فاعلية استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات بمساعدة الحاسوب في تنمية الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

بحث مشتق من رسالة دكتوراه

إعداد: أ.عبدالرحمن محمد حافض

إشراف

أ.د مصطفى عبد السميع محمد

د. بهيرة شفيق إبراهيم

مقدمة:

يلحظ الجميع التوجهات التربوية العالمية في انتقال التركيز من الحفظ إلى تنمية الذكاء لدى التلاميذ، فإذا كان نسيان المعلومات سهلاً فإن نمو الذكاء والقدرات العقلية يصعب فقدانه ولو توالت السنون لأنه يصبح منهجاً عقلياً يرافق الفرد في الطريقة التي يفكر بها والقرارات التي يتخذها.

ويعرف (هواردر جاردنر، 2007، 36) الذكاء بأنه قدرة نفسية بيولوجية لتشغيل المعلومات التي يمكن تنشيطها في كيان ثقافي لحل المشكلات أو خلق المنتجات التي لها قيمة في الكيان الثقافي

وقد وصف (هواردر جاردنر، 2007، 44) سبعة أنواع للذكاء, الذكاء اللغوي والذكاء المنطقي الرياضي, وهذان النوعان هما اللذان تقوم عليهما النظرية التقليدية في الذكاء, الذكاء الموسيقي وذكاء الإحساس بحركة الجسم والذكاء المكاني, والأنواع الثلاثة السابقة تلاحظ في الفنون أكثر من غيرها, وذكاء بين الأشخاص, والذكاء داخل الشخص ذاته, ثم أضاف النوعين التاليين: الذكاء الطبيعي, والذكاء الروحي.

ويوصف الذكاء المنطقي الرياضي بأنه استطاعة الفرد استخدام الأعداد بفاعلية كما هو الحال عند علماء الرياضيات ومحاسبي الضرائب والإحصائيين, وأن يستدل استدلالاً جيداً كما هو الحال عند العالم ومبرمج الكمبيوتر وعالم المنطق (جابر عبد الحميد، 2003، 10)

ولا يخفى على كل من قام بتدريس الرياضيات ضعف الذكاء المنطقي الرياضي لدى التلاميذ، والذكاء قابل للتنمية والتحفيز، هذا ما تفق عليه التربويين وأثبتته البحوث، فقد استطاع (محمود الحفناوي، 2010) تنمية بعض أنواع الذكاءات المتعددة (الذكاء المنطقي الرياضي ، والذكاء البصري المكاني) لدى تلاميذ الحلقة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي من خلال تطبيق برنامج حاسوبي وتدريسه للتلاميذ. وكذا استطاع (إسماعيل الديري؛ رشدي فتحي، 2001) تنمية سبعة أنماط للذكاء المتعدد منها الذكاء المنطقي الرياضي من خلال تطبيق برنامج تدريبي.

ويستطيع المعلمون أن ينموا الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذهم بسبل عديدة منها استخدام تكنولوجيا الوسائط المتعددة وتطويرها (Jackson; Gaudet; McDaniel et al, 2009). وحيث يزداد التركيز يوماً بعد يوم على استخدام البعد التكنولوجي في التدريس، فقد أكد المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية من خلال أحد أبحاثه التجريبية إلى أهمية تطوير محتوى المقررات الدراسية للرياضيات من خلال "مراعاة البعد التكنولوجي داخل المحتوى بقدر الإمكان" (عيد أبو المعاطي وآخرون، 2009، 129)

وقد أكدت العديد من الدراسات على فاعلية استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات وأنه أدى إلى نتائج إيجابية على العملية التعليمية، فهذا ما أكدته دراسة (سعيد مصطفى، 2009) التي هدفت إلى تصميم برنامج لتدريس الرياضيات لتلاميذ الصف السادس الابتدائي باستخدام مدخل الذكاءات المتعددة وتطبيقه على عينة من تلاميذ الصف السادس وأظهرت النتائج فاعلية مدخل الذكاءات المتعددة في تدريس الرياضيات في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية والاندماج في العمل وكذا توصلت دراسة منذر قباني إلى نتائج إيجابية لاستخدام الكمبيوتر في تدريس الهندسة(منذر قباني، 1999).

ويشير تقويم المناهج الذي قام به المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية إلى وجود نواحي قصور عديدة في مناهج الرياضيات منها "العرض المباشر في موضوعات عديدة"، وأنه ينبغي على المدرسين العدول عن العرض المباشر إلى استراتيجيات أكثر فاعلية (عيد أبو المعاطي وآخرون، 2009، 128).

ولاحظ راب (Rapp, 2009) أن الرياضيات غالباً ما تدرس باستخدام الأساليب السمعية المتتابعة، ولا تقتصر مشكلة هذه الطرق على أنها غير فعالة عندما تستعمل مع المتعلمين البصريين، بل كثيراً ما تكون ضارة لهم على المستويين الأكاديمي والعاطفي كما هو الحال لدى الطفل الذي أجريت عليه الدراسة، وتوصي الدراسة بالعدول عن هذه الاستراتيجيات إلى استراتيجيات تدريس أكثر فعالية.

وقد أكدت دراسة (جميل عوض، 2005) بأن التلاميذ الموهوبين يتميزون باستخدام أسلوب التعلم البصري، ويؤكد فريد (Freed, 2006) أيضاً أن معظم التلاميذ الموهوبين هم متعلمون بصريون.

والتعلم البصري هو الحصول على معلومات من خلال الرسوم التوضيحية والصور والرسوم البيانية والرموز والتعابير البصرية الأخرى (Shafie; Janier; Ahmad, 2009, 832)

وقد توصل (عبد الله سلامة، 2002) إلى نتائج إيجابية لاستخدام المدخل البصري عند استخدامه في تدريس الدوال الحقيقية لدى طلاب التعليم الثانوي القسم العملي. وكذا توصل كامبل وستانلي Campbell and Stanley في دراستهما لتطبيق التعلم البصري في دراسة الرياضيات إلى نتائج إيجابية(from: Keshia L., Gaines, 2012, 56)

الإحساس بالمشكلة: تولد لدى الباحث الإحساس بمشكلة الدراسة من خلال ما يلي:

- التجربة الاستطلاعية التي قام بها الباحث وذلك من خلال اختبار قام بإعداده وتطبيقه على عينة مكونة من (48) تلميذة من تلميذات الصف الثامن الأساسي بمدرسة الهرم إعدادية بنات وأسفرت عن النتائج التالية:

جدول (1) نتائج التجربة الاستطلاعية

الدرجة الكلية للاختبار	متوسط درجات التلاميذ	النسبة المئوية لمتوسط درجات التلاميذ	الانحراف المعياري
6	2.28	%38	1.34

ويظهر من الجدول (1) تدني مستوى درجات التلاميذ في اختبار الذكاء المنطقي الرياضي حيث كان دون مستوى 50% بالإضافة إلى صغر الانحراف المعياري مما يدل على تقارب الدرجات من بعضها، وبهذا تأكد الباحث من وجود حاجة لتنمية الذكاء المنطقي الرياضي لدى التلاميذ.

- خبرة الباحث الشخصية حيث عمل الباحث في مهنة التدريس لأكثر من ثلاث سنوات تعرف من خلالها على المشكلات التدريسية وتعامل فيها مع التلاميذ وأدرك مشكلة ضعف التلاميذ في الرياضيات وضعف الذكاء المنطقي الرياضي لديهم.

- الدراسات والبحوث التي أوصت باستخدام المدخل البصري واستخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات، ومن ذلك دراسة راب (Rapp,

(2009 التي سبق ذكرها، حيث أوصى الباحث بالعدول عن استخدام الأساليب السمعية المتتابعة، فبالإضافة إلى أنها غير فعالة عندما تستعمل مع المتعلمين البصريين فإنها كثيراً ما تكون ضارة لهم على المستويين الأكاديمي والعاطفي.

ودراسة دين (Dean, 2007) التي أوصت المعلمين بأهمية استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات، وكذا دراسة (عبد الله سلامة، 2002) التي أوصت باستخدام المدخل البصري بشكلٍ أوسع في الرياضيات.

وقد أوصى بحث منشور لمركز البحوث القومي بـ"مراعاة البعد التكنولوجي داخل المحتوى بقدر الإمكان" (عيد أبو المعاطي وآخرون، 2009، 129)، وكذا أكدت دراسة (جليلة أبو القاسم، 2010) على ضرورة توفير أعداد كافية من أجهزة الحاسوب للتلاميذ في المدارس.

- ما أوصت به المؤتمرات، ومن نصوص هذه التوصيات: "ضرورة الاهتمام ببناء وتدريس المناهج الإلكترونية في تعليم الرياضيات والاستفادة من إمكانات الحاسبات الإلكترونية" (مؤتمر تربويات الرياضيات، 2004، 413)، وضرورة "الاهتمام بالتطورات التكنولوجية وعلاقتها بتعليم وتعلم الرياضيات" (مؤتمر تربويات الرياضيات ، 2008، 361)، و "ضرورة الاهتمام بالبحوث التطبيقية التي تتناول تنمية مهارات التفكير المتنوعة في ضوء نظرية الذكاءات المتعددة" (مؤتمر تربويات الرياضيات، 2006، 275)

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في قصور الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وكذلك قصور طريقة التدريس التقليدية عن تنميته، ويسعى البحث الحالي إلى استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات بمساعدة الحاسوب لمعرفة فاعليته في تنمية الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من خلال محاولة الإجابة عن السؤالين التاليين:

1- ما التصور المقترح لمحتوى وحدة التحويلات الهندسية والتشابه من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي للفصل الدراسي الثاني معدة وفق المدخل البصري للتدريس بمساعدة الحاسوب لتنمية الذكاء المنطقي الرياضي؟

2- ما فاعلية استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات بمساعدة الحاسوب في تنمية الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟

فروض البحث: يهدف البحث الحالي إلى اختبار صحة الفروض التالية:

1- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي كاملاً ولكل مهارة من مهاراته الفرعية على حده لصالح التطبيق البعدي.

2- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي كاملاً ولكل مهارة من مهاراته الفرعية على حده لصالح المجموعة التجريبية.

أهداف البحث: يهدف البحث الحالي إلى:

1- إعداد محتوى محتوى وحدة التحويلات الهندسية والتشابه من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي للفصل الدراسي الثاني بشكل يتوافق مع التدريس بالمدخل البصري بمساعدة الحاسوب.

2- إعداد فلاشات تدريسية مساعد لتدريس الوحدة المذكورة بشكل يتوافق مع استخدام المدخل البصري في التدريس بمساعدة الحاسوب بهدف تنمية الذكاء المنطقي الرياضي.

3- تعرف فاعلية استخدام المدخل البصري بمساعدة الحاسوب في تنمية الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

أهمية البحث: من المأمول أن يسهم هذا البحث في:

1- إثارة انتباه المعلمين والموجهين إلى ضرورة إشراك المدخل البصري في التدريس مع استراتيجيات التدريس الفاعلة الأخرى.

2- إثارة انتباه المعلمين والموجهين إلى ضرورة الاستعانة بالحاسوب في التدريس ومختلف الوسائل التعليمية الحديثة الأخرى.

3- توجيه نظر مخططي ومطوري المناهج إلى تفعيل المدخل البصري في صياغة محتوى منهج الرياضيات بما يتوافق والمدخل البصري في التدريس.

4- توجيه نظر مخططي ومطوري المناهج إلى كيفية صياغة محتوى منهج الرياضيات بما يتوافق والاستعانة بالحاسوب في التدريس.

5- إثارة دافعية التلاميذ باستخدام أسلوب جديد في التعلم قائم على الأشكال البصرية واستخدام الحاسوب في عملية التعلم.

6- توجيه نظر الباحثين إلى إجراء دراسات مماثلة على مراحل دراسية مختلفة.

منهج البحث:

يتبع البحث الحالي المنهج الوصفي في الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة وتحليلها واستخلاص كل ما يهم البحث الحالي منها.

ويتبع االمنهج شبه التجريبي في تنفيذ تجربة البحث واختيار مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة وتطبيق اختبار الذكاء المنطقي الرياضي عليهما قبلياً للتأكد من تكافئهما، ومن ثم تدريس إحداهما باستخدام المدخل البصري بمساعدة الحاسوب وتدريس الأخرى بالطريقة التقليدية، ثم تطبيق الاختبار بعدياً للحصول على البيانات وتحليلها واستخلاص النتائج.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

حدود مكانية: فصلين دراسيين من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في محافظة الجيزة بجمهورية مصر العربية, وذلك لكونها المحافظة التي يسكن فيها الباحث.

حدود موضوعية: محتوى وحدة التحويلات الهندسية والتشابه من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي للفصل الدراسي الثاني, حيث يلاحظ الباحث إمكانية تنمية الذكاء المنطقي الرياضي من خلالها.

تحديد مصطلحات البحث:

1- الذكاء المنطقي الرياضي:

يعرف (جابر عبد الحميد، 2003، 10) الذكاء المنطقي الرياضي بأنه استطاعة الفرد استخدام الأعداد بفاعلية كما هو الحال عند علماء الرياضيات ومحاسبي الضرائب والإحصائيين, وأن يستدل استدلالاً جيداً كما هو الحال عند العالم ومبرمج الكمبيوتر وعالم المنطق.

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه قدرة تلميذ الصف الثاني الإعدادي على تحليل العلاقة بين عناصر رياضية والتوصل منها إلى استنتاجات وبراهين، والقدرة على الاستدلال الصحيح. ويحدد مهاراته في: التكميم والحسابات، الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات، التفكير المنطقي.

2 - التعلم بمساعدة الحاسوب:

يعرفه دينتيث (Daintith, 2004, 103) بأنه أي نوع من استعمال الحواسيب لدعم التدريس والتربية أو تدريب الناس.

ويعرفه (مصعب عبوشي، 2002، 4) بأنه مجموعة الإجراءات التي يعرضها البرنامج التعليمي على المتعلم بغرض شرح المادة التعليمية.

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه استخدام الحاسوب في عرض رسوم هندسية متحركة وأشكال توضيحية تساعد تلاميذ الصف الثاني الإعدادي على استيعاب وحدة التحويلات الهندسية والتشابه وترتقي بالذكاء المنطقي الرياضي لديهم.

3- المدخل البصري:

يعرفه رويو وزملاؤه (Royo; Laborda; Peris-Fajarnes et al, 2007, 415)بأنه طريقة تدريس توظف عناصر رسومية كمنظمات بشكلٍ معين، حيث يتم عرض المعلومات من خلال الأشكال.

ويعرفه (ماهر صبري،2002، 235) بأنه أسلوب من أساليب التعليم يقوم فيه المعلم بالاعتماد على خبرات مرئية ووسائلِ اتصال بصرية في توصيل الرسالة التعليمية إلى المتعلم

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه استراتيجية تدريسية قائمة على استخدام الأشكال البصرية المختلفة في التدريس وبما يساعد على تنمية الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

إجراءات البحث:

* **للإجابة عن السؤال الأول** وهو: ما التصور المقترح لمحتوى وحدة التحويلات الهندسية والتشابه من كتاب الرياضيات المقرر على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي للفصل الدراسي الثاني معدة وفق المدخل البصري للتدريس بمساعدة الحاسوب لتنمية الذكاء المنطقي الرياضي؟

يقوم الباحث بالخطوات التالية:

1- الاطلاع على الأدبيات السابقة المتعلقة بكل من: الذكاء المنطقي الرياضي، واستخدام الحاسوب في التعليم، والمدخل البصري.

2- تحليل محتوى وحدة التحويلات الهندسية والتشابه المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي للفصل الدراسي الثاني.

3- إعداد كتاب التلميذ لمحتوى الوحدة معداً وفق المدخل البصري بمساعدة الحاسوب.

4- إعداد فلاشات التدريس المناسبة.

5- إعداد دليل المعلم.

6- التأكد من صلاحية أدوات البحث وذلك بعرضها على المحكمين.

* **للإجابة عن السؤال الثاني** وهو: ما فاعلية استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات بمساعدة الحاسوب في تنمية الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي؟ يتبع الباحث الخطوات التالية:

1- إعداد أداة التقويم في البحث والمتمثلة في اختبار الذكاء المنطقي الرياضي، وذلك وفق الخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار.
ب- تحديد أبعاد الاختبار.
ج- صياغة تعليمات الاختبار.
د- وضع الاختبار في صورته الأولية.
ه- التأكد من صلاحية الصورة الأولية للاختبار بعرضه على المحكّمين.
و- القيام بالتجربة الاستطلاعية للاختبار: وذلك بهدف
- تحديد الزمن المناسب للاختبار.
- حساب صدق الاختبار.
- حساب ثبات الاختبار.
- حساب معاملات السهولة والصعوبة للأسئلة.

ز- تحديد نظام تقدير الدرجات.

2- تحديد عينة البحث وتقسيمها عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية تدرس وفق المدخل البصري بمساعدة الحاسوب وضابطة تدرس بالطريقة التقليدية.

3- تطبيق اختبار الذكاء المنطقي الرياضي قبلياً على المجموعتين للتأكد من تكافئهما.

4- القيام بالإجراءات الميدانية للتطبيق وذلك بتدريس محتوى الوحدة المذكورة للمجموعة التجريبية باستخدام االمدخل البصري بمساعدة الحاسوب وللمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.
5- تطبيق الاختبارين بعدياً على كلتا المجموعتين.
6- القيام بالمعالجة الإحصائية المناسبة واستخلاص النتائج.
7- تفسير النتائج وتقديم التوصيات والمقترحات.

الإطار النظري:

الذكاء المنطقي الرياضي:

يرجع أول اهتمام بحقيقة مفهوم الذكاء وأهميته التطبيقية إلى عام 1920 إذ عُقدت ندوة علمية خاصة بالذكاء نشرت نتائجها في مجلة علم النفس الأمريكية, وقد توصل العلماء المشاركون في هذه الندوة إلى أن الذكاء من حيث طبيعة تكوينه يمكن رده إلى الأسس التالية (مجدي عزيز، 2004، 1018):

- عوامل بيولوجية: وهي تتمثل في اختلاف الذكاء بين الأنواع الدنيا والعليا من الحيوانات (إن صح أن نقول أن لديها ذكاء) وكذلك الاختلاف الشاسع بينها وبين الإنسان.
- عوامل سيكولوجية: وتتمثل فيما يشبه القدرة على التفكير والتفكير المجرد وحل المشكلات.
- وظائف إجرائية أو أدائية: وهي القدرة على إحراز درجات عالية في اختبارات الذكاء.
- أسس تطورية نشوئية: ويقصد بها الأطوار التي يمر بها الطفل من المرحلة الحسية الحركية إلى مرحلة ما قبل العمليات الإجرائية ثم المرحلة العيانية ثم مرحلة العمليات الصورية.

