فاعلية تصميم تعليمي – تعلمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم في القدرة المكانية لدى طلاب المرحلة المتوسطة

The effectiveness of an instructional-learning design according to a concept-rich mathematics teaching model in the spatial ability and spatial ability of middle school students

م. م. طه ياسين مصطفى الخزاعي
مديرية تربية واسط

أ.م.د. إلهام جبار فارس
جامعة بغداد – كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)

بحث مستل من رسالة الماجستير

ملخص البحث:

هدف البحث الحالي إلى : التعرف على فاعلية **فاعلية تصميم تعليمي – تعلمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم في القدرة المكانية لدى طلاب المرحلة المتوسطة .**

ولتحقيق هذا الهدف فقد تم إعداد تصميم تعليمي – تعلمي وفق خطوات أنموذج (ADDIE) لبناء التصاميم التعليمية والذي يتضمن أربع مراحل هي :- (التحليل ، والإعداد ويشمل التصميم والتطوير ، التنفيذ ، التقويم) .ولتحقيق أهداف البحث تم صياغة الفرضية الصفرية الآتية :-

لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية التي ستدرس المادة على وفق التصميم التعليمي – التعلمي وطلاب المجموعة الضابطة التي ستدرس المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار القدرة المكانية .

استعمل الباحث الأساليب الاحصائية الآتية للوصول إلى نتائج البحث :- الاختبار التائي (T-test) لعينتين مستقلتين، معادلة معامل الصعوبة للفقرات الموضوعية، معادلة قوة تمييز الفقرات الموضوعية ، معادلة فعالية البدائل الخاطئة،، معادلة (KR20) ، وقد توصل الباحث إلى النتائج الآتية :-

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية التي ستدرس المادة على وفق التصميم التعليمي – التعلمي وطلاب المجموعة الضابطة التي ستدرس المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار القدرة المكانية ولصالح المجموعة التجريبية .

الكلمات المفتاحية :– التصميم التعليمي ، أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم، القدرة المكانية

Abstract

The current research aims to: Identify the effectiveness of the instructional-learning design according to the concept-rich mathematics teaching model in the spatial ability of middle school students

To achieve this goal, an educational-learning design has been prepared according to the steps of the (ADDIE) model for building educational designs, which includes four stages: (analysis, preparation, design, development, implementation, evaluation)

To achieve the objectives of the research, the following null hypothesis were formulated:-

There is no statistically significant difference at the significance level (05,0) between the mean scores of the students of the experimental group who will study the material according to the instructional-learning design and the students of the control group who will study the same material according to the usual method in the spatial ability test . The researcher used the following statistical methods to reach the results of the research: T-test for two independent samples, the equation for the difficulty coefficient for the objective items,

مشكلة البحث

إنَّ قلة التدريبات التي تراعي القدرة المكانية في كتب الرياضيات يقدم دليلا واضحا على أن الحس المكاني لم يول العناية الكافية في الرياضيات (Wheatley ,1990:10) ، كذلك يلاحظ الباحث عدم امتلاك الكثير من الطلاب للقدرة المكانية وقلة تمكنهم من ادراك العلاقات المكانية بين الاشكال والتصور الذهني لهذه العلاقات واصدار احكام عنها والتي يكاد يكون معدوماً او نادراً جداً بين الطلاب، وهذا ما أكدته دراسة (عباس، ٢٠١٦) ودراسة (ابراهيم، ٢٠١٩) التي اكدتا وجود ضعف في القدرة المكانية الرياضية لدى الطلاب بصورة عامة، لذلك يؤكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematic) ومجلس تعليم الرياضيات والعلوم (Mathematics and Science Education Board) وغيرها من المنظمات التعليمية المهنية، على أهمية تنمية مهارات التفكير بما في ذلك القدرة المكانية كما اهتم المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) بتوضيح العديد من الحالات التي يمكن من خلالها تنمية مهارات التفكير والقدرة الرياضية ودور النمذجة الرياضية والهندسية في تنمية هذه المهارات والقدرات .إضافةً إلى تنمية أساليب حل المشكلات التي تواجه المتعلمين والتشجيع على توظيف القدرة المكانية كأحد مظاهر التفكير المنطقي بغية الوصول إلى فهم

will study the material according to the instructional-learning design and the students of the control group who will study the same material according to the usual method in the spatial ability test for the benefit of the experimental group .

the equation for the power to distinguish the objective items, the equation for the effectiveness of the wrong alternatives, the equation for KR20, and it was reached The researcher leads to the following results :-

There is statistically significant difference at the significance level (05,0) between the mean scores of the students of the experimental group who

المادة النظرية، أو فهم الرموز والأشكال والقوانين .
(المطرب، ٢٠١٤: ٨٤)
فتكون مشكلة البحث هي الاجابة عن التساؤل الآتي :-
ما فاعلية التصميم التعليمي – التعلمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم في القدرة المكانية لدى طلاب المرحلة المتوسطة ؟

أهمية البحث

ينظر علماء التصميم التعليمي إلى العملية التعليمية – التعلمية على أنها عملية منظمة للإجراءات التي يقوم بها المعلم داخل حجرة الصف وخاصة لدى عرضه للمادة الدراسية وتسلسله في شرحها وأنهم يرون في العملية التعلمية في جوهرها عملية تنظيم لمحتوى المادة الدراسية والتي غالباً ما تأخذ شكل تسلسل هرمي. (دروزة ، ٢٠٠٠ ، ٣٥)

ويمكن تلخيص أهمية البحث في النقاط الآتية :-

١- البحث الاول حسب علم الباحث الذي سيتناول التصميم التعليمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم في العراق .

٢- يتميز هذا النموذج بتركيزه على المفاهيم الرياضية من خلال باقي مكونات المعرفة الرياضية بخطوات متناسقة ومنظمة تؤدي إلى لفت انتباه الطالب وتفاعله مع محتوى الموضوع وتعليمه مهارة حل المشكلات

٣- سيتناول البحث متغير القدرة المكانية في مادة الرياضيات والتي تعلم الطالب كيفية التعامل مع الأشكال والرموز والأرقام وكيفية بناء علاقات فيما بينها .

