فاعلية استعمال اللوحة الهندسية المثقبة على تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط المعاقين بصريا في وحدة الأشكال الرباعية

د. محمد بن عبدالله النذير

قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية - جامعة الملك سعود
المملكة العربية السعودية

الملخص

هدفت الدراسة إلى تجريب فاعلية استعمال اللوحة الهندسية المثقبة على تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط المعاقين بصريا في وحدة الأشكال الرباعية.

وكان من أبرز الفروض دراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية(عند مستوى ٠,٠٥) بين المجموعتين التجريبية والضابطة، في متوسط رتب درجات الاختبار البعدي في مجال المعرفة الرياضية ككل، المضمنة في وحدة الأشكال الرباعية، في كتاب الصف الثاني المتوسط باستعمال اللوحة الهندسية المثقبة.

وطبقت الدراسة على عينة من طلاب الصف الثاني المتوسط المعاقين بصريا بمدينة الرياض وعددهم (٨) طلاب، تم توزيعهم عشوائيا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.

وكان من أبرز النتائج: أنه لا فرق بين فاعلية اللوحة الهندسية المثقبة من ناحية، والقطع المنطقية، ولوحة المكعبات الفرنسية، من ناحية أخرى، على تحصيل الطلاب المعاقين بصريا، بينما تظهر فاعلية اللوحة الهندسية المثقبة بخاصة في زيادة تحصيل الطلاب وإتقانهم للمهارات الرياضية.

وأوصت الدراسة باستعمال اللوحة الهندسية في تعليم الهندسة للمعاقين بصريا، وبخاصة في تطوير المهارات الرياضية، وتدريب المعلمين على استعمالها.

المقدمة:

يشمل تدريس الهندسة تشكيلة من الأنشطة التي توفر للطلاب فهما للعلاقات في عالم متعدد الأبعاد، وتزود المتعلمين بسياق غني لنمو التفكير الرياضي المنطقي والبرهان، متضمنا التفكير الاستنتاجي والاستقرائي على حد سواء (صبيح، ٢٠٠٤م)؛ ولهذا فإن دراسة علم الهندسة تسهم في بناء عقل المتعلم وتستثير اهتمامه وتدفعه نحو الإبداع، ويؤكد الدفاع (١٤٠٣هـ: ١٣٣-١٣٤) على تلك الأهمية بقوله: "فعلم الهندسة يعتبر الموضوع الوحيد الذي يثير التفكير عند الطالب، ويعمل على تقدم عقليته من الناحية الابتكارية والمنطقية، ولذا نرى أنه لو استؤصلت الهندسة من المناهج التعليمية؛ لأدت إلى الكساد وعدم الاقتدار على التفكير عند المتعلم... وهكذا كان قدماء العلماء لا يعتبرون المختص في الرياضيات كاملا إلا إذا كان من المبدعين في علم الهندسة".

والهندسة في جوهرها مزيج من الخيال والمنطق، ولكل منهما دوره في تنظيم الآخر، فالدور المرجو من تعلم الهندسة يتمثل في تنمية ثلاث صفات هي: الخيال الفراغي، والفهم، والتفكير المنطقي، إضافة لكون الهندسة خير أداة لتطوير قدرة الطلاب على التفكير العلمي بوصفها نظاما علميا، وهو ما أشار إليه عالم الرياضيات بوليا "Polya" من أن الهندسة ترقى بالعقل طالما أن هناك معرفة بموضوعات الهندسة التي ينبغي أن تدرس، والطرق المناسبة لتعليمها (عفيفي، ٢٠٠٥م).

وفي سياق تعليم الطلاب المعاقين بصريا يرى إبراهيم ودرويش (١٤٢٧هـ:١٣٢) " أن القائمين على تدريس الرياضيات لهذه الفئة من التلاميذ مطالبون بالتفكير في الكيفية التي يمكن بها التغلب على الصعوبات التي تفرضها الإعاقة البصرية، وذلك بإنتاج مواد معدلة ووسائل مكيفة تلائم وتساعد المعاق بصرياً على استقبال المعلومات والتعبير عنها، وتعتمد تلك المواد المعدلة والوسائل المكيفة بصفة أساسية على ما يتوافر لدى الكفيف من حواس مع التركيز على حاستي السمع واللمس، لما لهاتين الحاستين من دور في اكتساب

الكفيف للمفاهيم والمهارات التي تتطلبها عملية تكيفه مع البيئة التي يعيش فيها، وإنه دون إجراء هذه التعديلات فإن ما يقدم للتلميذ الكفيف من مفاهيم ستكون غير مناسبة مما يعوقه عن الوصول إلى تحقيق الأهداف المرجوة ".

ويشير غندورة (١٤١٨هـ) إلى أن النظرة التربوية الحديثة تؤكد على أهمية استعمال وسائل وأدوات تعليمية يعالجها الطالب بيده كي يتحقق الهدف منها، وهو إدراك المفهوم الرياضي الذي يسعى المعلم لإيصاله إلى الطالب من خلال استخدام هذه الوسيلة، وقد أطلق على هذا النوع من الوسائل مسمى "اليدويات " والتي منها: المكعبات المتداخلة، والقطع المنطقية، وقطع دينز، ومعمل الجبر، والميزان الحسابي، واللوحة الهندسية...، وغيرها.

وعند تدريس الهندسة للطلاب المبصرين توجد صعوبات تواجههم مثل وجود ضعف في كل من: فهم النظريات بشكل واضح، وطريقة توظيف كل نظرية في أوضاعها المختلفة، واستخلاص المعطيات من التمارين المختلفة،وتصور التمرين الهندسي بالرسم أو التخطيط (عبدالفتاح، ٢٠٠٦م)، فكيف الشأن بالطالب المعاق بصريا الذي يحتاج أثناء تدريسه ودراسته لموضوعات الهندسة إلى كثير من الجهد لإيصالها إليه بصورتها الصحيحة، فمعلم الرياضيات في هذه الحالة عليه أن يبذل جهدا كبيرا في تقريب موضوعات الهندسة للطلاب المعاقين بصريا، ويحتاج أيضا إلى معونة من جانب الباحثين لتقديم نتائج علمية تساعد أولئك المعلمين على تدريس الرياضيات للطلاب المعاقين بصريا بكفاءة وفاعلية.

