحقيق معاني وفهم أعمق والاندماج في عمليات التفكير ويعد هذا أمر مهما يدعو إليه التعلم التحويلي؛ حيث تمكن عملية التفكير الطالب من مواجهة المفاهيم السابقة وتحديها، وتطوير طرائق جديدة للعمل بأدلة مقنعة داعمة. ووفقًا لنظرية التَّعلَّم التحويلي يعيد الطالب ومن خلال عملية تفاوضية لتقييم أفكاره التي يقدمها عن نفسه وعالمه.

(٣) الخطاب العقلاني، ويعد أحد الأسس الرئيسة للتعليم، ويمثل الأساليب الذي يعرض فيه الطالب أفكاره بعد إخضاعها لعمليات التفكير التأملية الناقدة، فعملية تحوّل المنظور تحدث من خلال الخطاب العقلاني، الذي يظهر بالتفسيرات والتبريرات والتي تجعل الطالب يتحوّل عن تصورات وأفكاره ومعتقداته السابقة، أي جوهر التعلم التحويلي بحصول التغيير العميق في وجهات النظر الفردية منها ووجهات النظر العامة ويحدث فيها عملية تغيير للإطار المرجعي لدى الفرد، وهذه الأطر المرجعية تحدّد عالم الأفراد بطريقة أكثر تميزاً وشمولية، ولدراكاً للذات، وتكاملاً لخبرة الطالب.

(6 Zhao & Liu ،2022 ،)

ترى الباحثة نظرية التَّعلم التحويلي تُعدّ من النظريات التربوية التي تعين الطالب على حدوث تحوّيل في اراءه وافكاره من خلال المشـاركات النشـطة في عملية التعلم والتعليم، وإجراء مناقشـات، وتبادل ووجهات النظر والمعلومات، وممارسـة بعض انواع التفكير مثل التفكير الناقد والتفكير التأملي الذاتي بأشكال واعية؛ للوصول إلى المعرفة والتفسيرات الصحيحة العلمية، وبناء المعنى وتشـكيل خبرات التَّعلّم الجديدة، وبناء رؤية أكثر شـمولا واتسـاعًا للعالم، عبر اندماج المعرفة الجديدة مع المعرفة السابقة عندها تتم المشاركة في عملية التعلم بنشاط.

مراحل التعلم التحويلي

تتفق اغلب الأدبيات بوجود عشر مراحل للتعلم التحويلي، وهي في مجملها تهدف وبشكل رئيسي إلى تعزيز الخبرات التي يمتلكها الطالب بالتأمل الشخصي والناقد، وأنها في مجملها تمثل ادوار الخبرة التعليمية التحويلية المسـؤولة عن عملية تحوّل وجهات النظر. وتبدأ هذه المراحل

بخبرة وجود مشكلة غير مألوفة، وتنتهي بمرحلة إعادة تكامل حل المشكلة على أساس الشروط من خلال وجهات نظر الطلبة الجديدة، ويشارك الكل بتشكل التفكير والخبرة.

ويمكن اختصارها في ثلاث مراحل أساسية، وهي:

(١)**مرحلة المشكلة:** وهي موقف محير يأتي نتيجة وجود تناقض بين ما لدى الطالب من أطر مرجعية المعتقدات والأفكار، وما يتم تعلمه من خبرات جديدة؛ مما يؤدي إلى حدوث عدم توازن في الأبنية المعرفية للمتعلم. فالتعلم التحويلي يبدأ بمواجهة الطالب لموقف او المشكلة الذي تحتوي على عوامل تحفيزية أو أحداث تمثل القوة الدافعة للتعلّم التحويلي.

(٢)**مرحلة التفكير التأملي والتفكير الناقد:** وفيها يبدأ الطالب بفحص وتأمل الأفكار والخبرات التي يمتلكها ويقارنها بالخبرات الجديدة؛ لاتخاذ قرار مناسب للتحوّل، يصبح تفكير الطالب مستقلا في هذه المرحلة، وتساهم الأنشطة التأملية غالبًا بإيجاد فهم جديد للأفكار التي يتم طرحها، فالتعلم التحويلي يحتاج إلى قدرتين مميزتين، وهما تطوير القدرات على ممارسة التفكير التأمل الذاتي الناقد، والقدرة على المشاركة وممارسة القرار أو الأحكام التأملية.

(٣)**مرحلة الحوار العقلاني:** وهو نوع الذي يتم التركيز فيه على المحتوى المنهجي المعرفي، وتبرير المعتقدات والافتراضات والأفكار والآراء من خلال تقديم البراهين والأدلة والأسباب لوجهات النظر المتنوعة والدفاع عنها. وفي هذا الحوار يتم التوصل إلى منظور جديد، ويُنظر إليه كونه عملية مستمرة تخضع للمراجعة بشكل مستمر.

(Cranton،2016، 47)، (Owen،2016، 5)

دراسات سابقة:

ومن منطلق أهمية نظرية التعلم التحويلي، اطلعت الباحثة على بعض الدراسات العربية والأجنبية، ومنها:

دراسات عربية:

١- دراسة الشلوي (٢٠٢١) اجريت الدراسة في السعودية وهدفت إلى معرفة أثر برنامج مقترح في ضوء التعلم التحويلي على تطوير مهارات طالبات الجامعة في معالجة المعلومات، واستخدم المنهج شبه التجريبي لعينة من ٦٦ طالبة في المستوى السادس من كلية اللغة العربية بمجموعتين (التجريبية ٣٤ طالبة درست بالتعليم التحويلي)، و(الضابطة٣٢ طالبة درست بالطريقة التقليدية)، وتمثلت الأداة في اختبار لمهارات معالجة المعلومات، وتم التوصل إلى وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمهارات معالجة المعلومات ككل التفسير، وفي المهارات الفرعية ولصالح المجموعة التجريبية.