٤- يشير إلى أهمية أستعمال التصاميم التعليمية في تنظيم محتوى المادة الدراسية وإخراج الطالب عن الجو الروتيني الذي تعيشه الكثير من المدارس والمناهج الدراسية .

٥- يتعرض هذا البحث إلى مرحلة دراسية مهمة وهي المرحلة المتوسطة .

٦- إن نتائج هذا البحث تساعد في بناء برنامج تدريبي في ضوء هذا النموذج التدريسي باعتباره أحد نماذج التدريس الحديثة

أهداف البحث :- يهدف البحث الحالي إلى الآتي:

١- بناء التصميم التعليمي – التعلمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم .

٢- التعرف على فاعلية التصميم التعليمي – التعلمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم في القدرة المكانية لدى طلاب المرحلة المتوسطة .

فرضية البحث

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب

المجموعة التجريبية التي ستدرس المادة على وفق التصميم التعليمي – التعلمي وطلاب المجموعة الضابطة التي ستدرس المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار القدرة المكانية .

حدود البحث :-

اقتصر البحث الحالي على الآتي :-

- طلاب الصف الثاني متوسط في مدارس محافظة واسط (الصباحية) التابعة لمديرية تربية واسط / مديرية تربية الحي .

- الحدود الزمانية :- العام الدراسي ٢٠٢١/ ٢٠٢٢ .

- كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط للعام (٢٠١٩)، ط٣، تأليف لجنة من وزارة التربية .

تحديد مصطلحات:

اولاً: التصميم التعليمي – التعلمي:- عرفه كل من:-

- **(عبد الحافظ ، ٢٠٠١) بأنه** "علم يبحث في كافة الاجراءات والطرائق المناسبة لتحقيق نتاجات تعليمية مرغوب فيها، والسعي لتطويرها تحت شروط معينة . (عبد الحافظ ، ٢٠٠١: ١٩)

- **(عمران، ٢٠٠٤) بأنه:** "علم تطبيقي من علوم التدريس الذي يعنى بتوصيف القواعد والمبادئ والاجراءات وتخليق النماذج اللازمة لتصميم (تخطيط) منظومات التدريس . (عمران، ٢٠٠٤: ١٢)

ثانياً: أنموذج التدريس الغني بالمفاهيم:- عرفه كل من :

- **(Ben–Hur, 2006) بأنه :-** هو نموذج للتدريس يهدف إلى تطوير فهم المتعلمين للمفاهيم الرياضية، يشرك النموذج المتعلمين في المفاهيم من خلال تشجيعهم على "التعلم والتفكير رياضيا "في مجموعات صغيرة وكبيرة . (Ben–Hur, 2006 : 7)

- **(Kusmayanti et al,2018) بأنه :-** هو نهج تعليمي يأخذ في الاعتبار التفكير المفاهيمي والمعرفي وما وراء المعرفي في التعلم وكذلك في عملية التفكير الرياضي، ونهج حل المشكلات، والغرض من أستعمال هذا النهج التعلمي هو أن يتمكن الطلاب من فهم مفهوم رياضي شامل .

(Kusmayanti et al,2018 :432)

ثالثاً: القدرة المكانية

- **(الهويدي،٢٠٠٧) بأنها:-** قدرة الفرد على إدراك العلاقات بين الأشياء التي يراها أو رؤية العلاقات بين أجزاء الشكل الواحد . (الهويدي، ٢٠٠٧: ٢٧)

- **(Karaman & Toğrol. 2009) بأنها :-** القدرة علي إدراك العالم البصري بدقة، وتشفير المثيرات البصرية وأداء التحويلات والتعديلات علي الإدراكات الأولية، والمعالجات العقلية لتكوين جوانب

الخبرات البصرية، حتى في ظل غياب المثيرات المادية ذات الصلة .
(Karaman & Toğrol. 2009 : 3)

الإطار النظري

أولاً : التصميم التعليمي

نشأ علم التصميم التعليمي نتيجة الحاجة الملحة للتخفيف عن مشكلات التعليم ولإيجاد رابط يوصل بين نظريات التعلم والممارسة التربوية، ويصف الفعاليات التعليمية – التعلمية للوصول إلى أعلى حد ممكن من المردودات التعليمية وبكلف قليلة، ولتخفيف أعباء التعليم من خلال تصميم طرائق تدريس أكثر فاعلية وأكثر كفاءة وأكثر جاذبية وتتكيف مع التطور التكنولوجي . (الزند، ٢٠١٨: ٤٣)

ويعد مفهوم التصميم من المصطلحات الحديثة الوافدة إلى مجال التعليم والتعلم في السنوات الأخيرة من القرن العشرين ، وقد اختلفت وجهات النظر حوله ، فالبعض يعده علماً والأخر يعده فناً، ومن المعلوم أن كلمة (تصميم) مشتقة من الفعل صمم وعزم ومضى على أمر بعد تمحيص دقيق للأمور من جميع جوانبها وتوقع النتائج بأنواعها المختلفة وبدرجات متفاوتة من تحقيق الأهداف المنشودة ،ورسم خريطة متكاملة ترشد الفرد إلى كيفية التنفيذ والسير قدماً بخطوات ثابتة فيها لتحقيق الهدف (ماجدة وآخرون ، ٢٠٠١ : ١٨)

خصائص التصميم التعليمي

ينماز التصميم التعليمي بالخصائص الآتية:

١- يركز التصميم التعليمي على المتعلم : فالمتعلم هو محور التصميم التعليمي بمعنى أن المتعلم هو مركز لجميع الأنشطة التعليمية – التعلمية.

٢- التصميم التعليمي موجه لتحقيق الأهداف: أي بمعنى يجب على جميع المشاركين في التصميم التعليمي الاتفاق على هدف محدد والمشاركة بآرائهم لتحقيقه.