وتساعد اليدويات الطلاب المعاقين بصريا في تمثل المعرفة الرياضية بشكل يناسب تلك الفئة حيث فقدان حاسة البصر يعيق التخيل والتصور والإدراك - اللازم لتعلم الهندسة - فالحل التعويضي يعتمد على مدخل الإحساس والشعور فهو بلا شك يسهم في تسهيل التعلم، وإلى هذا المعنى تشيد هيلين كيلر (غندورة، ٢٠٠٥م:١٤٣) العالمة الكفيفة باليدويات المحسوسة بقولها:" لم يكن باستطاعتي أن أتتبع بعيني الأشكال الهندسية المرسومة على السبورة، وكانت وسيلتي الوحيدة لتكوين فكرة واضحة عنها أن أقوم بعملها فوق وسادة

بأسلاك مستقيمة وأخرى منحنية..." وبهذا يتضح ضرورة الاعتماد في تعليم الهندسة للطلاب بعامة، والطلاب المعاقين بصريا بخاصة على اليدويات والوسائل المحسوسة، وهذا يفتح باب الاجتهاد العلمي لابتكار أدوات ويدويات وتكييف أخرى لأغراض تقريب المحتوى المعرفي الهندسي لأولئك الطلاب ومساعدتهم على التعلم والاستمتاع بدراسة الرياضيات.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تعد فئة المعاقين بصريا من الفئات الخاصة التي اهتمت بها مختلف الدول والمنظمات الدولية بتعليمها وتوفير السبل كافة لتيسير تعلمها، وانطلاقا من حاجة تلك الفئة لتطوير تعليم الرياضيات على نحو أكثر مما هي عليه الآن بحكم توجه وزارة التربية والتعليم في المملكة وغيرها من دول الخليج العربي إلى دمج تعلم المعاقين بصريا والفئات الخاصة مع الطلاب العاديين، وبالفعل افتتح عدد من الفصول وألحقت في مدارس التعليم العام، كما وحدت المناهج والمقررات الدراسية بين الطلاب العاديين والطلاب المعاقين بصريا، ومن ثم أصبحت الحاجة لتطوير أساليب وتقنيات خاصة بفئة المعاقين بصريا أكثر إلحاحا من ذي قبل، فكانت فكرة هذه الدراسة لتجريب يدوية لم تستعمل من قبل في فصول التعليم الخاص،وهي مستعملة في فصول التعليم العادي مع شيوع الظن لدى الباحث بكفاءة هذه اليدوية وفاعليتها في تقريب كثير من المفاهيم الرياضية الهندسية، وأكد هذه الفكرة لقاء الباحث بأحد معلمي الرياضيات المميزين في تعليم المعاقين بصريا الذي أبدى اتفاقه مع الباحث في أهمية اليدوية وإمكانية تجريبها تسهيلا على الطلاب لتعليم المعرفة الرياضية بصورة أكثر علمية، ومن خلال عدد من المناقشات واللقاءات بين الباحث والمعلم تبلورت فكرة الدراسة، وعُقد العزم على تكييفها وتنفيذها لتكون تحت مظلة البحث العلمي.

وبناء على ما تقدم يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي: ما فاعلية استعمال اللوحة الهندسية المثقبة على تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط المعاقين بصريا أثناء دراستهم لوحدة الأشكال الرباعية؟

فروض الدراسة:

١ - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في تحصيل المعرفة الرياضية المضمنة في وحدة الأشكال الرباعية في كتاب الصف الثاني المتوسط، وذلك في الاختبار القبلي.

٢ - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مجال المعرفة الرياضية المضمنة في وحدة الأشكال الرباعية في كتاب الصف الثاني المتوسط باستعمال اللوحة الهندسية المثقبة من عدمه، وذلك في الاختبار البعدي.

٣ - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مجال (المفاهيم والتعميمات الرياضية) المضمنة في وحدة الأشكال الرباعية في كتاب الصف الثاني المتوسط باستعمال اللوحة الهندسية المثقبة من عدمه، وذلك في الاختبار البعدي.

٤ - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مجال (المهارات الرياضية) المضمنة في وحدة الأشكال الرباعية في كتاب الصف الثاني المتوسط باستعمال اللوحة الهندسية المثقبة من عدمه، وذلك في الاختبار البعدي.

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تجريب فاعلية استعمال اللوحة الهندسية المثقبة على تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط المعاقين بصريا في وحدة الأشكال الرباعية.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة في عنصرين هما:

١ - تسليط الضوء على تعليم الرياضيات للمعاقين بصريا؛ فهذه الفئة بعيدة عن اهتمامات الباحثين، والعناية بالمعاقين بصريا من خلال تطوير البحث العلمي في مجالهم يتيح الفرصة أمامهم لتطوير قدراتهم في الرياضيات، وقد يكون من بينهم نابهون وموهوبون فتستثمر قدراتهم وتنمو مداركهم المعرفية في الرياضيات.

٢ - تجريب فاعلية يدوية تعليمية في مجال تعليم الرياضيات جديدة في استعمالها على فئة المعاقين بصريا.

حدود الدراسة:

تتحدد الدراسة في العناصر الآتية:

١ - **الحدود الموضوعية:** الفصل الثالث من كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط للطلاب المعاقين بصريا (الجزء الثاني)، وموضوعه الأشكال الرباعية، وعناصره هي: الشكل الرباعي، ومتوازي الأضلاع، والمعين، والمستطيل، والمربع، وشبه المنحرف.

٢ - **الحدود الزمانية:** أجريت الدراسة خلال العام الدراسي ١٤٢٧هـ/ ١٤٢٨هـ، حيث طبقت التجربة الفصل الدراسي الأول، وأعيد تطبيقها الفصل الدراسي الثاني لمدة أربعة أسابيع متتالية، بسبب تسرب بعض الطلاب الأمر الذي أثر على اكتمال التجربة بالصورة العلمية المطلوبة.

٣ - **الحدود المكانية:** طبقت التجربة في متوسطة النيسابوري في الرياض (مركز الإشراف التربوي بوسط الرياض).

