مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية *

فهد بن إبراهيم موكلي **أحمد بن زيد آل مسعد**

باحث دكتوراه في تعليم الرياضيات **جامعة الملك سعود**

المستخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم صبيا.استخدمت الدراسة المنهج الوصفي المسحي ،حيث استخدم الباحثان الاستبانة أداة للدراسة، وتكونت من أربعة محاور وهي (الخلفية المعرفية حول الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية ،استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني : في تخطيط الدرس، وفي تنفيذ الدرس، وفي التقويم). وبلغ عدد أفراد عينة الدراسة (٥٢) معلمًا، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أبرزها:

١- توصلت الدراسة إلى أن مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية كان متدنيًا.

٢- توصلت الدراسة إلى أن مستوى الخلفية المعرفية حول الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية كان متوسطًا.

وفي ضوء هذه النتائج قدم الباحثان عددًا من التوصيات والدراسات المقترحة.

الكلمات المفتاحية: مستوى - الأنشطة الإلكترونية التفاعلية - التصور البصري المكاني – معلمي الرياضيات - المرحلة الثانوية.

* تم إنجاز هذا البحث بدعم من مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود في المملكة العربية السعودية.

مقدمة

يعد التصوّر البصري المكاني أحد مهارات التفكير الرياضي التي تتعلق بالعمليات العقلية (المالكي، ٢٠٠٩، ١٧٧)، وهو يعبر عن قدرة الطالب على " تكوين أو معالجة تمثيل ذهني للأجسام في الفراغ الثنائي أو الثلاثي، ورؤيتها من منظورات مختلفة" (Boakes، 2009، 1). كما أنّ التصوّر البصري المكاني من المهارات التي ترى بعض الدراسات أن لها أثراً على تعلم الرياضيات، حيث أشارت هذه الدراسات إلى وجود علاقة بين المهارات المكانية للطالب وبين تحصيله الرياضي، وقدرته على حل المشكلات الرياضية. وبشكل أكثر تحديداً فإنّ تعلم الطلاب للهندسة يرتبط بقدر كبير بمستواهم في التصوّر البصري المكاني. ومن جهة أخرى فإنّ مهارات التفكير المنطقي والاستدلالي تتأثر بمهارات الطالب المكانية (أبو مصطفى، 2010، 80؛ Kang، 2010، 24-25؛ Hanlon، 2010، 1-2).

وبالرغم من هذه الأهمية لمهارات التصور البصري المكاني إلا أن هناك بعض الصعوبات التي تحدُّ من تنمية مهارات التصوّر البصري المكاني لدى الطلاب؛ حيث يواجه الطلاب صعوبة في القدرة على تخيل وتمثيل الأجسام في الفراغ الثلاثي ورسم مخططاتها في الفراغ الثنائي، كما أنهم غير قادرين على الرسم الدقيق لمواضع الأجسام، كما أنهم يفتقرون إلى المفردات البصريّة التي تتعلق بالهندسة المكانية. وكذلك تفاعلهم مع الأجسام ثلاثية الأبعاد غير كافٍ، وهناك قلة في الاهتمام بالعمليات اللفظيّة الداخلة في دراسة الهندسة (Hauptman، 2010، 123).

ولذلك فإن هناك حاجة إلى البحث عن السبل المناسبة لتنمية مهارات التصوّر البصري المكاني لدى الطلاب، واقتراح الأنشطة التي يمكن أن تسهم في تنميته، حيث يذكر سميث وآخرون (Smith et al. 2009، 207) أنّ مهارات التصوّر البصري المكاني يمكن تحسينها من خلال الأنشطة المحفزة، حيث تسهم مثل هذه الأنشطة في تعميم هذه المهارات ونقلها إلى مواقف جديدة.

وتشير الدراسات إلى أن البرامج الإلكترونيّة قد يكون لها دور مهم في تنمية المهارات المكانية (Guven & Kosa، 2008، 100)؛ وخاصة برامج الهندسة الديناميكيّة (التفاعليّة) والتي يمكن أن توفر بيئة يستطيع من خلالها الطلاب اكتشاف العلاقات الهندسيّة، وتكوين واختبار تخميناتهم. كما أن إحدى الميزات الرئيسة لبرامج الهندسيّة الديناميكيّة هو تمكين الطلاب من إنشاء الأشكال الهندسيّة وتحديد العلاقات بينها، ومن خلال البيئة الحاسوبية التفاعليّة، يتمكن الطالب من استخدام الفأرة في تحريك الأشكال الهندسيّة التي تم إنشاؤها

مع الاحتفاظ بخصائصها الهندسيّة. ويُمكن القول بأن هناك تأثير إبداعي لهذه البرامج في مجال تعليم الهندسة، وأنها الخطوة الأكثر أهمية في تدريس الهندسة بعد إقليدس (Guven & Kosa، 2008، 101).

إن الأنشطة التي تعتمد على البرامج الإلكترونيّة التفاعليّة ذات التصميم الجيد تساعد الطالب على التحكم والتفاعل مع الأشكال ثنائية وثلاثية البعد بصورة شبه محسوسة، الأمر الذي قد يُمكّنه من بناء تصور ذهني لها وإمكانية رؤيتها من منظورات مختلفة ، بالإضافة إلى أنه يمكن من خلال البرامج الإلكترونيّة التفاعليّة تضمين الأنشطة المختلفة الأخرى ، حيث يمكن بناء أنشطة إلكترونية تفاعليّة تنمي التصوّر البصري المكاني باستخدام الطي، والكتل والمكعبات مثلاً (عطيف ،٢٠١٣ ، ٤)

ومن جهة أخرى فقد وجد التربويون أن هناك ارتباطًا عاليًا بين التصوّر البصري المكاني والمهارات الهندسيّة (Unal et al، 2009، 1000)؛ حيث تُعدّ الهندسة مكاناً أساسياً لتنمية المهارات المكانية (Boakes، 2006، 2) كأحد الأدوار التي تؤديها الأنشطة الهندسيّة (Olkun، 2003، 1). وبشكل خاص فإن الأنشطة المعتمدة على التحويلات الهندسيّة تسهم في تنمية مهارات التصوّر البصري المكاني وتعميمها ونقلها إلى مواقف جديدة (Olkun et al.، 2009، 1548)؛ (Smith et al. 2009، 207).

وبالرغم من أهمية التحويلات الهندسيّة إلا أنّ الباحثين من خلال عملهما في التدريس لاحظا وجود صعوبة لدى الطلاب في تصوّر الوضع النهائي للشكل الهندسي بعد إجراء تحويل هندسي عليه، كما كشفت دراسة موكلي (٢٠١٣) عن تدني مستوى التصوّر البصري المكاني لدى الطلاب.

وقد أشارت العديد من الدراسات منها دراسة باصالح (٢٠٠٣)، ودراسة كوسا وكاراكو(٢٠١٠)، ودراسة باكي وآخرون(٢٠١١)، ودراسة عطيف (٢٠١٢) ، إلى إيجابية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني .

وانطلاقًا مما سبق من تدني في مستوى التصور البصري المكاني وظهور إيجابيات للأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني، فإن الباحثين يسعيان من خلال هذه الدراسة الإجابة عن السؤال التالي: "ما مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية".

مشكلة الدراسة :

نظرًا لخبرة الباحثين الميدانية في مجال التدريس واستنادًا إلى نتائج دراسة (موكلي ، ٢٠١٣) والتي توصلت إلى تدني مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة المتوسطة ، وكذلك من خلال مناقشة معلمي ومشرفي الرياضيات في مهارات التصور البصري المكاني ورؤيتهم أهمية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنميته، واستنادًا إلى نتائج الدراسات السابقة ، مثل دراسة العمري (١٩٩٩) والتي توصلت إلى وجود أثر لاستخدام الحاسوب المبرمج بلغة لوغو على تعلم المفاهيم الهندسية والقدرة المكانية ،ودراسة باصالح (٢٠٠٣) التي توصلت إلى وجود أثر لاستخدام برنامج Maplev3 على تنمية القدرة المكانية ودراسة قوفن وكوسا (Guven &Kosa ،2008) والتي توصلت إلى وجود أثر لاستخدام برنامج Cabri 3D في تنمية مهارات التصور البصري المكاني ،ودراسة عطيف (٢٠١٢) والتي توصلت إلى وجود أثر لاستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني ، ودراسة النذير (٢٠١٥) والتي توصلت إلى وجود علاقة طردية بين الذكاء البصري المكاني والتحصيل الدراسي في الرياضيات .