٣- يركز التصميم التعليمي على الأداء ذي المعنى: أي بمعنى يركز على إعداد المتعلم للقيام بأدوار ذات معنى وتوظيف المعرفة المكتسبة في الحياة.

٤- يركز التصميم التعليمي على نتاجات التي يمكن قياسها بصدق وثبات ذلك التصميم.

(الرواضية وآخرون ، ٢٠١١ : ٥٦)

ثانياً: تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم

ظهر أنموذج التدريس الغني بالمفاهيم عندما كانت المدارس ومعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية يبحثون عن نماذج محسنة للتدريس يمكن أستعمالها لإشراك المتعلمين بنشاط في تعلم الرياضيات، كان السبب الرئيسي للنظر في الشكل البديل للتعليم هو أن معلمي الرياضيات في الولايات المتحدة أرادوا تحقيق مكانة من الدرجة الأولى في تعليم

الرياضيات في مدارسها، قام بن هور (Ben–Hur) بسد الفجوة من خلال تطوير أنموذج التدريس الغني بالمفاهيم وممارسته في صفوف الرياضيات للمتعلمين من الصف السادس إلى الثامن في الولايات المتحدة، وفيما بعد ، أصبح النموذج شائعًا في صفوف الرياضيات مع المتعلمين في النظام التعليمي لأمريكا الشمالية الأكبر نظرًا لقدرته على تطوير فهم المتعلمين للمفاهيم الرياضية وتسهيل إنجازات التعلم .

(Deogratias,2019: 375)

مكونات أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم

أولاً : الممارسة(التطبيق) (Practicing) :– حيث يتطلب تعلم المفاهيم ممارسة كافية وتطبيق كافي، من خلال إثراء عملية تدريس الرياضيات بأكبر قدر من الأمثلة والأنشطة الغنية بالمفاهيم .

ثانياً: تنوع السياقات (Decontextulization) :– بمناقشة أفكار الطلبة، مع مراعاة تباينها، أثناء حل التمارين وتنوعها وتحليل الأخطاء الشائعة لديهم .

ثالثاً: إعطاء معنى المفهوم (Meaning) :– وهو ترجمة المفهوم وتفسيره بالكلمات والرموز .

رابعاً: إعادة السياق (Recontextulization):– أي إعادة صياغة المفهوم بعد ربط الخبرات الجديدة مع الخبرات والتجارب السابقة .

خامساً: التحقق (Realization) :– يجب على المعلمين تشجيع الطلبة بالانتقال إلى خبرات جديدة من خلال المنهج الدراسي .

(Ben–Hur, 2006 :12)

ثالثاً : القدرة المكانية

تعد دراسة القدرات العقلية ومنها القدرة المكانية من أهم موضوعات علم النفس التربوي التي تهم العاملين في الحقل التربوي ولهذه القدرات اهميتها في عملية التوجيه التربوي، فالقدرة المكانية المرتفعة تؤهل صاحبها لدراسة الهندسة المعمارية والميكانيكية والقدرة الرياضية تؤهل صاحبها لفهم حل المسائل الرياضية، وهذا ما أشارت إليه الدراسات بأن الجانب الأيسر للدماغ يتعامل بالدرجة الأولى بالقدرات الشفوية والمعالجة المنتظمة المنفصلة للمعلومات (نطق – كتابة – قراءة)، أما الجانب الأيمن للدماغ يعتبر المقر الرئيسي للمعلومات والتي تتعامل مع العلاقات المكانية .

(عرفة، ٢٠٠٦: ١١٨)

أصناف القدرة المكانية:

١– **الإدراك المكاني:**– وتتمثل في القدرة على تعرف العلاقات المكانية، مع الحفاظ على هيئتها الكلية، وهذا الصنف يمكن الوصول إليه بفعالية عند استعمال عمليات

حس – حركية، وإن الإدراك المكاني يتم قياسه من خلال إعطاء المفحوص شكلاً نموذجياً، ويطلب فيه انتقاء الأشكال المشابهة له، ويلاحظ أن جميع الأشكال غير الشكل النموذجي، إما منحرفة، أو معكوسة، وعليه أن يختار الأشكال المنحرفة، وليست الأشكال المعكوسة.

٢- **التدوير الذهني:-** ويشير إلى القدرة على تدوير الأشكال ذهنيًا في بعدين، أو ثلاثة أبعاد بسرعة، ودقة، ويتطلب النجاح في هذا البعد المكون أستعمال عمليات التدوير الذهني بفعالية.

٣- **التصور المكاني:-** يعرفه، بأنه القدرة على تخيل الأشياء، أو التناوب على أجزائها عن طريق الطي، والفرد على سبيل المثال، ويعتمد على المعالجة المعقدة متعددة المراحل للمعلومات الممثلة بالمكان، إذ يعتمد التصور المكاني على معالجات تحليلية، وبمستوى متميز عن المكونات الأخرى، والنجاح فيها يتطلب مرونة معرفية في تطبيق الخبرات السابقة أثناء إجراءات الحل .

(أبو مصطفى،٢٠١٠: ٤١)

منهجية البحث وإجراءاته

تم في هذا الفصل عرض الإجراءات التي قام بها الباحث لتحقيق أهداف البحث وبناء التصميم التعليمي الملائم وتطبيقه على عينة تم تحديدها من طلاب الصف الثاني متوسط، وبيان الوسائل الاحصائية المستعملة في الحصول على النتائج الخاصة بالبحث

أولاً:- مرحلة التحليل

١-١- تحديد الاهداف التعليمية

تم تحديد الأهداف التعليمية الخاصة بالتصميم التعليمي من خلال تحليل محتوى المادة التعليمية المحددة التي سيتم تدريسها على وفق التصميم التعليمي – التعلمي في ضوء مكونات تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم، وقد تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرائق التدريس لتحديد مدى صحة صياغتها وسلامتها وتغطيتها للمادة الدراسية المختارة ، وفي ضوء ذلك تم تعديل بعضها وإعادة صياغتها.