مصطلحات الدراسة:

١ - **اللوحة الهندسية المثقبة:** هي لوحة هندسية بلاستيكية أو خشبية مربعة الشكل (حوالي ٢٥سم × ٢٥سم) تحتوي على ثقوب منتظمة الأبعاد،

تنتشر في جميع مساحة اللوحة في صفوف وأعمدة وتبعد كل نقطة عن أخرى حوالي (١سم)، حيث يمكن وضع مسامير بلاستيكية صغيرة ملونة في هذه الثقوب، ثم وضع مطاط يحتوي المسامير؛ وذلك لتمثيل الأشكال الهندسية المستوية بخاصة وإجراء عدد من التحويلات الهندسية كالتناظر والانسحاب.

٢ - **لوحة المكعبات الفرنسية:** هي لوحة من البلاستيك المقوى مقسمة إلى مكعبات مفرغة (٢٠مكعب في الطول × ١٥ مكعب في العرض) كما يوجد معها عدد من المكعبات الصغيرة تسمى "الأرقام " بطول ضلع (١ سم) تقريبا، وعلى الوجه الأول نقطة واحدة بارزة، وعلى الوجه الثاني نقطتان بارزتان، وعلى الوجه الثالث ثلاث نقط، والوجه الرابع عليه نقطتان بارزتان مائلتان، والوجه الخامس عليه أربع نقط، أما الوجه السادس فيوجد عليه شرطة بارزة، وتستعمل هذه اللوحة كوسيلة للطالب المعاق بصرياً ليتمكن بواسطتها القيام بإجراء العمليات الحسابية من جمع وطرح وضرب وقسمة للأعداد الصحيحة والكسور والأعداد الكسرية الاعتيادية أو العشرية والتمثيل الهندسي للأشكال، وغيرها (السليمان، ١٤٢٣هـ، والحربي، ١٤٢٨هـ).

٣ - **القطع المنطقية:** هي قطع بلاستيكية ملونة مصمتة صغيرة يسهل تحريكها لمجموعة المثلثات والأشكال الرباعية والخماسية والسداسية والدائرة، وتستعمل لدراسة خصائص الأشكال الهندسية، وتركيب الأشكال ودراسة المساحات والمحيطات والزوايا.

٤ - **الطالب المعاق بصريا:** هناك تعريفات عديدة منها تعريف الجمعية الأمريكية بأنه" الشخص الذي لا يزيد إبصاره عن ٢٠/٢٠٠ قدم في أحسن العينين أو حتى مع استعمال النظارة الطبية" وتربويا يمكن تعريف المعاق بصريا بأنه "الطالب الذي لا يستطيع القراءة أو الكتابة إلا بطريقة برايل أو تكبير الحروف" (السليمان، ١٤٢٨هـ:٢٣).

٥ - **تحصيل المعرفة الرياضية:** ويقصد به الدرجة التي يحصل عليها الطالب المعاق بصريا بعد أدائه الاختبار التحصيلي لوحدة الأشكال الرباعية في جانب المعرفة الرياضية بأصنافها الثلاثة: المفاهيم والتعميمات والمهارات.

منهجية الدراسة وإجراءتها:

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها اتبع الباحث الخطوات والمنهجية الآتية:

١ - اختيار مدرسة تطبيق التجربة (متوسطة النيسابوري) بوسط مدينة الرياض لتوافر الإمكانات وقبولها لإجراء التجربة، ووجود معلم رياضيات* أبدى تعاونه الكبير مع الباحث في تفهم المطلوب وتنفيذ التجربة بكل دقة وفاعلية، ثم تحديد عينة الدراسة، وهم طلاب الصف الثاني المتوسط المعاقين بصريا، وقد تم تنفيذ التجربة ابتداء على وحدة (حقائق الزوايا والمضلعات) وذلك في نهاية الفصل الدراسي الأول من عام ١٤٢٧هـ، ونظرا لحدوث تسرب من بعض الطلاب أثناء التجربة (وهو من الأمور المألوف حدوثها في تعليم المعاقين بصريا) ومع قلة عددهم مما قد يؤثر بشكل أو بآخر على ظروف التجربة وسلامة النتائج، قرر الباحث وبتأييد من معلم المادة تأجيل التطبيق إلى الفصل التالي، واختيار وحدة أخرى تناسب تطبيق اللوحة الهندسية المثقبة عليها.

٢ - تحديد متغيرات الدراسة: المتغير المستقل (اللوحة الهندسية المثقبة)، والمتغير التابع (التحصيل والاتجاه).

٣ - الاتفاق مع معلم الرياضيات في أسلوب التدريس وخطوات تنفيذ التجربة التي امتدت أربعة أسابيع متتالية لوحدة الأشكال الرباعية، وكان تنفيذ التجربة خلال الأسابيع الوسطى في الفصل الدراسي، وكان هناك التزام

(*) يقدم الباحث شكره إلى الأستاذ خالد بن فايز السليمان معلم الرياضيات في متوسطة النيسابوري على جهوده المتميزة في تنفيذ التجربة.

بالحضور من قبل الطلاب عينة البحث مما ساهم في الاطمئنان لنتائج البحث فيما بعد.

٤ - تحليل محتوى المعرفة الرياضية المتضمنة في وحدة الأشكال الرباعية (الفصل الثالث) من كتاب الصف الثاني المتوسط.

٥ - بناء اختبار تحصيلي لوحدة الأشكال الرباعية وفق الخطوات العلمية المتعارف عليها من تحديد أهداف الاختبار ومن ثم بناء جدول المواصفات وحساب الأوزان النسبية لكل نوع من أنواع المعرفة الرياضية (مفاهيم، وتعميمات، ومهارات رياضية).

٦ - **صدق الأداة:** قام الباحث بتحكيم أداة الدراسة (الاختبار التحصيلي) حيث عرض على أربعة من المحكمين مختصين في تعليم الرياضيات وتعليم المعاقين بصريا، وكان التحكيم للتأكد من الصدق الظاهري للاختبار، وأبدى المحكمون بعض التعديلات التي أخذ بها الباحث قبل تطبيق الاختبار.