٢- دراسة(السيد، ٢٠٢٢) والتي اجريت في مصر وهدفت إلى بناء برنامج مستند على نظرية التعلم التحويلي عند تدريس الرياضيات، وتحديد فعاليته في تنمية التفكير التأملي، والكفاءة الذاتية لدي طلاب المرحلة الثانوية، انتهجت الدراسة منهج شيه التجريبي وطبق على عينة (٧١) طالبة من الصف الأول الثانوي، وتم تقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين: مجموعة ضابطة (٣٦) طالبة، درست بطريقة التقليدية ومجموعة تجريبية (٣٥) طالبة درست بالتعليم التحويلي، اعد اختبار بمهارات التفكير التأملي، ومقياس للكفاءة الذاتية، وطبقت الادوات قبليًا وبعديًا على عينة الدراسة، وكانت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في متوسط التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التأملي ومقياس الكفاءة الذاتية لصالح طلاب المجموعة التجريبية. مع وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا بين مهارات التفكير التأملي والكفاءة الذاتية لطلاب لهم.

دراسات اجنبية

- دراسة (Rogers،2019) اجريت في الولايات المتحدة وهدفت إلى تحديد مدى قدرة خبرات التَّعلُم التحويلي والتكاملي على تنمية المهارات المتكاملة لدى الطلاب والتعامل مع بيئات متعددة الثقافات، واستخدم المنهج التجريبي لمجموعة واحدة بلغت (٢١) طالبا جامعياً باختبار قبلي وبعدي ، وتمثلت الادوات بعرض فيديوهات تمثل قضايا حياتية، واعد استبيان خاص بمهارات التواصل وحلول المشكلات والمهارات الثقافية، وكيفية التعامل في بيئة متنوعة الثقافات ،و توصلت الدراسة إلى أن خبرات التعلم التحويلي التكاملي تُسهم في تنمية متكاملة للمهارات لدى الطلاب.
- دراسة(Johnson، Olanoff،، 2020) اجريت الدراسة في كندا وهدفت لمعرفة استخدام نظرية التعلم التحويلي لمساعدة المعلمين في تعلم الرياضيات في الدورات التدريبية، استخدم المنهج الوصفي التحليلي، والاستعانة بالاستبيان لجمع المعلومات من ٣٢ متدرب تخصص رياضيات من المرحلة الابتدائية وبينت النتائج اهمية دورة نظرية التعلم التحويلي وخصائصها في تعليم الرياضيات وبينوا إن الطرق التي يتعلم بها البالغون تختلف عن الأطفال وفي مفهوم البراعة الرياضية، وبينوا اهمية دورات محتوى الرياضيات بالتعليم التحويلي الفعل في ايصال محتوى المنهج الدراسي الابتدائي، وتوفير الخبرات لهم للبناء على معارفهم الحالية، وتطوير الخمسة فروع البراعة الرياضية.

المحور الثاني: النزعة الرياضية المنتجة

النزعة الرياضية المنتجة من ضمن مهارات ظهرت البراعة الرياضية الخمس وظهر مصطلح البراعة الرياضية عام ٢٠٠١م على يد كل من كلباترك واخرين ليبين المهارة في تنفيذ الاجراءات بدقة عالية ومرونة واستيعاب المفاهيم ولعمليات عليها عن طريق التفكير المنطقي ولتأملي ولتفسير ولتمثيل لحل المشكلات التي توجه الطالب وصولا إلى قناعته بان الرياضيات مفيدة ولها قيمة ويستخدمها بثقة تامة، وقد تباينت ترجمة المصطلح إلى اللغة العربية بين الإتقان الرياضي، واختار البعض ترجمة الكفاءة الرياضية، واختار قسم اخر مصطلح البراعة الرياضية كونه الاقرب للمفهوم ومكوناته(بابا وبرون ٢٠١٢م).

البراعة الرياضية هي تمكن الطلبة من استيعاب المفاهيم الرياضية وقدرتهم على القيام بالعمليات الرياضية بمهارة وإتقان ودقة، وإمكانيتهم في صياغة المشكلات وتمثيلها وحلها، بالإضافة إلى تمكنهم من التفكير المنطقي والتفسير وصولاً بالطلبة للثقة في اعتماد الرياضيات ورؤيتها كمادة مفيدة ومهمة، وهي مجموعة العمليات والمهارات الرياضية المترابطة والتي تهدف إلى وصول الطلبة لمستوى متقدم من تعليم وتعلم الرياضيات، حيث تتضمن البراعة الرياضية خمس مكونات وهي (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الإجرائية الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال التكيفي النزعة الرياضية المنتجة) (Haslam،2023، 8).