ويعرف (هواردر جاردنر، 2007، 36) الذكاء بأنه قدرة نفسية بيولوجية لتشغيل المعلومات التي يمكن تنشيطها في كيان ثقافي لحل المشكلات أو خلق المنتجات التي لها قيمة في الكيان الثقافي.

وقد وصف (هواردر جاردنر، 2007، 44) في أوائل الثمانينات سبعة أنواع للذكاء، الذكاء اللغوي والذكاء المنطقي الرياضي, وهذان النوعان هما اللذان تقوم عليهما النظرية التقليدية في الذكاء, الذكاء الموسيقي وذكاء الإحساس بحركة الجسم والذكاء المكاني, والأنواع الثلاثة السابقة تلاحظ في الفنون أكثر من غيرها, وذكاء بين الأشخاص, والذكاء داخل الشخص ذاته, ثم أضاف جاردنر النوعين التاليين: الذكاء الطبيعي, والذكاء الروحي.

وثمة نقاط رئيسية في نظرية الذكاءات المتعددة ينبغي الوقوف عندها(توماس آرمسترونج، 2006، 11):

- كل شخص يمتلك جميع أنواع الذكاءات، وبعض الناس يقدمون أداءً عاليا في جميع أو معظم الذكاءات في حين يقدم البعض أداءً عالياً في بعض أنواع الذكاء ومنخفضاً في باقي الأنواع.
- يمكن لأي شخص تطوير ذكاءاته إلى مستوى مناسب وعالٍ نسبياً إذا واظب على التدريب المناسب وتوفر له التشجيع.
- تعمل الذكاءات سوياً وبطرق معقدة ومتكاملة، ولا يوجد أحد أنواع الذكاء يعمل بمفرده في الحياة الواقعية، بل تتفاعل الذكاءات مع بعضها بصورة مستمرة.
- هناك طرق كثيرة ليكون الشخص ذكياً ضمن كل فئة، فيمكن للشخص أن يعبر عن ذكائه المنطقي الرياضي مثلا بإبداعه في برمجة الكمبيوتر أو حل المسائل المعقدة أو براعته في لعبة الشطرنج...

وأما الذكاء المنطقي الرياضي فيعرفه (جابر عبد الحميد، 2003، 10) بأنه استطاعة الفرد استخدام الأعداد بفاعلية كما هو الحال عند علماء الرياضيات ومحاسبي الضرائب والإحصائيين, وأن يستدلوا استدلالاً جيداً كما هو الحال عند العالم ومبرمج الكمبيوتر وعالم المنطق. ويعتبر أن أنواع العمليات التي تستخدم في الذكاء الرياضي تضم: الوضع في فئات، التصنيف، الاستنتاج، التعميم، الحساب، اختبار الفروض.

ويرى (مجدي عزيز، 2004، 1051) أن الذكاء المنطقي الرياضي يتضمن استخدام العلاقات المجردة وتقديرها، ويبدأ الاستدلال المجرد في عملية استكشاف الأشياء، ويتقدم إلى تناول الأشياء وإدراك الأفعال التي يمكن القيام بها وإجراؤها وتكوين القضايا والمقترحات التي تتعلق بالأفعال الحقيقية والممكنة والعلاقات فيما بينها, كما تتضمن إدراك العلاقات والأرقام والقدرة على التعرف على الفئات والمجموعات والتعامل مع الأشكال الهندسية وعمل ارتباطات بين المعلومات.

والتلاميذ أصحاب الذكاء المنطقي الرياضي هم الأفراد البارعون في الأعداد ولديهم مهارات فطرية في المنطق وحل المشكلات والمهارات الإبداعية وهم متعلمون بصريون ماهرون. ويستطيع المعلمون أن ينموا الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذهم من خلال استخدام تكنولوجيا الوسائط المتعددة وتطويرها (Jackson ; Gaudet; McDaniel et al, 2009).

وهكذا يتمثل الذكاء المنطقي الرياضي في القدرة على استعمال الأعداد والحساب والرسوم الهندسية والتفكير المنطقي والقدرة على الترتيب المنطقي والتصنيف والتفكير الرمزي وإدراك العلاقات.

ويرى (حمدان ممدوح الشامي، 2008، 75) أن مهارت أو قدرات الذكاء المنطقي الرياضي تتمثل في: القدرة على استخدام الأرقام والتفكير المنطقي التحليلي، القدرة على ترتيب الأحداث ترتيباً منطقياً، االقدرة على طرح الأسئلة الرياضية وإيجاد الحلول لها، تفضيل الألعاب التي تعتمد على حل المشكلات، إدراك العلاقات بين الأرقام والأشياء، القدرة على القيام بعمليات التصنيف والقياس، القدرة على الربط بين الأسباب والنتائج، حل وفهم المسائل الرياضية البسيطة بسرعة.

ويرى(سعيد مصطفى، 2009، 48) بأنها تتمثل في: التفكير الرمزي، حب الاستطلاع، الاستدلال الجيد، التصنيف في فئات، القدرة على الاستنباط والاستقراء، التعبير عن المعلومات بطريقة مختصرة، فرض الفروض واختبارها والتعميم، استخدام الأرقام واكتشاف العلاقات، التفكير المنطقي الاستنتاجي والقدرة على حل المشكلات، القدرة على التنبؤ والتحليل، إقامة العلاقات المجردة واستخدام الرموز، القدرة على تفسير المعلومات.

وأما (سليمان عبد الواحد،2011 ، 119) فيذكر: الحسابات والتكميم، التصنيف والوضع في فئات، طرح الأسئلة السقراطية، موجهات الكشف

ويحدد الباحث مهارات الذكاء المنطقي الرياضي بما يلي:

- التفكير المنطقي (إذ أنه يشمل الاستقراء والاستنباط والاستنتاج...).
- التكميم والحسابات.
- الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات.
- التفكير الرمزي.

وسوف يركز الباحث على المهارات الثلاث الأولى في بحثه ويبني الاختبار بالاعتماد عليها لأنها الأكثر وروداً في الوحدة المختارة لتطبيق البحث.

تنمية الذكاء المنطقي الرياضي:

يشير واقع المدارس عندنا في البلدان العربية إلى ضعف التلاميذ في الرياضيات واستصعابهم لدروسها ومسائلها واستنتاجاتها، وهذا يعني ضعف في الذكاء المنطقي الرياضي لديهم، ليس هذا الضعف ناتجاً عن استعدادات وراثية ضئيلة، وإنما نتهم في ذلك أنفسنا كتربويين، وهنا تبرز الحاجة إلى العناية بالذكاء المنطقي الرياضي أكثر من سواه لنستطيع الارتقاء بأبنائنا.

والحقيقة أنه قد بدأ الاهتمام بالذكاء المنطقي الرياضي في الآونة الأخيرة، ومن الدراسات التي عنيت بتطوير الذكاء المنطقي الرياضي دراسة (محمود الحفناوي، 2010) حيث هدفت إلى معرفة فاعلية برنامج حاسوبي مقترح لتنمية بعض أنواع الذكاءات المتعددة (الذكاء المنطقي الرياضي ، والذكاء البصري المكاني) لدى تلاميذ الحلقة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي، وقد قام الباحث بتقسيم عينة البحث إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة ثم قام الباحث بتطبيق أدوات البحث المتمثلة في مقياسي تقييم الذكاءات المتعددة على المجموعتين قبليا وبعدياً وقد أسفرت النتائج عن وجود فاعلية للبرنامج الحاسوبي في تنمية كل من الذكائين المدروسين.

كما استخدم بعض الباحثين نظرية الذكاءات المتعددة كمدخل لتدريس الرياضيات، حيث يوظف الباحث أكثر من ذكاء محدد في طريقة تدريسه

ليصل إلى تقديم الرياضيات للتلاميذ بأكثر الطرق تشويقاً وأفضلها نتيجة، فقد قامت(بهيرة إبراهيم، 2007) بإعداد برنامج أنشطة رياضية مقترح في ضوء نظرية الذكاءات المتعددة لتحقيق أهداف تدريس الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، وقد أظهرت مقارنة النتائج القبلية بالبعدية لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار الذكاءات المتعددة فاعلية البرنامج في تنمية أنواع الذكاءات لدى التلاميذ ومنها الذكاء المنطقي الرياضي.

وقام إسيك وتاريم (Isik; Tarim, 2009) ببحث فاعلية التعلم التعاوني المدعم بنظرية الذكاءات المتعددة على تحصيل تلاميذ الصف الرابع وبقاء أثر التعلم لديهم، وقد شملت العينة 150 تلميذاً وأظهرت النتائج تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في التحصيل الأكاديمي ولم يلاحظ وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاحتفاظ بالتعلم.