٧ - **ثبات الأداة:** بتطبيق معادلة كودر-ريتشاردسون (٢٠) للثبات (أبو لبدة١٤١٦، هـ: ٢٦٩) بلغت نتيجة تطبيق المعادلة على نتائج الاختبار البعدي ما قيمته ٠,٨٤ وهي نسبة ثبات عالية، وأيضا بتطبيق معامل سبيرمان للرتب لدراسة العلاقة بين ترتيب نتائج الاختبار القبلي والاختبار البعدي فكانت نتيجة المعامل ٠,٨٦ وهي نسبة مرتفعة أيضا، وبذلك تتوفر سمة الثبات في أداة الدراسة.

٨ - تحويل الاختبار إلى "لغة برايل" بمساعدة معلم المقرر، وتجهيزه بعدد الطلاب في المجموعتين.

٩ - تطبيق الاختبار القبلي الذي لم يُظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، مما يعني تحقق شرط "تكافؤ المجموعتين" لإجراء التجربة.

١٠ - تنفيذ التجربة باستعمال التصميم التجريبي الآتي (العساف ١٤٢٤، هـ: ٣١٦):

ع ت خ١ × خ٢

ع ض خ١ ٠ خ٢

حيث: (ع: التعيين العشوائي، ت: المجموعة التجريبية، ض: المجموعة الضابطة، خ١: الاختبار القبلي، خ٢: الاختبار البعدي، ×: المتغير المستقل، ٠: لا يوجد متغير مستقل)

وإيضاحه أنه تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وهي استعمال القطع المنطقية ولوحة المكعبات الفرنسية في وحدة الأشكال الرباعية، وتدريس المجموعة التجريبية باستعمال اللوحة الهندسية المثقبة في وحدة الأشكال الرباعية، علما بأن المدرس كان واحداً للمجموعتين.

١١ - **زمن التجربة:** طبقت التجربة على المجموعتين الضابطة والتجريبية لمدة أربعة أسابيع متتالية، هو زمن تدريس وحدة الأشكال الرباعية خلال الفصل الدراسي الثاني من عام ١٤٢٧/١٤٢٨هـ.

١٢ - تقديم الاختبار التحصيلي البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية، وكان زمن الاختبار ساعة وعدد الأسئلة عشرين سؤالا (١٦سؤالا لقياس التمكن في المفاهيم والتعميمات، و ٤ أسئلة لقياس التمكن في المهارات)، وتوزيع الدرجات ١٦ درجة على أسئلة المفاهيم والتعميمات و ٤ درجات على أسئلة المهارات، وبذلك يكون مجموع الدرجات الكلية عشرين درجة، وتمت الإجابة عن الاختبار باستعمال "طابعة برايل" وإجراء اختبار"المهارات" باستعمال القطع المنطقية ولوحة المكعبات الفرنسية للمجموعة الضابطة، وباستعمال اللوحة الهندسية المثقبة للمجموعة التجريبية، وكان زمن الاختبار للأسئلة الموضوعية ساعة ونصف نظرا لظروف استعمال الطلاب لآلة برايل، أما أسئلة الاختبار المهارية فكانت تجرى أمام معلم المادة فرديا وعلى اليدويات المحددة: (القطع المنطقية ولوحة المكعبات الفرنسية للمجموعة الضابطة، واللوحة الهندسية المثقبة للمجموعة التجريبية).

١٣ - تحليل نتائج الدراسة وتفسيرها وتقديم التوصيات المناسبة.

الخلفية النظرية للدراسة والدراسات السابقة:

أبرز السمات النفسية والعقلية للمعاقين بصريا:

لا تظهر فروق بين المعاقين بصريا والعاديين في الخصائص الجسدية عموما، إلا أن النمو الحركي يتأخر لدى المعاق بصريا، فمثلا يتأخر الطفل المعاق بصريا في الحبو والمشي، حيث متوسط سن الحبو لديه يصل إلى ١٣ شهرا، والمشي يصل إلى ١٩ شهرا، ولوحظ أن محاولته تناول شيء يسمعه بصوته لا يتم قبل نهاية عامه الأول (السليمان، ١٤٢٨هـ).

ويواجه المعاق بصريا عددا من المشكلات المتعلقة بالمهارات الحركية مثل: التوازن، والوقوف أو الجلوس، والاستقبال، والنزول، والقفز والجري(سيسالم، ١٩٨٨م).

أما الخصائص العقلية للمعاق بصريا، فيما يتعلق بالذكاء فقد اختلفت الآراء حوله، فمن تلك الآراء من ترى قصور ذكاء المعاقين بصريا بسبب انفصال قدراتهم العقلية عن العالم المحيط المرتبط بالإبصار، وضعف حركتهم وخبرتهم، وضعف قدرتهم على السيطرة على بيئتهم، وقد يكون السبب في القول بذلك هو طبيعة اختبارات الذكاء التي تعتمد على الصور والتخيل كثيراً. وتذهب آراء أخرى إلى تماثل الذكاء بين المعاقين بصريا وغيرهم من العاديين ولا فرق في ذلك، وقد وُجِد نابهون وبارزون من المعاقين بصريا، ولم يؤثر العوق البصري على نجاحهم واستمرارهم في التعلم (السليمان ١٤٢٨،هـ).

وفي إطار النمو اللغوي لا تعد الإعاقة البصرية سببا في منع المعاقين من تعلم اللغة واكتسابها، ذلك أنه يعتمد في تعلمه كثيرا على حاسة السمع، فهم يتعلمون اللغة كغيرهم من العاديين عن طريق السماع والحديث، حيث أثبتت التجارب أن ٧٥٪ من الانطباعات الحسية تقدمها الأذن للمعاق بصريا حيث تساعده أذنه على الاتصال بالعالم الخارجي والتعلم، وتقوى الأذن لديه بمرور الوقت، وقد تبدو بعض

الصعوبات في النطق لدى المعاق بصريا بسبب عدم قدرتهم على ملاحظة حركة الشفاه التي هي أساس تعلم الكلمات ونطقها (أبو موتة، ١٤٢٧هـ).

