فاعلية إستراتيجية التخيل في الهندسة لتنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

بحث مقدم من

إيمان صبحي قاسم

مطلب تكميلي للحصول على درجة الماجستير في التربية
(مناهج و طرق تدريس الرياضيات)

إشراف

أ.م.د / نانيس صلاح لطفي أبو العلا
أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات المساعد
كلية البنات – جامعة عين شمس

د / محمد احمد محمد المشد
مدرس المناهج وتعليم الرياضيات
كلية البنات – جامعة عين شمس

٢٠١٦م

المستخلص :

يهدف هذا البحث إلى الكشف عن فاعلية إستراتيجية التخيل في الهندسة لتنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.وقد استخدم المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين الضابطة والتجريبية وتكونت مجموعة الدراسة من (٦٠) تلميذ من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي تم تقسيمهم إلى ٣٠ تلميذ للمجموعة التجريبية و٣٠ تلميذ للمجموعة الضابطة واشتملت أدوات البحث على أدوات التجريب والتي تتضمن دليل التلميذ (كتاب الطالب + أوراق العمل) في وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية" ودليل المعلم لتدريس وحدتي" القياس والتحويلات الهندسية" في ضوء إستراتيجية التخيل وأدوات القياس والتي تتضمن اختبار في القدرة المكانية في الهندسة (من إعداد الباحثة) وتوصل البحث إلى أهم النتائج الآتية :
وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة المكانية لصالح المجموعة التجريبية.
وفي ضوء هذه النتائج توصي الدراسة بضرورة الاهتمام باستخدام إستراتيجية التخيل كطريقة لتدريس الهندسة وفي جميع المراحل التعليمية.
الكلمات المفتاحية: إستراتيجية التخيل ، الهندسة، القدرة المكانية .

Abstract

This research aims to reveal the effectiveness of imagination strategy in geometry for developing the spatial ability among the primary stage students. The quasi-experimental approach for control and experimental groups was used and the study group consisted of (60) students from among the fifth primary grade students divided them into (30) students for experimental group and (30) students for control group and the research tools included the experimentation tools which contained the student's guide (the student's book + worksheets) in the two units "Measurement and geometry conversions" and the teacher's guide for teaching the two units "Measurement and geometry conversions" in the light of imagination strategy and measurement tools which include the test of spatial ability in geometry (prepared by the researcher) and the research found the most important findings as follows:

- There are statistically significant differences at significance level (0.01) between the mean scores of experimental and control groups students in the post application of spatial ability test in favor of the experimental group.

In light of these findings, the study recommends the need to pay attention to use the imagination strategy as a way to teach geometry at all levels of education.

مقدمة:

تعد الرياضيات أساس المعرفة وعنصر أساسي في تطور مختلف العلوم سواء الطبيعية أو البيولوجية أو الاجتماعية أو الفنية ولا يوجد مجال في هذا العصر أو في المستقبل المنظور لا يعتمد على الرياضيات .

والرياضيات المعاصرة هي مادة علمية دخلت المنهج المدرسي فجعلته عصريا يلائم التطور المعاصر ويوضح الأفكار العملية التي يسودها مفهوم الرياضيات المعاصرة من المنظورالتربوي (إبراهيم محمد، ٢٠٠٠ ، ٢٣)[١٥].

[١٥] تم التوثيق على النحو التالي : (اسم المؤلف ، سنة النشر ، أرقام الصفحات) .

وتعتبر الرياضيات طريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي في علم من إبداع العقل البشري وابرز خاصية للرياضيات إنها مستخدمة لسرعة البديهية وسعة الخيال ودقة الملاحظة (خيرية رمضان، ٢٠٠٤، ١٠) .

وتعتبر الهندسة من الموضوعات الرياضية الواقعية التي يمكن مشاهدتها والإحساس بها والقدرة على تخيلها بعكس الكثير من الموضوعات الرياضية الأخرى التي يغلب عليها الطابع التجريدي مثل الجبر والأعداد مما يجعلها صعبة بالنسبة للتلاميذ وإن الكثير من الأشكال والمجسمات الهندسية توجد في الحياة ويستخدمها الفرد بشكل مستمر وهذا يعمل على تسهيل تعلم المفاهيم والتعميمات الهندسية من خلال ربطها بالواقع وقد ركزت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الأمريكي (NCTM،٢٠٠٠) على تضمين موضوع الهندسة في منهج الرياضيات بحيث يتمكن جميع الطلبة في صفوف المرحلة الأساسية من تحليل خصائص وصفات الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد(محمد خليل ومحمد مصطفى، ٢٠٠٧ ، ١٣٥).

وتتنوع مظاهر صعوبات التلاميذ التي تتعلق بالتعامل مع الأشكال والمجسمات الهندسية في استخدام الأدوات الهندسية بشكل سليم والتعرف على أنواع الزوايا وكذلك عدم قدرتهم على التمييز بين الأشكال والمجسمات الهندسية وعدم التمييز بين محيط الشكل ومساحته (معتز احمد ،٢٠٠٤، ١٥٠).

وأشارت العديد من الدراسات إلى أن التخيل العقلي يؤدي إلى استخدام أفضل لوظائف التجهيز المجرد للأشياء حيث يفيد في إجراء العمليات الحسابية العليا (سهير أنور ،١٩٩٤، ١٧٠).

ويوجد نوعان من التخيل وهما كملاحظ أو مراقب كشخص يعيش الحدث نفسه ويتوحد معه يقصد به وضع الطالب في موقف تخيلي مستحيل الحصول ثم يطلب منه وصف واحدة من الحواس الخمسة أثناء وجود الطالب في هذا الموقف التخيلي ومثل أيضا التوحد مع كائن غير حي يتخيل الطالب نفسه مكان شي ويتوحد معه عاطفيا وليس فقط تمثيل ادوار(نانيس صلاح ،٢٠٠٩، ٢٨٤).

والتخيل كإستراتيجية يمكن أن يثير مشاركة فاعلة وحقيقية من الطالب فالطالب حين يتخيل نفسه شاعرا أو نقطة زئبق أو بذرة قمح فانه يصبح طرفا فاعلا في سلوك هذه الأشياء وان ما نتعلمه عبر استخدام الخيال هو أشبه بخبرة حية حقيقية من شانها أن تبقى في ذاكرتنا ولمدة أطول والخيال يعلمنا معلومات وحقائق ولكنه أيضا مهارة تفكير إبداعية يقودنا إلى اكتشافات وطرائق جديدة والتعلم باستخدام الخيال هو تعلم اتقاني لأننا نعيش الحدث ونستمتع به كما انه يستفز الجانب الأيمن من الدماغ إضافة إلى الجانب الأيسر (سعاد العبد ،٢٠١٣، ٤٧).

أما عن القدرة المكانية فتعتبر أهم القدرات المعرفية الرياضية التي تحظى باهتمام القائمين والمتخصصين في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها ويتزايد دورها الفاعل في الرياضيات للمرحلة الابتدائية في حل المسالة وتعلم العلاقات والأشكال الهندسية.

والقدرة المكانية من القدرات التي أكد عليها خبراء التربية لأهميتها فعندما تنمو القدرة المكانية لدى الشخص فإنها تساعده في إعادة تصور الخبرة المرئية في الذهن وفهم العالم المادي المرئي فتخيل الأشياء يعتبر مصدرا للتفكير ومفتاحا لحل المشكلات (إبراهيم الحارثي، ١٩٩٩، ٢٥) وباعتبار القدرة المكانية احد أشكال التفكير البصري اللازمة لأداء الكثير من الأنشطة الحياتية فالطلبة ذوو القدرات المكانية المرتفعة هم الأكثر نجاحا في أداء هذه الوظائف (Lajoie, 2003) ولارتباط القدرة المكانية بمهمات التخيل التي تتطلب ترميزا أو معالجة للنماذج المكانية فأن هذه القدرة تيسر للمتعلمين تكوين حلول تخيلية للمشكلات الرياضية (Burton, 2003) وهي كذلك من المتطلبات المهمة في كثير من النواحي الإدراكية مثل القدرة على حل المشكلات والقدرة على التصميم والتفكير العلمي وتناول المعلومات وفي التعلم مثل مجال الهندسة والفيزياء والرياضيات (Olkun, 2003, 1)

وحددت دراسة (Olkun,2003) عاملين للقدرة المكانية وهما عامل التصور المكاني (Spatial visualization) والتوجه المكاني (Spatial orientation).

ويعرف التصور المكاني هو القدرة على تناول وتدوير ولف وتحويل مثير مقدم على شكل صورة أما التوجه المكاني فهو القدرة على إدراك ترتيب عناصر ضمن مثير لنموذج مرئي والقدرة على التحكم بذلك النموذج مهما تغيرت الهيئة المكانية للمثير.