وبناء على ماسبق ؛ ولأهمية هذا الموضوع وارتباطه المباشر بتنمية التخيل وإدراك العلاقات الرياضية فيما بينها، وإيماناً من الباحثين بضرورة تعدد المداخل التدريسية في تعلم الرياضيات، فقد رأى الباحثان ضرورة القيام بدراسة لمعرفة مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية ، وتتمثل مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس التالي :

"ما مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية؟"

أسئلة الدراسة :

تجيب الدراسة عن السؤال الرئيس التالي:

ما مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية؟

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

١- ما مستوى الخلفية المعرفية حول الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية؟

٢- ما مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تخطيط الدرس؟
٣- ما مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تنفيذ الدرس؟
٤- ما مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تقويم الدرس؟

أهمية الدراسة:

١- تسهم في معرفة مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية.
٢- تفيد المعلمين في توجيههم نحو استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني.
٣- تفيد القائمين على تطوير مناهج الرياضيات بتضمين الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في مهارات تنمية التصور البصري المكاني في مناهج الرياضيات.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة التالية إلى:

١- التعرف على الخلفية المعرفية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية حول الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني؟
٢- التعرف على مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تخطيط الدرس.
٣- التعرف على مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تنفيذ الدرس.
٤- التعرف على مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تقويم الدرس.

حدود الدراسة :

الحدود الموضوعية :

تقتصر الدراسة على مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمدارس إدارة التعليم بمحافظة صبيا.

الحدود المكانية :

تقتصر الدراسة على المدارس الثانوية بمدارس إدارة التعليم بمحافظة صبيا للعام الدراسي ١٤٣٦- ١٤٣٧هـ للفصل الدراسي الثاني.

مصطلحات الدراسة :

التصور البصري المكاني:

عرف المالكي (٢٠٠٦، ١٣) التصوّر البصري المكاني بأنه: "نشاط عقلي معرفي يرتبط بالتصوّر البصري المكاني لحركة الأشكال، والمعتمد على إدراك العلاقات الهندسيّة بين الأشكال والسرعة والدقة في التصوّر البصري المكاني".

ويعرف التصوّر البصري المكاني على أنه: القدرة على معالجة وإعادة تركيب المكونات في المثيرات البصريّة، ويتضمن التعرف، والاحتفاظ، واسترجاع التراكيب عندما يتحرك شكل ما أو جزء منه (Unal et al، 2009، 1000).

ويعرفه (عطيف ،٢٠١٢، ٧) بأنه " تخيّل عملية الدوران والانعكاس للأشكال والمجسمات، والتتبع الذهني لحركتها أو حركة جزء منها، والقدرة على التعرف على العملية التي غيرت مكان وهيئة الشكل أو المجسم وتطبيقها ذهنياً في موقف جديد".

ويعرفه (موكلي،٢٠١٣، ٣٣) بأنه القدرة على تخيل الصورة الجديدة للأشكال الهندسية والمجسمات الناتجة عن إجراء تحويلات هندسية ذهنياً كالدوران والانعكاس وتجميع الأشكال والتعرف على كيفية تطبيقها ذهنياً.

مهارات التصور البصري المكاني:

يعرفها الباحثان بأنها قدرة الفرد على أداء المهام التي تتمثل في الاعتماد على حاسة الإبصار وعلى إدراك العلاقات بين أجزاء شكل معين، وتخيل الأوضاع الجديدة لمكونات شكل ما إذا تم فصلها وإجراء عمليات هندسية عليها عقليًا.

الأنشطة الإلكترونية التفاعلية:

عرف (عطيف، ٢٠١٢، ٧) الأنشطة الإلكترونية التفاعلية بأنها "أنشطة تعليمية تعمل من خلال الحاسوب والإنترنت، يستطيع من خلالها الطالب التعامل مع الأشكال الهندسية بصورة تفاعلية تُمكنه من تحريكها، وتغير هيئتها وإجراء التحويلات الهندسية عليها؛ وذلك من أجل اكتساب المفاهيم، واستنتاج التعميمات، وإتقان المهارات الواردة في وحدة التحويلات الهندسية" .

ويعرفها الباحثان إجرائيًا بأنها أنشطة تُصمم بواسطة برامج حاسوبية مختلفة كالجيوجبرا وسكتش باد، تتوفر فيها إمكانية التحكم في تحريك الأشكال الهندسية بسحبها أو عكسها أو تدويرها دون أن تفقد خصائصها أو العلاقات بين أجزائها مما يتيح للمستخدم التفاعل معها واكتشاف وتفسير ماينتج عنها مما يساعده في تنمية التصور البصري المكاني لديه .

الإطار النظري:

في هذا الجزء سيتناول الباحثان محورين رئيسين هما: التصور البصري المكاني، والأنشطة الإلكترونية التفاعلية .

المحور الأول: التصور البصري المكاني:

مفهوم التصور البصري المكاني:

وهو قدرة الفرد على القيام بمجموعة من الأنشطة البصرية التي تتضمن إدراكًا للعلاقات بين مجموعة من الأشياء ،أو تصور هذه الأشياء عند النظر إليها من زوايا مختلفة أو تثبيتها أو إدارتها في بعدين أو ثلاثة أبعاد (بركات ،٢٠٠٦: ٣٥) .

ويعرف أونال وآخرون (Unal et al، 2009، 1000) التصوّر البصري المكاني على أنه "القدرة على معالجة وإعادة تركيب المكونات في المثيرات البصريّة، ويتضمن التعرف، والاحتفاظ، واسترجاع التراكيب عندما يتحرك شكل ما أو جزء منه ".

ويعرف سميث وآخرون (Smith et al.. 2009، 203) التصوّر البصري المكاني بأنه "القدرة على حل مشكلات متعددة الخطوات تتضمن أشكال معقدة، أو ترتيبات من الأشكال".

ويرى جلفورد أن عامل التصوّر البصري المكاني هو: "القدرة على تخيل الحركة والإحلال المكاني للشكل، أي تدوير الشكل أو جزء منه ذهنياً والتعرف على المظهر الجديد أو المكان الجديد للأشياء التي حركت أو عدلت داخل شكل معقد" (أحمد، ٢٠١٠، ٦٠٥).

أما التصوّر البصري المكاني كما يذكر كانق (Kang ، 2010، 24) فهو قدرة الفرد على

حل المشكلات المعقدة باستخدام عوامل مكانية وخارجية متعددة.

ويرى هانلون أن التصور البصري المكاني (Hanlon، 2010، 10) المعالجة الذهنية لصورة بصرية، والمهام المرتبطة به عبارة عن عمليات نموذجية متعددة الخطوات.

ويعرف (موكلي،٢٠١٣، ٣٣) التصور البصري المكاني بأنه "القدرة على تخيل الصورة الجديدة للأشكال الهندسية والمجسمات الناتجة عن إجراء تحويلات هندسية ذهنياً كالدوران والانعكاس وتجميع الأشكال والتعرف على كيفية تطبيقها ذهنياً" .

أهمية التصور البصري المكاني :

للتصور البصري المكاني دور مهم في الحياة اليومية، حيث إن المهارات المكانية تدخل في العديد من التفاعلات اليومية للناس (Hanlon، 2010، 1). ويعد التفكير المكاني ضروريًا للتفكير العلمي؛ لأنه يُستخدم في تمثيل ومعالجة المعلومات أثناء التعلم وحل المشكلات (Olkun، 2003، 1)

ويشير (زهران وأحمد ،٢٠١٠: ٧٤) إلى أهمية أخرى للتصور البصري المكاني تتمثل في أن هناك علاقة قوية بين التحصيل الدراسي والتصور البصري والنمو المعرفي لدى الطلاب وكلما تقدم الطالب في المراحل الدراسية ازدادت هذه العلاقة .

ويذكر (موكلي، ٢٠١٣، ٣٣) أن أهمية التصور البصري المكاني تظهر في أنه :

١. يساعد المتعلم على الفهم وإعادة التنظيم والمعالجة وتفسير العلاقات بصرياً ، وكل هذه المهارات بالغة الأهمية للناحية العملية .
٢. يسهم في جعل التعليم أكثر سهولة ، ويسهم في تحسين فهم الحقائق العلمية وتحسين العلاقة بين التعليم والتدريب في كثير من المجالات .
٣. تدريب الذاكرة والعمل على تقويتها .
٤. يسهم في جعل المتعلم أكثر سيطرة على معالجة الأشياء المجردة ، وهو قبل كل ذلك أساسياً في حياتنا اليومية للعمل والحركة في البيئة التي نعيش فيها .

ويهتم التفكير المكاني بالأجسام في الفراغ الثلاثي ومخططاتها في الفراغ الثنائي، والاتجاه، والمسافة، والموقع، والنماذج، والأشكال؛ وبالتالي فهو يؤدي دوراً متكاملا في الاكتشافات والتقدم العلمي، وهو مهارة أساسية للنجاح في العديد من المجالات ومنها مجالات العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (Olkun، 2003، 1; Hanlon، 2010، 1).

ويُعد التصوّر البصري للتراكيب والعلاقات الرياضية المجردة في مجال تدريس الرياضيات إحدى السمات المهمة للتعلم والتفكير الرياضيين؛ وذلك لأن العديد من المشكلات الرياضية

تتطلب خطوات متعددة وتتضمن عدد كبير من الأشكال (Smith et al.، 2009، 202).