أما الجانب الاجتماعي والانفعالي لدى المعاقين بصريا فقد ينتابهم الغضب أحيانا أو الانفعال غير المقصود؛ وذلك بسبب القصور في الإدراك البصري، ويبدو القلق من أكثر المشكلات الانفعالية لدى المعاق بصريا، ولهذا لابد من السعي لمسح العوائق النفسية من طريق المعاق بصريا، خاصة في مجال التعلم والتعليم. ويميل المعاقون بصريا إلى الاجتماعية والانخراط في المجتمع أكثر من غيرهم من ذوي الإعاقات الأخرى، لكونهم يمتلكون اللغة والقدرة على التعبير (السليمان، ١٤٢٨هـ، والشيخ، ٢٠٠٥م).

وتبدو حاسة اللمس من الحواس المهمة للمعاق بصريا حيث تأتي في المرتبة الثانية بعد السمع، فعن طريقها يتعرف على الأشخاص من مجرد مصافحتهم، ويتلمس طريقه في المشي والحركة، كما يستطيع من خلال اللمس أن يدرك المعاق بصريا أحجام الأشياء بيديه من خلال تحريكها فوق الأشكال، ومن ثم فهو يحصل على تأثيرات جزئية يكون مجموعها الصورة الكلية للشكل. ولهذا تعد حاسة اللمس غاية في الأهمية لدى المعاق بصريا كونها أداته لاكتساب المعرفة والخبرة والتكوينات المعرفية (أبو موتة، ١٤٢٧هـ).

وتؤكد الأدبيات على أن فقدان البصر لدى التلاميذ يتطلب استعمال طرق وتقنيات ومواد تعليمية بديلة أخرى تكون أكثر تلاؤمًا مع طبيعة إعاقته من ناحية، وتساعد على تحقيق معدلات تعلم أكثر فاعلية بالنسبة له من ناحية أخرى، وأن التحصيل الأكاديمي للمعاق بصريًا أقل منه لدى الفرد العادي إذا ما تساوى كل منهما في: العمرين الزمني والعقلي، إلا أنه قد يتقارب أداء المعاق بصريًا من أداء الفرد العادي من الناحية التحصيلية إذا ما توافرت المواد المحسوسة التي تساعد المعاق بصريا على استقبال المعلومات والتعبير عنها (زيتون، ٢٠٠٣م).

وهو الأمر الذي أكدته حسن (١٩٩٨م) حيث أمكن تدريس عدد من مفاهيم الهندسة العملية للطلاب المعاقين بصريافي المرحلة الابتدائية بعد أن

عدلت المواد التعليمية لتصبح ملائمة لهم، حيث استحدثت بعض الأدوات التي يمكن أن يستعملها المعاق بصريا عند دراسة الهندسة العملية من خامات بسيطة من البيئة المصرية (مع مراعاة قلة التكلفة) وذلك للتغلب على صعوبات تعلم الهندسة.

اتجاهات وأساليب في تعليم الرياضيات للمعاقين بصريا:

يوجد اتجاهان شائعان لتعليم المعاقين بصريا؛ الأول: يرى عزل المعاقين بصريا في فصول خاصة حيث تقدم لهم الخدمات التعليمية والرعاية داخل تلك الفصول وهو الأسلوب المعمول به في بعض الدول العربية وتسمى مدارس النور للمكفوفين، والثاني: وهو ما يعرف بالدمج، وهو تعليم الطلاب المعاقين بصريا مع الطلاب العاديين في الوقت والمكان نفسيهما، وهذا يستلزم تأهيل المعلم بحيث يدرس لكل من الطلاب المعاقين بصريا والعاديين في الزمان نفسه أو الاستعانة بمعلم متخصص، ووجود حجرة للوسائل التعليمية خاصة بالمعاقين بصريا، وتقديم حصص إضافية لهم يتعلمون من خلالها طريقة برايل للقراءة والكتابة، والاتجاه الثاني يُؤخذ به في الولايات المتحدة الأمريكية، وتتوجه الآراء التربوية في هذا الخصوص إلى فكرة الدمج لفوائد عديدة منها سهولة انخراط المعاق بصريا مع الآخرين، مع الأخذ بعين الاعتبار تكييف وتطويع مناهج ومقررات الطلاب العاديين لتتناسب مع الطلاب المعاقين بصريا مع الوقت (حسن، ١٩٩٨م، وتوقليس، ٢٠٠١م).

ويتجه الطلاب المعاقون بصريا إيجابيا نحو برامج الدمج على وجه الخصوص فهذا يعينهم على التكيف اجتماعيا ووظيفيا مع أقرانهم من المبصرين (أبو قمر، ومصالحة، ٢٠٠٧م).

وفي سياق تعليم المعاقين بصريا تذكر حسن (١٩٩٨م:٢١-٣٢) عددا من الأسس في تعليم الرياضيات للطلاب المعاقين بصريا ومن أبرزها:

١ - أن يستعمل المعلم عبارات مسموعة تعبر عن قبوله أو رفضه لاستجابة المعاق بصريا، مع الإكثار من الاستحسان.

٢ - يفضل أن تستعمل استراتيجية التعلم بالعمل على إتاحة الفرصة للمعاق بصريا باستعمال حاسة اللمس.

٣ - استعمال عدد من الوسائل التعليمية الملموسة للمعاق بصريا خاصة نماذج للأشياء التي يصعب لمسها.

٤ - تشجيع المعاق بصريا علي البحث عن الأنماط الرياضية المحيطة به في حياته، وتشجيعه على اكتشاف بعض الحلول للمشكلة الواحدة.

٥ - إثارة اهتمام المعاق بصريا عن طريق نقله إلى موضع الخبرة عن طريق الرحلات أو عن طريق زيارات المتخصصين.

٦ - تنويع الأنشطة حتى لا يمل المعاق بصريا مثل: الأنشطة الحركية والكتابية والقرائية، ونحوها.

٧ - أن يكون التدريس العملي للمعاق بصريا فرديا، ومعرفة المعلم لبيانات وافية عن المعاق.