الإحساس بالمشكلة

ينبع الإحساس بمشكلة الدراسة من الجوانب التالية :

أولا : الاطلاع على الأدبيات والبحوث العربية والأجنبية التي استخدمت التخيل في تدريس الرياضيات ومواد دراسية مختلفة مثل (دراسة سليمان محمد ٢٠٠٤) و(دراسة صفية احمد ٢٠١٢) و(دراسة مروة سالم ٢٠٠٩) في العلوم و(دراسة باسم عبد الجبار ٢٠١١) في الجغرافية و(دراسة حامد عبد الله ٢٠١٢) في التاريخ و(دراسة سهى صالح ورؤوف عبد الرزاق ٢٠٠٧) في الكيمياء وقد أثبتت هذه الدراسات فاعلية إستراتيجية التخيل على تنمية العديد من نواتج التعلم مثل التحصيل – الإدراك المكاني – تنمية المفاهيم ومهارات التفكير التأملي – تنمية التفكير الإبداعي – الاتجاه نحو المادة – استقراء الصور الذهنية – إثارة الدافعية.

ثانيا : للوقوف على واقع تدريس الرياضيات قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية تمثلت بإجراء مقابلة[١٦] مع (١٠) من معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية عن طريق استطلاع رأيهم حول واقع تدريس الرياضيات ، وقد توصلت الباحثة إلى ما يأتي:

أ- أشارت الدراسة إلى أن ٩٠ % من العينة كان اعتمادهم الأكبر في تدريس الرياضيات قائم على أسلوب العرض المباشر .

ب- بعد شرح إستراتيجية التخيل ٥٠ % من الذين شملتهم العينة أشاروا إلى أن هناك بعض الموضوعات يمكن أن تعالج من خلال التخيل أثناء الحصة وان ذلك قد يؤدي إلى ميل التلاميذ ايجابيا نحو تعلم الرياضيات .

ت - تحمس ٧٠% من الذين شملتهم العينة لاستخدام إستراتيجية التخيل أثناء الحصة وخاصة في موضوعات الهندسة

ثالثا : قامت الباحثة بدراسة استطلاعية على عينة قوامها (٤٠) تلميذ من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمحافظة القاهرة من خلال:

أ- قياس مستوى القدرة المكانية[١٧] في الرياضيات لدى التلاميذ (عينة الدراسة الاستطلاعية) وذلك من خلال تطبيق اختبار لقياس القدرة المكانية (من إعداد الباحثة) توصلت الباحثة إلى النتائج الآتية :

حصل ٥٥% من التلاميذ على اقل من ٥٠ % من درجة الاختبار

حصل ٤٠ % من التلاميذ على درجات تتراوح بين ٥٠ % و ٧٥ % من درجة الاختبار

حصل ٥ % من التلاميذ على درجات تتراوح بين ٧٥ % إلى ١٠٠ % من درجة الاختبار

وهذه النتائج تبين انخفاض مستوى القدرة المكانية لدى التلاميذ .

رابعا : ندرة الدراسات التي استخدمت إستراتيجية التخيل في تدريس الرياضيات.

مشكلة البحث:

نظرا لما تتمتع به الهندسة من أهمية من حيث إنها تمتزج امتزاجا كبيرا في حياتنا اليومية وتتأثر بها في كل ما يحيط بنا وبالرغم من إن الكثير من الأشكال والمجسمات الهندسية توجد في الحياة ويستخدمها الفرد بشكل مستمر لكن ما يزال التلاميذ يعانون من صعوبات في تعلم المفاهيم الهندسية وكيفية التعامل معها وتطبيقها بالإضافة إلى انخفاض القدرة المكانية بالرياضيات بوجه عام والهندسة بوجه خاص لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

وللتصدي لهذه المشكلة تقترح الباحثة إستراتيجية التخيل كأحد الاستراتيجيات المعاصرة التي تجعل المتعلم نشيطا وفعالا وتكشف عن قدرات كامنة لدى المتعلمين التي لا تستطيع أن تكتشفها اختبارات الورقة والقلم ،الأمر الذي يجعل منها إستراتيجية مناسبة لتنمية القدرة المكانية في الهندسة.

وتتحدد مشكلة البحث الحالية في الإجابة على السؤال الرئيسي التالي :

ما فاعلية إستراتيجية التخيل في الهندسة لتنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

أسئلة البحث :

١. ما صورة وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية" في ضوء إستراتيجية التخيل لتلاميذ المرحلة الابتدائية ؟

---

[١٦] ملحق (٨) الدراسة الاستطلاعية للبحث

[١٧] ملحق (٨) الدراسة الاستطلاعية للبحث

٢. ما حجم تأثير إستراتيجية التخيل في تنمية القدرة المكانية في الهندسة ؟
٣. ما فاعلية إستراتيجية التخيل في تنمية القدرة المكانية في الهندسة ؟

فروض البحث :

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠١)بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة المكانية لصالح المجموعة التجريبية.
٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار القدرة المكانية لصالح التطبيق البعدي.
٣- يوجد حجم تأثير كبير لإستراتيجية التخيل على تنمية القدرة المكانية.
٤- تتصف إستراتيجية التخيل بالفاعلية في تنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

أهمية البحث:

١- قد تسهم هذه الدراسة في وضع بعض الموضوعات والأنشطة في مادة الرياضيات تنمي التخيل لدى الطلاب.
٢- تبرز أهمية هذه الدراسة من خلال توظيفها للجانب الأيمن من الدماغ مع الجانب الأيسر بشكل أكثر فعالية وهذا ما تؤكده إستراتيجية التخيل.
٣- قد تفيد هذه الدراسة في توجيه المعلمين إلى استخدام إستراتيجية التخيل في تدريس الرياضيات وبالأخص مادة الهندسة .
٤- تنبع أهميه هذه الدراسة في إنها تناولت إستراتيجية تدريس ضرورية لإثارة دافعية المتعلم نحو حب العلم ودراسة الرياضيات وجعله محور العملية التعليمية.

حدود البحث :

سوف يقتصر البحث الحالي على :
١- مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي تكونت من (٦٠) تلميذ تم تقسيمهم إلى ٣٠ تلميذ للمجموعة التجريبية و٣٠ تلميذ للمجموعة الضابطة بمدرسة عبد الله النديم مدرسة حكومية تابعة لإدارة شرق مدينة نصر التعليمية بمحافظة القاهرة وذلك بالفصل الدراسي الثاني وقد تم اختيار الصف الخامس حتى يكون لدى التلميذ خبرة سابقة في الهندسة من خلال دراسته بالصف الرابع .
٢- اختبار في القدرة المكانية يقتصر على عاملي التصور المكاني والتوجه المكاني (من إعداد الباحثة).

أدوات البحث :

أولا: أدوات التجريب وتتضمن :

١. دليل التلميذ (كتاب الطالب + أوراق العمل) في وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية" في ضوء إستراتيجية التخيل.
٢. دليل المعلم لتدريس وحدتي" القياس والتحويلات الهندسية" في ضوء إستراتيجية التخيل.

ثانيا : أدوات القياس وتتضمن :

١. اختبار في القدرة المكانية في الهندسة (من إعداد الباحثة).

منهج البحث :

سوف تستخدم الباحثة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين ،التجريبية تدرس باستخدام إستراتيجية التخيل ،والضابطة تدرس بالطريقة القائمة المعتادة حيث تم تطبيق اختبار القدرة المكانية في الهندسة على تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية قبليا وبعديا.

إجراءات البحث :

للإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على : " ما صورة وحدتي الهندسة في ضوء إستراتيجية التخيل لتلاميذ المرحلة الابتدائية ؟ " فقد تم :

١. بناء الإطار النظري عن طريق :
أ- الاطلاع على الأدبيات التي لها صلة بمجال الدراسة .
ب - الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة بالدراسة الحالية والتي يمكن الاستفادة منها في هذه الدراسة.

٢. تحليل محتوى[١٨] وحدتي" القياس والتحويلات الهندسية " من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الثاني.
٣. إعداد دليل التلميذ[١٩] في وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية " في ضوء إستراتيجية التخيل.
٤. إعداد دليل المعلم[٢٠] في وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية " في ضوء إستراتيجية التخيل.

وللإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على : " ما فاعلية إستراتيجية التخيل في تنمية القدرة المكانية في الهندسة ؟

وكذلك للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي ينص على : " ما حجم تأثير إستراتيجية التخيل على تنمية القدرة المكانية في الهندسة ؟

فقد تم إتباع ما يلي :

١. إعداد أدوات القياس والتي تتضمن اختبار القدرة المكانية في الهندسة .
٢. التأكد من صدق وثبات أدوات التجريب وأدوات القياس بعرضها على السادة المحكمين[٢١] بغرض إجراء التعديلات عليها في ضوء أرائهم .
٣. تطبيق اختبار الذكاء على المجموعتين الضابطة والتجريبية لحساب تكافؤ المجموعتين.
٤. التطبيق القبلي لأدوات القياس على المجموعتين الضابطة والتجريبية .
٥. الدراسة الاستطلاعية لتطبيق أدوات القياس وذلك من خلال تطبيق اختبار القدرة المكانية[٢٢] في الهندسة لمجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مدرسة رفاعة الطهطاوي بغرض حساب الزمن المخصص للاختبار وحساب ثباته.
٦. إجراء تجربة الدراسة والتي تتمثل في تدريس وحدتي" القياس والتحويلات الهندسية " للمجموعة الضابطة كما هي بالمقرر الدراسي بالطريقة المعتادة من قبل معلمة الفصل وتدريسها في ضوء إستراتيجية التخيل للمجموعة التجريبية من قبل الباحثة.
٧. التطبيق البعدي لأدوات الدراسة على المجموعتين التجريبية والضابطة.
٨. تصحيح الاختبار ورصد الدرجات ومعالجتها إحصائيا وتفسيرها.
٩. تقديم بعض المقترحات والتوصيات في ضوء ما تم الكشف عنه من نتائج الدراسة.