وهدفت دراسة (سعيد مصطفى، 2009) إلى تصميم برنامج لتدريس الرياضيات لتلاميذ الصف السادس الابتدائي باستخدام مدخل الذكاءات المتعددة ومن ثم قياس أثر البرنامج المقترح على التحصيل الدراسي والدافعية والاندماج في العمل على عينة من تلاميذ الصف السادس وأظهرت النتائج فاعلية مدخل الذكاءات المتعددة في تدريس الرياضيات في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية والاندماج في العمل.

استخدام الحاسوب في العملية التعليمية:

بدأ الاستخدام الفعلي للحاسوب في التعليم في بداية الستينيات حيث تم برمجة عدد من المواد التعليمية، وفي بداية السبعينيات بدأ عدد من الجامعات الكبيرة في الولايات المتحدة الأمريكية والمؤسسات الطبية والصناعية والعسكرية في استكشاف إمكانيات استخدام الحاسوب في التعليم والتدريب، وبعد حوالي خمس سنوات كان هناك ما يقرب من حوالي أربعين مؤسسة تربوية في العالم تستخدم تكنولوجيا الحاسوب في عمليتي التعليم والتعلم كما تم إنتاج آلاف البرمجيات لكنها كانت لا تختلف في طبيعتها كثيراً عن الكتاب، ثم بدأت نوعية هذه البرامج تتغير وتتطور حتى وصلت إلى المستوى الحالي(إبراهيم الفار، 2007، 137)

إن استخدام الحاسوب في التعليم كوسيلة تعليمية قد أدخل مميزات على فاعلية التعليم منها(عبد العزيز عبد الحميد، 2010، 80)

- الإقلال من الزمن المستغرق في التعلم
- عرض المادة التعليمية بأكثر من وسيط: صوت، صور، حركة، نص، لقطات أفلام...
- يستخدم كوسيلة جماعية يستفيد منها عدد كبير من المتعلمين عن طريق توصيله بشاشة كبيرة أو بروجيكتور.
- يستخدم كبنك للأسئلة والاختبارات يتيح للمتعلم الاختيار من متعدد مع تسجيل النتائج والتزويد بالتغذية الراجعة.
- يستفاد منه في تنمية مهارات الرسم والتلوين والتصميم.
- إمكانية تطبيق التعليم والتعلم للإتقان باستخدام الحاسب.

ويضيف (محمد الجابري وزملاؤه، 2008، 126):

- الإثارة والتشويق الدافعية.
- جودة المادة التعليمة المعروضة.
- عرض أنماط تعليمية مختلفة يصعب أو حتى يستحيل عرضها بالطرق التقليدي.

أشكال استخدام الحاسوب في التعليم:

يتم تصميم الموقف التعليمي التعلمي بحيث يستخدم الحاسوب معززاً في العملية التعليمية كلياً أو جزئياً، وبحيث يكون بديلاً عن المعلم أو مساعداً له، ويتم ذلك بأحد الاستيراتيجيات التالية(حارث عبود، 2007، 128)

- التعليم الجماعي المعزز بالحاسوب: حيث يقوم المعلم بعرض برمجية سبق إعدادها على شاشة كبيرة داخل الصف أو من خلال أجهزة

متعددة، ويقوم بشرحها والتعليق عليها بين الحين والآخر أثناء العرض أو بعد انتهائه.

- التعليم الفردي المعزز بالحاسوب: تعرض البرمجية على كامل الفصل ثم يقوم كل تلميذ بما هو مطلوب على شاشته الخاصة، ويتابع المعلم التلاميذ فرديا وجماعيا بملاحظاته وتوجيهاته.
- التعلم الذاتي المعزز بالحاسوب: وهنا لا يتدخل المعلم في العملية التعليمة بشكل ظاهر، ويقتصر دور المعلم على صنع البرمجية أو إحضارها من الشركات المبرمجة وإيصالها للتلاميذ.
- التعلم التعاوني المعزز بالحاسوب: يكون على شكل مجموعات تعاونية تستخدم الحاسوب في عملية التعلم.
- التعلم المتمازج أو الدمج: وهو أن يُدمج الحاسوب مع أنشطة ووسائل واستيراتيجيات عدة.
- التعلم عبر الإنترنت: عبر استخدام الشبكة الدولية داخل قاعات الدراسة أو خارجها في البحث والتقصي.

والشكل الأول هو المعتمد في هذا البحث.

ولا بد حتى يحقق استخدام الحاسوب في التعليم الفائدة المرجوة أن يُحسن صنع البرمجيات أو العروض التي سيتم تقديمها بالحاسب، ومن أهم شروطها أن: تشد الانتباه، تبلغ المتعلم إلى الهدف، تثير وتساعد على تذكر المتطلبات السابقة للتعلم، تقدم مواد تعليمية مثيرة، ترشد المتعلم، تقود إلى الإنجاز، توفر تغذية راجعة تتعلق بتصحيح الإنجاز، تقوِّم الإنجاز، تساعد على التذكر ونقل أثر التعلم، وليس من الضروري أن تتوفر كل هذه الخواص في كل برمجية تعليمية فأحياناً قد يتطلب الموقف أن يتحمل التلاميذ جزءاً من شروط تعلمهم بمجهوداتهم الخاصة، كما قد يكون هدف البرمجية محدداً كإثارة الدافعية فقط أو التدريب أو الاختبار...(إبراهيم الفار، 2007، 139)

ومن أهم خصائص برنامج إعداد الرسوم الجيد ما يلي(أحمد قنديل، 2006، 132):

- قوة وضوح الرسم على الشاشة.
- قدرة البرنامج على تحريك الرسوم على الشاشة في الاتجاهات المختلفة.
- قدرة البرنامج على عرض أشكال ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد.
- قدرة البرنامج على إنتاج رسوم ملونة.
- قدرة البرنامج على حفظ الرسوم المبتكرة على أجهزة تخزين إضافية كالأقراص.
- قدرة البرنامج على تكبير أجزاء معينة من الرسم على الشاشة.
- كثرة عدد الأشكال الكاملة الجاهزة للاستخدام كأجزاء كاملة من رسم معين.

وقد اعتمد الباحث في إنتاج الفلاشات والفيديو على برنامج Anime Studio Pro الإصدار الثامن لكونه يمتاز بمعظم الميزات السابقة بالإضافة إلى كونه سهل البرمجة.

وتؤكد معظم التجارب لاستخدام الحاسوب في التعليم على فاعليته، ونذكر هنا مثلا ما قامت به مقاطعة ثورنجيا Thuringia في ألمانيا بإنتاج نظام حاسوبي للجبر ابتدأ تطبيقه في ثماني مدارس في المقاطعة سنة 1999 ثم ما لبث عدد المدارس المطبقة للبرنامج أن تجاور ربع العدد الكلي للمدارس في سنة 2004 وقد أظهرت معظم المقارنات التي أجريت سنةً بعد أخرى تفوق التلاميذ الذين طبق عليهم البرنامج على الذين لم يطبق عليهم(Schmidt; Kohler; Moldenhauer et al, 2009)

وقام يسيليورت (Yesilyurt, 2010) بدراسة استهدفت تحليل أبحاث مختلفة تم إجراؤها عن التعليم بمساعدة الحاسوب في مادتي العلوم

الرياضيات، وقد توصلت الدراسة إلى أن التعليم بمساعدة الحاسوب كان له مستوىً عالٍ من التفوق.

ومن الدراسات التي تناولت استخدام الحاسوب في العملية التعليمية دراسة (عبد الجواد بهوت، 2010) والتي هدفت إلى تعرف أثر استراتيجيتين للتعلم باستخدام الكمبيوتر متعدد الوسائط على تنمية الحس المكاني والتفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وقد توصلت الدراسة إلى فاعلية كلا الاستراتيجيتين اللتين استُخدِم فيهما الكمبيوتر في تنمية الحس المكاني لدى التلاميذ ودون فارق دال بينهما.

وقد هدفت دراسة لازاكيدو وريتاليز(Lazakidou; Retalis, 2010) إلى تحسين حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي من خلال استخدام التعلم التعاوني المدعم بالكمبيوتر، وقد تبين الأثر الفعّال للطريقة المستخدمة في تنمية مهارة حل المشكلات لدى التلاميذ بفترة قصيرة نسبياً.

وقام (مصعب عبوشي، 2002) بدراسة هدفت إلى تعرف أثر استخدام الحاسوب على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الهندسة واتجاهاتهم نحو الحاسوب، وقد أظهرت الدراسة أن للحاسوب أثر إيجابي على تحصيل الطلبة في الرياضيات، وأوصت الدراسة باستخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات.

وهدفت دراسة (جليلة أبو القاسم، 2010) إلى التعرف على أثر استخدام برنامج مقترح لتدريس الهندسة بمساعدة الحاسوب على تنمية التحصيل والتفكير لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وقد أظهرت النتائج أن للبرنامج الحاسوبي أثراً إيجابياً على كل من التحصيل والتفكير البصري المكاني لدى التلاميذ، وقد أكدت الدراسة على ضرورة توفير أعداد كافية من أجهزة الحاسوب للتلاميذ في المدارس.