كما استنتج كانق (Kang ، 2010، 32) أن عامل التصوّر البصري المكاني هو العامل الأكثر أهمية في تعلم الرياضيات من بين عوامل القدرة المكانية التي ذكرتها الدراسات السابقة والتي قام باستعراضها؛ وذلك لأن تعلم الرياضيات يتطلب من الشخص تمييز تمثيل تصويري له مكونات مكانية.

مكونات مهارة التصور البصري المكاني:

يمكن تحديد مكونات مهارة التصور البصري المكاني كما أوردها (المالكي، ١٤٢٧هـ،٥٥) فيما يلي:

١. التميز بين الأشكال الهندسية المستوية والمجسمة.
٢. إدراك الأشكال الناتجة من الدوران والثني في الفراغ.
٣. تحديد العلاقات بين الأشكال الهندسية المتداخلة.
٤. إدراك الأوضاع المختلفة للشكل الهندسي.
٥. تمييز الشكل المختلف عن مجموعة من الأشكال.
٦. تمييز الأشكال الهندسية المتماثلة والمتشابهة.
٧. تمييز الأشكال والمجموعات المركبة والمتداخلة.
٨. تمييز حركة الأشكال الهندسية المختلفة.

وذكر بدوي (٢٠٠٨، ١٥٠-١٥٧) جملة من المهارات ترتبط بالتصوّر البصري المكاني وهي كما يلي:

١) مهارة الوصف اللفظي للأشكال
٢) مهارة المضاهاة بين المجسم والشبكة المكونة له
٣) مهارة التخيل
٤) الذاكرة المكانية
٥) مهارة تمثيل الأشكال
٦) مهارة الإنشاء والتكوين
٧) التدوير العقلي

المحور الثاني: الأنشطة الإلكترونية التفاعلية :

مفهوم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية:

يعرف التفاعل في بيئة التعلم الإلكتروني بأنه: "التعلم النشط الذي يحوي اتصالاً وتفاعلا متعدد الاتجاه بين عناصر العملية التعليمية" (الراشد، ١٤٢٨هـ، ٥).

ويعرف (عطيف ،٢٠١٢، ٧) الأنشطة الإلكترونية التفاعلية بأنها "أنشطة تعليمية تعمل من خلال الحاسوب والإنترنت، يستطيع من خلالها الطالب التعامل مع الأشكال الهندسية بصورة تفاعلية تُمكنه من تحريكها، وتغير هيئتها وإجراء التحويلات الهندسية عليها؛ وذلك من أجل اكتساب المفاهيم، واستنتاج التعميمات، وإتقان المهارات الواردة في وحدة التحويلات الهندسية" .

ويعرفها الباحثان بأنها أنشطة تُصمم بواسطة برامج حاسوبية مختلفة كالجيوجبرا وسكتش باد، تتوفر فيها إمكانية التحكم في تحريك الأشكال الهندسية بسحبها أو عكسها أو تدويرها دون أن تفقد خصائصها أو العلاقات بين أجزائها مما يتيح للمستخدم التفاعل معها واكتشاف وتفسير ماينتج عنها مما يساعده في تنمية التصور البصري المكاني لديه .

أنماط الأنشطة الإلكترونية التفاعلية التي يمكن استخدامها لتنمية التصور البصري المكاني:

هناك مجموعة من الأنشطة الإلكترونية التفاعلية التي تناولتها العديد من الدراسات((Sorby، 2003) ،(غندورة، 2011) ،(Onder)، (Halpern et al.، 2007 et al.، 2011). يمكن استخدامها في تنمية التصور البصري المكاني في الرياضيات ومن هذه الأنشطة ما يلي:

أ) أنشطة التدريس الخاص.

ب) أنشطة التدريب والممارسة.

ب) أنشطة التدريب والممارسة.

ج) أنشطة الألعاب التعليمية.

د) أنشطة المحاكاة.

هـ) أنشطة برامج الهندسة الديناميكيّة التفاعليّة.

مميزات استخدام البرامج التفاعلية في تصميم الأنشطة الإلكترونية :

يرى إيراسو (Eraso، 2007، 14) أن هناك مميزات لاستخدام البرامج التفاعلية ومنها:

١- تزود الطلاب بالوسائل لإنشاء خططهم الاستقصائية الخاصة.

٢- تمكن الطلاب من صياغة واختبار نظرياتهم.
٣- تحليل نتائج الطلاب.
٤- تفسير وتكوين معنى لنتائج الطلاب.
٥- رسم نتائج الطلاب الخاصة.
٦- تمكن الطلاب من التحكم في سرعة واتجاه اكتشافاتهم.
٧- تنمي قدرات التصوّر البصري المكاني.

الدراسات السابقة:

يعرض الباحثان في هذا القسم الدراسات السابقة، والتي ركز فيها الباحثان على الدراسات التي تناولت التصور البصري المكاني وتنميته باستخدام برامج أنشطة إلكترونية تفاعلية، وقد تضمنت دراسات عربية وأخرى أجنبية كما يلي:

دراسة العمري (١٩٩٩):

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام الحاسوب المبرمج بلغة لوغو على تعلم المفاهيم الهندسيّة والقدرة المكانية لدى طلاب الصف السابع بالأردن.

تكونت عينة الدراسة من (٥٣) طالباً من طلاب الصف السابع تم توزيعهم إلى مجموعتين الأولى تجريبية تدرس باستخدام الحاسوب وبلغ عدد أفرادها (٢١) طالباً، والأخرى ضابطة وتدرس بالطريقة التقليدية وبلغ عدد أفرادها (٣٢) طالباً. وقد تم في الدراسة تصميم عدد من الأنشطة لتنمية المفاهيم الهندسيّة وذلك باستخدام لغة لوغو، كما تم إعداد اختبار تحصيلي في المفاهيم الهندسيّة، وكذلك إعداد اختبار في القدرة المكانية.

وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط أداء المجموعة التجريبيّة ومتوسط أداء المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الهندسيّة وكذلك في اختبار القدرة المكانية، وذلك لصالح المجموعة التجريبيّة.

دراسة باصالح (٢٠٠٣):

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام برنامج Maplev3 على تنمية القدرة المكانية لدى طلاب المستوى الأول من قسم الرياضيات بكلية التربية جامعة حضرموت.

تكونت عينة الدراسة من (٣٦) طالباً وطالبة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين: الأولى تجريبية تدرس وحدة التفاضل (١) باستخدام برنامج Maplev3، والثانية ضابطة تدرس الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية. وقد تم تطبيق اختبار القدرة المكانية المكون من

اختبار دوران البطاقة، واختبار بيردو للتصور المكاني، على عينة الدراسة.

وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيّة والضابطة في اختبار القدرة المكانية وذلك لصالح المجموعة التجريبيّة التي تستخدم برنامج (Maplev3).

دراسة قوفن وكوسا (Guven & Kosa، 2008):

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام برنامج الهندسيّة الديناميكيّة كابري ثري دي Cabri 3D في تنمية مهارات التصوّر البصري المكاني لدى الطلاب المعلمين لمادة الرياضيات في إحدى الجامعات التركية.

استخدمت الدراسة تصميم المجموعة الواحدة، مع الاختبار القبلي البعدي، حيث تكونت عينة الدراسة من ٤٠ طالباً معلماً لمادة الرياضيات من جامعة Karadeniz Technical University التركية، تم اختبارهم بواسطة اختبار بيردو للتصور البصري المكاني بأجزائه الثلاثة، التطوير والتدوير والمنظور، وذلك قبل إجراء التجربة، ثم قدمت لهم أنشطة باستخدام برنامج الكابري ثري دي لمدة ثمانية أسابيع، وبعد انتهاء التجربة، تم اختبارهم بنفس الاختبار.

توصلت الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات أفراد العينة في الاختبار القبلي ومتوسط درجاتهم في الاختبار البعدي، وذلك لصالح الاختبار البعدي، مما يعني أن برنامج كابري ثري دي قد أسهم في تنمية مهارات التصوّر البصري المكاني لدى أفراد العينة.

دراسة كانق (Kang، 2010):

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم ومقارنة استخدام التدريب بمساعدة الحاسوب كوسيلة من وسائل التكنولوجيا على تحسين القدرة المكانية لدى الطلاب الذين لديهم (ADHD) (اضطراب نقص الانتباه وفرط النشاط) والذين ليس لديهم (ADHD) .

تكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالباً من طلاب الصفين السابع والثامن ممن لديهم (ADHD) أو ليس لديهم (ADHD) من المدارس المحلية. وقد اشتملت على (١٢) طالباً من ذوي (ADHD) قدمت لهم صور ساكنة، و(١٢) طالباً قدمت لهم صور متحركة، و(١٣) طالباً في مجموعة المقارنة قدمت لهم صور ساكنة، و(١٣) طالباً في المقارنة قدمت لهم صور متحركة.