مصطلحات البحث:

١ـ إستراتيجية التخيل:

وتعرف إستراتيجية التخيل إجرائيا: بأنها مجموعة من الإجراءات العملية التي تقوم بها الباحثة وهي:

١. إعداد سيناريو تخيلي يصطحب التلاميذ في رحلة تخيلية ويحثهم على بناء عدد من الصور الذهنية مستفيدا منها في موضوع الهندسة.
٢. التهيئة : وهي مراجعة الخبرات السابقة ذات العلاقة بالخبرة الجديدة المراد تعلمها.
٣. البدء بأنشطة تحضيرية : هدفها مساعدة المتعلم للتهيؤ ذهنيا للنشاط التخيلي
٤. تنفيذ النشاط التخيلي الرئيسي.
٥. المناقشة :مناقشة التلاميذ فيما توصلوا إليه من خبرات نتيجة مرورهم بعملية التخيل.
٦. الأنشطة الإضافية : إجراءات اثرائية تعزز فهم التلاميذ قد تكون كتابة أو رسم الرحلة التخيلية.

٢ـ القدرة المكانية :

وتعرفها الباحثة إجرائيا بأنها قدرة التلاميذ على تصور الأشكال الهندسية وتخيلها في أوضاع مكانية مختلفة وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار القدرة المكانية وتتكون من عاملين رئيسين هما التصور المكاني ويعرف بأنه القدرة على تدوير الأشياء ذهنيا والتوجه المكاني ويعرف بأنه القدرة على البقاء دون تغيير مع اختلاف الاتجاه .

الإطار النظري والدراسات السابقة :

أولا : مفهوم التخيل وأهميته:

---

[١٨] ملحق (٢) : استمارة تحليل محتوى وحدتي "القياس والتحويلات الهندسية" للفصل الدراسي الثاني للصف الخامس الابتدائي لعام٢٠١٥/٢٠١٦
[١٩] ملحق (٧) دليل التلميذ في وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية " وفق إستراتيجية التخيل
[٢٠] ملحق (٦) دليل المعلم لتدريس وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية " وفق إستراتيجية التخيل
[٢١] ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين
[٢٢] ملحق (٤) اختبار القدرة المكانية في الهندسة

من السهل على كل إنسان أن يتخيل بل يمارس التخيل فعليا عدة مرات في اليوم الواحد وهناك فرق بين شخص واسع الخيال يرتاد أفاقا بعيدة وبين شخص واقعي لا يذهب بعيدا وإن الطلبة يمارسون نوعين من التخيل الأول هو التخيل المشتت الذي يقود الطالب إلى أحلام يقظة مشتتة والثاني هو التخيل الإبداعي الذي يقود الطالب إلى رسم لوح فني أو إبداع قصيدة أو حل مسألة.

ومن الملاحظ إن تاريخ العلم والعلماء مليء بالقصص التي تحكي كيف كان للتخيل دور في تطور العلم ورقيه وكيف ساعدت قدرات التخيل وقدرات التفكير الفراغي والتفكير ثلاثي الأبعاد لدى العلماء في فهم العديد من الظواهر الخفية والمعقدة وكيف استطاعوا بناء نماذج ذهنية دقيقة لها وتحليل هذه القصص قد يساعد في فهم طبيعة تفكير العلماء وكيف استطاعوا الغوص في مستويات عميقة تابعة لكل ظاهرة من الظواهر التي تفحصوها وما طبيعة القدرات التي يتمتعون بها والتي تساعدهم على النفاذ عبر العالم اللامرئي (سليمان محمد ،٢٠٠٤، ١٨).

فالخيال عبارة عن تدفق موجات من الأفكار التي يمكن رؤيتها أو سماعها أو استشعارها أو تذوقها فنحن نتفاعل عقليا مع كل شيء عبر الصور والمقصود هنا ليست الأفكار فقط فقد تكون رائحة أو ملمسا أو مذاقا فالإنسان كائن حي خيالي وان حياته العقلية سواء كان طفلا أو راشدا ترتبط بمجموعة من العمليات المعرفية فهو يحس ويدرك وينتبه ويتذكر ويتصور ويتخيل ويفكر وهذه العمليات مهدت له التعلم لذلك فعمليات التخيل أو التفكير من العمليات الراقية التي مهدت للإنسان الوصول إلى حقائق لم يكن من الممكن إدراكها عن طريق الحواس(ثناء حسن ، ٢٠٠٨ ، ١٤٤).

ثانيا : أهمية التخيل كإستراتيجية تدريس :

إن البيئة الواقعية تغرقنا في تفاصيلها بحيث لا نستطيع الانفصال منها وان الابتعاد عنها والانفصال قليلا يسمح لنا بالتحليق في أفاق جديدة لم تكن ببالنا وقبل أن نتحدث عن التخيل كإستراتيجية في التدريس لابد من توضيح أهمية التخيل واستخدامه في العمل الصفي (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد، ٢٠١٣ ، ١٨٠) :

١- يثير مشاركة فاعلة وحقيقية من الطالب حين يتخيل نفسه شاعرا أو سجينا أو نقطة زئبق أو بذرة قمح فانه يصبح طرفا فاعلا في سلوك هذه الأشياء
٢- أن ما نتعلمه عبر التخيل هو أشبه بخبرة من شانها أن تبقى في ذاكرتنا ولمدة أطول
٣- التخيل يعلمنا معلومات وحقائق وعلاقات ولكنه أيضا مهارة تفكير إبداعية يقودنا إلى اكتشافات وطرق جديدة
٤- التعلم التخيلي تعلم اتقاني لأننا نعيش ونستمتع به كما انه يستفز الجانب الأيمن من الدماغ إضافة إلى الجانب الأيسر

خطوات تنفيذ إستراتيجية التخيل :

يتم إتباع الخطوات التالية عند تنفيذ إستراتيجية التخيل (عبد الله بن خميس وسليمان بن محمد ، ٢٠١٥):

١- إعداد سيناريو التخيل : يقوم المعلم بإعداد سيناريو للتخيل ويراعى فيه الشروط التالية :

- تكون الجمل قصيرة وغير مركبة بشكل يسمح للمتعلم ببناء صور ذهنية فالجملة المركبة قد تحمل مخيلة المتعلم فوق طاقتها بشكل لا يمكنه من بناء الصور الذهنية وقد يؤدي ذلك إلى عدم تمكنه من متابعة النشاط
- تستخدم كلمات بسيطة وقابلة للفهم وفي مستوى المتعلمين الابتعاد عن الكلمات التي يصعب على المتعلمين فهم معانيها والتي تحدث تشويشا على عملية التخيل وقد تؤدي إلى انقطاع حبل توليد الصور الذهنية
- يستحسن تكرار الكلمة عدة مرات إذا احتاج الأمر
- وجود وقفات مريحة بين العبارات ليتمكن المتعلمون من تكوين صور ذهنية لهذه العبارات
- وقفة حرة قصيرة يترك فيها المجال للمتعلم أن يسبح بخياله في عوالم يختارها بنفسه ليكمل المرحلة التخيلية التي بدأها معه المعلم

- مخاطبة مختلف الحواس وذلك بصياغة جمل تخاطب السمع والبصر والشم والتذوق والإحساس بالحرارة والملمس وغيرها
- الابتعاد عن الكلمات المزعجة لأنها قد تقطع حبل الصور الذهنية لدى المتعلمين
- عودة تدريجية إلى الغرفة
- تجريب السيناريو قبل تنفيذه وذلك للوقوف على العبارات التي لم تنجح في استثارة الصور الذهنية لدى المتعلمين

٢- البدء بأنشطة تخيلية تحضيرية :

وهي عبارة عن مقاطع قصيرة لموقف تخيلي بسيط تنفذ قبل البدء بالنشاط التخيلي الرئيسي وهدفها مساعدة المتعلم ذهنيا للنشاط التخيلي الرئيسي ولتمكين المتعلمين من التخلص من المشتتات التي تمتلئ بها مخيلاتهم والتي احضروها معهم قبل دخول غرفة الصف

٣- تنفيذ نشاط التخيل :

- تهيئة المتعلمين بتعريفهم بنشاط التخيل وبيان أهميته في تنمية قدرات التفكير لديهم وطلب منهم الهدوء والتركيز ومحاولة بناء صور ذهنية لما سيستمعون إليه ، إن كثيرا من المعلمين يتسرعون في البدء في النشاط التخيلي
- الطلب من المتعلمين اخذ نفس طويل ثم غلق أعينهم
- القراءة بصوت عال وبطيء
- الوقوف في مقدمة الفصل وتجنب الحركة الزائدة أثناء الإلقاء حتى لا يشتت ذلك المتعلمين ويمنع تكون الصور الذهنية لديهم
- إعطاء كل وقفة حقها
- تجاهل الضحكات البسيطة هنا وهناك وفي أول مرة يتم تطبيق الطريقة فيها ، ان هذه الضحكات البسيطة ستبدأ في الاختفاء شيئا فشيئا