١-٢- تحديد المحتوى التعليمي (الدراسي) وتحليله (Content Analyses)

وقد تم اختيار مادة الرياضيات للصف الثاني متوسط، وقد حدد الباحث الجزء الأول من الكتاب المقرر للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢، وقد تم تحليل المادة التعليمية على أساس المواضيع الرئيسة والفرعية، بحيث يتمكن الباحث من إكمال إجراءات بحثه بما لايؤثر على سير العملية التعليمية كما مخطط لها وكما يأتي:-

الفصل الأول:- الأعداد النسبية

الفصل الثاني :- الأعداد الحقيقية
الفصل الثالث :- الحدوديات
الفصل الرابع :- المعادلات والمتباينات

١-٣- تحليل خصائص المتعلمين

تم تحديد تلك الخصائص من خلال مايأتي :-

- الإطلاع على الدراسات السابقة والأدبيات المتعلقة للتعرف على كيفية تحليل خصائص المتعلمين وتحديد خطواتها والاستفادة منها.
- تم الاطلاع على أعمار طلاب الصف الثاني متوسط وكانت تتراوح مواليدهم بين (٢٠٠٦- ٢٠٠٩).
- لم يخضع أفراد عينة البحث لتجربة بحثية سابقة .
- اطلاع الباحث على محتوى كتاب الرياضيات المقرر على طلاب الصف الأول متوسط للتعرف على المعلومات السابقة لدى الطلاب في مادة الرياضيات، إذ لاحظ الباحث أن كثير من مواضيع المادة المقررة لهم تم دراستها في الصف الاول متوسط .
- أفراد عينة البحث من الذكور فقط .
- اطلع الباحث على درجات الطلاب في الامتحان النهائي للصف الاول متوسط، وكانت درجاتهم تتراوح بين (٥٥ – ٩٠)

١-٤- تقدير الحاجات التعليمية

ولقد تم تقدير الحاجات التعليمية من وجهة نظر كل من :

- **تقدير الحاجات التعليمية من وجهة نظر الطلاب**

ولغرض تقدير حاجات طلاب الصف الثاني متوسط اتبع الباحث الخطوات الاتية: تم توجيه استبانة لعينة من طلاب الصف الثاني متوسط ممن سبق لهن دراسة مادة الرياضيات للسنة السابقة (٢٠٢٠-٢٠٢١) وحاليا في الصف الثالث متوسط، اذ بلغ عدد افراد العينة (٣٠) طالب، ولقد اشتملت الاستبانة على (١٣) فقرة والاجابة عنها بـ (موافق) أو (غير موافق)، وتم اعطاء (١) لكل اجابة (موافق) و (٠) لكل اجابة (غير موافق) وذلك بهدف التعرف على الحاجات والصعوبات التي واجهت الطلاب اثناء دراستهن للمادة، ومن تحليل استجابات الطلاب تم استخلاص الحاجات التعليمية لطلاب الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات .

- **تقدير الحاجات التعليمية من وجهة نظر المدرسين**

وجه الباحث استبانة لعدد من مدرسي الرياضيات للصف الثاني متوسط تمثل الحاجات التعليمية من وجهة نظرهم، إذ يمثل مدرسو المادة الشريحة الأهم لتحديد هذه الحاجات التعليمية لما يمتلكوه من خبرة وممارسة في هذا الجانب، وقد بلغ عدد المدرسين الذين تم توجيه الاستبانة لهم (٣٠

) مدرس ومدرسة في المدارس المتوسطة لمديرية تربية واسط .

١-٥- تحليل البيئة التعليمية:

ولغرض البيئة التعليمية التي سيطبق فيها التصميم التعليمي – التعلمي، تم اختيار متوسطة (الإمام موسى الكاظم (ع) للبنين) بعد استحصال موافقة مديرية تربية واسط بكتاب رسمي لتسهيل مهمة الباحث في المدارس المتوسطة والثانوية التابعة لها ، حيث تم الاطلاع على واقع المدرسة وامكانياتها في استكمال إجراءات البحث .

ثانياً :- مرحلة الإعداد (التصميم والتطوير)

وتشمل هذه المرحلة عددا من الخطوات هي :-

٢-١- صياغة الأغراض السلوكية

تمت صياغة عدد من الاهداف السلوكية في مستويات المجال المعرفي الست (المعرفة – الفهم – التطبيق – التحليل – التركيب – التقويم)، والتي بلغ عددها (١٩١) غرضاً سلوكياً، تم عرضها على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرائق تدريس الرياضيات لبيان آرائهم وتعديلاتهم ومقترحاتهم وبيان مدى سلامة الصياغة ومدى ملاءمتها للمرحلة الدراسية مما يجعلها جاهزة للصدق والتجريب، وقد تم تحديد نسبة اتفاق (٨٠%) لإجراء التعديلات والتصويبات .

٢-٢- تقسيم المحتوى الدراسي على الحصص

حيث وزعت المادة الدراسية على الحصص الدراسية والتي عددها (٤) حصص اسبوعياً وبواقع حصة دراسية كل يوم كما هو محدد من قبل وزارة التربية .

٢-٣- تهيئة مستلزمات البحث وتشمل :

٢-٣-١- اختيار أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم .

اعتمد الباحث في التصميم المقترح " أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم " والذي تم الاشارة إليه سابقاً في الخلفية النظرية.

٢-٣-٢-اعداد الخطط التدريسية

أعد الباحث اعتماداً على محتوى المادة العلمية للفصول الأربعة من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط الجزء الأول الخطط التدريسية للمجموعتين التجريبية والتي ستدرس على وفق التصميم التعليمي – التعلمي القائم على انموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم، والمجموعة الضابطة التي ستدرس بالطريقة الاعتيادية .

٢-٣-٣- إعداد الانشطة والوسائط التعليمية

أعتمد الباحث في إجراءات البحث بوسائل وأنشطة تعليمية معينة تزيد من فاعلية الدرس وتسهم في استيعاب موضوع الدرس وتحقيق أهدافه .