وقاست الدراسة استجابة الطلاب لكلا النوعين من التدريب باستخدام الحاسوب في ظل ظرفين أحدهما ثابت والآخر تفاعلي. وفي كلا الحالتين تم تقديم النصوص نفسها، ولكن الصور والأشكال المستخدمة في التعليم الديناميكي (التفاعلي) كانت متحركة، أما في النوع الآخر فقد كانت الصور والأشكال ثابتة.

أظهرت النتائج تحسنا في النوع الثابت لكلا النوعين من الطلاب ذوي (ADHD) وبدون، وقد كان أداء التلاميذ ذوي (ADHD) في الوضع المتحرك أقل فاعلية.

دراسة كورتيولا و كانداس (Kurtulu& Candas، 2010)؛

هدفت الدراسة إلى تعرف على أثر استخدام أنشطة هندسية من خلال برنامج قوقل سكتش أب (Google Sketchup) في تنمية قدرات التصوّر البصري المكاني لدى الطلاب المعلمين في مادة الرياضيات.

تكونت عينة الدراسة من ٤٨ طالباً معلماً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية تجري الأنشطة الهندسيّة باستخدام برنامج (Google Sketchup) وبلغ عدد أفرادها (٢٤) طالباً معلما، والأخرى ضابطة تجري الأنشطة الهندسيّة باستخدام الورقة والقلم فقط، وبلغ عدد أفرادها أيضا (٢٤) طالباً معلماً. وقد تم تطبيق اختبار قدرات التصوّر البصري المكاني على المجموعتين قبليا وبعديا.

وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي المجموعتين التجريبيّة والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصوّر البصري المكاني وذلك لصالح المجموعة التجريبيّة.

دراسة كوسا وكاراكو (Kosaa& Karaku، 2010)؛

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام البرنامج الهندسي التفاعلي (Cabri 3D) على التصوّر البصري المكاني في الفراغ الثلاثي.

تكونت عينة الدراسة من (٢٤) من طلاب كلية التربية والمتوقع تخرجهم، والذين سبق لهم أن درسوا الهندسة التحليلية في الفراغ الثنائي والثلاثي، وأخذوا مقرر استخدام الحاسب في تدريس الرياضيات، وسبق لهم أن استخدموا برنامج (Cabri 2D) في السنة الماضية.

تم تصميم برنامج تدريبي لتوضيح كيفية التعامل مع برنامج (Cabri 3D)، ثم تم عقد ورش عمل على ثلاث جلسات عرضت فيها مشكلات في الفراغ الثلاثي.

توصلت الدراسة إلى أن برنامج (Cabri 3D) قد زاد من الفهم الهندسي لدى الطلاب،

وسهل عملية التصوّر البصري لديهم، كما أن الطلاب قد أفادوا بأنه من السهل تعلم البرنامج، وأنهم يرون أنه مناسب لتدريس الهندسة في الفراغ الثلاثي.

دراسة باكي وآخرون (Baki et al.، 2011)؛

هدفت هذه الدراسة إلى المقارنة بين أثر كل من برنامج الهندسة الديناميكيّة (التفاعليّة) كابري ثري دي Cabri 3D، واليدويات المحسوسة في تنمية التصوّر البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة.

ولتحقيق هدف الدراسة فقد تم اختيار (٩٦) من معلمي الرياضيات قبل الخدمة في السنة الجامعية الأولى، حيث تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات: الأولى تجريبية استخدمت برنامج كابري ثري دي، وبلغ عدد أفرادها (٣٤) فرداً، والثانية تجريبية وبلغ عدد أفرادها (٣٢) فرداً، أما الثالثة فقد كانت ضابطة وبلغ عدد أفرادها (٣٠) فرداً. تم اختبار العينة باستخدام اختبار بيردو للتصور البصري المكاني قبل التجربة وبعدها.

توصلت الدراسة إلى تفوق المجوعتين التجريبيتين على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصوّر البصري المكاني، كما تفوقت المجموعة التجريبيّة الأولى (مجموعة برنامج كابري ثري دي) على المجموعة التجريبيّة الثانية (مجموعة اليدويات).

دراسة عطيف (٢٠١٢)

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر تدريس الرياضيات باستخدام أنشطة إلكترونية تفاعليّة في تنمية التصوّر البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية، كما هدفت إلى التعرف على العلاقة الارتباطية بين مستوى التصور البصري المكاني والتحصيل الرياضي، ولتحقيق هدف في هذه الدراسة قام الباحث بتصميم أنشطة إلكترونية تفاعلية في وحدة التحويلات الهندسية من كتاب الرياضيات للصف الأول الثانوي، ، كما أعد اختباراً في التصور البصري المكاني، ثم اختار (٩٩) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي و تم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى: تجريبية وبلغ عدد الطلاب فيها (٥١) طالباً، أما الثانية فكانت ضابطة وبلغ عدد الطلاب فيها (٤٨) طالباً ، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيّة والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصوّر البصري المكاني وذلك لصالح متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، كما توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين مستوى التصور البصري المكاني والتحصيل الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

التعليق على الدراسات السابقة :

ـ اتفقت جميع الدراسات السابقة في استخدامها للأنشطة الإلكترونية التفاعلية ، لكنها اختلفت في نوع البرنامج الذي استخدمته كل دراسة في تصميمها لهذه الأنشطة ، كما أن جميع هذه الدراسات اتبعت المنهج التجريبي للتعرف على أثر استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني والقدرة المكانية عموما .

-اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في تناولها لموضوع الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني.

ـ بينما اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في المنهج المتبع حيث استخدمت المنهج الوصفي المسحي للتعرف على مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية، واختلفت كذلك في نوع العينة حيث تميزت حسب علم الباحثين بأنها الدراسة الوحيدة التي اهتمت باستطلاع آراء المعلمين فيما يتعلق بالأنشطة الإلكترونية التفاعلية ، وقد تناولت جوانب متعددة تحدد مدى استخدامهم لها .

- جميع هذه الدراسات أثبتت فاعلية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية بمختلف برامجها وتعدد أشكالها في تنمية التصور البصري المكاني مما دعا الباحثين لجعلها مبررًا لأهمية القيام بهذه الدراسة وكذلك من خلال الاطلاع على أدبيات هذه الدراسات تم الاستفادة منها في تعريف مصطلحات الدراسة إجرائيًا، وتصميم أداة الدراسة الحالية.

منهج الدراسة وإجراءاتها :

منهج الدراسة :

استخدم الباحثان في هذه الدراسة المنهج الوصفي المسحي ، لكون هذا المنهج يتناسب مع هدف الدراسة ولملاءمته لطبيعة الموضوع ، حيث تسعى الدراسة الحالية للتعرف على مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

مجتمع الدراسة :

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم صبيا والبالغ عددهم (١٦٥) معلمًا للعام الدراسي ١٤٣٦ ـ ١٤٣٧ هـ.

عينة الدراسة :

طبقت الدراسة على عينة عشوائية مكونة من (٥٢) معلمًا ، وهو ما يمثل (٣١,٥٢٪) من مجتمع الدراسة.

أداة الدراسة :

قام الباحثان باستخدام الاستبانة أداة لدراستهما للتعرف على مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية، وقد انقسمت الأداة إلى جزأين:

الجزء الأول : يتعلق بالبيانات الشخصية لأفراد العينة وشملت (الاسم، الخبرة التدريسية، عدد الدورات التدريبية).

الجز الثاني : يتعلق بمحاور الاستبانة وقد تكونت من أربعة محاور وهي (الخلفية المعرفية ، استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تخطيط الدرس ، استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تنفيذ الدرس ،مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في التقويم) ويندرج تحت كل محور مجموعة من البنود التي تنتمي له.

خطوات بناء الاستبانة :

١- قام الباحثان في بناء الاستبانة بالاستناد على الأدب التربوي والدراسات السابقة (المالكي ،٢٠٠٩؛ عطيف، ٢٠١٢؛ موكلي، ٢٠١٣؛ النذير ،٢٠١٥).

٢- تم عرض الأداة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين والمختصين في مجالي تعليم الرياضيات والحاسب الآلي من أساتذة جامعات ومشرفين تربويين والاستنارة بآرائهم.

٣- تم حساب صدق وثبات الأداة.

صدق أداة الدراسة وثباتها :

أولًا : صدق الأداة :

أ- صدق المحكمين :

تم التأكد من صدق الاستبانة وذلك بعرضها على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق التدريس ببعض الجامعات، وعددٍ من المشرفين التربويين في مادة الرياضيات والحاسب الآلي، وعددٍ من معلمي الرياضيات والحاسب الآلي ذوي الخبرة،

حيث قام الباحثان بعرض الاستبانة في صورتها الأولية على المحكمين ثم طلبا منهم إبداء مرئياتهم وتوجيهاتهم حول:

- وضوح التعليمات.
- وضوح الفقرات ومدى مناسبتها.
- ترابط الفقرات مع المحور.
- صحة الصياغة لُغويًا وعلميًا.
- (إضافة/ حذف) بعض الفقرات (من/ إلى) الاستبانة.