٤- الأسئلة التابعة :

بعد تنفيذ النشاط الرئيسي يقوم المعلم بطرح عدد من الأسئلة على المتعلمين ويطلب منهم الحديث عن الصور الذهنية التي قاموا ببنائها أثناء التخيل ويتم إتباع التعليمات التالية :

- إعطائهم وقتا للحديث عما تخيلوه
- طرح أسئلة عن الصور التي قاموا ببنائها وليس عن المعلومات التي وردت في السيناريو وإلا فأنهم سيركزون ما ورد في السيناريو حرفيا
- الترحيب بكل الإجابات والتخيلات
- محاولة التقليل من مستوى القلق عندهم إلى أدنى مستوى
- السؤال عن جميع الحواس هل عايشوا روائح معينة أو ألوانا معينة أو شعورا بالحرارة أو البرودة أو تذوقوا شيئا معينا
- كتابة أو رسم الرحلة التخيلية وذلك بالطلب من المتعلمين كتابة أو رسم ما عايشوه في الرحلة التخيلية على شكل قصة يعبرون فيها عن الصور الذهنية التي مرت عليهم في أثناء رحلتهم التخيلية

ثالثا : القدرة المكانية :

تعد تنمية القدرات العقلية وأنماط التفكير المرتبطة بها من الجوانب المهمة التي يطمح التربويون في تطويرها من خلال تعليم الرياضيات مثل التفكير الإبداعي والتفكير الناقد والتفكير الاستدلالي وسلوك حل المشكلات والقدرات الحسابية والقدرات العددية والقدرات المكانية ويتعامل الإنسان مع القدرات المكانية بصورة دائمة حتى قبل التعليم الرسمي.

وأكدت دراسة ماثيسون على ضرورة الاهتمام بالقدرة المكانية البصرية لدى التلاميذ من خلال الموضوعات والمراحل التعليمية المختلفة حيث أنها أساس العمليات المعرفية فهي تساعد على إدراك العلاقات وبناء الأنماط بين مجموعة من الأفكار المتشابكة في عمل الذاكرة خلال ممارسة عمليات العلم كالمقارنة والتصنيف وإدراك العلاقات والاستنتاج (Mathewson,1999,40)

والقدرة على الاستدلال المكاني كما وصفها جاردنر نفسه هي " القدرة على خلق تصور ذهني للعالم ، العالم الواسع كما يراه الطيار والملاح ، والقدرة على التعامل مع هذا التصور " ويتضمن عددا من القدرات التي ترتبط فيما بينها بروابط قوية : كالقدرة على التعرف على حالات من نفس العنصر ، والقدرة على تحويل عنصر إلى أخر أو إدراك هذا التغيير والقدرة على تكوين صورة عقلية ثم تحويل هذه الصورة والقدرة على إنتاج شبيه تصويري لمعلومات مكانية (جاردنر ،٢٠٠٤،٣٢٧).

ويذكر جابر عبد الحميد بأن الذكاء البصري المكاني هو القدرة على إدراك العالم البصري المكاني المحيط بدقة وابتكار وتكوين الصور الذهنية والتعامل معها بغرض حل المشكلات وهذا الذكاء يتطلب الحساسية للون والخط والشكل والمساحة والعلاقات التي توجد بين هذه العناصر وكذلك القدرة على التصور البصري (جابر عبد الحميد ،٢٠٠٣ ، ١٠).

ويرى (إبراهيم الحربي ، ٢٠١١ ، ١٧) أن أهم العمليات المتضمنة في القدرة على التصور البصري المكاني هي :-

- إنشاء تمثيلات عقلية للمثيرات البصرية وحفظها واستدعاؤها قبل وبعد إدخال التحويلات عليها .
- إدخال التحويلات على هذه التمثيلات ذهنيا وتشمل هذه التحويلات أي تعديل في توجه أو تنظيم في المثير وذلك عن طريق التدوير أو الطي أو الحذف أو الإضافة أو التجميع أو غير ذلك .

وتتضح أهمية التصور البصري كما يراها (فهد موكلي ، ٢٠١٣ ، ٢٧) كالأتي :

١- يساعد المتعلم على الفهم وإعادة التنظيم والمعالجة وتفسير العلاقات بصريا وهذه المهارات مهمة وضرورية للناحية العملية .
٢- يساعد على فهم الحقائق العلمية ويجعل التعليم أكثر سهولة .
٣- يسهم في تدريب الذاكرة ويعمل على تقويتها .
٤- يجعل المتعلم أكثر سيطرة على معالجة الأشياء المجردة .

أبعاد القدرة على التصور البصري المكاني:

تتمثل ابعاد القدرة على التصور البصري المكاني في بعدين متمايزين ومستقلين هما (إبراهيم رفعت ، ٢٠١٥ ، ١٣٥):

أ . البعد الأول (التصور البصري) :

وتتحدد معالمه في المهارات الفرعية التالية :

- التعامل مع الأشياء ثنائية البعد أو المجسمات ثلاثية البعد عقليا .
- تصور الأشياء في صورة متواليات معينة من الحركة أو الزيادة أو النقصان .
- إدراك الصورة الجديدة للعناصر إذا تم تعديل أو تغيير مكونات شكل معقد .
- تخيل المظهر الجديد للأجسام أو الأشكال في حال حدوث نوع من الدوران أو الانعكاس أو الانتقال .
- تمييز أوجه الشبه أو الاختلاف بين الأشكال والمجسمات .
- أدراك النواقص اللازمة لإكمال شكل أو مجسم ما .
- تخيل الإحلال المكاني للشكل أو بعض أجزائه .

ب- البعد الثاني (التصور المكاني):

وتتحدد معالم هذا البعد في عدد من المهارات الفرعية مثل :

- إدراك العلاقات بين عناصر ما في الفراغ .
- التمييز بين الأشياء أو المجسمات والأرضيات أو الخلفيات المصاحبة .
- تسكين الأشياء بين مجموعة من العناصر في الفراغ بشكل مناسب .
- تحديد توجه الأشياء بالنسبة لعنصر ثابت (نقطة / محور) .
- تمييز العناصر أو المكونات الفرعية لجسم ما .

رابعا : الهندسة والقدرة المكانية :

الهندسة هي فرع من فروع الرياضيات يهتم بدراسة الأشكال الهندسية في المستوي ويبحث العلاقات بين هذه الأشكال معتمدا على عدد من المسلمات التي تبدأ كفرضيات تطبق بدون برهان إضافة إلى النظريات

والتعميمات التي تشتق من تلك المسلمات ويتضمن مقرر الهندسة مجموعة من المفاهيم والعلاقات والمهارات الهندسية كرسم الأشكال الهندسية ومقارنة وتصنيف الأشكال الهندسية وتحديد خصائص الأشكال والعلاقات الهندسية بين عناصر كل منها وتقديم أكثر من تفسير لإثبات شيء ما وتبرير هذه التفسيرات وإعطاء البراهين مستخدما المسلمات والتعريفات وبعض النظريات التي برهنت سابقا والتي تكون بمثابة أداة فاعلة لتنمية التفكير لدى التلاميذ (محمد خليل ومحمد مصطفى ،٢٠٠٧ ، ٧١)

وقديما أكد ابن خلدون أن تعلم الهندسة يفيد صاحبها " إضاءة في عقله واستقامة في فكره لان براهينها كلها بينة الانتظام ، جلية الترتيب لا يكاد الغلط يدخل اقيستها لترتيبها وانتظامها فيبعد الفكر بممارستها عن الخطأ " (أيمن عبد القادر ، ١٩٩٧ ، ٢٦).

ويبين وديع مكسيموس صعوبة تعلم الهندسة تعني أنها كل ما يعوق التلميذ عن الوصول إلى الحل السليم عند حله لتمارين الهندسة (هيثم علي ، ٢٠٠٩ ، ٤٢)

وقد حدد ثرستون القدرة المكانية في النشاط العقلي الذي يعتمد على تصور الأشياء بعد أن يتغير وضعها المكاني كما في حل تمارين الهندسة فمثلا عندما نريد إثبات أن مثلثين يتضمنهما شكل مرسوم ينطبق احدهما على الأخر فأننا نتصور تغير وضع الأول لينطبق على الثاني (بتول عوض، ٢٠٠٨، ٦٩).

ونظرا لما للقدرة المكانية من أهمية بأن البرامج التعليمية من مرحلة الروضة إلى الصف الثاني عشر يجب أن تكسب التلاميذ من خلال محتوى الهندسة القدرة على (محمد زايد ، ٢٠١٤ ، ٦٩) :

- تحديد المواقع والقدرة على وصف العلاقات المكانية .
- استخدام التصور المكاني والاستدلال المكاني ونماذج هندسية أثناء حل المشكلات .
- تحليل خصائص وصفات الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد وتنمية الحجج الرياضية عن العلاقات الهندسية .
- تطبيق التحويلات الهندسية والتمثيلات لتحليل المواقف الرياضية .