أما أهم مداخل تعليم وتعلم الرياضيات للطلاب المعاقين بصرياً فتتمثل في: المدخل اللمسي Tactile Approach الذي يعتمد على تنمية بيئة التعلم الخاصة بهؤلاء الطلاب عن طريق إعداد نماذج ومواد ملموسة كاليدويات، والمدخل السمعي Audio Approach، والمدخل التكاملي Integrated Approach الذي يجمع بين أكثر من مدخل في آن واحد.

ويشير عبدالقادر (١٩٩٨م) إلى أن المدخل اللمسي يعد من أهم المداخل المناسبة في تعليم الرياضيات وتعلمها للطلاب المعاقين بصريًا حيث أعد أدوات ووسائل تعليمية ملموسة ونماذج بارزة للزوايا والأشكال لتقديم بعض موضوعات الهندسة لتلاميذ المرحلة الابتدائية، وثبت جدوى ذلك المدخل في علاج صعوبات التعلم على وجه الخصوص لدى المعاقين بصريا.

وأهم الوسائل المستعملة في تعليم الرياضيات للمعاقين بصرياً: لوحة المكعبات الفرنسية، والآلة الحاسبة الناطقة، والعداد العادي والصيني،ومجموعة الأشكال الهندسية والمنطقية، ومكعبات دينز، والمكعبات المتداخلة، والميزان، وقضبان كوزينير. (إبراهيم، ودرويش، ١٤٢٧هـ).

الدراسات السابقة:

الدراسات التي أجريت في تعليم الرياضيات للمعاقين بصريا تكاد تكون نادرة وقليلة، والباحث بذل جهدا في محاولة الوصول إلى ما له علاقة في تعليم الرياضيات، والدراسات في مجملها ركزت على اليدويات واستعمال المحسوسات باعتبارها أهم مدخل لتعليم فئة المعاقين بصريا، إضافة لأبحاث الهندسة في مجال تعليم المعاقين بصريا، ويمكن عرض تلك الدراسات كما يلي:

* **دراسة عباس غندورة (٢٠٠٥م):** هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام اليدويات على تحصيل التلاميذ المكفوفين في الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات، وتكونت العينة من (٨) طلاب في المجموعة التجريبية وهم طلاب معهد النور في مكة المكرمة، و(٩) طلاب في المجموعة الضابطة وهم طلاب معهد النور في أبها، واستعمل الباحث في تجربته بعض اليدويات مثل لوحة المكعبات الفرنسية للمجموعة التجريبية، واستعمل للمجموعة الضابطة وسائل تعليمية معتادة، وكان من أبرز نتائج الدراسة عدم وجود فروق فردية بين المجموعتين، ويعلل ذلك بسبب تدريب معلمي المجموعتين الضابطة والتجريبية معا على استعمال اليدويات ووسائل تعليم الرياضيات في دورة تدريبية.

* **دراسة محمود بدر (٢٠٠٤م):** وهي دراسة نظرية في الأدبيات حول موضوع الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات للفئات الخاصة بعامة، وللمعاقين بصريا بخاصة، وبتحليل الأدبيات وضعت الدراسة أسسا لتعليم الرياضيات للمعاقين بصريا، وأيضا بتحليل نتائج عدد من الدراسات أجريت على

استعمال أدوات تعليمية مثل: برامج التمييز الصوتي والتعامل اللمسي، وشاشات الحاسب الآلي المكبرة والناطقة، والآلات الحاسبة الناطقة، والبرمجيات الناطقة، وتوصلت الدراسة إلى نتائج عديدة من أهمها: تعويض المشكلات المتعلقة بالهندسة والأشكال الهندسية بأدوات ومجسمات يمكن التعامل معها حسيا باستعمال اللمس، وأن ما ينقص المعاقين بصريا هو العرض البصري وهذا يبرز أهمية وضرورة تقليل الفجوة البصرية بتوفير أدوات محسوسة.

* **دراسة محمد السيد الدمرداش (٢٠٠٣م)**: كان الهدف منها دراسة إمكانية تعليم الرياضيات للمعاقين بصريا إذا ما توفرت المواد والأدوات المناسبة والتي تمكن الطالب المعاق بصريا من استقبال المعلومات والتعبير عنها،واستفاد الباحث من مراجعة الدراسات التي اهتمت بتدريس الرياضيات للمعاقين بصريا في تحديد بعض الاعتبارات الأساسية في تدريسهم، وذكر من أهمها: التأكيد والتركيز على نشاط، وفاعلية المعاق بصريا أثناء عملية التعلم،وعند التدريس للمعاقين بصريا يفضل استعمال أصابع اليد في العد بدلاً من المعداد، وضرورة اختيار الأدوات والخامات التي يمكن أن يستعملها المعاق بصريا كي يؤدي الأعمال نفسها التي يؤديها المبصر عند تعلمه للرياضيات، والتأكيد على تدريب الحواس الأخرى لدى المعاق بصريًا (اللمس، السمع، الشم، التذوق) نظرًا للدور الذي تؤديه هذه الحواس في العملية التعليمية وبخاصة حاسة اللمس.وطبقت التجربة التي استعمل فيها مواد يدوية ملموسة تمثلت في ما يعرف "ببلاطات الجبر" على عينة مكونة من ١٣ طالبا من طلاب الصف الأول الإعدادي بالمنصورة، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية المواد اليدوية المستعملة في الدراسة في رفع تحصيل طلاب الصف الأول الإعدادي المعاقين بصريا في وحدة الحدود والمقادير الجبرية.

* **دراسة مديحة حسن (١٩٩٨م)**: استهدفت هذه الدراسة قياس فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم بالعمل Learning by Doing والتعلم

حتى التمكن Mastery Learning في تدريس الهندسة العملية للتلاميذ المكفوفين؛ لذا أعدت الباحثة أدوات هندسية خاصة بالمكفوفين وإعداد بعض الخامات (من البيئة المصرية) كي يتمكن الكفيف من الرسم عليها، وأيضا تكييف المحتوى العلمي المتضمن في كتابي الصفين الثالث والرابع الابتدائي باستعمال الاستراتيجية المقترحة التي طبقت على عينة من الطلاب المكفوفين بالصف الرابع الابتدائي قوامها (٥) طلاب، وبعد تطبيقها قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي في الهندسة العملية، لتحديد فاعلية الاستراتيجية. ودلت النتائج على فاعلية هذه الاستراتيجية المقترحة، وقد بلغت النسبة المئوية لتحصيل الطلاب الذين شاركوا في التجربة ٧٢,٩٨٪ ودل ذلك على اجتيازهم الاختبار التحصيلي، كما دلت النتائج على فاعلية الخامات والأدوات الهندسية المقترحة في تدريس الهندسة العملية للمكفوفين في المرحلة الابتدائية، مع الإشارة إلى الصعوبات التي واجهت المكفوفين أثناء استعمال خامات وأدوات البيئة.