٢-٤- بناء أداة البحث

اختبار القدرة المكانية

وقد مر اختبار القدرة المكانية بالمراحل الآتية :-

١- تحديد الهدف من الاختبار

إذ يهدف اختبار القدرة المكانية إلى قياس القدرة المكانية لطلاب الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات .

٢- تحديد مجالات القدرة المكانية

اطلع الباحث على عدد من البحوث والدراسات والمصادر المحلية والعربية والأجنبية التي تخص القدرة المكانية للاستفادة منها في بناء فقرات اختبار القدرة المكانية يلائم عينة البحث ويخدم أغراض البحث، ومن هذه الدراسات والبحوث والمصادر تم اختيار المجالات الآتية لبناء فقرات اختبار القدرة المكانية :-

أولاً:- اختبار تدوير الأشكال:

مهمة لطلبة في هذا الاختبار التعرف على الفروق بين الاشكال ففي كل مسألة في هذا الاختبار يوجد شكل معزول وأربع أشكال أخرى وعلى الطالب تحديد أي الأشكال المتشابهة (دورانا) مع الشكل المعزول ومن ثم وضع اشارة (صح) بين الحاصلتين اذا كان الشكل الموجود يمثل دوران الشكل المعزول بدون قلبه أو عمله بشكل مختلف.

ثانياً :- اختبار الشكل المختلف

وفيه يتم اعطاء أربعة أشكال معينة ، ثلاث منها ترتبط بعلاقة معينة يتم فيها تنظيمها وواحد فقط مختلف لايرتبط مع الأشكال الثلاث بهذه العلاقة، والمطلوب هو معرفة هذا الشكل المختلف

ثالثاً:- اختبار العلاقة المكانية

يهدف الى اكتشاف قدرتك في أيجاد العلاقة بين الاشكال الهندسية

رابعاً :- اختبار تحليل الشكل

وفيه يتم عرض شكل هندسي معين وإلى يساره يتم عرض أربعة أشكال هندسية مماثلة قد تم تحليلها ولكن واحد من هذه الأشكال فقط يتطابق مع الشكل المعروض .

خامساً :- اختبار تركيب الشكل

وفيه يتم عرض شكل هندسي معين إلى يساره أربعة أشكال هندسية قد تم تركيبها ولكن واحد فقط من هذه الأشكال يطابق الشكل المعروض

٣- صوغ فقرات الاختبار

تم إعداد (٢٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد وكل فقرة ذات أربع بدائل، طبقاً للمجالات المحددة في الفقرة السابقة، وبواقع (٥) فقرات لكل مجال من المجالات المحددة .

٤- إيجاد صدق الاختبار

وقد تم عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء والمحكمين في مجال المناهج

وطرائق التدريس لمعرفة مدى ملائمة فقرات الاختبار مع المجالات المحددة ومدى ملائمة صياغة الفقرات لعينة البحث ، وقد تم تحديد نسبة (٨٠%) لقبول الفقرة أو حذفها، وقد تم الإبقاء على جميع الفقرات دون حذف مع الأخذ بالملاحظات والتعديلات التي تم إجراؤها طبقاً لآراء وتعديلات بعض المحكمين .

٥- تصحيح الاختبار

تم تحديد درجة واحد للإجابة الصحيحة و(صفر) للإجابة الخاطئة، وذلك كون كل إجابة على الفقرة تكون أما صحيحة أو خاطئة وعليه كان مفتاح التصحيح هو (١، ٠)

٦- التطبيق الاستطلاعي:-

تم تطبيق الاختبار في يوم السبت الموافق (٢٠٢٢/١/٨) على عينة استطلاعية مكونة من(١٥٠) طالب؛ وذلك في (متوسطة الحي للبنين) والشعبة الثالثة من (متوسطة الإمام موسى الكاظم (ع)) ، وقد تم استبعاد الأوراق التي تركت فيها الإجابة عن بعض الفقرات إما سهواً من الطلاب أو لعدم معرفتهم بالإجابة، وقد أصبح العدد بعد الاستبعاد (١٢٠) طالب، والغرض من هذا التطبيق هو تحليل فقرات الاختبار للتأكد من صلاحية كل فقرة من فقراته وتحسين نوعيتها عن طريق اكتشاف الفقرات السهلة جداً أو الصعبة جداً أو غير المميزة واستبعاد غير الصالح منها .

وبعد الانتهاء من عملية التطبيق وتصحيح إجابات أفراد العينة، رتب الباحث الدرجات تنازلياً من أعلى درجة إلى أدنى درجة، واختيرت المجموعتان المتطرفتان العليا والدنيا بنسبة (٢٧%) للمجموعة العليا و(٢٧%) للمجموعة الدنيا، بوصفهما أفضل مجموعتين لتمثل العيِّنة كلها، وقد كان عدد أفراد كل من المجموعتين (٣٢) طالباً، وفيما يأتي استعراض لإجراءات التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار : -

٧- التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار

٧-١- معامل صعوبة الفقرات

استعمل الباحث معادلة معامل صعوبة الفقرات الموضوعية، فوجد إنّ قيمتها تتراوح بين (٠,٣٤ _ ٠,٧٨)

٦-٢- قوة تمييز الفقرات

إذ طبق الباحث المعادلة الخاصة بقوة تمييز فقرات اختبار القدرة المكانية، فوجد ان قوة التمييز للفقرات تتراوح بين (٠,٣١-٠,٨١) ٠

٧-٣- فعالية البدائل الخاطئة

وبعد حساب فاعلية البدائل غير الصحيحة لفقرات الاختبار لفقرات اختبار القدرة المكانية اتضح أن ما جذبته من طلبة المجموعة الدنيا أكبر مما جذبته من المجموعة العليا،

وان جميع اشارات البديل الخاطئ هي سالبة .

٧-٤- الثبات Scale Reliability

وقد طبق الباحث طريقة (KR20)، لحساب ثبات فقرات اختبار القدرة المكانية فكان معامل الثبات بهذه الطريقة (٠,٧٨) .