وذلك على اعتبار أن الهندسة والحس المكاني مكونان مهمان في تعلم الرياضيات وهذا من اهتمام البحث الحالي دراسة العلاقة بين ومن ثم يمكن تحديد أهداف تعلم الهندسة

سادسا : الهندسة والتفكير البصري والتخيل:

يعتبر التفكير البصري من المهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات وتمثيلها وتفسيرها ثم التعبير عنها وعن أفكاره بصريا ولهذا فهو ينتج عندما تندمج الرؤية والتخيل والرسم في تفاعل نشط ويوضح (عزو إسماعيل ، ١٩٩٥ ، ٤١) العلاقة بين هذه الأشكال الثلاثة كالأتي :

١- عندما تتطابق الرؤية مع الرسم فإنها تساعد في تيسير وتسهيل عملية الرسم بينما يؤدي الرسم دورا مهما في تقوية عملية الرؤية وتنشيطها.
٢- عندما يتطابق الرسم مع التخيل فان الرسم يثير التخيل ويعبر عنه أما التخيل فيوفر قوة دافعة للرسم.
٣- عندما يتطابق التخيل مع الرؤية فان التخيل يوجه الرؤية وينقيها بينما توفر الرؤية المادة الأولية للتخيل.

وبذلك يمكن اعتبار التفكير البصري نمط مهم من أنماط التفكير في تدريس الهندسة لأنه يعبر عن قدرة التلميذ على رؤية الشكل الهندسي ومن ثم تخيله وعليه فان التفكير البصري يأخذ الأشكال التالية (بدر محمد ، ٢٠٠٣ ، ٤٢) :

١- أن يتعرف التلميذ على عناصر شكل هندسي مرسوم وان يذكر هذه العناصر.
٢- أن يحدد التلميذ الشكل المختلف بين عدة أشكال هندسية .
٣- أن يكمل التلميذ شكل هندسي ناقص في ضوء معطيات معينة.
٤- أن يحدد الأخطاء في شكل هندسي مرسوم في ضوء معطيات معينة.

ومن هنا تبرز أهمية التركيز على إكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المفاهيم الهندسية والتمكن منها وتنمية مقدرتهم على استخدام قدراتهم المكانية إذ يعتبر الحس المكاني جزءا مهما ومكونا أساسيا من مكونات الحس الرياضي واحد أهداف تدريس الهندسة في المرحلة الابتدائية (زكريا الحناوي ، ٢٠١١ ، ٣٥٠)

الدراسات السابقة :

أولا :الدراسات التي تناولت إستراتيجية التخيل في مجال الرياضيات والمجالات الأخرى :

١. دراسة كوثر عبود (٢٠١٤)

هدفت الدراسة إلى استقصاء اثر برنامج تعليمي قائم على إستراتيجية التخيل في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية نحو التعلم لدى طالبات الصف السابع الأساسي في أبحاث العلوم مقارنة بالطريقة الاعتيادية

وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي طالبات مجموعتي الدراسة على اختبار مهارات التفكير الناقد ومقياس الدافعية نحو التعلم

٢. دراسة (Kurtulus&Yolocu,2013)

هدفت الدراسة إلى تقويم القدرة التخيلية المكانية لدى الطلاب الأتراك بالصف السادس وتحديد الاستراتيجيات التي يستخدمها الطلاب والأخطاء التي يقعون فيها أثناء حل المشكلات

وتوصلت النتائج إلى انخفاض مستوى التحصيل لدى طلاب الصف السادس الابتدائي في تحديد إجمالي عدد لمكعبات في تركيبات ثلاثية الأبعاد مكونة من مكعبات، والوصول إلى عدد الأوجه المرئية في تلك التركيبات و رسم التركيب من منظور مختلف.

٣. دراسة (خالد حسن ٢٠٠٤)

هدفت الصف التاسع الأساسي في هذه الدراسة إلى بحث اثر التعليم التخيلي كطريقة تدريس على التحصيل في الرياضيات والاحتفاظ بالمعلومات الرياضية لدى طلاب محافظة نابلس

وتوصلت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي تعزى لصالح الطريقة التخيلية.

ثانيا : الدراسات التي تناولت القدرة المكانية:

١. دراسة ولاء جهاد (٢٠١٥)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة فاعلية برنامج تدريبي في هندسة الفراكتال في تنمية القدرة المكانية وتحسين الأداء التدريسي لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا في محافظة نابلس

وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا في القدرة المكانية والأداء التدريسي وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي تدربت باستخدام البرنامج المقترح في هندسة الفراكتال.

٢. دراسة سهيلة سليمان (٢٠١٠)

هدفت الدراسة إلى الكشف عن العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي في غزة ومعرفة اثر متغير الجنس ومستوى التحصيل عليها.

وتوصلت النتائج إلى وجود ارتباط ايجابي ذو دلالة إحصائيا بين التحصيل في الرياضيات والقدرة المكانية عند الطلبة كذلك تبين إن الطلبة ذو التحصيل المرتفع يمتلكون قدرة مكانية مرتفعة مقارنة بأقرانهم من ذوي التحصيل المتوسط وذوي التحصيل المنخفض

ثالثا : الدراسات التي تناولت الهندسة وصعوبات تدريسها :

١. دراسة هبة عدنان (٢٠١٣)

هدفت الدراسة إلى وضع تصور مقترح لعلاج جوانب القصور في تعلم الهندسة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود قصور في تعلم الهندسة لدى طلبة الصف التاسع في ضوء نتائج الاختبار التحصيلي التشخيصي ومن وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات.

٢. دراسة اريشا(Aretia 2012)

هدفت الدراسة التعرف على المعتقدات الذاتية التي تؤثر في فهم الأشكال الهندسية وقدرته على استخدام التمثيلات الهندسية باعتبارها أداة مهمة لفهم المفاهيم الهندسية وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم قدرة الطالب على الإدراك الحسي والتمثيل الهندسي مما يسبب ضعف في التفكير الهندسي .

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة في البحث الحالي :

١- الإطار العام والإطار النظري للبحث .
٢- الاستفادة من أساليب المعالجة الإحصائية لهذه الدراسات في البحث الحالي
٣- الاطلاع على نتائج هذه الدراسات والبحوث للاستفادة منها في الدراسة الحالية .

٤- اختيار العينة وتحديدها.
٥- إجراءات الدراسة وتصميم أدواتها (اختبار القدرة المكانية).

الدراسة التجريبية أدواتها وإجراءاتها:

١- تحليل محتوى الهندسة من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي الفصل الدراسي الثاني :

الهدف من تحليل المحتوى :

يهدف تحليل المحتوى إلى استخراج المفاهيم والتعميمات والمهارات في محتوى الهندسة من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي وذلك للاستفادة منها في إعداد أدوات البحث .

تحديد فئات التحليل :

تم تحديد فئات التحليل في ثلاثة فئات (المفاهيم ، التعميمات ، المهارات)

ثبات التحليل :

تم حساب ثبات التحليل بطريقتين هما

١- إعادة تحليل الوحدتين بعد مرور شهر ثم حسبت قيمة نسبة الاتفاق بين التحليلين باستخدام " معادلة هولستي[٢٣] وبحساب قيمة ث لثبات التحليل وجد أنها تساوي (٠،٩٥) وهذه القيمة تدل على ثبات التحليل

٢- تحليل باحثة أخرى للوحدتين وبحساب الثبات بين التحليلين باستخدام معادلة هولستي وجد أنها تساوي (٠،٨٩) وهذه القيمة تدل على ثبات التحليل وبناء على ذلك تم الحصول على الصورة النهائية[٢٤] استمارة تحليل محتوى الوحدتين.

صدق التحليل :

تم التأكد من صدق التحليل من حيث الصياغة واضحة ومحددة وشمول فئات التحليل على جميع المفاهيم والتعميمات والمهارات المتضمنة في دروس وحدتي القياس والتحويلات الهندسية للفصل الدراسي الثاني من مقرر كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي بعرض التحليل على مجموعة من السادة المحكمين[٢٥] وقد تم تعديل بعض المهارات المهارة رقم (١) والمهارة عدد (١٧) وبذلك تم التوصل إلى سلامة التحليل وصدقه .

٢- أدوات المعالجة التجريبية :

أ- إعداد دليل التلميذ[٢٦] وأوراق العمل في وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية " للفصل الدراسي الثاني من مقرر كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي في ضوء إستراتيجية التخيل .

تم تحديد الأهداف التعليمية لدروس الوحدتين ووضع الأمثلة والتمارين والأنشطة في ضوء إستراتيجية التخيل وقد تم عرض هذا الدليل على مجموعة من السادة المحكمين[٢٧] المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات وذلك لإبداء أرائهم عن مدى مناسبة هذا الدليل لمستوى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ومراعاته لأهداف الوحدتين والدقة العلمية في صياغته ومدى إسهامه في القدرة المكانية وقد تم تعديل مثال (٣ – ٣) وكذلك تعديل في أهداف الدرس الخامس الهدف رقم (١) في ضوء أراء المحكمين وبذلك تم التوصل إلى سلامة دليل التلميذ وصدقه.