وهذه المكونات مترابطة يمثلها الشكل (٢) الاتي

الشكل (٢) مكونات البراعة الرياضية

النزعة الرياضية المنتجة

على الرغم من كون المفاهيم والمهارات تعد من اساسيات البراعة الرياضية الا إن الطلبة الناجحون في الرياضـــيات لديهم مجموعة من الاتجاهات والمعتقدات التي تدعم تعلمهم لأنهم ينظرون إليها على إنها نشاط قابل للتعلم والفهم ولديهم الدافعية لذلك، وهذا ينطلق من أحد مبادئ

المجلس القومي للرياضيات (NCTM) والذي يؤكد على أن كل الطلبة من سنة رياض الاطفال وحتى الصف الثامن قادرين على تعلم الرياضيات بفهم إذا ما وتيحت لهم فرصة التعبير عن آرائهم وأفكارهم بحرية وينبغي على جميع الطلبة والمعلمون أن يؤمنوا بذلك وينعكس على الأنشطة والبيئة الصفية، وقد بينت الدراسات من المحفزات المهمة في تعلم الطلبة وجود القناعة التامة لديهم وأن باستطاعتهم أن يتعلموا، وأن يقدروا ؛ أن ما يتعلمونه له قيمة في حياتهم، واذا ما نظرنا للرياضيات على أنها مجدية واقعية ومفيدة، وينبغي ذلك عن طريق تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات والإيمان بأهمية المنطق الرياضي(الطناحي،٢٠٢٣، ٣٧٠). وللنزعة المنتجة ثلاث جوانب مهمة هي:

- تقدير دور الرياضيات في الحياة
- والاتجاه نحوها والمقدرة على مارستها.
- وإذ ما تم توظيف النماذج الواقعية مع الوسائل المحسوسة والمناقشات الصفية والتعليم التعاوني كفيل بإبراز جمالية وفائدة الرياضيات لأن البيئة التعليمية المرتبطة بالواقع تشجع الطلبة على حل المشكلات التي تتطلب الإبداع.
- ويمكن أن تظهر الرغبة المنتجة لدى الطالب عن طريق الاعتقاد بأن الرياضيات يمكن فهمها ويمكن تعلم الرياضيات بالجهد والعمل الدؤوب

(Muhtarom and Sugiyanti،2017، 306)

دراسات سابقة:

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث التي اهتمت النزعة الرياضية المنتجة لدي الطلاب ومنها:

دراسات عربية:

١- دراسة (عصر وداود،٢٠٢٠) اجريت في مصر وهدفت إلى التعرف على فاعلية الأساليب الجبرية المعملية في تنمية الفهم المفاهيمي النزعة والرياضية المنتجة لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي الأزهري باستخدام الألعاب الجبرية المخبرية. واستخدم المنهج التجريبي، وبلغت العينة (٣٩) تلميذاً مقسمين إلى (١٦) تلميذاً مجموعة تجريبية و(٢٣) تلميذاً مجموعة ضابطة، وقد قدمت الدراسة عدداً من المواد والأدوات التي كانت عبارة عن قائمة للأبعاد الفهم المفاهيمي النزعة والرياضية المنتجة، وأدوات القياس تمثلت في اختبار الفهم المفاهيمي ومقياس النزعة والرياضية المنتجة. توصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام الوسائل الجبرية المعملية في تدريس

الرياضيات في تنمية الفهم المفاهيمي النزعة والرياضية المنتجة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الأزهري.

٢- دراسة(الطناحي واخرون،٢٠٢٣) اجريت الدراسة في مصر وهدفت إلى معرفة فاعلية استخدام الأنشطة القائمة وفق(STEM) المتعدد التخصصات في تنمية النزعة المنتجة في الرياضيات واعتمد المنهج التجريبي وطبق على عينة من الصف الخامس الابتدائي، والبالغ عددهم(٣٤) تلميذًا وتلميذة توزعوا بالتساوي بين مجموعة التجريبية وبمجموعة الضابطة، وكل منهما إلى (١٧) تلميذا وتلميذة وتم إعداد: قائمة بمهارات النزعة المنتجة، وتم صياغة المادة التعليمية وفقًا للأنشطة القائمة على مدخل (STEM)، وتم إعداد مقياس النزعة المنتجة في الرياضيات، وقد التوصل إلى فاعلية استخدام الأنشطة القائمة على مدخل (STEM) في تنمية النزعة المنتجة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي مقارنة بالمجموعة الضابطة.

دراسات اجنبية

١) دراسة(Amerino، et al، 2019) اجريت في الفلبين وهدفت البحث في معتقدات الطلاب الوجدانية نحو الرياضيات كأساس لتنمية النزعة الرياضية المنتجة والفروق في المعتقدات وفق الجنس، واستخدم المنهج الوصفي التحليلي حيث ركز البحث على مدى معتقدات الطلاب الوجدانية تجاه الرياضيات باستخدام عينات عشوائية، وعولجت البيانات الكمية باستخدام التردد، النسبة المئوية البسيطة، المتوسط، واختبار مان ويتني، وكشف البحث أنه لم يكن هناك فرق كبير في المعتقدات الوجدانية بين الطلاب من الذكور والإناث، وخلص إلى أن المعتقدات الوجدانية قد أثرت بالفعل في النزعة الرياضية المنتجة للطلاب.