وقد قام الباحثان في ضوء أراء المحكمين بإجراء بعض التعديلات على الصورة الأولية للاستبانة حيث تم حذف فقرة واحدة، وتعديل خمس فقرات، وإضافة فقرة واحدة، وبذلك أصبحت فقرات الاستبانة (٢٨) موزعة على أربعة محاور:

المحور الأول: الخلفية المعرفية بالأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني وعددها (٦) فقرات.

المحور الثاني: استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تخطيط الدرس وعددها (٧) فقرات.

المحور الثالث : استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تنفيذ الدرس وعددها (١٠) فقرات .

المحور الرابع: استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في التقويم وعددها (٥) فقرات.

ويقابل كل فقرة من فقرات الاستبانة تدرج رباعي على النحو التالي:

دائمًا (أربع درجات)، أحيانًا (ثلاث درجات)، نادرًا (درجتان)، أبدًا (درجة واحدة).

وتم تفسير النتائج للمتوسطات وفق الفئات التالية:

(١ – ١,٧٥) منخفض جدًا، (١,٧٥ – ٢,٥) منخفض، (٢,٥ – ٣,٢٥) متوسط، (٣,٢٥ – ٤) مرتفع

ب- صدق الاتساق الداخلي:

تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية مكونة من (١٥) معلمًا، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون لحساب الارتباط بين كل فقرة من فقرات الاستبانة ودرجة المحور الذي تنتمي إليه ، والجدول التالي يوضح ذلك :

جدول١ علاقة درجة كل فقرة بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه

الفقرة	درجة الارتباط بالمحور	الفقرة	درجة الارتباط بالمحور	الفقرة	درجة الارتباط بالمحور	الفقرة	درجة الارتباط بالمحور
١	.٣٦٢	٨	.٦٩٣	١٥	.٧٨١	٢٢	.٧٩٠
٢	.٥٥٥	٩	.٧٨٣	١٦	.٧٧٧	٢٣	.٧٦٦
٣	.٧٠١	١٠	.٧٩٨	١٧	.٧٧٤	٢٤	.٧٣٥
٤	.٦٩١	١١	.٦٩٤	١٨	.٨٣٤	٢٥	.٨٠٧
٥	.٥٢٧	١٢	.٨٠٩	١٩	.٨٣٧	٢٦	.٨٠٠
٦	.٦٨٨	١٣	.٧٧٩	٢٠	.٨٥٦	٢٧	.٨٢٣
٧	.٦٨٧	١٤	.٦٥٤	٢١	.٦٤١	٢٨	.٨٥٣

يتضح من الجدول (١) أن قيم معاملات الارتباط بين درجة الفقرة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه تتراوح (.٣٦٢ ـ .٨٥٣) وجميعها موجبة بالإضافة إلى أن لها دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) مما يعني أن لها درجة ثبات عالية.

ثبات الاستبانة:

كما تم حساب ثبات الاستبانة باستخدام معادلة ألفا كرونباخ من خلال تجريب الاستبانة على العينة الاستطلاعية، وقد وجد أن ثبات الاختبار هو (٠,٩٧٢) وهذا يدل على أن الأداة تتمتع بدرجة عالية جدًا من الثبات يمكن الاعتماد عليها والوثوق بنتائجها.

الأساليب الإحصائية:

تمت معالجة البيانات إحصائيا إ باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS، وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

المتوسطات الحسابية والتكرارات والنسب المئوية والانحرافات المعيارية لفقرات الاستبانة.

معامل الارتباط بيرسون لحساب الاتساق الداخلي للاستبانة.

معادلة ألفاكرونباخ لحساب ثبات الاستبانة.

نتائج الدراسة وتفسيرها:

أولًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول: ما مستوى الخلفية المعرفية حول الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية؟

تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب لاستجابات أفراد العينة والموضحة في الجدول التالي:

جدول٢استجابات أفراد العينة للمحور الأول

م	العبارة		دائمًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
١	لدي معرفة بأهمية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني	ك	١٩	٢٦	٥	٢	٣,١٩	.٧٦٧	١
		٪	٣٦,٥	٥٠	٩,٦	٣,٨			
٢	لدي معرفة ببرامج تصميم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني	ك	٢	٢٨	١٨	٤	٢,٥٤	.٦٩٩	٣
		٪	٣,٨	٥٣,٨	٣٤,٦	٧,٧			
٣	لدي معرفة بالأساليب العلمية لتصميم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني	ك	٢	١٩	١٣	١٨	٢,١٠	.٩٣٤	٦
		٪	٣,٨	٣٦,٥	٢٥	٣٤,٦			
٤	لدي معرفة بالتعامل مع برامج تصميم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني	ك	٤	٢٥	١٦	٧	٢,٥٠	.٨٢٨	٤
		٪	٧,٧	٤٨,١	٣٠,٨	١٣,٥			
٥	لدي معرفة بدروس التحويلات الهندسية التي تحتاج لاستخدام أنشطة إلكترونية تفاعلية	ك	٨	٣٢	٦	٦	٢,٨١	.٨٤١	٢
		٪	١٥,٥	٦١,٥	١١,٥	١١,٥			
٦	لدي معرفة بالأنشطة الإلكترونية التفاعلية المناسبة لكل درس	ك	١٠	١٥	١٨	٩	٢,٥٠	١	٥
		٪	١٩,٢	٢٨,٨	٣٤,٦	١٧,٤			

يتضح من الجدول (٢) أن المتوسطات الحسابية لاستجابات المعلمين حول خلفيتهم المعرفية بالأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني تراوحت بين (٢,١٠ – ٣,١٩).

كما يبين الجدول (٢) أن فقرة (١) وهي " لدي معرفة بأهمية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني "جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط (٣,١٩) ، بينما جاءت فقرة (٣) وهي "لدي معرفة بالأساليب العلمية لتصميم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني " في المرتبة الأخيرة بمتوسط (٢,١٠) ، وقد بلغ المتوسط الحسابي للمحور ٢,٦١ أي أن مستوى الخلفية المعرفية حول الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية كان متوسطًا ، وفيما يلي عرض لفقرات المحور حسب استجابات العينة عليها :

- لدي معرفة بأهمية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني.
- لدي معرفة بدروس التحويلات الهندسية التي تحتاج لاستخدام أنشطة إلكترونية تفاعلية.
- لدي معرفة ببرامج تصميم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني.
- لدي معرفة بالتعامل مع برامج تصميم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني.

- لدي معرفة بالأنشطة الإلكترونية التفاعلية المناسبة لكل درس.
- لدي معرفة بالأساليب العلمية لتصميم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني.

ويعزو الباحثان معرفة المعلمين بأهمية استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني إلى أن المعلمين لديهم معرفة بدور التقنية كأسلوب حديث في معالجة الكثير من المواضيع الرياضية المجردة كالأشكال الهندسية ومساهمتها في قدرة الطلاب على إجراء تحويلات هندسية عليها ذهنيًا،وتختلف نتائج الدراسة الحالية مع دراسة المالكي (٢٠١٤) والتي توصلت إلى عدم وجود معرفة كافية لدى المعلمين باستخدامات وأساليب توظيف الحاسبة البيانية وبمفهوم تقنيات الوسائط المتعددة ونماذج الاتصال التعليمي، وكذلك لديهم نقص فى المعرفة المتعلقة باستخدام السبورة التفاعلية. وتختلف نتيجة الدراسة الحالية مع ما أشارت إليه دراسة الحجايا (٢٠١٠) من أن درجة معرفة أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الحكومية الأردنية بمتطلبات التعليم الإلكتروني كانت بدرجة مرتفعة.

أولًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني :

للإجابة عن السؤال الثاني: ما مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تخطيط الدرس؟

تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب لاستجابات أفراد العينة والموضحة في الجدول التالي:

جدول٣ استجابات أفراد العينة للمحور الثاني

م	العبارة		دائمًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
٧	أحدد في خطة التدريس مهارات التصور البصري المكاني التي تستهدفها الأنشطة الإلكترونية التفاعلية	ك	٩	١٥	١١	١٧	٢,٣١	١,١١٢	٣
		٪	١٧,٣	٢٨,٨	٢١,٢	٣٢,٧			
٨	أضمن الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني في خطة الدرس	ك	٥	١٤	١٥	١٨	٢,٦٧	.٩٤٣	١
		٪	٩,٦	٢٦,٩	٢٨,٨	٣٤,٦			
٩	أحدد في خطة الدرس الوقت المناسب لاستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني	ك	٧	١٥	١٥	١٥	٢,٢٧	١,٠٣١	٤
		٪	١٣,٥	٢٨,٨	٢٨,٨	٢٨,٨			
١٠	أضمن خطة الدرس وقتًا مخصصا لتدريب الطلاب على الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني	ك	٥	١٥	١٣	١٩	٢,١٢	١,٠٢٢	٦
		٪	٩,٦	٢٨,٨	٢٥	٣٦,٥			
١١	أخصص في خطة الدرس وقتا لتقديم التغذية الراجعة للطلاب حول أدائهم في كل نشاط	ك	١٢	١٣	١٠	١٧	٢,٣٨	١,١٧٤	٢
		٪	٢٣,١	٢٥	١٩,٢	٣٢,٧			
١٢	أخصص وقتا لتقويم أداء الطلاب في الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني في خطة الدرس	ك	١١	٩	١٣	١٩	٢,٢٣	١,١٦٥	٥
		٪	٢١,٢	١٧,٣	٢٥	٣٦,٥			
١٣	أحدد مصادر التعلم الداعمة للنشاط الإلكتروني التفاعلي في خطة الدرس	ك	١١	١٩	١٦	٦	٢,١١	١,٠٠٣	٧
		٪	٢١,٢	٣٦,٥	٣٠,٨	١١,٥			

يتضح من الجدول (٣) أن المتوسطات الحسابية لاستجابات المعلمين حول استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تخطيط الدرس تراوحت بين (٢,١١ – ٢,٦٧).