ب- إعداد دليل المعلم وفق إستراتيجية التخيل لتدريس الوحدتين .

يتضمن هذا الدليل خطوط تفصيلية تمثل إرشادات هامة لتدريس وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية" باستخدام إستراتيجية التخيل في الهندسة ومعرفة أهميتها في تنمية القدرة المكانية.

وللتأكد من صلاحية دليل المعلم[٢٨]تم عرضه على مجموعة السادة المحكمين[٢٩] المتخصصين في المناهج وطرق التدريس بهدف تحكيم الدليل وإبداء وجهة نظرهم فيه من حيث:

- الدقة العلمية في صياغة الدليل.

---

[٢٣] ثبات التحليل (ت) = ٢× عدد الفئات التي يتفق عليها الباحث / مجموع عدد الفئات التي حللت مرتين (رشدي طعيمة، ٢٠٠٤، ٢٢٦)

[٢٤] ملحق (٢): استمارة تحليل محتوى وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية "للفصل الدراسي الثاني للصف الخامس الابتدائي لعا ٢٠١٥ /٢٠١٦.

[٢٥] ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين

[٢٦] ملحق (٧) دليل التلميذ في وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية " وفق إستراتيجية التخيل

[٢٧] ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين.

[٢٨] ملحق (٦) دليل المعلم لتدريس وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية " وفق إستراتيجية التخيل

[٢٩] ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين

- وضوح تعليمات الدليل.
- الأهداف الخاصة لوحدتي الهندسة .
- مناسبة السيناريوهات المعدة.
- مناسبة أسئلة التقويم.
- عناصر إعداد الدروس لإستراتيجية التخيل لأدراك القدرة المكانية.
- صلاحية الدليل للاستخدام.

وقد تم تعديل بعض الأهداف الخاصة للوحدتين ومنها الهدف رقم (١) وتعديل في صياغة الهدف عدد (٤٦) في ضوء أراء المحكمين وبذلك تم التوصل إلى سلامة دليل التلميذ وصدقه .

٣- أدوات القياس :

اختبار القدرة المكانية في الهندسة :

تم إعداد اختبار القدرة المكانية[٣٠] في وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية" تبعا للخطوات التالية :

الهدف من اختبار القدرة المكانية :

يهدف اختبار القدرة المكانية في وحدتي الهندسة إلى قياس مدى امتلاك التلاميذ لعاملي القدرة المكانية وهما (التصور البصري والتوجه المكاني) .

جدول مواصفات اختبار القدرة المكانية :

وهو عبارة عن جدول يوضح عدد الأسئلة التي يشتملها الاختبار لكل من عاملي القدرة المكانية (التصور البصري والتوجه المكاني) والجدول التالي يوضح مواصفات اختبار القدرة المكانية .

جدول (١) مواصفات اختبار القدرة المكانية

المجموعات	أرقام الأسئلة حسب عوامل القدرة المكانية		عدد الأسئلة	النسبة المئوية التقريبية
	التصور المكاني	التوجه المكاني		
أولا	١ ، ٢ ، ٣		٣	٧,٥
ثانيا	٤،٥،٦،٨،٩،١١،١٢،١٥،١٦، ١٧،١٨،١٩،٢٠،٢١،٢٢،٢٣	٧،١٠،١٣،١٤	٢٠	٥٠
ثالثا		٢٤، ٢٦،٢٥	٣	٧,٥
رابعا		٢٧ ، ٢٨	٢	٥
خامسا	٢٩،٣٠،٣١،٣٢،٣٣،٣٤،٣٥، ٣٦،٣٧،٣٨،٣٩،٤٠		١٢	٣٠
المجموع	٣١	٩	٤٠	١٠٠

وضع تعليمات الاختبار:

تم صياغة تعليمات الاختبار بأسلوب سهل ودقيق بعيدا عن الغموض وكيفية الإجابة عنه وذلك في الصفحة الأولى من الاختبار.

وضع نظام تقدير الدرجات :

تم تخصيص درجة كل سؤال حسب عدد الفقرات التي يتضمنها لذلك جاءت درجة كل سؤال بناءا على عدد الدرجات التي يتطلبها كل سؤال وبلغت الدرجة العظمى للاختبار (٤٠) درجة .

صدق الاختبار :

تم التأكد من صدق الاختبار (الصدق الظاهري) من خلال عرضه في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين[٣١] المتخصصين بمناهج وطرق تدريس الرياضيات للتأكد من صلاحيته وصدقه

[٣٠] ملحق (٤) اختبار القدرة المكانية في الهندسة
[٣١] ملحق (١) قائمة بأسماء السادة المحكمين -

كأداة لقياس القدرة المكانية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي وقد تم تعديل صياغة ورقة تعليمات الاختبار في ضوء آراء المحكمين .

التجربة الاستطلاعية للاختبار :

تم تطبيق الاختبار بصورته الأولية على عينة استطلاعية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدرسة رفاعة الطهطاوي التابعة لإدارة شرق مدينة نصر التعليمية بمحافظة القاهرة وعددهم (٢٠) تلميذا وذلك بغرض حساب الزمن المناسب للاختبار .

زمن الاختبار :

تم حساب زمن الاختبار وذلك عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة على الاختبار ثم حساب المتوسط لكل التلاميذ وتم تحديد الزمن للاختبار بـ (٤٥) دقيقة بإضافة دقيقتين لتوزيع أوراق الاختبار وقراءة التعليمات.

ثبات الاختبار :

تم التأكد من ثبات الاختبار عن طريق التجزئة النصفية للاختبار حيث تم تجزئة الاختبار إلى مجموعتين متكافئتين من الأسئلة (الأسئلة الفردية والأسئلة الزوجية) وتم حساب معامل الارتباط بين درجات نصفي الاختبار (الأسئلة الفردية والزوجية) باستخدام معادلة بيرسون[٣٢] وكان معامل الارتباط (٠،٦١) وتم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة سبيرمان وبراون ووجد انه يساوي (٠،٧٦) وهو معامل ثبات مناسب مما يدل على ثبات الاختبار .

الصورة النهائية للاختبار :

بعد حساب زمن الاختبار وحساب صدقه وثباته وبعد إجراء التعديلات على مفردات الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين ونتائج التجربة الاستطلاعية أصبح الاختبار في صورته النهائية صالح للتطبيق .

نتائج البحث

نتائج تطبيق اختبار القدرة المكانية في الهندسة:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي ينص على : **ما فاعلية إستراتيجية التخيل في الهندسة لتنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟**

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال التطبيق البعدي لاختبار القدرة المكانية وذلك بعد تطبيق إستراتيجية التخيل ثم رصد درجات كل مجموعة وتمت معالجة هذه النتائج إحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS .

التحقق من صحة الفرض الاول من فروض البحث :

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة المكانية لصالح المجموعة التجريبية .

وبالمعالجة الإحصائية تم التوصل إلى النتائج التالية والتي تعبر عن كل من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودلالتها للمجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار القدرة المكانية بعديا وذلك كما موضح من الجدول التالي :

جدول (٢) يبين المتوسط والانحراف المعياري وقيمة ت ودلالتها لدرجات اختبار القدرة المكانية لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي

المستوى	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة
تصور	تجريبية	٣٠	٢٣،٥	٤،٢٢	٧،٨٦	٥٨	٠،٠٠	دالة

$$ر = \frac{ن \text{ مجـ س ص} - \text{مجـ س} \times \text{مجـ ص}}{\sqrt{[ن \text{ مجـ س}^{٢} - (\text{مجـ س})^{٢}]\ [ن \text{ مجـ ص}^{٢} - (\text{مجـ ص})^{٢}]}}$$

(صلاح الدين علام ، ٢٠٠٠، ٣١٨)

حيث ر: معامل ارتباط بين نصفي الاختبار ، س : درجات الاسئلة الزوجية ، ص: درجات الاسئلة الفردية

$$\text{معامل ثبات الاختبار (ن)} = \frac{٢ر}{١ + ر}$$

٣٢

	ضابطة	٣٠	١٢،٠٧	٦،٧٦			
توجه	تجريبية	٣٠	٧،٦	١،١٩	٩،٠٢	٥٨	٠،٠٠	دالة
	ضابطة	٣٠	٣،٤٧	٢،٢١			
كلي	تجريبية	٣٠	٣١،١	٥،٠٧	٨،٥٢	٥٨	٠،٠٠	دالة
	ضابطة	٣٠	١٥،٥٣	٨،٦٣			

يتضح من الجدول السابق أن :

١- قيمة الدلالة (٠،٠٠) اقل من (٠،٠١) مما يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي بالنسبة لعامل التصور لاختبار القدرة المكانية لصالح المجموعة التجريبية.

٢- قيمة الدلالة (٠،٠٠) اقل من (٠،٠١) مما يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي بالنسبة لعامل التوجه لاختبار القدرة المكانية لصالح المجموعة التجريبية.

٣- قيمة الدلالة (٠،٠٠) اقل من (٠،٠١) مما يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي بالنسبة لاختبار القدرة المكانية ككل لصالح المجموعة التجريبية.