٢) دراسة (**Awofala، et al. 2020**): اجريت الدراسة في نيجيريا وهدفت التعرف على النزعة الرياضية المنتجة كعلاقة ارتباطية بتحصيل طلاب المدارس الثانوية في الرياضيات، اتبع المنهج التحليلي الارتباطي، حيث تمت الإجابة على ثلاثة أسئلة بحثية. وتكونت العينة من ١٦٠٠ طالب من طلاب الرياضيات بالصف الثالث الثانوي تم اختيارهم عشوائياً من ٤٠ مدرسة في المنطقة التعليمية الثالثة بولاية لاغوس بنيجيريا. تم استخدام أداتين هما: مقياس النزعة الرياضية المنتجة بمعامل موثوقية (٠.٨٨) واختبار التحصيل في الرياضيات)بمعامل موثوقية (٠.٨٨). أظهرت النتائج أن طلبة المرحلة الثانوية العليا سجلوا مستوى عالياً على مقياس النزعة الرياضية المنتجة. توجد علاقات ذات دلالة إحصائية بين النزعة الرياضية المنتجة والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.

اجراءات البحث

أولا: التصميم التجريبي: اعتمد التصميم شبه التجريبي وكما موضح في المخطط (١) الآتي:

المجموعة	تكافؤ المجموعتين	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية	-العمر الزمني - اختبار الذكاء -اختبار المعلومات السابقة - المستوى الدراسي للأبوين -مقياس النزعة الرياضية المنتجة	التعلم التحويلي	١- الاختبار التحصيلي البعدي ٢- مقياس النزعة الرياضية المنتجة البعدي
الضابطة		الطريقة الاعتيادية	

المخطط (١) التصميم شبه التجريبي للبحث

ثانياً مجتمع البحث: تكون من طلبة الصف الثاني المتوسط في ممثلية السليمانية التابعة للمديرية العامة في محافظة صلاح الدين للعام الدراسي (٢٠٢٣- ٢٠٢٤) الموزعين على المدارس المتوسطة النهارية.

ثالثا: اختيار عينة الدراسة: تم اختيار ثانوية كرميان للبنات من مدارس ممثلية السليمانية والتي تضم المدرسة (٦٤) طالبة في الصف الثاني المتوسط موزعين على شعبتين (أ، ب) على التوالي (٣٣، ٣١)، تم اختيار شعبة (ب) عشوائيا تجريبية وشعبة(أ) ضابطة، إذ بلغ عدد كل مجموعة (٣٠) بعد استبعاد (ثلاث طالبات راسبات إحصائياً)، لغرض ضمان التكافؤ في البحث.

رابعاً: تكافؤ مجموعتي البحث:

أجرى تكافؤ طالبات مجموعتي البحث التجريبية والضـــابطة إحصـــائيا وهذه المتغيرات (العمر، والمعرفة السابقة، النزعة الرياضية المنتجة، الذكاء) والجدول (١) يوضح ذلك: -

المجموعة / المتغيرات	التجريبية (٣٠) طالبة		الضابطة (٣٠) طالبة		القيمة التائية	
	الوسط	التباين	الوسط	التباين	الجدولية	المحسوبة
النزعة الرياضية المنتجة	52.42	31.19	53.76	34.54	2.000 عند درجة حرية58	0.890
العمر الزمني	185.22	90. 23	184.25	92.22		0.396
المعرفة السابقة[1]	56.42	77.43	58.32	88.16		0.795
درجة الذكاء[2]	32.21	41.17	31.55	54.16		0.364

الجدول (١) يوضح التكافؤ في بعض المتغيرات بين المجموعتين التجريبية والضابطة

يبين الجدول (١) أن كل القيم المحسوبة غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) أذ كانت اقل من القيمة الجدولية (٢.٠٠٠) وعند مستوى حرية (٥٨)، لذا تعد المجموعتين متكافئة في المتغيرات المذكورة أعلاه.

اما متغير التحصيل الدراسي للوالدين بعد الحصول على البيانات المتعلقة بهذا المتغير عن طريق البطاقة المدرسية والاستمارة التي تم تقديمها للطالبات، وعند استخدام اختبار كاي سكوير لاختبار الفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في المستوى التعليمي للوالدين أظهرت النتائج أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣)، مما يعني تكافؤ مجموعتي البحث في هذا المتغير.

خامساً: مستلزمات البحث:

١- **المادة العلمية:** – حددت المادة العلمية التي ستقوم بتدريسها (مدرسة الرياضيات في ثانوية كرميان للبنات التي ابدت استعدادها لتطبيق التجربة) معتمداً على كتاب الرياضيات المقرر تدريسه لطلبة الصف الثاني المتوسط في مدارس القطر وللعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤) الفصل الدراسي الاول وهي اربعة الفصول الاولى.

٢- **صياغة الأهداف السلوكية:** تم تحليل المحتوى الخاص بالمادة الرياضية المراد تدريسها بالتجربة، وصيغت (٢٠٠) هدفاً سلوكياً اعتماداً على محتوى المادة وقد بلغ عددها وفق تصنيف بلوم في المجال المعرفي للمستويات (التذكر=٥٠، والفهم=٣٠، والتطبيق=٨٠، التحليل= ٤٠)، وتم العرض على مجموعة الخبراء والمحكمين لبيان الآراء في السلامة والاستيفاء، وعلى إثرها تم قبول جميع الاهداف مع تغير صياغة بعض منها، وبذلك تحقق الصدق الظاهري.

---

١ – استخدم درجات الرياضيات في الصف الاول متوسط.

٢ - استخدم اختبار الاستدلال على الاشكال (دانيلز، ١٩٨٦) الذي يلائم البيئة العراقية وهو اختبار غير لفظي، ويتألف الاختبار (٤٥) فقرة واعلى (٤٥) درجة واقل درجة صفر والوسط الفرضي٢٢,٥درجة.