لكن هذه النتائج الإيجابية لا تعني أن إدخال الحاسوب في التدريس يخلو من المشاكل والعيوب وخصوصاً في حال لم يتم ترشيد استخدامه ، ومن هذه المشكلات (أحمد جمعة؛ وليد خليفة؛ مراد علي، 2006، 90) وكذلك (حارث عبود، 2007، 138)

- تنظيم الجدول المدرسي في المدارس لا يساعد على توفير الوقت اللازم للتلميذ ليعود للحاسب عند حاجته إليه.
- للجلوس الطويل أمام الحاسب مخاطر صحية على التلاميذ وكما يؤدي غالباً إلى ضعف الصلة الاجتماعية للتلميذ.
- هناك مؤشرات على ضعف إتقان التلاميذ للمهارات الأولية وخصوصاً في ميدان الرياضيات وذلك بسبب حصولهم على نتائج العمليات الحسابية المعقدة بسهولة بواسطة الحاسب.
- إن سهولة الحصول على المعلومات وكثافتها تؤدي غالباً إلى عدم التركيز عليها وسرعة نسيانها.
- إن غلبة عنصر الصورة على الحاسب وما تنطوي عليه من قدرة على الإقناع قد تؤدي إلى ضعف ثقة التلميذ بعد ذلك بالطريقة اللفظية وتحول دون تطوير مهاراته اللغوية.
- عدم توفر القناعة الكافية لدى بعض المسئولين في الإدارات التعليمة بأهمية استخدام الكمبيوتر في النظام التعليمي.
- عدم ملائمة البرمجيات التعليمة المستوردة للمناهج المطبقة في مدارسنا.
- عدم توفر المعلمين المدربين تدريباً كافياً على استخدام الحاسب في العملية التعليمية.

المدخل البصري:

إن استعمال التكنولوجيا يحسن الطريقة التي يتعلم بها التلاميذ الرياضيات من خلال الاعتماد على البصر كاستعمال الصور والرسوم البيانية والحركة لجذب انتباه المتعلمين، هذا ما يؤكده شافي وجانير وأحمد (Shafie; Janier; Ahmad, **2009**) في بحثهم الذي يجرب منهجاً معتمداً على التعلم البصري

والتكنولوجيا لمادة الرياضيات الهندسية، حيث أظهرت النتائج إفادة التلاميذ من العرض البصري باستخدام التكنولوجيا الحديثة في تعلمهم.

وقام كولما (Coleman , 2010) بجامعة الاباما بالولايات المتحدة بجمع بيانات عن استخدام معلمي المرحلة الابتدائية للرسوم البيانية بالولايات المتحدة في ممارساتهم التعليمية. وأظهرت النتائج ارتفاع نسبة الاستخدام للرسوم البيانية، وبشكل عام، شملت أكثر الممارسات التعليمية ما يلي:

- الإشارة إلى الأشكال البيانية في الكتب.
- استخدام العروض البيانية كمنظمات للدرس والنصوص.
- استخدام أشكال فين للمقارنة بين الأفكار أو النقيض من ذلك.
- الاستفادة من بعض الأشكال على الإنترنت لتنظيم المهام.

وهذا يلفت الانتباه إلى أهمية استعمال الأشكال البصرية في التدريس ، إذ أن استخدامها في المدارس واقع ملموس، فكلما تم تنظيمه في العملية التعليمة أكثر كانت الافادة أعظم. وإن هذا النوع من التعلم الذي يعتمد على الأشكال البصرية يدعى التعلم البصري.

فالتعلم البصري هو نوع من التعلم يكتسب من خلاله المتعلم خبرات متنوعة عن طريق مصادر تعلم تعتمد في التعامل معها على حاسة البصر. ويعد هذا النوع أكثر فاعلية من التعلم السمعي (ماهر صبري، 2002، 223).

أو هو حيازة المعلومات من خلال الصور والأشكال والرموز وأساليب العرض البصرية الأخرى(Shafie; Janier; Ahmad**, 2009, 832**).

وهو منهجية للتعلم تتمثل بتوظيف الرسوم البيانية والأشكال وبحيث يكتسب المتعلم المعلومات من خلال المناهج البصرية، فاستعمال الأشكال البيانية المبدعة يسمح بربط المعلومات بين القديم والجديد، ويضم التعلم البصري خرائط المفاهيم وخرائط التفكير والجداول الزمنية وجداول المخططات الانسيابية، ومخططات السبب-النتيجة....(**Royo; Laborda; Peris-Fajarnes et al,** 2007, 415).

وتؤكد نتائج الأبحاث أن استراتيجيات التعلم البصرية تحسن أداء الطلاب في المجالات التالية(Hyerle, 2009, 24):

- استخدام المخططات الرسومية فعال في تحسين الفهم القرائي لدى الطلاب.
- إن استخدام المخططات الرسومية تحسن الإنجاز عند التلاميذ، وكذلك عند التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.
- إن عملية تطوير واستخدام الأشكال البصرية يعزز بعض المهارات مثل إبداع الأفكار وتنظيمها، وإدراك العلاقات، وتصنيف المفاهيم.
- استخدام المخططات الرسومية يدعم تنفيذ نظريات التعلم المعرفية.

وتؤكد دراسة شافر (Shaffer, 1996) التي أجريت على تلاميذ الصف التاسع في إحدى المناطق الريفية بدلتا نهر الميسيسيبي في ولاية لويزيانا في الولايات المتحدة الأمريكية على أن المتعلمين البصريين حصلوا على أعلى الدرجات في الرياضيات بين أقرانهم، حيث قسمت التلاميذ على أربع مجموعات بناء على الطريقة التي يستخدمونها في التعلم (السمعية، البصرية، الحسية الحركية، الطريقة المختلطة) وأشارت النتائج إلى أن المتعلمين السمعيين يمثلون الغالبية العظمى من المتعلمين، وسجل المتعلمون السمعيون أدنى درجة في اختبار التحصيل في الرياضيات (الجبر)، في حين حصل التلاميذ الذين يستخدمون أسلوب التعلم البصري على أعلى الدرجات بين باقي المجموعات.

فالمدخل البصري في التعليم والتعلم من المداخل الهامة والتي يجب أن تحظى بحظ وافر في مدارسنا، وخصوصاً أن أطفالنا مولعون بالصور المتحركة وسواها من الأشكال البصرية، فقد أعلنت شركة نيلسن، وهي شركة أبحاث الإنترنت، أن الأطفال بسن 2-11 سنة شاهدوا في المتوسط 118 دقيقة من أشرطة الفيديو على الانترنت للشخص الواحد في نيسان 2008، في حين أن المراهقين 12-17 شاهدوا في المتوسط 132 دقيقة من الفيديو على الانترنت. والأكثر من 18 شاهدوا في المتوسط 99 دقيقة(Ching-Chiu; Polaniecki, 2009, 105)

إن هذا الوقت الطويل الذي يشغله الأطفال أمام الصور المتحركة ليس إلا لشغفهم بها، وهنا تكمن أهمية الاستفادة من هذا الأمر حين يتم توظيفه في خدمة التعلم، وهذا مما يهدف إليه البحث الحالي، ولا يتوقف اهتمام الأطفال بالفيديو على الأفلام القصصية بل يتعداه إلى غيره من الأشكال البصرية التعليمية، فقد قام شافل وزملاؤه (Shafle; Janler; Ahmad, 2009) بدراسة هدفت إلى معرفة أهمية التمثيل المرئي واتجاهات الطلبة نحو استخدام التمثيل البصري كأداة تعليمية بحيث يعزز التعلم المفاهيم من خلال الرسوم البيانية والصور والرسوم المتحركة لجذب انتباه المتعلمين من أجل تعلم مادة الرياضيات الهندسية من خلال برنامج متعدد الوسائط، أظهرت النتائج أن الطلاب تفاعلوا مع استخدام التمثيل البصري في تعلم الرياضيات.

وتوصلت دراسة كامبل وستانلي Campbell and Stanley إلى أن المتعلمين الذين تعلموا وفق مدخل التعلم البصري كان أداؤهم أفضل بكثير من أقرانهم الذين لم يستخدموا هذا المدخل(from: Gaines, 2011)

وهدفت دراسة سيلوفر(Sealover, 2000) إلى تحديد ما إذا كانت هناك علاقة دالة إحصائيا بين إدخال استراتيجيات التعلم البصري والتدريب عليها والتغيرات في الأداء الأكاديمي ومفهوم الذات لدى التلاميذ المراهقين الذين يعانون من نقص في الانتباه والذين تتراوح أعمارهم بين 12-14 عاماً، وتوصلت إلى أنه كان هناك علاقة بين إدخال استراتيجيات التعلم البصري والتدريب عليها وبين الأداء الأكاديمي لدى التلاميذ، وكان الأطفال بعمر 13-14 عاماً أكثر نجاحا واستفادة بالمقارنة بالأطفال بسن 12 عاماً، مع فوائد إضافة الطلاب المتفوقين أكاديميا.

الإطار التجريبي للبحث:

1- **تحديد منهج البحث ومتغيراته:** يتبع البحث الحالي المنهج شبه التجريبي بتحديده لمجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وأما متغيراته فالمتغير المستقل هو: التعلم البصري بمساعدة الحاسوب، والمتغير التابع هو: الذكاء المنطقي الرياضي.

2- **تحليل محتوى الوحدة الدراسية:** قام الباحث بتحليل وحدة التحويلات الهندسية والتشابه المقررة على تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وحدد المفاهيم والتعميمات والمهارات الواردة فيها ليتم الاعتماد عليها في بناء أدوات الدراسة، وتم التأكد من صدق نواتج التحليل بعرض نواتج التحليل على المحكمين وتعديله في ضوء آرائهم.