* **دراسة رجب القاضي (١٩٩٧م)**: استهدفت هذه الدراسة تجريب وحدة الهندسة للتلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية، فقد قام الباحث بإعداد وحدة تتضمن جميع دروس الهندسة من الصف الثالث الابتدائي إلى الصف الخامس، وطبقت على عينة من الطلاب المكفوفين بالصف الخامس الابتدائي قوامها (٩) طلاب. ثم قام الباحث بتطبيق اختبار تحصيلي بعد الانتهاء من تطبيق الوحدة لتحديد فاعلية تجريب هذه الوحدة، ثم أعاد تطبيق الاختبار بعد أسبوعين لبيان بقاء أثر التعلم لدى هؤلاء الطلاب. ودلت نتائج الدراسة على:ارتفاع مستوى تحصيل الطلاب المكفوفين في الاختبار التحصيلي البعدي والمؤجل، فاعلية الوحدة المقترحة، حيث بلغت نسبة بلاك المعدلة (١,٤٢)، وهو أكبر من (١,٢) مما يعني توفر الفاعلية في الوحدة المقترحة.

* **دراسة مديحة حسن (١٩٩٥م)**: استهدفت هذه الدراسة إعداد برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية التفكير الابتكاري (في الطلاقة والمرونة) لدى التلميذ

الكفيف في المرحلة الابتدائية في كل من: مصر والولايات المتحدة الأمريكية، حيث صممت الباحثة بعض الأنشطة القائمة على التفكير الابتكاري باستعمال العصف الذهني وتمثيل الأدوار والألعاب التعليمية، واستعمال أدوات محسوسة، وطبقت هذا البرنامج على عينتي البحث، وتوصلت إلى فاعلية البرنامج لدى العينتين، ولم تكن الفروق ذات دلالة من ناحية: متغيرات الجنس، واختلاف الثقافة، والموقع الجغرافي.

* **دراسة أرجروبولس :(Argyropoulos,2000)** وكانت حول " اكتشاف مستويات الفهم لمفاهيم الأشكال الهندسية لدى الطلاب المعاقين بصريا " واستهدفت الدراسة اختبار ارتباط الإدراك اللمسي للشكل بالناتج المعرفي (المفهوم)، والملاحظة في إمكانية تضمين طرق تدريسية متصلة بحاجات الطلاب المعاقين بصريا، والإفادة من نموذج فان هايل Van Hiele كأداة بحث في اكتشاف التفكير الهندسي للطلاب المعاقين بصريا. وصممت التجربة على أساس عملية دورية تتضمن الخطوات الآتية: التخطيط، التمثيل، الملاحظة، التفكير، إعادة التخطيط. واستعمل الباحث الفيديو لتسجيل أداءات الطلاب للأنشطة فرديا والمقابلات الشخصية مع المعلمين وأولياء الأمور، وأظهرت النتائج ما يلي: أن الإدراك اللمسي للشكل يعد عملية معقدة تعتمد على عناصر مهمة مثل: اللمس، السكون، لحركة، الخبرة السابقة، شروط المهمة. والحاجة إلى المزيد من البحوث للكشف عن العلاقة بين اللمس والسكون والحركة في عملية الإدراك اللمسي للمعاقين بصريا. وأن تكون طرق التدريس أكثر تكيفاً مع حاجات الطلاب المعاقين بصرياً. كما يمكن استعمال نموذج فان هايل كمقياس لوصف التفكير الهندسي للطلاب المعاقين بصرياً.

* **دراسة مادكس :(Maddux,1983)** كان هدف هذه الدراسة هو المقارنة بين طريقتي استعمال العد على الأصابع، واستعمال عداد الأطفال (الصيني) في التقدير الحسابي لدى الأطفال المعاقين بصرياً كلياً وجزئياً. فقد تم مقارنة استعمال العد على الأصابع باستعمال عداد الأطفال(الصيني) في مساعدة

الأطفال المعاقين بصرياً كلياً وجزئياً في تنمية المفاهيم الرياضية لديهم، كما استعملت الأصابع في العد كشكل من أشكال التقدير الحسابي، وأظهرت النتائج أن استعمال طريقة العد على الأصابع ملموسة وأكثر حسية وبساطة بالنسبة للطلاب المعاقين بصريا.

* **تعقيب على الدراسات السابقة:** من خلال العرض السابق للدراسات على الطلاب المعاقين بصريا يتضح ما يلي: استعملت كثير من الدراسات السابقة المنهج التجريبي أو شبه التجريبي، وذلك لأنه أجدى في تلمس ما ينفع ويفيد تلك الفئة. كما يتضح من الدراسات السابقة أهمية استعمال الوسائل التعليمية واليدويات في تدريس الرياضيات المعاقين بصريا، وأنه كلما كانت الوسيلة المستعملة سهلة ومتعددة الأغراض، ومن البيئة كلما كانت أكثر فاعلية في الرفع من تحصيل الطلاب، وهذا أيضا ينسجم مع نتائج الدراسة الحالية في كون اليدوية التي تم اختيارها(اللوحة الهندسية المثقبة) مناسبة لتلك الفئة لسهولتها وتعدد أغراض استعمالها، إضافة إلى أن الدراسة الحالية فرقت في نوع الفاعلية حيث اتضح أن اللوحة الهندسية مفيدة جدا في مجال المهارات الرياضية، وكونها لم يسبق أن جربت في مجال المعاقين بصريا على الرغم من استعمالها في فئة الطلاب العاديين وخاصة في مجال الهندسة كما توضح ذلك دراسات كل من: (الغامدي، ١٤٢٠هـ، وعشماوي، ١٤٢٣هـ، والعنزي، ١٤٢٢هـ) في كون اللوحة الهندسية ذات فاعلية في تعليم الهندسة للطلاب المبصرين.