٣- تم وضع الخطط التدريسية لمجموعتي البحث وفقاً للتعلم التحويلي للمجموعة التجريبية ووفقاً للطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة وكل مجموعة ٢٤ خطة. وعرض نموذج من كل خطة على الخبراء وتمت الموافقة.

٤- ادوات البحث:

(اولاً) الاختبار التحصيلي:

تم أعداد جدولاً للمواصفات وفق الجدول (٢) الاتي: -

الفصول	عدد الحصص	الاهمية النسبية	مستويات تصنيف بلوم للأهداف السلوكية				المجموع
			٢٥٪ التذكر	١٥٪ الفهم	٤٠٪ التطبيق	٢٠٪ التحليل	
الاول	١٥	٢١٪	٢	١	٣	١	٧
الثاني	١٨	٢٦٪	٣	٢	٤	٢	١١
الثالث	١٨	٢٦٪	٣	٢	٤	٢	١١
الرابع	١٩	٢٧٪	٣	٢	٤	٢	١١
المجموع	٧٠	١٠٠٪	١١	٧	١٥	٧	٤٠

الجدول (٢) يوضح الخارطة الاختبارية للاختبار التحصيلي

وتأســـيســـاً للجدول، أعدَّت (٤٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد (٤ بدائل)، وبلك تم تحقق صدق المحتوى.

العينة الاستطلاعية الاولى: (٢٠ طالبة) من غير عينة البحث الاصلية العرض لمعرفة وضوح الفقرات وتم وضـوح الفرات ولم يثار تسـاؤل عنها، وايجاد الزمن اللازم للإجابة ووجد (٤٠) دقيقة كافية.

العينة الاستطلاعية الثانية: تألفت من (١٠٠) طالبة لغرض تحليل الخصائص السايكومترية، وبعد حساب عدد الإجابات الصحيحة في ٢٧٪ العليا والدنيا تتراوح معاملات السهولة والصعوبة بين (٣٣٪-٦٧٪)، وتُعد فقرات الاختبار مقبولة إذا تراوح مدى صعوبتها بين (٢٠٪ - ٨٠٪) (ملحم،٢٠١٢: ٢٦٩).

امـا معـامـل التميز تراوح مـا بين (٠.٢٩-٠.٣٩) للفقرات، والتمييز مقبول إذا كـان (٠.٢٠) فما فوق (ابو شعبان، وعطوان،٢٠١٩: ١٥٣).

اما فعالية البدائل الخاطئة وجدت انها صالحة كوم معامل تميز كل بديل سالباً.

ثبات الاختبار: اعتمد إعادة تطبيق الاختبار مرتين بفاصـــل زمني ١٥ يوماً: وبلغ المعامل (٠.٨٩) ويعتمد إذا بلغ (٠.٧٥) فأكثر.

الطريقة الثانية: باستعمال معادلة كيودر- ريتشاردسون(K-R20): وبلغ معامل الثبات (٠.٨٧).

ثانيا: مقياس النزعة الرياضية المنتجة: لم نجد مقياس جاهز للقياس مستوى النزعة الرياضية المنتجة مناسب للمرحلة المتوسطة في العراق، لذا تم اعداد استبانة اعتمادا عل تعريف النزعة الرياضية المنتجة وخلفية البحث من (٢٦) فقرة موزعة، مقابل أربع مستويات لدرجة الموافقة (من١-٤)، وتم التحقق من الصدق بعرضه على مجموعة من تدريسين بلغ عددهم ١٠ تخصص طرائق التدريس والقياس وتقويم وحصلت الموافقة على ٢٤ فقرة بنسبة ٨٠٪ فما فوق، فحذفت من المقياس لتبقى ٢٤ فقرة.، وبذلك يتحقق من الصدق الظاهري.

وتم التأكد من صدق الاتساق الداخلي (صدق البناء)، أي ان معامل ارتباط درجات الطلاب (أفراد العينة) على كل فقرة وبين درجاتهم على الاختبار الكلي يعد أحد مؤشرات صدق بناء الاختبار، لان الدرجة الكلية للاختبار تعد بمثابة قياسات محكية آنية من خلال ارتباطها بدرجات الطلبة على الفقرات (الكبيسي،٢٠١١، ٢٦٧). وبعد تطبيق معامل الارتباط تبين ان فقرتين لم تكن دالة احصائياً فحذفت من المقياس لتبقى ٢٢ فقرة.

وتحقق للمقياس الثبات، بعرض الاستبانة على مجموعة من الطالبات من غير عينة البحث بلغ عددهم ٢٠ طالبة للتأكد من وضوح الفقرات واستخراج زمن الاجابة واعيد بعد اسبوعين وطبق معامل بيرسون لاستخراج معامل الثبات فكان (٠.٨٢).

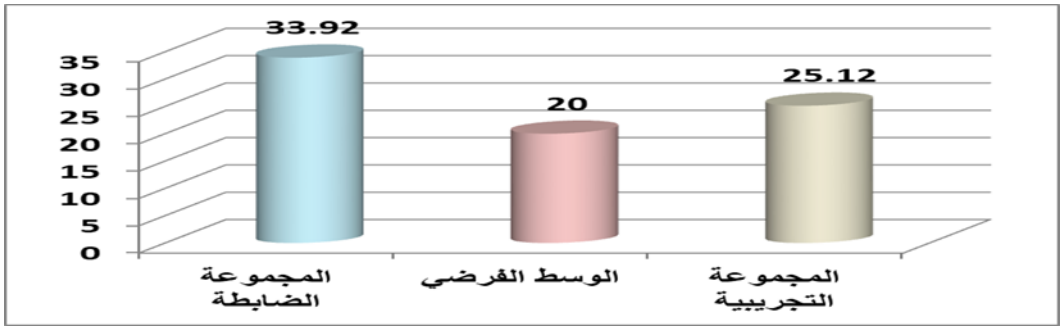
تم ايجاد الصدق التميزي باستخدام المجموعتين المتظرفتين، ووجد ان فقرة واحدة لم تكن دالة احصائياً فحذفت من المقياس لتبقى ٢١ فقرة.