3- **إعادة صياغة محتوى وحدة التحويلات الهندسية والتشابه المقررة على تلاميذ الصف الأول الإعدادي**وذلك للحصول على كلٍ مما يلي:

أ- **كتاب التلميذ للوحدة المذكورة معدٌ وفق مدخل التعلم البصري بمساعدة الحاسوب،** حيث تم في إعداده مراعاة كتابة عنوان الدرس والهدف من الدرس في أعلى الصفحة ثم عرض معلومات الدرس باستخدام المدخل البصري في التدريس مع التأكيد على تنمية الذكاء المنطقي الرياضي (من خلال تضمين التكميم والحسابات، الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات، التفكير المنطقي)، كما تم إتباع كل درس بتمارين على المعلومات الواردة فيه كما تم وضع تمارين للوحدة في آخر الكتاب.

ب- **الفيديوهات أو الفلاشات التدريسية المساعدة،** حيث تم الاعتماد على برنامج anime studio Pro 8 في إعدادها لقدرة البرنامج على تحريك الصور وثنيها وتكبيرها وتصغيرها وإخراج الفيديو بدقة ووضوح.

جـ- **دليل المعلم الخاص بكتاب التلميذ المعد وفق مدخل التعلم البصري بمساعدة الحاسوب،** حيث تم في إعداده مراعاة ما يلي: وضع مقدمة للدليل يتم الحديث فيها عن مدخل التعلم البصري وطريقة استخدام الحاسوب في التدريس، تحديد نواتج التعلم لكل درس والمتمثلة في

الأهداف السلوكية والوجدانية، تحديد جوانب التعلم المتضمنة في كل درس من مفاهيم وتعميمات ومهارات، تحديد خطوات سير الدرس.

4- التأكد من صلاحية كتاب التلميذ والفلاشات التدريسية ودليل المعلم وذلك بعرضهم على المحكمين.

5- إعداد أداة البحث والمتمثلة في اختبار الذكاء المنطقي الرياضي: وذلك وفق الخطوات التالية:

أ- **الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

ب- **تحديد أبعاد الاختبار:** شمل الاختبار ثلاثة أبعاد وهي (التكميم والحسابات، الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات، التفكير المنطقي)

جدول (2) أبعاد اختبار مهارات الذكاء المنطقي الرياضي والمفردات التي تقيس كل بعد

الأبعـــــاد	أرقـــام المفـــردات	عدد الأسئلة
1- التكميم والحسابات	(1) ، (2) ، (3) ، (4) ، (5) ، (6) ، (7)	7
2- الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات	(8) ، (9) ، (10) ، (11)	4
3- التفكير المنطقي	(12) ، (13) ، (14) ، (15) ، (16) ، (17)	6
المجموع		17

علماً أن بعض هذه المفردات تضم عدة مفردات فرعية وقد تضم عدة تدرجات في إعطاء الدرجات على الإجابة فالمفردة 8 مثلا تشمل ستة تدرجات للدرجة (0، 1، 2، 3، 4، 5) وقد يحوز التلميذ على أي منها بحسب صحة إجابته.

جـ - صياغة تعليمات الاختبار: تم وضع بعض المعلومات عن المهارات التي يقيسها الاختبار، وطُلب من التلميذ أن لا يدع أي سؤال بدون حل.

د - التجربة الاستطلاعية للاختبار: قام الباحث بتجريب الاختبار على عينة من تلميذات الصف الثالث الإعدادي في مدرسة الهرم الإعدادية بنات بمحافظة القاهرة عددها (39) تلميذة وذلك في بخلاف عينة البحث وتم الاعتماد على البيانات الناتجة فيما يلي:

هـ - تحديد الزمن المناسب للاختبار:

تم حساب الزمن المناسب للاختبار بعد حساب الزمن التجريبي وذلك باستخدام المعادلة التالية(فؤاد البهى، 2008، 467):

$$ز_2 = \frac{ز_1 \times م_2}{م_1}$$

$ز_2$ الزمن المناسب للاختبار

$ز_1$ الزمن التجريبي للاختبار: $ز_1 = \frac{\text{مجموع أزمنة التلاميذ}}{\text{عدد التلاميذ}}$

$ز_1 = \frac{1810}{39} = 46.41$ دقيقة

$م_1$ المتوسط التجريبي للدرجات $= \frac{\text{مجموع الدرجات}}{\text{عدد التلاميذ}} = \frac{448}{39} = 11.49$

$م_2$ المتوسط المرتقب للدرجات $= \frac{\text{الدرجة العظمى للاختبار}}{2} = \frac{28}{2} = 14$

إذاً: $ز_2 = \frac{ز_1 \times م_2}{م_1} = \frac{14 \times 46.41}{11.49} = 56.55 \approx 57$ دقيقة

و- صدق الاختبار: تم التأكد من صدق الاختبار من خلال عرض الاختبار على المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة.

كما قام الباحث بحساب الصدق الذاتي للاختبار وهو الجذر التربيعي لمعامل الثبات(فؤاد البهى، 2008، 402)

(لدينا معامل الثبات = 0.66كما سيأتي لاحقاً) ومنه فإن:

معامل الصدق الذاتي = $\sqrt{0.66}$ = 0.81وهو معامل صدق ذاتي عالٍ نسبياً.

ز- حساب ثبات الاختبار: قام الباحث بحساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية وذلك بتقسيم الاختبار إلى نصفين يشمل أحدهما الأسئلة الفردية ويشمل الآخر الأسئلة الزوجية ثم قام بحساب معامل ارتباط بيرسون بين النصفين وذلك باستخدام برنامج spss فكانت قيمة الإرتباط هي:

ر = 0.492

ثم قام الباحث بحساب معامل الثبات من خلال المعادلة:

معامل الثبات = $\frac{2 ر}{ر + 1} = \frac{0.492 \times 2}{0.492 + 1} = 0.66$ (صلاح الدين علام، 2006، 96)

حـ حساب معاملات السهولة للأسئلة: تقاس سهولة أي سؤال بحساب المتوسط الحسابي للإجابات الصحيحة (بعد استبعاد المفردات المتروكة بدون حل) (فؤاد البهى، 2008، 447) أي أن:

معامل السهولة = $\frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة + عدد الإجابات الخاطئة}}$ (فؤاد البهى، 2008، 449)

وقد قام الباحث باستخدام المعادلات السابقة وبرنامج Excel لحساب معاملات السهولة لمفردات الاختبار، وكانت النتائج كما هي مبينة في جدول (3)

جدول (3) معاملات السهولة لمفردات اختبار الذكاء المنطقي الرياضي

السـؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9
معامل السهولة	0.46	0.56	0.41	0.44	0.67	0.31	0.26	0.25	0.44
السـؤال	10	11	12	13	14	15	16	17	الاختبار كاملاً
معامل السهولة	0.41	0.31	0.58	0.59	0.69	0.59	0.31	0.36	0.41

ط- نظام تقدير الدرجات:

تم وضع درجتين لكل من المفردات: 1، 2، 12، 16، 17، وتم وضع ثلاث درجات للمفردة رقم 11، وتم وضع خمس درجات للمفردة رقم 8، وباقي مفردات الاختبار تأخذ درجة واحدة لكل منها.

وبهذا أصبحت الدرجة الكاملة للاختبار هي (28) درجة موزعة على أبعاد الاختبار بالشكل التالي: تسع درجات لمهارة التكميم والحسابات، وعشر درجات لمهارة الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات، وتسع درجات لمهارة التفكير المنطقي.

6- التجربة الأساسية للبحث:

أ-مجتمع البحث وعينته:

يشكل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مدينة القاهرة الكبرى مجتمع هذه الدراسة، وأما عينة البحث فهي (90) تلميذه من تلميذات الصف الثاني الإعدادي في مدرسة "الهرم الإعدادية بنات" التابعة لإدارة الهرم التعليمية في محافظة الجيزة في مدينة القاهرة الكبرى، موزعين على مجموعتين تجريبية تضم (46) تلميذة وضابطة وتضم (44) تلميذة.

ب- التأكد من تكافؤ مجموعتي البحث:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث في مهارات الذكاء المنطقي الرياضي تم تطبيق اختبار مهارات الذكاء المنطقي الرياضي قبلياً على المجموعتين، ثم

استخدام اختبار ت لدلالة الفروق بين المتوسطات باستخدام برنامج SPSS الإصدار السابع عشر، ويوضح الجدول (4) النتائج التي تم الحصول عليها.

جدول (4) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي

مهارة الذكاء المنطقي الرياضي	المجموعة	عدد التلاميذ	متوسط الدرجة	اختبار ف لتجانس التباين	مستوى دلالة اختبار ف (sig)	دلالة اختبار ف عند 0.05	اختبار ت	مستوى دلالة اختبار ت (sig) [3]	دلالة اختبار ت عند0.05
التكميم والحسابات	تجريبية	46	3.89	0.88	0.35	غير دال والتجانس محقق	0.131	0.896	غير دال
	ضابطة	44	3,84						
الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات	تجريبية	46	2.91	0.006	0.94	غير دال والتجانس محقق	0.127	0.899	غير دال
	ضابطة	44	2.86						
التفكير المنطقي	تجريبية	46	3.96	0.53	0.47	غير دال والتجانس محقق	0.186	0.853	غير دال
	ضابطة	44	3,89						
كلي	تجريبية	46	10.76	0.24	0.63	غير دال والتجانس محقق	0.188	0.852	غير دال
	ضابطة	44	10.59						

يتبين من الجدول (4) عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي بشكلٍ مجمل ولكل مهارة من مهاراته الفرعية على حده عند مستوى دلالة (0.05) إذا فالمجموعتان متكافئتان قبلياً وتصلحان لتطبيق البحث عليهما.