ثالثاً :- مرحلة التنفيذ

وهي المرحلة الثالثة من مراحل التصميم التعليمي ويتضمن الخطوات الآتية :-

١- **التصميم التجريبي**

اختار الباحث تصميم شبه تجريبي ذو مجموعتين تجريبية وضابطة ذوات الاختبار البعدي للقدرة المكانية وهو أحد أهم التصاميم الحقيقية، ويمثل التصميم التعليمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم متغيراً مستقلاً والقدرة المكانية متغير تابع .

٢- مجتمع البحث

يشتمل مجتمع البحث على :-

أ- جميع المدارس المتوسطة والثانوية في محافظة واسط للعام الدراسي (٢٠٢١ – ٢٠٢٢ م) .

ب- جميع طلاب الصف الثاني متوسط في هذه المدارس وعددهم (١٨١٢٨) طالب .

٣- عينة البحث

تم اختيار متوسطة (الامام موسى الكاظم ع)، إذ تضم هذه المدرسة ثلاث شعب (أ ، ب ، ج) وقد تم اختيار شعبة (أ) لتكون المجموعة التجريبية التي تدرس بالتصميم التعليمي وتضم (٣٠) طالب ، وشعبة (ج) المجموعة الضابطة والتي تدرس بالطريقة الاعتيادية وتضم (٣٠) طالب كذلك وكان اختيار الشعبتين بطريقة القرعة .

٤- السلامة الداخلية للتصميم (إجراءات تكافؤ المجموعتين)

كافأ الباحث مجموعتي البحث التجريبية والضابطة بالمتغيرات الآتية :- العمر الزمني بالشهور، الذكاء، التحصيل السابق، المعرفة السابقة، وكما موضح الجدول (٢) أدناه :-

المتغيرات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	الدلالة عند ٠,٠٥
العمر الزمني	التجريبية	٣٠	١٦٨,٨	١٠,٦٦	١,٧١٠	٠,٠٩٣	غير دالة احصائيا
	الضابطة	٣٠	١٦٤,٢	١٠,٣٣			
الذكاء	التجريبية	٣٠	١٣,٠٣	٢,٩١	١,٢٨١	٠,٢٠٥	
	الضابطة	٣٠	١٤,٠٣	٣,١٢			
التحصيل السابق	التجريبية	٣٠	٦٩,١	١٥,٩٩	٠,٣٧٨	٠,٧٠٧	
	الضابطة	٣٠	٦٧,٥	١٦,٧٩			
المعرفة السابقة	التجريبية	٣٠	٧,٣٠	٢,٣٤	١,٣١٢	٠,١٩٥	
	الضابطة	٣٠	٦,٥٧	٢,٩٨			

جدول (٢)

٥- إجراءات السلامة الداخلية (ضبط المتغيرات الدخيلة)

١- **العمليات المتعلقة بالنضج:-** إنَّ جميع الطلاب يخضعون لعوامل نمو واحدة وان التوزيع العشوائي واجراء التكافؤ للعينة قد اسهما في الحد من هذا المتغير.

٢- **المدة الزمنية :-** كانت المدة الزمنية للتجربة متساوية لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) وهي الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي(٢٠٢١- ٢٠٢٢) م، إذ بدأت التجربة في يوم الأثنين (١٨ \ ١١ \ ٢٠٢١)، لغاية يوم الاثنين الموافق (١٧\ ١ \ ٢٠٢٢) .

٣- **المادة الدراسية :-** حددت المادة الدراسية نفسها لمجموعتي البحث، وتمثلت بأربعة فصول (الأول والثاني والثالث والرابع) من كتاب الرياضيات للصف الثاني متوسط الجزء الأول، وتم إعداد الخطط التدريسية المناسبة لكل مجموعة.

٤- **مدرس المادة :-** إذ قام الباحث بنفسه بتدريس مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) طيلة مدة التجربة .

٥- **توزيع الحصص :-** تم تنظيم الجدول الاسبوعي بالاتفاق مع ادارة المدرسة بحيث تدرس مادة الرياضيات لمجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في الأيام نفسها بواقع (٤) حصص لكل مجموعة .

٦- **الوسائل التعليمية:-** استعمل الباحث وسائل تعليمية واحدة لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة(الكتاب المدرسي، السبورة ، أقلام البورد ، رسوم توضيحية) .

٧- **أداة القياس:-** استعمل الباحث الادوات نفسها اختبار القدرة المكانية لكلا مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) .

٨- **الاندثار التجريبي:** - هو الاثر الناتج عن ترك الدراسة لعدد من الطلاب (عينة البحث) وقد عالج الباحث بعض حالات الانقطاع عن الدراسة وبعض حالات التنقل بين شعب المدرسة وتم استبعادهم من إجراءات البحث .

٩- **الظروف الفيزيقية:** - كانت الظروف الفيزيقية متشابهة على نحو متكامل، إذ كانت لكل شعبة صف ثابت وكان تصميم الصفين الدراسيين نفسه من ناحية نوع الرحلات التي يجلسون عليها الطلاب ونوعية الإنارة وعددها وكذلك التهوية ونوعية السبورة (سبورة زيتية) .

٦- إجراءات تطبيق التجربة

تمت الإجراءات التالية لغرض تحقيق أهداف البحث المحددة :-

أ- باشر الباحث بتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة في يوم الاربعاء الموافق (١٠ / ١١ / ٢٠٢١) وبعدد (٤) حصص لكل مجموعة أسبوعياً، وانتهى من تدريسه في يوم الأثنين الموافق (١٧ / ١ / ٢٠٢٢) .

ب- كافأ الباحث مجموعتي البحث إحصائياً في بعض المتغيرات المناسبة التي تم ذكرها سابقاً في إجراءات التصميم التجريبي .

ج- درس الباحث المحتوى نفسه لضمان حصولهم على معلومات متساوية، وكذلك كلفهم بتحضير وحل مجموعات التمرينات نفسها كواجب بيتي ثم حل الأنشطة المحددة .