وبذلك يكون المقياس مكون من ٢١ فقرة مقابل أربع مستويات لدرجات الموافقة (٤، ٣، ٢، ١) وبذلك يكون اعلى درجة للمقياس (٨٤) درجة واقل (٢١) درجة والوسط الفرضي (٥٢.٥).

نتائج البحث

١- وللتحقق من صحة الفرضية الصفرية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات التحصيل في مادة الرياضيات بين طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن بالتعلم التحويلي ودرجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن وفق الطريقة الاعتيادية.

عند حساب المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات المجموعتين تبين ان هناك فرقاً ظاهرياً كما هو مبين في المخطط البياني (١) الاتي.



المخطط البياني (١) يوضح المتوسطات لدرجات التحصيل بين المجموعتين

ولمعرفة دلالة الفروق الإحصائية يبينها جدول (٣).

مجموعة	عدد	وسط الحسابي	تباين	درجة الحرية	قيمة t-test		مستوى الدلالة
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٠	٣٣,٩٢	١٨,٦٣	٥٨	٧,٥٣٤	٢,٠٠	دال عند (٠,٠٥)
الضابطة	٣٠	٢٥,١٢	٢٠,٩٤				

الجدول (٣) يوضح المتوسطات والتباين والقيمة التائية الجدولية والمحسوبة لدرجات التحصيل بين المجموعتين

ومن ملاحظة الجدول (٣) فروق دالة بي متوسـطي التحصـيل المجموعتين ولصـالح المجموعة التجريبية

حجم الأثر: وقد تم حسابه وفقا للمعادلة التابعة للاختبار التائي t–test الآتية:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2+df} = \frac{(7.534)^2}{(7.534)^2+58} = 0.495$$

وللحكم على حجم الاثر الأثر لمعامل (η^2) **المرجعي** (كامل، ٢٠٢٢، ١١) يحدد الجدول (٤) المرجعي الاتي ذلك:

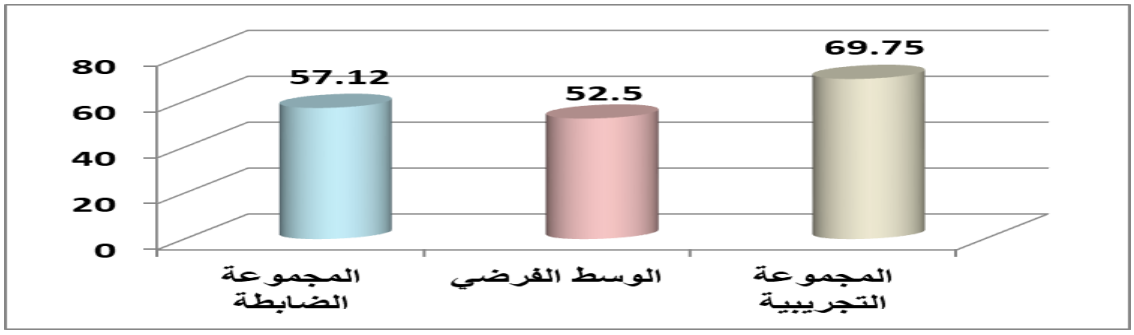
حجم الأثر	صغير	متوسط	كبير
قيمة الأثر	٠,٠١	٠,٠٦	٠,١٤

الجدول (٤) المرجع لتحديد مستويات حجم الأثر لمعامل (η^2) المرجعي

وبالمقارنة بالجدول (٤) ان قيمة حجم الأثر والبالغة قيمتها (0.495) نجد أن حجم الأثر كبير جداً.

عرض نتائج الفرضية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) في متوسط درجات مقياس النزعة الرياضية المنتجة بين طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن وفق بالتعلم التحويلي ودرجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن الطريقة الاعتيادية.

بعد تصـحيح أوراق الإجابات للطالبات وحسـاب الدرجة الكلية للمجموعة التجريبية والضـابطة، تم حسـاب المتوسـط الحسـابي للمجموعتين وكان المتوسـط للمجموعة التجريبية (69.75) وللضـابطة (57.12) ويبدو ظاهريا وجود فرق بين المتوسـطين كما يبينه المخطط البياني (٢)



المخطط البياني (٢) يوضح الفروق بين متوسطي المجموعتين لدرجات مقياس النزعة الرياضية المنتجة

ولمعرفة دالة الفروق يبينها جدول (٥).

مجموعة	عدد	وسط الحسابي	تباين	درجة الحرية	قيمة t-test		مستوى الدلالة
					المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	30	69.75	31.22	58	7.836	2.00	دال عند (0.05)
الضابطة	30	57.12	44.11				

جدول (٥) الفروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعتين والتباين والقيمة التائية في النزعة الرياضية المنتجة

ومن ملاحظة الجدول (٥) يبين وجود الفروق بين متوسطي النزعة الرياضية المنتجة لدى المجموعتين ولصالح المجموعة التجريبية.