كما يبين الجدول (٣) أن فقرة (٨) وهي "أضمن الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني في تخطيط الدرس" جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط (٢,٦٧) بينما جاءت فقرة (١٣) وهي "أحدد مصادر التعلم الداعمة للنشاط الإلكتروني التفاعلي في خطة الدرس" في المرتبة الأخيرة بمتوسط (٢,١١) ، وقد بلغ المتوسط الحسابي للمحور ٢,٣٠ أي أن مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تخطيط الدرس كان متدنيًا ، وفيما يلي عرض لفقرات المحور حسب استجابات العينة عليها :

- أضمن الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني في خطة الدرس.
- أخصص في خطة الدرس وقتا لتقديم التغذية الراجعة للطلاب حول أدائهم في كل نشاط.

- أحدد في خطة التدريس مهارات التصور البصري المكاني التي تستهدفها الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.
- أحدد في خطة الدرس الوقت المناسب لاستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني.
- أخصص وقتا لتقويم أداء الطلاب في الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني في خطة الدرس.
- أضمن خطة الدرس وقتًا مخصصا لتدريب الطلاب على الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.
- أحدد مصادر التعلم الداعمة للنشاط الإلكتروني التفاعلي في خطة الدرس.

وتختلف نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة الرويس (٢٠١١) التي توصلت إلى أن استخدام معلمي الرياضيات للتقنية في تخطيط الدرس كان متوسطًا. ويعزو الباحثان تضمين المعلمين للأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني في خطة الدرس إلى كونها العنصر الأهم في توضيح وشرح الدروس المراد استخدام تحويلات هندسية عليها والتي من خلالها تبنى طرق التدريس والإستراتيجيات المستخدمة في خطة الدرس، إلا أن عدم تخصيص المعلمين وقتًا مناسبًا لاستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية ووقتًا للتقويم ووقتًا للتغذية الراجعة في خطة الدرس يشير إلى عدم كفاية زمن الحصة وعدم قدرة المعلمين على تنظيم سيرها عند استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية، وهذا ما أشارت إليه دراسة النذير(٢٠١٤) وخليل(٢٠١٦) في أن زمن الحصة الدراسية أحد معوقات استخدام البرمجيات التفاعلية.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث: ما مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تنفيذ الدرس؟

تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب لاستجابات أفراد العينة والموضحة في الجدول التالي:

جدول٤ استجابات أفراد العينة للمحور الثالث

م	العبارة		دائمًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
١٤	أقدم للطلاب نبذة عن النشاط الإلكتروني وهدفه في الدرس	ك ٪	٩ ١٧,٣	٢٤ ٤٦,٢	١٣ ٢٥	٦ ١١,٥	٢,٦٩	.٨٩٧	٤
١٥	أعطي الوقت الكافي للطلاب للتفاعل مع النشاط الإلكتروني	ك ٪	١٠ ١٩,٢	١٦ ٣٠,٨	١٤ ٢٦,٩	١٢ ٢٣,١	٢,٤٦	١,٠٥٦	٦
١٦	أوضح للطلاب الخطوات والإجراءات المتعلقة باستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية	ك ٪	٨ ١٥,٤	١٤ ٢٦,٩	١٩ ٣٦,٥	١١ ٢١,٢	٢,٣٧	.٩٩١	٨
١٧	أساعد الطلاب في التدرب على تنفيذ الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني	ك ٪	١٠ ١٩,٢	٧ ١٣,٥	١٧ ٣٢,٧	١٨ ٣٤,٦	٢,١٧	١,١١٥	١٠
١٨	أتعرف على الصعوبات التي تواجه الطلاب عند الاستخدام	ك ٪	١١ ٢١,٢	١٤ ٢٦,٩	١١ ٢١,٢	١٦ ٣٠,٨	٢,٣٨	١,١٤٠	٧
١٩	أراعي عناصر التشويق للطلاب عند ممارسة النشاط الإلكتروني التفاعلي	ك ٪	٢٠ ٣٨,٥	١٦ ٣٠,٨	٧ ١٣,٥	٩ ١٧,٣	٢,٩٠	١,١٠٧	١
٢٠	أراعي استمتاع الطلاب بممارسة الأنشطة الإلكترونية التفاعلية	ك ٪	١٦ ٣٠,٨	١٩ ٣٦,٥	٩ ١٧,٣	٨ ١٥,٤	٢,٨٣	١,٠٤٣	٣
٢١	أساعد الطلاب في اكتشاف التغيرات التي تطرأ على الأشكال الهندسية عند استخدام تحويلات هندسية عليها بواسطة الأنشطة التفاعلية الإلكترونية	ك ٪	١٥ ٢٨,٨	٢٢ ٤٢,٣	٨ ١٥,٤	٧ ١٣,٥	٢,٨٧	.٩٩١	٢
٢٢	أعطي الطلاب الحرية الكاملة في التعامل مع الأنشطة الإلكترونية التفاعلية وأوجههم في حال الاستفسار	ك ٪	٩ ١٧,٣	١٢ ٢٣,١	١٦ ٣٠,٨	١٥ ٢٨,٨	٢,٢٩	١,٠٧٣	٩
٢٣	أساعد الطلاب في صياغة نتيجة التحويل الهندسي التي يتوصلون إليها من خلال الممارسة	ك ٪	١١ ٢١,٢	٢٠ ٣٨,٥	١٠ ١٩,٢	١١ ٢١,٢	٢,٦	١,٠٥٣	٥

يتضح من الجدول (٤) أن المتوسطات الحسابية لاستجابات المعلمين حول استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تنفيذ الدرس تراوحت بين (٢,١٧-٢,٩٠).

كما يبين الجدول (٤) أن فقرة (١٩) وهي " أراعي عناصر التشويق للطلاب عند ممارسة النشاط الإلكتروني التفاعلي "جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط (٢,٩٠) ، بينما جاءت فقرة (١٧) وهي "أساعد الطلاب في التدرب على تنفيذ الأنشطة المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني " في المرتبة الأخيرة بمتوسط (٢,١٧) ، وقد بلغ المتوسط الحسابي للمحور ٢,٥٦ أي أن مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تنفيذ الدرس كان متوسطًا وفيما يلي عرض لفقرات المحور حسب استجابات العينة عليها:

- أراعي عناصر التشويق للطلاب عند ممارسة النشاط الإلكتروني التفاعلي.

- أساعد الطلاب في اكتشاف التغيرات التي تطرأ على الأشكال الهندسية عند استخدام تحويلات هندسية عليها بواسطة الأنشطة التفاعلية الإلكترونية.
- أراعي استمتاع الطلاب بممارسة الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.
- أقدم للطلاب نبذة عن النشاط الإلكتروني وهدفه في الدرس.
- أساعد الطلاب في صياغة نتيجة التحويل الهندسي التي يتوصلون إليها من خلال الممارسة.
- أعطي الوقت الكافي للطلاب للتفاعل مع النشاط.
- أتعرف على الصعوبات التي تواجه الطلاب عند الاستخدام.
- أوضح للطلاب الخطوات والإجراءات المتعلقة باستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.
- أعطي الطلاب الحرية الكاملة في التعامل مع الأنشطة الإلكترونية التفاعلية وأوجههم في حال الاستفسار.
- أساعد الطلاب في التدرب على تنفيذ الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني.