جـ - الإجراءات الميدانية للتطبيق:

- قام الباحث بتحديد مجموعتي البحث وتطبيق اختبار الذكاء المنطقي الرياضي قبلياً للتأكد من تكافئهما ولتحديد مستوى الذكاء النطقي الرياضي

([3]) يسمي (معوض الفلاح، 2009، 126) هذه القيمة مستوى الدلالة أو القيمة الفعلية أو قيمة الإحتمال المشاهد للفشل، ويسميها البعض القيمة المنطقية ويرمز لها (α)

قبلياً لدى التلاميذ لمعرفة فاعلية طريقة التدريس المستخدمة في تنمية هذه المهارات.

- تم توزيع كتاب التلميذ المعد وفق مدخل التعلم البصري على المجموعة التجريبية مع قرص ليزري يضم الفيديوهات أو الفلاشات المحضرة للتدريس، تكونت المجموعة التجريبية من (46) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي.
- قام الباحث بتكليف أحد المدرسين من ذوي الخبرة في التدريس والخبرة باستخدام الحاسب الآلي بتدريس المجموعة التجريبية وفق المدخل البصري بمساعدة الحاسوب وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.
- بعد انتهاء فترة التدريس قام الباحث بتطبيق اختبار الذكاء المنطقي الرياضي بعدياً على كلا المجموعتين التجريبية والضابطة، ومن ثم قام بتقدير درجات التلاميذ وتفريغها في ملفات البرنامج الإحصائي spss تمهيداً لتحليلها إحصائياً.

د- تحليل البيانات وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات

- **اختبار صحة الفرض الأول:**

1- ينص الفرض الأول على أنه: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي كاملاً ولكل مهارة من مهاراته الفرعية على حده لصالح التطبيق البعدي"

ولدى إجراء العمليات الإحصائية اللازمة على البيانات الناتجة من التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي على المجموعة التجريبية كانت النتائج كما في الجدول (5):

جدول (5) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست وفق مدخل التعلم البصري في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي

مهارة الذكاء المنطقي الرياضي		متوسط الدرجات	اختبار ف لتجاانس التباين	مستوى دلالة اختبار ف (sig)	دلالة اختبار ف عند 0.05	اختبار ت	مستوى دلالة اختبار ت (sig)	دلالة اختبار ت عند قيمة 0.05	حجم الأثر Δ	قوة حجم الأثر ([4])
التكميم والحسابات	بعدي	6.09	0.143	0.71	غير دال والتجانس محقق	5.55	0,00	دال	0.82	قوي
	قبلي	3.9								
الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات	بعدي	5.72	7.87	0.006	دال والتجانس غير محقق	6.09	0,00	دال	0.90	قوي
	قبلي	2.91								
التفكير المنطقي	بعدي	6.52	0.09	0.77	غير دال والتجانس محقق	6.84	0,00	دال	0.96	قوي
	قبلي	3.96								
كلي	بعدي	18.33	4.56	0.04	دال والتجانس غير محقق	7.48	0,00	دال	1.1	قوي
	قبلي	10.76								

يظهر من الجدول (5) أن تجانس التباين غير محقق عند (α =0.05) في كل من مهارة الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات والاختبار بالمجمل، ولكن برنامج SPSS يعطي قيمة لاختبار ت في حال تجانس التباين وقيمة أخرى في حال عدم تجانس التباين، وبهذه الحالة نأخذ في هذين البندين القيمة الثانية لاختبار ت، وهذا ما فعله الباحث.

يظهر من الجدول (5) أن متوسط درجات المجموعة التي درست وفق مدخل التعلم البصري بمساعدة الحاسوب تزيد في التطبيق البعدي عن التطبيق القبلي لاختبار مهارات الذكاء المنطقي الرياضي مجملاً وفي كل مهارة من مهاراته الفرعية على حده، وتبين من قيم ت المحسوبة والقيم المنطقية المصاحبة لها بأن هذه القيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (0.005) وبالتالي فهي دالة عند مستوى دلالة (α =0.05)، وبالتالي يمكن قبول الفرض الأول.

[4] **حجم الأثر Δ = ت ÷ $\sqrt{ن}$ وتمثل 0.2حجم أثر ضعيف، 0.5 جم أثر متوسط، 0.8 وما زاد عليها فهي حجم أثر قوي (رجاء أبو علام، 2009، 129)**

وتشير قيم حجم الأثر Δ في الجدول إلى أن تدريس الوحدة وفق مدخل التعلم البصري بمساعدة الحاسوب كان له أثر قوي في تنمية كل مهارة من مهارات الذكاء المنطقي الرياضي (التكميم والحسابات، الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات، التفكير المنطقي) على حده وفي تنمية الذكاء المنطقي الرياضي بشكلٍ مجمل. وكذلك يظهر من قيم حجم الأثر أن مهارة التفكير المنطقي كانت هي الأكثر تأثراً باستخدام مدخل التعلم البصري بمساعدة الحاسوب وتليها مهارة الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات وأخيراً مهارة التكميم والحسابات.

- **اختبار صحة الفرض الثاني:**

ينص الفرض الثاني على أنه: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي كاملاً ولكل مهارة من مهاراته الفرعية على حده لصالح المجموعة التجريبية" ولدى إجراء العمليات الإحصائية اللازمة على البيانات الناتجة من التطبيق البعدي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي على مجموعتي البحث كانت النتائج كما في الجدول (6):

جدول (6) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي

مهارة الذكاء المنطقي الرياضي		متوسط الدرجات	اختبار ف لتجاانس التباين	مستوى دلالة اختبار ف (sig)	دلالة اختبار ف عند 0.05	اختبار ت	مستوى دلالة اختبار ت (sig)	دلالة الفرق عند قيمة دلالة 0.05
التكميم والحسابات	تجريبية	6.09	0.55	0.46	غير دال والتجانس محقق	2.89	0.005	دال
	ضابطة	4.98						
الترتيب المنطقي والتصنيف في فئات	تجريبية	5.72	2.81	0.10	غير دال والتجانس محقق	2.45	0.016	دال
	ضابطة	4.52						
التفكير المنطقي	تجريبية	6.52	0.44	0.51	غير دال والتجانس محقق	2.37	0.020	دال
	ضابطة	5.52						
كلي	تجريبية	18.33	0.31	0.58	غير دال والتجانس محقق	3.06	0.003	دال
	ضابطة	15.02						

يظهر من الجدول (6) أن متوسط درجات المجموعة التجريبية تزيد عن درجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للحس المكاني كاملاً وفي كل مهارة من مهاراته الفرعية على حده، وتبين من قيم ت المحسوبة بأن هذه القيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$)، وبالتالي يمكن قبول الفرض الثاني.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة شافي وزملاؤه (Shafie; Janier; Ahmad, **2009**) كما تتفق مع دراسة (عبد الله سلامة، 2002)، وكذا مع دراسة كامبل وستانلي(from: Gaines, 2012, 56)

ويرجع الباحث هذه النتيجة الإيجابية لاستخدام مدخل التعلم البصري في تدريس الرياضيات بمساعدة الحاسوب إلى أن التلاميذ استطاعوا فهم التحويلات الهندسية بشكل واضح مع وجود الصور الواضحة الكثيرة ومع وجود الفيديوهات أو الفلاشات التي تصور الحركة بشكل مستمر، كما أن استخدام الحاسوب في التعليم يعتبر شكلا جديداً في التعليم يخرجهم من الملل الذي قد يسيطر على المتعلم من جراء الروتين المستمر وعدم تغيير طريقة التدريس المعتمدة على السبورة فقط، كما أن الفيديوهات القصيرة أو الفلاشات

السريعة ساعدت على الاستفادة من الوقت إذ يمكن عرض عدة فلاشات في وقت واحد دون أن يضيع هذا من زمن الحصة الدراسية.

7- توصيات البحث:

يوصي الباحث في ضوء نتائج هذا البحث والخبرة التي استفادها منه بما يلي:

- إدخال العنصر البصري في إعداد كتب الرياضيات بكثرة مع اعتماد أقراص ليزرية توزع مع الكتاب فهي رخيصة الثمن وسهلة الاستعمال ومحفزة للتلاميذ.
- إدخال الصورة المتحركة من قبل المدرسين إلى فصولهم ضمن الإمكانيات المتاحة فهذا ينشط التدريس.
- عقد دورات تدريبية للمعلمين لتوسيع معرفتهم بمدخل التعلم البصري.
- عقد دورات تدريبية للمعلمين لتوسيع معرفهم بطرق استخدام الحاسوب في التعليم.
- تدريس الطلبة المعلمين بكليات التربية لمدخل التعلم البصري وتدريبهم على استخدام هذا المدخل بمساعدة الحاسوب.
- الاهتمام بالفيديوهات القصيرة في التدريس إذ أنها تنشط الدروس دون أن تهدر وقت الحصة، كما وتقدم المعلومات بشكل واضح وسريع.