د- طبق الباحث اختبار القدرة المكانية على مجموعتي البحث بعد انتهائه من تدريس المجموعتين في يوم الثلاثاء الموافق (١٨ / ١ / ٢٠٢٢) .

رابعاً :- مرحلة التقويم

وهو الخطوة النهائية من مراحل التصميم التعليمي ويتم في نهاية العملية التعليمية، وفيه يتم الكشف عن مدى تقدم الطلاب في عملية تعلمهم ومدى اكتسابهم للمادة العلمية التي تم تدريسها، وقد تم ذلك من خلال الأسئلة التقويمية التي وجهها الباحث في نهاية كل موضوع دراسي، وكذلك في تطبيقه لاختبار القدرة المكانية لقياس المتغير التابع.

الوسائل الإحصائية

الاختبار التائي (T-test) لعينتين مستقلتين، معادلة معامل الصعوبة للفقرات الموضوعية، معادلة قوة تمييز الفقرات الموضوعية ،

معادلة فعالية البدائل الخاطئة، معادلة Kr20 .

عرض النتائج وتفسيرها

عرض النتائج الخاصة بالفرضية الصفرية

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية التي ستدرس المادة على وفق التصميم التعليمي – التعلمي وطلاب المجموعة الضابطة التي ستدرس المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في اختبار القدرة المكانية .

ولمعرفة الفروق بين المجموعتين في اختبار القدرة المكانية، أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (١١,٧٧) وبإنحراف معياري (٢,٦٦)، أما المجموعة الضابطة كان المتوسط الحسابي (٩) وبإنحراف معياري (٣,١٣)، وبعد تطبيق معادلة الاختبار التائي (T–test) لمجموعتين مستقلتين وعند مستوى دلالة (٠,٠٥) ودرجة حرية (٥٨) كانت القيمة التائية المحسوبة (٣,٦٩) عند مستوى دلالة (٠,٠٠٠) ، وهو أصغر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة احصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق النهائي لاختبار القدرة المكانية ولصالح المجموعة التجريبية، وعليه ترفض الفرضية الصفرية وتحل محلها الفرضية البديلة، وجدول (٣) يبين ذلك :–

جدول (٣)

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	درجة الحرية	الاختبار التائي		اختبار ليفين		الدلالة الإحصائية عند مستوى (٠,٠٥)
					قيمة t	مستوى الدلالة	قيمة F	مستوى الدلالة	
التجريبية	٣٠	١١,٧٧	٢,٦٦	٥٨	٣,٦٩	٠,٠٠٠	٠,٨٢٠	٠,٣٦٩	دال
الضابطة	٣٠	٩	٣,١٣						

تفسير النتائج

يتضح من نتائج تطبيق اختبار القدرة المكانية انه يوجد فاعلية لتطبيق التصميم التعليمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم في القدرة المكانية للمجموعة التجريبية التي تم تدريسها بهذا التصميم على المجموعة الضابطة التي تدم تدريسها بالطريقة الاعتيادية، ويعزو الباحث سبب ذلك إلى:-

١- أن القدرة المكانية من العمليات العقلية العليا التي تتطلب الكثير من التدريب والممارسة لإتقان تطبيق خطواته والتعامل مع المواقف التي تتطلب فهم العلاقات بين الأشكال بالشكل الصحيح والتوصل إلى حل للمشكلة المطروحة، وهذا ماتوفره خطوات التصميم لاتعليمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم .

٢- أن اختبار القدرة المكانية لايتعلق بالمادة العلمية المخصصة للصف الثاني متوسط لأنه ليس اختباراً تحصيلياً، وعليه فإن الطالب يتعامل بشكل مباشر مع الأشكال الهندسية ويستخدم فيها مهاراته وقدراته الذاتية في فهم وتحليل العلاقات بينها، وعليه فقد كان هناك أثراً واضحاً للتصميم التعليمي في القدرة المكانية للمجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة .

٣- يعمل انموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم على إيضاح المعلومات والافكار المهمة للطلاب والربط بينها، وإضافة التفصيلات وبيان العلاقة بين الجزء والكل وتسلسل المعلومات والأحداث والمناقشة والحوار، كل ذلك ساعد الطلاب على قدرة الطلاب على فهم العلاقات بين الاشكال واستنتاج واستنباط الأفكار التي تتضمنها .

٤- بالرغم من عدم وجود أثر للتصميم التعليمي في تحصيل طلاب المجموعة التجريبية إلا أن هذا لايمنع من وجود العديد من الطلاب الذين لديهم الرغبة في تلقي معلومات الدرس من خلال نموذج تدريسي حديث غير تقليدي يجعل الطلاب يمارسون

دوراً مميزاً داخل الصف، خاصة مع اطلاع كثير من هؤلاءِ الطلاب على استراتيجيات التدريس الحديثة من خلال مواقع التواصل الاجتماعي كاليوتيوب والفيسبوك، ومايشاهده هؤلاء الطلاب من انسجام طلاب الصف مع تطبيق الاستراتيجيات والنماذج التدريسية الحديثة من خلال هذه المواقع، وهذا يعكس توجهاتهم ورغبتهم في تطبيق هذه الاتجاهات الحديثة داخل الصف، وبالتالي سوف تعطي ثمرة ملموسة في مستوى الطلاب العلمي وأدائهم العلمي داخل الصف .

٥- إن مدرس المادة في كثير من المواد العلمية وخاصة الرياضيات لم يعد المصدر الوحيد لتزويد الطالب بالمعرفة، بل أصبح الطالب عنصراً فعالاً يمارس نشاطاً معرفياً متقدماً يساهم في تقديم الدرس داخل الصف وفي كثير من الحالات يعطي رأيه عن مايزوده مدرس المادة من معرفة علمية لطلبته، وبالتالي فإنّ هذا التوجه المتميز لطلبة الصف نحو المادة العلمية ساعد كثيراً في سرعة التفاعل مع خطوات هذا التصميم التعليمي وتطبيقه بشكل صحيح داخل الصف وبما يتلائم مع كل موضوع رياضي .