ويعزو الباحثان اتفاق المعلمين على مراعاة عناصر التشويق عند ممارسة النشاط الإلكتروني التفاعلي إلى إيمانهم بأن التقنية وسيلة تشويق رئيسة لجذب انتباه الطلاب تجاه أي درس أو نشاط، وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة الرويس (٢٠١١) التي توصلت إلى أن استخدام معلمي الرياضيات للتقنية في تنفيذ الدرس كان متوسطًا، وتختلف نتيجة هذه مع دراسة الذبياني(١٤٢٩هـ) التي توصلت إلى أن درجة استخدام التقنيات المعاصرة في المدارس المتوسطة منخفضة جدًا. ويعزو الباحثان قصور المعلمين في مساعدة الطلاب في التدرب على تنفيذ الأنشطة الإلكترونية التفاعلية وعدم إعطائهم الحرية الكاملة في التعامل مع الأنشطة وعدم التعرف على الصعوبات التي تواجههم إلى كثرة عدد الطلاب في الفصل وعدم وجود جهاز حاسب لكل طالب، وقد أشارت دراسة النذير (٢٠١٤) ودراسة خليل (٢٠١٦) أن كثرة عدد الطلاب في الفصل وعدم وجود جهاز حاسب لكل طالب من المعوقات المادية لاستخدام البرمجيات التفاعلية في تدريس الرياضيات.

ثالثًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

للإجابة عن السؤال الرابع: ما مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في التقويم؟

تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرتب لاستجابات أفراد العينة والموضحة في الجدول التالي:

جدول٥ استجابات أفراد العينة للمحور الرابع

م	العبارة		دائمًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا	المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
٢٤	أكلف الطلاب بواجبات منزلية يستخدم من خلالها الأنشطة الإلكترونية التفاعلية	ك ٪	٥ ٩,٦	١٠ ١٩,٢	١٣ ٢٥	٢٤ ٤٦,٢	١,٩٢	١,٠٢٦	٥
٢٥	أصمم تدريبات خاصة بالأنشطة الإلكترونية التفاعلية لإجراء التحويلات الهندسية عليها لتقويم الطالب داخل الصف	ك ٪	٣ ٥,٨	١٦ ٣٠,٨	١٥ ٢٨,٨	١٨ ٣٤,٦	٢,٠٨	.٩٤٧	٣
٢٦	أراعي الفروق الفردية في التكليفات المنزلية	ك ٪	١٣ ٢٥	١٠ ١٩,٢	٨ ١٥,٤	٢١ ٤٠,٤	٢,٢٩	١,٢٤٢	١
٢٧	أوزع درجات التقويم على خطوات استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية	ك ٪	٦ ١١,٥	٩ ١٧,٣	١٣ ٢٥	٢٤ ٤٦,٢	١,٩٤	١,٠٥٦	٤
٢٨	أستخدم أدوات تقويم تناسب طبيعية الأنشطة الإلكترونية التفاعلية مثل بطاقة الملاحظة	ك ٪	٧ ١٣,٥	١٦ ٣٠,٨	٨ ١٥,٤	٢١ ٤٠,٤	٢,١٧	١,١١٥	٢

يتضح من الجدول (٥) أن المتوسطات الحسابية لاستجابات المعلمين حول استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في التقويم تراوحت بين (١,٩٢ - ٢,٢٩).

كما يبين الجدول (٥) أن فقرة (٢٦) وهي " أراعي الفروق الفردية في التكليفات المنزلية "جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط (٢,٢٩) ، بينما جاءت فقرة (٢٤) وهي " أكلف الطلاب بواجبات منزلية يستخدم من خلالها الأنشطة الإلكترونية التفاعلية " في المرتبة الأخيرة بمتوسط (١,٩٢) ، وقد بلغ المتوسط الحسابي للمحور ٢,٠٨ أي أن مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في التقويم كان متدنيًا ، وفيما يلي عرض لفقرات المحور حسب استجابات العينة عليها :

- أراعي الفروق الفردية في التكليفات المنزلية.
- أستخدم أدوات تقويم تناسب طبيعية الأنشطة الإلكترونية التفاعلية مثل بطاقة الملاحظة.

- أصمم تدريبات خاصة بالأنشطة الإلكترونية التفاعلية لإجراء التحويلات الهندسية عليها لتقويم الطالب داخل الصف.
- أوزع درجات التقويم على خطوات استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.
- أكلف الطلاب بواجبات منزلية يستخدم من خلالها الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.

ويعزو الباحثان تدني استخدام المعلمين للأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تقويم الدرس إلى عدم حصول طلابهم على التدريب الكافي لاستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية أثناء تنفيذ الدرس بسبب المعوقات التي ذكرت في المحورين السابقين.

تفسير النتائج:

من النتائج السابقة نجد أن استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية جاء بمتوسط عام (٢,٣١) وهذا يعني أن مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية جاء بشكل متدنٍ، وهذا يؤكد أن استخدام البرامج التفاعلية في فصول الرياضيات دون المأمول وهو ما أكدت عليه العديد من الدراسات مثل دراسة الذبياني(١٤٢٩هـ) ودراسة الزهراني(١٤٣٠هـ).

وقد بينت هذه الدراسة استشعار المعلمين لأهمية استخدام الأنشطة التفاعلية الإلكترونية والبرامج التفاعلية عمومًا، إلا أن سبب ضعف استخدامها داخل فصول الرياضيات يفسر على أنه قد يكون ناتجًا عن مجموعة من المعوقات، والتي أشارت لها العديد من الدراسات: منها دراسة النذير(٢٠١٤) ودراسة خليل(٢٠١٦). ومن هذه المعوقات: قلة التدريب، وضعف التأهيل، وزيادة عدد الطلاب في الفصل، وعدم توفر جهاز لكل طالب، وعدم كفاية زمن الحصة الدراسية المخصص لمادة الرياضيات.

خلاصة النتائج:

١- توصلت الدراسة إلى تدني مستوى استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية.

٢- توصلت الدراسة إلى أن مستوى الخلفية المعرفية حول الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في تنمية مهارات التصور البصري المكاني لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية كان متوسطًا.

٣- توصلت الدراسة إلى معرفة عدد من الممارسات التي كانت نسبة اتفاق المعلمين على استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية فيها بمتوسط لايقل عن ٢,٥ وهي كالتالي:

- مراعاة عناصر التشويق للطلاب عند ممارسة النشاط الإلكتروني التفاعلي.
- مساعدة الطلاب في اكتشاف التغيرات التي تطرأ على الأشكال الهندسية عند استخدام تحويلات هندسية عليها بواسطة الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.
- مراعاة استمتاع الطلاب بممارسة الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.
- تقديم نبذة عن النشاط الإلكتروني التفاعلي وهدفه في الدرس.
- تضمين الأنشطة الإلكترونية التفاعلية في خطة الدرس.
- مساعدة الطلاب في صياغة النتيجة التحويل الهندسي التي يتوصلون إليها من خلال ممارسة النشاط الإلكتروني التفاعلي.

٤- من خلال استجابات عينة الدراسة لوحظ أن هناك إهمالاً كبيراً لاستخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية المساهمة في تنمية التصور البصري المكاني في عملية تقويم الطلاب سواء من خلال التكليفات المنزلية أو التدريبات داخل الصف الدراسي وكذلك عدم إعطاء الطلاب الحرية الكاملة لممارسة الأنشطة الإلكترونية التفاعلية أو تدريبهم عليها ولوحظ اكتفاء المعلمين بعرض الأنشطة الإلكترونية التفاعلية على الطلاب والقيام بتحويلات هندسية عليها لمشاهدتها فقط دون إشراكهم في القيام بهذه التحويلات بأنفسهم.

التوصيات:

١- تصميم أنشطة إلكترونية تفاعلية من قبل مختصين في وزارة التعليم وتقديمها كمصادر مساعدة لدروس التحويلات الهندسية.

٢- نشر ثقافة استخدام الأنشطة الإلكترونية التفاعلية من قبل المعلمين وأهميتها في تنمية التصور البصري المكاني من خلال استيعاب الطلاب للتحويلات الهندسية التي تجرى على الأشكال الهندسية.

٣- تضمين برامج إعداد المعلمين التدريب على بناء وإنتاج الأنشطة الإلكترونيّة التفاعليّة.

٤- تقديم دورات تدريبية للمعلمين تختص بالتعريف ببرامج تصميم الأنشطة الإلكترونية التفاعلية وكيفية التعامل معها وكيفية تصميم أنشطة إلكترونية تفاعلية من خلالها.

٥- توفير جهاز حاسب آلي لكل طالب يتمكن من خلاله من ممارسة الأنشطة الإلكترونية التفاعلية واستنتاج مايطرأ من تغيير على الأشكال الهندسية.

المقترحات:

١- إجراء دراسة لتحديد المعوقات التي تواجه تطبيق التصور البصري المكاني في مراحل التعليم المختلفة.

٢- إجراء دراسة حول فاعلية الأنشطة الإلكترونيّة التفاعليّة في تنمية الاتجاه نحو الرياضيات واختزال القلق.

٣- إجراء دراسة أثر برنامج تدريسي للطلاب المعلمين على توظيف مهارات التصور البصري المكاني في مواقف تعليم الرياضيات في المراحل المختلفة في تحسين اتجاهاتهم نحو مهنة تعليم الرياضيات.