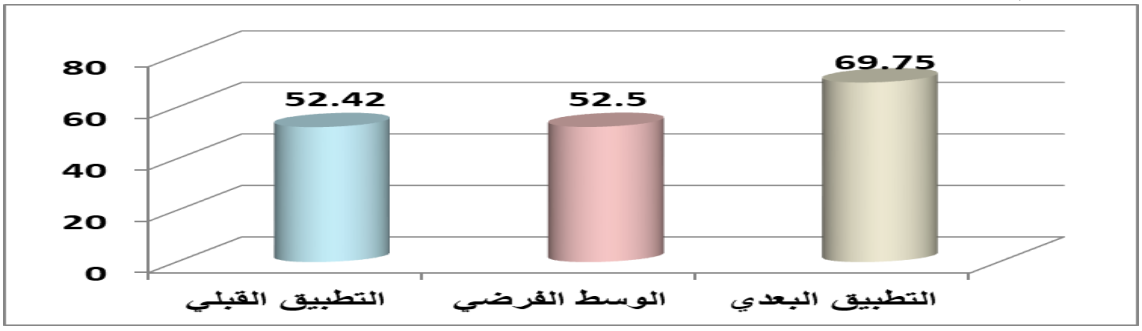
ولحساب حجم الاثر

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2+df} = \frac{(7.836)^2}{(7.836+58} = 0.514$$

وبالمقارنة بالجدول المعياري لحجم الاثر نجد ان قيمة حجم الأثر والبالغة قيمتها (0.514) كبير.

الفرضية الثالثة لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) في متوسط درجات مقياس النزعة الرياضية المنتجة بين التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية.

عند فرز متوسطات التطبيق القبلي والبعدي لمقياس النزعة الرياضية المنتجة يبين المخطط البياني (٣) بوجود فروق ظاهرية بين التطبيقين



المخطط البياني (٣) يوضح متوسطات التطبيق القبلي والبعدي لمقياس النزعة الرياضية المنتجة

ولمعرفة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي في المجموعة التجريبية طبق الاختبار التائي لمجموعتين مترابطتين كما يبينه الجدول (٦)

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي		متوسط الفروق	انحراف الفروق	قيمة ت		الدلالة
		القبلي	البعدي			المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	٣٠	٥٢,٤٢	٦٩,٧٥	١٧,٣٣	١,٦٢٣	١٠,٦٧٨	٢,٠٤	دال

جدول (٦) الفروق بين المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية القبلي والبعدي في النزعة الرياضية المنتجة

يتبين من الجدول (٦) ان الفروق ذات دلالة احصائية بين التطبيقين ولصالح التطبيق البعدي.

عرض نتائج الفرضية الرابعة: هل توجد علاقة ارتباطية بين درجات تحصيل طلاب المجموعة التجريبية ودرجاتهم في مقياس النزعة الرياضية المنتجة.

بعد فرز نتائج التحصيل والنزعة الرياضية المنتجة وتطبيق معامل بيرسون لإيجاد العلاقة بينهما يبين الجدول (٧) تفاصيل ذلك.

المتغيرات	معامل الارتباط	درجة الحرية	قيمة ت		نوع الارتباط
			المحسوبة	الجدولية	
التحصيل في الرياضيات النزعة الرياضية المنتجة	٠,٨٧	٢٩	٩,٣٣٧	٢,٠٥	معنوي

جدول (٧) العلاقة بين التحصيل في الرياضيات والنزعة الرياضية المنتجة

يتبين من الجدول (٧) ان معامل الارتباط له دلالة احصائية عند مستوى (٠.٠٥) أي توجد علاقة ارتباطية موجبة بين التحصيل في الرياضيات والنزعة الرياضية المنتجة

تفسير النتائج

بينت النتائج تقدم المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة في التحصيل والنزعة الرياضية المنتجة وممكن ان تعزى الاسباب للاتي:

١- قد يكون استخدام التعلم التحويلي ادى الى زيادة التحصيل لدى طالبات المجموعة التجريبية كونه يسهم في زيادة تركيزهن وتثبيت المعلومة في ذهنهن، مما يساعد بشكل مباشر في إثراء المادة العلمية.

٢- قد يكون استخدام خطوات التعلم التحويلي تجعل الطالبة عنصر مشارك في الدرس وزيادة الانتباه والتفاعل مع الدرس مما يؤدى الى زيادة التحصيل.

٣- إن تفعيل استراتيجية التعلم التحويلي في التدريس أدت إلى تفاعل الطالبات مع الدروس وازدياد نشاطهن فأثر ذلك في تفكيرهن واستيعاب للمادة مما قد يؤدي الى تحسين التحصيل.

٤- التعلم التحويلي يسعى الى الارتقاء بفكر الطالبة بجو ممتع بعيد عن الروتين مما له أثره الواضح في تنمية النزعة الرياضية المنتجة لدى الطالبات.

٥- من خلال الانشطة التي قدمت لطالبات المجموعة التجريبية القائمة على مهارات التعلم التحويلي هيئت للطالبة فرص القيام بأنشطة، ومهام تتحدى العقل، وتتيح فرص الانخراط في مشكلات علمية تسعى إلى حلها بطرق سليمة مما ادى إلى تنمية النزعة الرياضية المنتجة.