الاستنتاجات

١- مازالت آثار الطرائق الاعتيادية فعالة على الرغم من ظهور الكثير من الطرائق والاستراتيجيات الحديثة .

٢- تفاعل العديد من الطلاب كان متساوياً مع خطوات الطريقة الاعتيادية والتصميم التعليمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم .

٣- قلة خبرة ومهارة بعض طلاب المجموعة التجريبية في استيعاب أو التعامل مع خطوات التصميم التعليمي .

٤- إن خطوات التصميم التعليمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم يتطلب مواجهة الموقف التعليمي بدقة ثم تحليل هذا الموقف التعليمي ثم استنباط الإجابة، وهي أمور لاتتوافر عند كثير من طلاب الصف الثاني متوسط .

التوصيات

١- ضرورة توجيه اهتمام مدرسي مادة الرياضيات بأهمية استعمال استراتيجيات تدريس ونماذج حديثة في مراحل الدراسة المبكرة لكي ينتقل اثر هذه الاستراتيجيات والنماذج التدريسية إلى المراحل اللاحقة .

٢- عقد دورات تدريبية لمدرسي مادة الرياضيات لتدريبهم على كيفية استعمال وتطبيق استراتيجيات ونماذج تدريس حديثة في غرفة الصف .

٣- وضع خطط تدريسية من قبل مدرسي المادة تتضمن في خطواتها استراتيجيات ونماذج تدريسية حديثة

٤- أن يتوجه مشرفي المادة في تقويمهم لأداء مدرسي الرياضيات داخل الصف في

ضوء مهاراتهم في استعمال استراتيجيات تدريس حديثة .

المقترحات

١- إجراء دراسة مماثلة باستعمال التصميم التعليمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم في مواد علمية أخرى كالفيزياء والكيمياء وعلم الأحياء وغيرها .

٢- إجراء دراسة مماثلة باستعمال التصميم التعليمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم في مراحل دراسية اخرى .

٣- استعمال متغيرات أخرى لاترتبط بالمادة العلمية .

٤- إجراء دراسة مماثلة باستعمال التصميم التعليمي وفق أنموذج تدريس الرياضيات الغني بالمفاهيم في متغيرات أخرى كاكتساب المفاهيم أو التفكير المعرفي أو تعديل الفهم الخاطئ أو غيرها .

المصادر

– إبراهيم، أزهار علي حسين (٢٠١٩) : فاعلية استراتيجيتي التدريس التبادلي والمتشابهات في القدرة المكانية والتحصيل لدى تلامذة الصف السادس الاساسي في مادة الرياضيات، **مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية**، جامعة زاخو، المجلد ١٥، العدد ٢ .

– أبو مصطفى، سهيلة سليمان (٢٠١٠) :– **العلاقة بين القدرة المكانية والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي بمدارس وكالة الغوث**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة .

– دروزة، (٢٠٠٠):– **النظرية في التدريس وترجمتها عملياً**، ط١، دار الشروق، عمان، الأردن .

– الرواضية، صالح محمد وحسن علي بندومي وعمر حسين العمري (٢٠١١): **التكنولوجيا وتصميم التدريس**، ط١، زمزم ناشرون وموزعون، عمان، الأردن .

– الزند، وليد خضر (٢٠١٨) : **التصاميم التعليمية وتكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق**، ط١، دار الكتاب الجامعي، العين، الامارات العربية المتحدة .

– عباس، نزار كاظم (٢٠١٦) : القدرة المكانية الرياضية ومستويات فان هيل في التفكير الهندسي والعلاقة الارتباطية بينهما لدى طلبة الصف الاول المتوسط في مدارس مركز محافظة ميسان (دراسة ميدانية)، **مجلة أبحاث ميسان**، المجلد ١٢، العدد ٢٤ .

– عبد الحافظ، محمد سلامة (٢٠٠١) : **تصميم التدريس**، ط١، دار البارودي العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن .

– عرفة، محمود صلاح الدين (٢٠٠٦) **التفكير بلا حدود، رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه** ، ط١، عالم الكتب، القاهرة، مصر .

– عمران، تغريد (٢٠٠٤) : **نحو آفاق جديدة في التدريس**، دار القاهرة للطباعة والنشر، ط١، القاهرة، مصر .

– ماجدة السيد عبيد ، وآخرون(٢٠٠١): **أساسيات تصميم التدريس** ، ط١، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان، الأردن .

– المطرب، خالد بن سعد (٢٠١٤) : علاقة القدرة المكانية بالقدرات العامة والتحصيل لدى طلبة الهندسة والتربية الفنية، مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد ١٢، العدد١ .

– الهويدي، زيد (٢٠٠٧) : **الإبداع ماهيته، واكتشافه، وتنميته**، ط٢، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة .

- Ben-hur, M, (2006). Concept-rich Mathematics Instruction: Building a Strong Foundation for reasoning and problem solving. Association for supervision and curriculum Development, Alexandra, Virginia. USA .

- Deogratias, Emmanuel (2019) : The Efficacy of the Concept-Rich Instruction with University Pre-Service Teachers in a Tanzanian Context Using Vygotskian, World Journal of Educational Research Vol. 6, No. 3.

- Karaman, T., & Toğrol, A. Y. (2009). Relationship between gender, spatial visualization, spatial orientation flexibility of closure abilities and performance related to plane geometry subject among sixth grade students Bogazici University Journal education, 26(1), 1-25. Doi

- Kusmayanti, I, Sumantri, S. & Noornia, A. (2018). The Effect of Concept-Rich Instruction on the Ability of Mathematical Study School Students Under reviewed from Math Anxiety, International Journal of Scientific and Research Publications, 8(8),430-436 .

- Wheatley, G. (1990) Spatial sense and mathematics learning. Arithmetic Teacher, 37.