٤- إجراء دراسة لتصميم برنامج تدريبي مقترح يعمل على تنمية أداء معلمي الرياضيات على تصميم الأنشطة الإلكترونيّة التفاعليّة، وتعرف أثره في تنمية التصوّر البصري المكاني لدى طلابهم.

كلمة شكر:

تم انجاز هذا البحث بدعم من مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود في المملكة العربية السعودية.

المراجع العربية

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

أحمد، مروان أحمد. (٢٠١٠). **التخيل العقلي وعلاقته بالإدراك المكاني دراسة ميدانية على عينة من طلاب كلية الهندسة الميكانيكية بجامعة دمشق.** مجلة جامعة دمشق، العدد الرابع، ص ص ٥٥٩-٦٢٤.

باصالح، خالد سلمان عبود. (٢٠٠٣). **أثر استخدام الحاسب الآلي في تدريس الرياضيات على تنمية القدرة المكانية لدى طلبة كلية التربية – جامعة حضرموت.** رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية. جامعة صنعاء.

بدوي، رمضان مسعد. (٢٠٠٨). **تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية.** ط١، عمان: دار الفكر.

الحجايا، نايل محمد. (٢٠١٠). **واقع التعليم الإلكتروني في الجامعات الأردنية. ورقة علمية مقدمة للمؤتمر الدولي الثالث حول التعلم الإلكتروني بعنوان: "دور التعلم الإلكتروني في تعزيز مجتمعات المعرفة" الذي نظمه مركز زين للتعلم الإلكتروني في جامعة البحرين في الفترة ٦-٨ إبريل ٢٠١٠.**

خليل، إبراهيم بن الحسين؛ آل مسعد، أحمد بن زيد. (٢٠١٦). **المعيقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات عند استخدام برمجية Sketchpad التفاعلية عند تدريس مواضيع الهندسة المضمنة في مقررات المرحلة المتوسطة.** المجلة الدولية التربوية المتخصصة، مج (٥)، ع (٥)، آيار، ص ص ٨٣-٩٧.

الذبياني، عابد بن عبد الله. (١٤٢٩هـ). **واقع التقنيات المعاصرة في تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمين. رسالة ماجستير (غير منشورة)**، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الراشد، سعد بن عبد الله. (١٤٢٨هـ). **الاتصال التفاعلي والآني في بيئة التعلم عن بعد. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر الدولي للتربية الإعلامية**، الرياض، ١٤٢٨هـ.

الرويس، عبد العزيز بن محمد. (٢٠١١). **واقع استخدام التقنية في تعليم الرياضيات من وجهة نظر معلميها للمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.** مجلة رسالة الخليج العربي ، ع ١٢١ ، ص ص ١٥-٥٦ .

زهران، هناء أحمد؛ أحمد، محمد جابر (٢٠١٠). **فاعلية استخدام الألعاب التعليمية الكمبيوترية في تنمية مهارات التصور المكاني للخرائط والاتجاه لدى طلاب المرحلة الاعدادية.** مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد ١٥٨، الجزء الأول.

الزهراني، صابر بن جمعان. (١٤٣٠ه). **درجة توافر كفايات استخدام الحاسوب لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية.** رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة الكرمة.

الزهراني، عبد العزيز بن عثمان. (٢٠٠٥). **واقع استخدام الحاسب الآلي والانترنت في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين.** رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة الكرمة.

المالكي، عوض بن صالح. (٢٠٠٦). **أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الهندسة المستوية على التفكير الرياضي لطلاب الرياضيات بكلية المعلمين بالطائف.** رسالة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

المالكي، عوض بن صالح. (٢٠٠٩). **العلاقة بين التصوّر البصري المكاني في الرياضيات والمهارة الفنية لدى طلاب وطالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة.** مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الثاني عشر، مارس، ص ص ١٦٧-٢٠٢.

المالكي، مفرح بن مسعود. (٢٠١٤). **واقع تدريس الرياضيات في ضوء مطالب التقنية لمقررات المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير (غير منشورة)**، كلية التربية، جامعة

الملك سعود، الرياض.

العمري، أكرم محمود. (١٩٩٩). **أثر استخدام الحاسوب المبرمج بلغة لوغو في تعليم المفهوم الهندسي في مجال القدرة المكانية.** مجلة دراسات مستقبلية، مركز دارسات المستقبل. جامعة أسيوط، ع (٤)، يناير، ص ص ١٢٥-١٥٠.

عطيف، أحمد ظافر (٢٠١٢). **أثر تدريس الرياضيات باستخدام أنشطة إلكترونية تفاعلية في تنمية التصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية.** رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

غندورة، عباس حسن. (٢٠١١). **التعليم الإلكتروني لتطوير تدريس الرياضيات. موقع ويب،** http://aghandoura.com/index.htm (١٦/ ٤/ ٢٠١٧).

موكلي، فهد بن إبراهيم (٢٠١٣). **مستوى التصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة المتوسطة. رسالة ماجستير (غير منشورة)**، كلية التربية، جامعة أم القرى ، مكة المكرمة .

النذير، محمد بن عبد الله (٢٠١٤). **معيقات استعمال برمجية الجيوجبرا (GeoGebra) في تدريس طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض وفقًا لآراء المعلمين.** مجلة تربويات الرياضيات، مصر، مج١٧، ع٣، ص ص ٦-٣٨.

النذير، محمد بن عبد الله (٢٠١٥). **درجة الذكاء المكاني وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى عينة من الطلاب المستجدين بجامعة الملك سعود.** مجلة كلية التربية ببنها، مصر ،٢٦ (١٠١)، ص ص ٢٣١-٢٥٨.

المراجع الاجنبية

Boakes. Norma J. (2006). The Effects of Origami Lessons on Students' Spatial Visualization Skills and Achievement Levels in a Seventh-Grade Mathematics Classroom. Doctor thesis (Unpublished). Temple University.

Boakes. Norma J. (2009). Origami Instruction in the Middle School Mathematics Classroom: Its Impact on Spatial Visualization and Geometry Knowledge of Students. RMLE Online—Volume 32. No. 7(2009). pp 112-.

Eraso. Mario. (2007). Connecting Visual and Analytic Reasoning To Improve Students' Spatial Visualization Abilities: a Constructive Approach. Doctor thesis (Unpublished). Florida International University. Miami. Florida

Guven. B.; Kosa. T. (2007). The Effect of Dynamic Geometry Software on Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills. The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET October 2008 .7(4). pp100- 107.

Halpem. D.; Benbow. C.; Geary. D.; Gur. R.; Hyde. J.; Gernsbacher. M. (2007). The Science of Sex Differences in Science and Mathematics. Association for Psychological Science. 8(1). pp 151-.

Hanlon. Adele Elizebeth. (2010). Investigating The Influence of Quick on Pre-Service Elementary Teachers Beliefs. in Concordance with Spatial and Geometric Thinking: a Mixed Methods study. the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy. Oklahoma State University.

Hauptman. Hanoch. (2010). Enhancement of spatial thinking with Virtual Spaces 1.0. Computers & Education 54 (2010). pp 123–135.

Kang. Helen W. (2010). The Effectiveness of Spatial Visualization Training for children with and without Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy. Purdue University West Lafayette. Indiana.

Kosaa. Temel; Karaku. Fatih. (2010). Using dynamic geometry software

Cabri 3D for teaching analytic geometry. Procedia Social and Behavioral Sciences 2 (2010). pp 1385–1389.

Kurtulu. Aytaç; Uygana. Candas. (2010). The effects of Google Sketchup based geometry activities and projects on spatial visualization ability of student mathematics teachers. Procedia Social and Behavioral Sciences 9 (2010). pp 384–389.

Olkun. S. (2003). Comparing computer versus concrete mainpulatives in learning 2d geometry... Journal of computers in Mathematics and Science Teaching. 22(1). pp 43- 56.

Olkun. Sinan; Smith. Glenn G.; Gerretson. Helen; Yuan. Yuan; Joutsenlahti. Jorma. (2009). Comparing and Enhancing Spatial Skills of Pre-service Elementary School Teachers in Finland. Taiwan. USA. and Turkey. Procedia Social and Behavioral Sciences 1 (2009). pp 1545–1548.

Onderm. Fatih; Celik. Pinar; Silay. Ilhan. (2011). Attitude of Teacher Candidates toward Making Computer Supported Education. Procedia Computer Science 3 (2011). pp 967–971.

Smith. G.; Gerretson. H.; Olkun. S.; Yuan. Y.; Dogbey. J.; Erdem. A. (2009). Stills. not full motion. for interactive spatial training: American. Turkish and Taiwanese female pre-service teachers learn spatial visualization. Computers & Education 52 (2009). pp 201–209.

Sorby. Sherly. (2003). Introduction to 3D Spatial Visualization: an Active Approach. Delmar. Cengage Learning. USA.

Unal. Hasan; Jakubowski. Elizabeth; Corey. Darryl. (2009). Differences in learning geometry among high and low spatial ability pre-service mathematics teachers. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. Vol. 40. No. 8. 15 December 2009. pp 997–1012.