وبناء على ذلك نرفض الفرض الصفري الذي ينص على " **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة المكانية** " وقبول الفرض البديل الموجه الذي ينص على **"يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار القدرة المكانية لصالح المجموعة التجريبية"** وهو الفرض الأول من فروض البحث .

التحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث :

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار القدرة المكانية لصالح التطبيق البعدي

وبالمعالجة الإحصائية تم التوصل إلى النتائج التالية والتي تعبر عن كل من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودلالتها للمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمتغير القدرة المكانية .

جدول (٣) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودلالتها الإحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي – البعدي) لاختبار القدرة المكانية

المستوى	الاختبارات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة	الدلالة
تصور	قبلي	٣٠	٧،٠٣	٢،٥١	٢١،٧٨	٢٩	٠،٠٠	دال
	بعدي		٢٣،٥٠	٤،٢٢				
توجه	قبلي	٣٠	١،٨٧	٠،٧٣	٢٧،٤٨	٢٩	٠،٠٠	دال
	بعدي		٧،٦٠	١،١٩				
الكلي	قبلي	٣٠	٨،٩٠	٢،٨٤	٢٦،٢٨	٢٩	٠،٠٠	دال
	بعدي		٣١،١٠	٥،٠٧				

يتضح من الجدول السابق أن :

١- قيمة الدلالة (٠،٠٠) اقل من (٠،٠١) مما يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي بالنسبة لعامل التصور لاختبار القدرة المكانية لصالح التطبيق البعدي .

٢- قيمة الدلالة (٠،٠٠) اقل من (٠،٠١) مما يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي بالنسبة لعامل التوجه لاختبار القدرة المكانية لصالح التطبيق البعدي .

٣- قيمة الدلالة (٠،٠٠) اقل من (٠،٠١) مما يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي بالنسبة لاختبار القدرة المكانية ككل لصالح التطبيق البعدي .

وبناء على ذلك نرفض الفرض الصفري الذي ينص على " **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار القدرة المكانية** " وقبول الفرض البديل الموجه الذي ينص على " **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار القدرة المكانية لصالح التطبيق البعدي**" وهو الفرض الثاني من فروض البحث .

التحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث وللإجابة عن السؤال الثاني:

تم حساب حجم تأثير[٣٣] إستراتيجية التخيل على تنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، والجدول (٤) التالي يوضح ذلك :

جدول (٤) يبين حجم تأثير إستراتيجية التخيل على تنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية

المتغير التابع	قيمة (t)	قيمة (η^2)	مقدار حجم التأثير
توجه	٢٧،٤٨	٠،٩٦	كبير
تصور	٢١،٧٨	٠،٩٤	كبير
الاختبار ككل	٢٦،٢٨	٠،٩٦	كبير

٥- يتضح من الجدول السابق أن إستراتيجية التخيل لها تأثير كبير على تنمية القدرة المكانية في الهندسة لدى تلاميذ المجموعة التجريبية وبذلك تمت الإجابة على السؤال الثالث الذي ينص على " **ما حجم تأثير إستراتيجية التخيل على تنمية القدرة المكانية في الهندسة لدى تلاميذ المجموعة التجريبية** " وبذلك أيضا تم التحقق من الفرض الثالث من فروض البحث الذي ينص على " **يوجد حجم تأثير كبير لإستراتيجية التخيل على تنمية القدرة المكانية** ".

التحقق من صحة الفرض الرابع من فروض البحث وللإجابة عن السؤال الثالث:

للتعرف على فاعلية إستراتيجية التخيل في تنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك[٣٤] (نسبة الكسب المعدل لبلاك≥ ١،٢ ويحدد بلاك الحد الفاصل لهذه النسبة هو ١،٢ لكي نقبل فاعلية الإستراتيجية والجدول (٥) يوضح ذلك :

جدول (٥) يبين نسبة الكسب المعدل لبلاك للتطبيق القبلي والبعدي لاختبار القدرة المكانية للمجموعة التجريبية

العوامل	المتوسط الحسابي البعدي	المتوسط الحسابي القبلي	الدرجة الكلية	الكسب المعدل لبلاك	مستوى الدلالة
التوجه	٧،٦٠	١،٨٧	٩	١،٤٤	مقبول
التصور	٢٣،٥٠	٧،٠٣	٣١	١،٢٢	مقبول
الاختبار ككل	٣١،١٠	٨،٩٠	٤٠	١،٢٨	مقبول

---

٣٣ $\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$ (رشدي فام منصور، ١٩٩٧، ٦٩)

٣٤ الكسب المعدل لبلاك = $\frac{\text{متوسط الدرجات البعدية - متوسط الدرجات القبلية}}{\text{النهاية العظمى للأختبار - متوسط الدرجات القبلية}} + \frac{\text{متوسط الدرجات البعدية - متوسط الدرجات القبلية}}{\text{النهاية العظمى للأختبار}}$ (جيرولد كامب ،٢٠٠١، ٢٠٥)

يتضح من الجدول أن نسبة الكسب المعدل لبلاك تساوي(١،٤٤) وهي نسبة مقبولة بالنسبة لعامل التوجه ونسبة الكسب المعدل لبلاك تساوي (١،٢٢) بالنسبة لعامل التصور وهي نسبة مقبولة ونسبة الكسب المعدل لبلاك تساوي (١،٢٨) بالنسبة للاختبار ككل وهي نسبة مقبولة وبذلك تمت الإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث الذي ينص على" **ما فاعلية إستراتيجية التخيل في تنمية القدرة المكانية في الهندسة** " والإجابة على الفرض الرابع من فروض البحث الذي ينص على

" تتصف إستراتيجية التخيل بالفاعلية في تنمية القدرة المكانية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية"

تفسير ومناقشة نتائج اختبار القدرة المكانية في الهندسة:

يتضح من النتائج السابقة أن هناك زيادة في عوامل القدرة المكانية (التصور والتوجه) لدى تلاميذ المجموعة التجريبية

وترجع الباحثة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة إلى أن :

- تصور الأشكال الهندسية وتخيلها في أوضاع مكانية مختلفة من خلال الأنشطة الموجودة في دليل التلميذ ساعد على تنمية القدرة المكانية لدى التلاميذ.
- لارتباط القدرة المكانية بمهمات التخيل فأن تكوين حلول تخيلية للمشكلات الرياضية من قبل التلاميذ ساعد على زيادة القدرة المكانية لديهم.
- تكوين التلاميذ صورا ذهنية مباشرة حول الأفكار والمفاهيم الهندسية من خلال إستراتيجية التخيل ساعدهم على زيادة القدرة المكانية.
- كثرة وتنوع الأنشطة في دليل التلميذ جعل المتعلم أكثر سيطرة على معالجة الأشياء المجردة وبذلك زيادة القدرة المكانية للتلاميذ.
- عرض المفاهيم الهندسية من خلال إستراتيجية التخيل ساعد على زيادة القدرة المكانية لدى التلاميذ .

الجديد الذي قدمه البحث:

قدم البحث الحالي ما يلي :

١. إطارا نظريا شاملا حول كل من : إستراتيجية التخيل ، القدرة المكانية .
٢. دليل محتوى وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية " من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي بالفصل الدراسي الثاني يمكن الاستفادة منها في البحوث التربوية الأخرى .
٣. دليل التلميذ وأوراق العمل في وحدتي " القياس والتحويلات الهندسية " حيث يمكن أن يستعين بها المعلم أثناء تدريس الوحدتين باستخدام إستراتيجية التخيل.
٤. دليل المعلم وفق إستراتيجية التخيل يمكن لمعلمي الرياضيات أن يطبقوها أثناء تدريس الرياضيات.
٥. أشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية إستراتيجية التخيل في تنمي كل من التحصيل والقدرة المكانية والميل نحو الهندسة.

ثالثا : توصيات البحث :

١. ضرورة الاهتمام باستخدام إستراتيجية التخيل كطريقة لتدريس الهندسة وفي جميع المراحل التعليمية .
٢. إعطاء التلاميذ الفرصة والوقت اللازم لممارسة التخيل داخل الفصول الدراسية .
٣. زيادة الاهتمام بتطوير القدرة المكانية في جميع المراحل التعليمية وفي الاختصاصات الأخرى.
٤. توفير البيئة الملائمة والمناخ المناسب بالمؤسسات التعليمية لمساعدة التلاميذ على ممارسة التخيل.
٥. لفت نظر المشرفين التربويين وواضعي المناهج إلى التركيز على إستراتيجية التخيل وتنمية القدرة المكانية عند التلاميذ بحيث يكون المنهج متكاملا.
٦. ضرورة تنظيم وعقد دورات تدريبية لإعداد دروس توضيحية لمعلمي الرياضيات لتوظيف هذه الإستراتيجية في تعليم موضوعات الهندسة وحل المسائل الرياضية الهندسية .
٧. الاهتمام بتنمية ميول التلاميذ نحو الهندسة وذلك باستخدام إستراتيجية تعمل على ايجابية المتعلم نحو تعلم الهندسة.
٨. قد تفتح هذه الدراسة المجال لإجراء المزيد من الدراسات والبحوث في استخدام إستراتيجية التخيل في تدريس موضوعات رياضية أخرى بالمراحل التعليمية المختلفة.