٦- يتطلب التعلم التحويلي من الفرد استدعاء الخبرات السابقة بالموقف الأكثر ارتباطا بالموقف المشكل الذي يواجهه، يعد بمثابة طرق متنوعة يمكن عن طريقها وبذلك يساهم في تنمية النزعة الرياضية المنتجة

استنتاجات البحث

١. الأثر الايجابي لاستخدام التعلم التحويلي كطريقة في التدريس لزيادة التحصيل قياساً بالطريقة المعتادة..
٢. الأثر الايجابي استخدام التعلم التحويلي في النزعة الرياضية المنتجة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.
٣. حجم التأثير التعلم التحويلي في التحصيل والنزعة الرياضية المنتجة كبير.
٤. جودة التفاعل بين المُدرس والطالب وبين الطلاب أنفسهم عند استخدام التعلم التحويلي.
٥. يتفق التدريس بالتعلم التحويلي في جعل الطالب محوراً للعملية التعليمية التربوية واعتماد العمل والخبرة ركناً أساسياً من أركان التربية.

المصادر

Abu Shadq, Lamis Ziyad. (2023). The impact of a STEM-based program on developing contemplative thinking skills and the achievement of scientific concepts among ninth-grade female students, Master's thesis, College of Education, University of Gaza.

Khairallah, Shia. (2022). The effect of the FARC model on mathematics achievement for the second intermediate grade, Journal of the College of Education, University of Wasit, Volume (48), Issue (3), p. 4510468.

Rizq, Hanan bint Abdullah Ahmed. (2018). The impact of a strategy based on the design thinking approach in teaching mathematics on the self-efficacy of female middle school students in the Holy City of Mecca. Arab Studies in Education and Psychology, Volume (2018), Issue (100), pp. 223-240.

Al-Salamouni: Siham Ahmed Abdo (2021). The role of behavioral therapy in reducing excessive motor activity and its relationship to academic achievement, Anglo-Egyptian Library, Cairo, Egypt.

Safi, Samir (2016). Introduction to Educational Statistics Using (SPSS), 1st edition, Afaq Publishing Library, Amman, Jordan.

Abdo, Abdul Hadi Al-Sayed (2021). Cognitive psychology, foundations and themes, Anglo-Egyptian Library, Cairo, Egypt.

Akl, Magdy, Azzam, Diana. (2022). Developing an educational unit in science according to the STEAM approach and its effectiveness in developing scientific problem-solving skills among seventh-grade female students. Journal of Psychological Science and Education, Volume (8), Issue (3), pp. 71-93

Judge, Adnan Muhammad. (2019). The STEAM approach: its philosophy, goals, student learning levels, and applications in the academic curriculum, Dar Al-Kitab Al-Tarbiyyah for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.

Kazem, Alaa Muhammad. (2021). The impact of the effectiveness of using the design thinking model in mathematics achievement and productive thinking skills among first-year intermediate school female students, unpublished master's thesis, College of Education, Al-Mustansiriya University.

Mahzri, Muhammad., & Al-Shehri, Mani'. (2023). A proposed program based on the STEAM approach for teaching mathematics and its impact on developing mathematical coherence skills and productive thinking among second-year intermediate students. Journal of Educational Sciences and Human Studies, Issue

(32), pp. 139-177.

Merhej, Mayada Hassan (2021). The effect of wall posters in achieving educational goals, Journal of the College of Education / Al-Mustansiriya University, Issue (2), pp. 297-310.

Acar, D.; Tertemiz, N. (2018). The Effects of STEM Training on the Academic Achievement of 4th Graders in Science and Mathematics and Their Views on STEM Training Teachers. Interactional Electronic Journal of Elementary Education, 10 (4), 505-513.

Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A sySTEMatic literature review. Education Sciences, 11(7).

Aljazaeri, M. A. (2019). Designing An Educational Program in mathematics Based on STEAM and its Impact on Multiple Intelligences of Fifth Grade Students. The STEAM journal, 4(1).

Davidson, Christopher D, & Simms, Willard. (2017). Science Theater as STEAM: A Case Study of "Save It Now". The STEAM Journal, 3(1.

Duban, N., Aydoğdu, B., & Kolsuz, A. (2018). STEAM implementations for elementary school students in Turkey. Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions, 3(2), 41- 58.

Dudung, Agus & Oktaviani, Maya. (2020). Mathematical Connection Ability: An Analysis Based on Test Forms, International ***Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 6, pp. 4694 – 4701.***

EFKcrop, Q. (2016). Why STEM education is important? International Journal of Science Education, 12(1), 83-97.

Kanokwan, Mangmee, Mesa Nuansri, Rekha Arunwong. (2023). The Effects of (STEM) Education Approach on Science Achievement and Problem-Solving Ability of Grade 11 Students, Journal of Local Management and Innovation, Year 5, Issue 2, p.1-13

Lor, R. (2017). Design Thinking in Education: A Critical Review of Literature. Conference Proceedings, Bangkok, International Academic Conference on Social Sciences and Management, Thailand, May 24-26, 36-68.

Man, M. Z. et al. (2022). Design Thinking in Mathematics Education for Primary School: A Systematic Literature Review. Alifmatika: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika, 4(1), 17-36.

Mestrinho, Nelson & Cavadas, Bento. (2018). Innovation in Teacher Education: An

Integrative Approach to Teaching and Learning Science and Mathematics, ***Proceedings, voul. 2, p.2-5.***

Taşdemir, F. (2022). Examination of the Effect of Stem Education on Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. Education Quarterly Reviews, 5(2), 282-298.