8- أبحاث مقترحة:

يرى الباحث في النقاط التالية ثغراتٍ لم تتطرق إليها الدراسات إلى الآن بشكل وافٍ ، وينصح بإجراء أبحاثٍ أكاديميةٍ تغطيها:

- إجراء أبحاث تقارن بين استخدام المدخل البصري في الرياضيات بمساعدة الحاسوب ودون استخدام الحاسوب.
- تطبيق البحث ذاته ولكن على الهندسة الفراغية في المرحلة الثانوية لمعرفة أثره على الطلاب في المرحلة الثانوية.
- تطبيق البحث مع صنع موقع تعليمي على الإنترنت يضم كافة الفيديوهات أو الفلاشات المعدة.

المراجع العربية:

- إبراهيم عبد الوكيل الفار (2007): **التدريس بالتكنولوجيا**، طنطا، الدلتا لتكنولوجيا الحاسبات، ط1
- أحمد إبراهيم قنديل (2006): التدريس بالتكنولوجيا الحديثة، القاهرة، عالم الكتب، ط1
- أحمد جمعة أحمد؛ وليد السيد خليفة؛ مراد علي عيسى (2006): التعلم باستخدام الكمبيوتر: في ظل عالم متغير، الإسكندرية، دار الوفا، ط1
- إسماعيل محمد الديري؛ رشدي فتحي كامل (2001): "برنامج تدريبي مقترح في تدريس العلوم لتنمية الذكاء المتعدد لدى معلمات الفصل الواحد متعدد المستويات"، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا، 14(3)، يناير ، 74-108
- بهيرة شفيق إبراهيم (2007): "برنامج أنشطة مقترح في ضوء نظرية الذكاوات المتعددة لتحقيق أهداف تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية", رسالة دكتوراه, معهد البحوث والدراسات التربوية.
- توصيات المؤتمر العلمي الثامن للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المنعقد في 15-16 يوليو 2008
- توصيات المؤتمر العلمي الرابع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المنعقد في 7-8 يوليو 2004
- توصيات المؤتمر العلمي السادس للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المنعقد في 19-20 يوليو 2006
- توماس آرمسترونج (2006): الذكاءات المتعددة في غرفة الصف، ترجمة مدارس الظهران الأهلية، السعودية، دار الكتاب التربوي
- جابر عبد الحميد جابر (2003): الذكاءات المتعددة والفهم : تنمية وتعميق، القاهرة ، دار الفكر العربي، ط1
- جليلة محمود أبو القاسم (2010): "أثر استخدام برنامج مقترح لتدريس الهندسة بمساعدة الحاسوب على تنمية التحصيل والتفكير لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"، مجلة تربويات الرياضيات، م13، أبريل ، 157-210

- جميل لطف الله عوض (2005): "أساليب واستراتيجيات الاستذكار المميز للطلاب الموهوبين بالثانوي العام"، رسالة ماجستير، جامعة المنيا.

- حارث عبود (2007): الحاسوب في التعليم، عمان، دار وائل للنشر

- سعيد احمد عبد الفتاح مصطفى (2009): "اثر الذكاءات المتعددة على التحصيل الدراسي والدافعية والاندماج في العمل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية بجامعة القاهرة.

- سليمان عبد الواحد (2011): المخ البشري والذكاءات المتعددة، القاهرة ، مصر العربية للنشر والتوزيع

- صلاح الدين علام (2006): الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية، الأردن، عمان، دار الفكر، ط1

- عبد الجواد عبد الجواد بهوت (2010): "أثر استراتيجيتين للتعلم باستخدام الكمبيوتر متعدد الوسائط على تنمية الحس المكاني والتفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، مجلة تربويات الرياضيات، م13، يناير، 104-194

- عبد العزيز طلبة عبد الحميد(2010): التعليم الالكتروني ومستحدثات تكنولوجيا التعليم، المنصورة، المكتبة العصرية، ط1

- عبد الله السيد عزب سلامة (2002): "استخدام المدخل البصري لتدريس الدوال الحقيقية وأثره على تخفيض قلق الرياضيات والتحصيل لدى طلاب التعليم الثانوي القسم العملي"، المؤتمر العلمي السنوي الثاني للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 4-5 أغسطس، 285-372

- عيد أبو المعاطي الدسوقي وآخرون (2009): تقويم المقررات الدراسية في المرحلة الإعدادية، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية

- فؤاد البهى السيد (2008) :علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، القاهرة، دار الفكر العربي

- ماهر إسماعيل صبري (2002): الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم، المملكة العربية السعودية، الرياض، مكتبة الرشد، ط1.

- مجدي عزيز إبراهيم, موسوعة التدريس, 2004, دار المسيرة للطباعة والنشر، القاهرة.

- محمد الجابري؛ منتصر عبد الله؛ عبد الحميد منيزل (2008): الحاسوب في التعليم، القاهرة، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات

- محمود محمد محمد السيد الحفناوي (2010): "فاعلية برنامج حاسوبي مقترح لتنمية بعض الذكاءات المتعددة لدى تلاميذ الحلقة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي"، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية بجامعة القاهرة.

- مصعب محمد جمال حسين عبوشي (2002): "أثر استخدام الحاسوب التعليمي على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الهندسة الفضائية واتجاهاتهم نحوه"، رسالة ماجستير، نابلس، كلية الدراسات العليا بجامعة النجاح الوطنية.

- منذر محمد كمال قباني (1999): "اثر استخدام مدخلين فى تدريس الرياضيات باستخدام الكمبيوتر على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي واستيفاء اثر تعلمهم لها واتجاهاتهم نحوها"، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية بجامعة القاهرة

- هواردر جاردنر (2007): الذكاء المتعدد في القرن الواحد والعشرين, ترجمة عبد الحكم أحمد الخزامي, القاهرة, دار الفجر, ط2

المراجع الإنكليزية:

– Ching-Chiu Lin; Polaniecki, Sherri (2009): "From Media Consumption to Media Production: Applications of YouTube™ in an Eighth-Grade Video Documentary Project", *Journal of Visual Literacy, 28(1)*, 92-107

– Coleman, J. (2010): "Elementary teachers' instructional practices involving graphical re presentations". Journal of Visual Literacy , , 29(2), 198 □ 222

– Daintith, John (2004): Oxford dictionary of computing, Oxford University Press

– Dean, Kathleen A. (2007): "The effects of visual mathematical instruction on the perception and achievement of elementary visual-spatial learners", Ph.D., Walden University, Baltimore, USA.

– Freed, Jeff (2006): "Teaching the Gifted Visual Spatial Learner", Understanding Our Gifted, 18(4), Sum, 3-6

- Gaines, Keshia L. (2012): "Why Are Students Not Learning on the School Bus?" Ph.D., Printed in I Universe Rev, USA

- Hyerle, David. (2009): Visual Tools for Transforming Information Into Knowledge, USA, California, Thousand Oaks, Corwin Press

- Isik, Dilek; Tarim, Kamuran (2009): "The Effects of the Cooperative Learning Method Supported by Multiple Intelligence Theory on Turkish Elementary Students' Mathematics Achievement", Asia Pacific Education Review, 10(4), Dec, 465-474

- Jackson, Allen; Gaudet, Laura; McDaniel, Larry; Brammer, Dawn (2009): "Curriculum Integration: The Use of Technology to Support Learning", Journal of College Teaching & Learning, 6(7), Nov, 71-78

- Lazakidou, Georgia; Retalis, Symeon (2010), Computers & Education, 54(1), Jan, 3-13.

- Rapp, Whitney H. (2009): "Avoiding Math Taboos: Effective Math Strategies for Visual-Spatial Learners", TEACHING Exceptional Children Plus, 6(2), Article 4, Dec, 1-12

- Royo, Teresa Magal; Laborda, Jesus Garcia; Peris-Fajarnes, Guillermo; Spachtholz, Ph (2007):"Visual Learning Through Guided Iconography in Wireless Scenarios", Proceedings of the 6th European Conference on e-Learningk , on 4-5 October, 415-418

- Schmidt, Karsten; Kohler, Anke; Moldenhauer, Wolfgang (2009): "Introducing a Computer Algebra System in Mathematics Education--Empirical Evidence from Germany", International Journal for Technology in Mathematics Education, 16(1), 11-26.

- Sealover, Irvina E. (2000): "Counselor intervention using visual learning strategies for adolescent attention deficit disorder", Ed.D. , Texas Southern University, USA.

- Shaffer, James Keith (1996): "A study of the relationship between learning modality strength and mathematics achievement of ninth-grade students from a rural Mississippi Delta School", Ed.D., Delta State University, Cleveland, USA.

- Shafle, Afza Bt ; Janler, Joseflua Barnachea & Ahmad, Wan Fatlrnah Bt Wan (2009): "visual learning in application of integration", Visual Informatics: Bridging Research and Practice: First International Visual Informatics Conference, November, 832-891

- Yesilyurt, Mustafa (2010): "Meta Analysis of the Computer Assisted Studies in Science and Mathematics: A Sample of Turkey", Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET, 9(1), Jan, 123-131.

- Shafie, Afza Bt; Janier, JosefIna Barnachea; Ahmad, Wan Fatimah Bt Wan (2009): "Visual Learning in Application of Integration", Visual Informatics: Bridging Research and Practice: First International Visual Informatics Conference, 11-13 November, 832-843