رابعا : مقترحات البحث :

١. دراسة فاعلية إستراتيجية التخيل في تدريس الرياضيات لتنمية التفكير الإبداعي.

٢. استخدام استراتيجيات تدريسية أخرى لمعرفة أثرها في تنمية القدرة المكانية في الرياضيات.
٣. برنامج مقترح لتدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة على استخدام إستراتيجية التخيل في التدريس وأثرها على تحصيل تلاميذهم.
٤. إجراء دراسة مقارنة بين إستراتيجية التخيل وبعض استراتيجيات التدريس الأخرى للوقوف على أيهما أكثر فاعلية في إكساب المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

المراجع العربية:

١. إبراهيم بن احمد مسلم الحارثى (١٩٩٩) : **تعليم التفكير**، الرياض ،السعودية ،مكتبة الملك فهد الوطنية .
٢. إبراهيم الحربي (٢٠١١) " مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب أقسام الرياضيات بجامعة أم القرى ، دراسة مقارنة ، **مجلة كلية التربية بأسوان** ، العدد ٢٥.
٣. إبراهيم رفعت إبراهيم (٢٠١٥) : **رؤى في تعليم الرياضيات لتنمية المهارات والقدرات**، القاهرة ، دار الكتاب الحديث .
٤. إبراهيم محمد عقيلان (٢٠٠٠) : **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها** ، عمان ،دار المسيرة
٥. أيمن عبد القادر (١٩٩٧) " فهم الأشكال الهندسية وخواصها لدى الطلاب معلمي الرياضيات وعلاقته بمستويات فان هايل للتفكير الهندسي ، رسالة ماجستير ، جامعة الإسكندرية .
٦. بتول نوار عوض العامري (٢٠٠٨) " مهارات التفكير الرياضي اللازمة لطالبات رياضيات الصف الأول متوسط ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة أم القرى .
٧. بدر محمد بدر (٢٠٠٣) " اثر نموذج فان هايل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة ، رسالة ماجستير،الجامعة الإسلامية،غزة.
٨. ثناء عبد المنعم رجب حسن (٢٠٠٨) " اثر إستراتيجية مقترحة في التفكير البصري على تنمية الخيال الأدبي والتعبير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية " **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، مجلد جزء ٢ ، العدد١٣٢،ص١٣٢-١٩٢ .
٩. جابر عبد الحميد جابر (٢٠٠٣) : **الذكاءات المتعددة والفهم تنمية وتعميق**، القاهرة، دار الفكر العربي
١٠. جيرولد كامب (٢٠٠١) : **تصميم البرامج التعليمية** (ترجمة احمد كاظم) ،دار النهضة العربية، القاهرة.
١١. خالد حسن محمد العرجة (٢٠٠٤) "اثر التعلم التخيلي على التحصيل والاحتفاظ في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في محافظة نابلس " رسالة ماجستير ، كلية الدراسات العليا ،جامعة النجاح الوطنية.
١٢. خيرية رمضان سيف (٢٠٠٤) : " فعالية إستراتيجية تدريس الأقران في تنمية مهارات الطرح لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية والاتجاه نحو الرياضيات لدولة الكويت " **مجلة تربوية** ، المجلد الثامن عشر ،العدد ٧٢ ،جامعة الكويت ،مجلس النشر العلمي .
١٣. ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد(٢٠١٣) : **استراتيجيات التدريس في القرن الحادي والعشرين**، مركز ديبونو لتعليم التفكير ، عمان ، الأردن .
١٤. رشدي احمد طعيمة (٢٠٠٤) : تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية، دار الفكر العربي، القاهرة.
١٥. رشدي فام منصور (١٩٩٧) : " حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية "، **المجلة المصرية للدراسات النفسية** ، المجلد السابع ،العدد السادس عشر،ص٥٥-٨٤
١٦. زكريا جابر حناوي (٢٠١١) " فاعلية استخدام المدخل البصري المكاني في تنمية المفاهيم والحس المكاني لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، كلية التربية ، جامعة أسيوط ، **المجلة العلمية** ، المجلد السابع والعشرون،ص٣٤٩-٣٨٩ .
١٧. سعاد العبد (٢٠١٣) : مقالة في مجلة ينابيع، العدد الرابع، جامعة القدس المفتوحة، ص٤٧
١٨. سليمان محمد سليمان البلوشي (٢٠٠٤) "استقراء الصور الذهنية لدى طلبة العلوم في سلطنة عمان باستخدام إستراتيجية التخيل الموجه ،كلية التربية ،جامعة السلطان قابوس ، **مجلة القراءة والمعرفة** ،الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة ص١٥-٥١.
١٩. سهير أنور محفوظ (١٩٩٤) "التخيل العقلي لدى طالبات الجامعة وعلاقته بالأسلوب المعرفي ،**المجلة المصرية** للدراسات النفسية،ص١٦٩-١٩٥ .
٢٠. سهيلة سليمان أبو مصطفى (٢٠١٠) " العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي " رسالة ماجستير الجامعة الإسلامية غزة .
٢١. صلاح الدين محمود (٢٠٠٠) : **تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية**،دار الفكر العربي ،القاهرة.

٢٢. عبد الله بن خميس امبو سعيدي وسليمان بن محمد البلوشي (٢٠١٥) : طرائق تدريس العلوم – مفاهيم وتطبيقات عملية ،عمان ، الأردن
٢٣. عزو إسماعيل عفانة (١٩٩٥) : **التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة** ، الجامعة الإسلامية ،غزة.
٢٤. كوثر عبود الحراحشة (٢٠١٤) : اثر برنامج تعليمي قائم على إستراتيجية التخيل في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية نحو التعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، المجلد الثاني عشر، العدد الأول
٢٥. محمد خليل عباس ومحمد مصطفى العبسي (٢٠٠٧) : **مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا** ، ، الأردن ،عمان ، دار المسيرة .
٢٦. فهد إبراهيم موكلي (٢٠١٣) " مستوى التصور البصري لدى طلبة المرحلة المتوسطة، رسالة ماجستير ، جامعة ام القرى ، مكة المكرمة .
٢٧. محمد زايد السبع (٢٠١٤) : **تطوير العلوم الهندسية** ، دار الجوهرة ، المنصورة .
٢٨. معتز احمد إبراهيم (٢٠٠٤) " تصميم أنشطة تعليمية تعالج صعوبات التعلم في الرياضيات لدى التلاميذ العاديين بالصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الابتدائية " ، **دورية الثقافة والتنمية** ، العدد الثامن ، المجلد الثاني .
٢٩. نانيس صلاح لطفى (٢٠٠٩) " برنامج تدريس مقترح لتنمية مهارات التدريس الإبداعي واستراتيجياته لدى الطالبات المعلمات شعبة رياضيات " ،**مجلة تربويات الرياضيات** ، المجلد الثاني عشر .
٣٠. هبة عدنان محمد شعث (٢٠١٣) " تصور مقترح لمعالجة جوانب القصور في تعلم الهندسة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة "، رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة الأزهر بغزة .
٣١. هيثم علي عبد الغني (٢٠٠٩) " برنامج مقترح لعلاج صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة غزة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة الأزهر .
٣٢. هوارد غاردنر (٢٠٠٤) : **اطر العقل نظرية الذكاءات المتعددة** ،(ترجمة : محمد بلال الجيوسي) ، الرياض ، مكتبة التربية العربي لدول الخليج (الكتاب الأصلي نشر في ١٩٩٣) .
٣٣. ولاء جهاد جبر دحمان (٢٠١٥) : فاعلية برنامج مقترح في هندسة الفراكتال في تنمية القدرة المكانية والأداء التدريس لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا في محافظة نابلس، رسالة ماجستير،كلية الدراسات العليا،جامعة النجاح الوطنية.

المراجع الأجنبية:

34. Areti, P.(2012) : Young Students Self– Beliefs About Using Representations in Relation to the Geometry Understanding, Assistant Professor in Mathematics Education, Frederick University.
35. Burton, L.(2003): Examining the Relation Between Visual Imagery and Spatial Ability Tests , International Journal of Testing , 3(3) , 277-291.
36. Kurtulus, A. & Yolcu, B. (2013) : A Study on Sixth-Grade Turkish Students Spatial Visualization Ability .The Mathematics Educator, 22 (2) , 82-117.
37. Lajoie, S. (2003) : Individual Differences In Spatial Ability. Developing Technologies To Increase Strategy Awareness And Skills Educational.
38. Mathewson, J. (1999): Visual Spatial Literacy on Aspect of Science over looked by Educators Science Education, vol. 83, Issue1, pp.33, Retrieved from.
39. National Council of Teacher of Mathematics (2000) : Principles and Standard for School Mathematics, Reston Va: NCTM.
40. Olkun, S. (2003): Making Connections :Improving Spatial Abilities With Engineering Drawing Activates, International Journal of Mathematics Teaching and Learning, April,1-10.