إجراءات الدراسة

مجتمع الدراسة وعينتها:

يتألف مجتمع الدراسة من خمس مدارس متوسطة لتعليم المعاقين بصريا ملحقة بمدارس متوسطة عادية بالإضافة لمعهد النور لتعليم المكفوفين، ويبلغ عدد الطلاب الصف الثاني المتوسط المعاقين بصريا خلال العام الدراسي ١٤٢٧هـ/١٤٢٨هـ بمدينة الرياض (١٨طالبا)، أما عينة الدراسة فقد وقع

الاختيار على متوسطة النيسابوري وبلغ عدد طلاب الصف الثاني المتوسط لعينة الدراسة (٨طلاب) وهم يشكلون ٤٤,٤٪ من المجتمع الكلي للدراسة، وسبب اختيار متوسطة النيسابوري كونها أكثر المدارس المتوسطة عددا بالنسبة للطلاب المعاقين بصريا، ووجود معلم متمكن في تعليم الرياضيات للمعاقين بصريا ولديه استعداد للتعاون مع الباحث، وكذلك إدارة المدرسة، وتوفر فصلين من صفوف الثاني المتوسط (٤ في كل فصل دراسي) مما يعين على إجراء التجربة لمجموعتين (ضابطة وتجريبية)، وحدد في ضوء نتائج الاختبار القبلي المجموعتين التجريبية والضابطة.

أداة الدراسة:

أما أداة الدراسة فتمثلت في اختبار تحصيلي تكون من عشرين سؤالا موضوعيا ومهاريا، وتم بناؤه حسب الأسلوب العلمي، من خلال تحديد أهداف الاختبار والأوزان النسبية للمعرفة الرياضية داخل الوحدة، وكانت هناك نسبة اتفاق بين المحكمين لا تقل عن ٨٠٪ لكل هدف وفقرة، ويوضح جدولا رقم (١) رقم (٢) تحليل محتوى الاختبار وتوزيع أسئلته:

جدول رقم (١)

تحليل محتوى وحدة الأشكال الرباعية في كتاب الرياضيات للصف الثاني المتوسط

م	المفاهيم	التعميمات	المهارات
١	الشكل الرباعي	مجموع قياس زوايا الرباعي ٣٦٠ درجة	تكوين رباعي
٢	متوازي الأضلاع	كل ضلعين متواجهين في متوازي الأضلاع متطابقان وكل زاويتين متواجهتين متطابقتان. قطرا متوازي الأضلاع ينصف كل منهما الآخر. كل رباعي له ضلعان متواجهان متوازيان ومتطابقان هو متوازي الأضلاع.	رسم متوازي الأضلاع. رسم متوازي الأضلاع بالأقطار

تابع/ جدول رقم (١)

م	المفاهيم	التعميمات	المهارات
٣	المعين	المعين متوازي أضلاع جميع أضلاعه متطابقة. قطرا المعين متعامدان وينصف كل منهما الآخر.	رسم المعين رسم المعين بالأقطار
٤	المستطيل	المستطيل هو متوازي أضلاع زواياه قوائم. قطرا المستطيل متطابقان وينصف كل منهما الآخر. كل رباعي قطراه متطابقان وينصف كل منهما الآخر هو مستطيل. كل متوازي أضلاع له زاوية قائمة هو مستطيل.	رسم المستطيل رسم المستطيل بالأقطار
٥	المربع	المربع مستطيل ومعين في آن معاً. قطرا المربع متطابقان ومتعامدان وينصف كل منهما الآخر.	رسم المربع. رسم المربع بالأقطار
٦	شبه المنحرف	الزاويتان المجاورتان لكل من قاعدتي شبه المنحرف المتطابق الساقين متطابقتان. إذا كانت الزاويتان المجاورتان لكل من قاعدتي شبه المنحرف متطابقتين يكون شبه المنحرف متطابق الساقين. قطرا شبه المنحرف المتطابق الساقين متطابقان.	رسم شبه المنحرف

جدول رقم (٢)

الأوزان النسبية لمحتوى الاختبار التحصيلي

المحتوى	نسبة وجوده	عدد الأسئلة
المفاهيم	٢٥٪	٤
التعميمات	٥٠٪	١٢
المهارات	٢٥٪	٤
المجموع	١٠٠٪	٢٠

ويوضح جدول رقم (٣) معاملات السهولة والصعوبة للاختبار:

جدول رقم (٣)

معاملات السهولة والصعوبة لفقرات الاختبار

رقم السؤال	معامل السهولة	معامل الصعوبة
١، ٦، ٧، ١٨	٪١٠٠	٪٠
٥	٪٨٨	٪١٢
٢، ٣، ٩، ١٠، ١٢، ١٤، ١٩، ٢٠	٪٧٢-٧٥	٪٢٥ -٢٨
٤، ١١، ١٧	٪٦٣-٦٥	٪٣٥ -٣٧
١٣	٪٥٠	٪٥٠
٨، ١٥، ١٦	٪٢٥-٣٨	٪٦٢ -٧٥

الأساليب الإحصائية:

المعاملات الإحصائية المستعملة في الدراسة فهي:

التكرارات، المتوسطات الحسابية، معاملات الصعوبة والسهولة، معادلة كودر-ريتشاردسون (٢٠) للثبات، ومعامل سبيرمان للرتب، اختبار مان وتني للإحصاء غير البارامتري لاختبار فروض الدراسة، وهو يناسب العينات الصغيرة.

نتائج الدراسة وتفسيرها وتوصياتها:

(أولا): اختبار الفرض الأول للدراسة، وهو:

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في تحصيل المعرفة الرياضية المضمنة في وحدة الأشكال الرباعية في كتاب الصف الثاني المتوسط، وذلك في الاختبار القبلي".

ويوضح جدول رقم (٤) نتيجة اختبار الفرض الأول للدراسة:

جدول رقم (٤)
دراسة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط رتب درجات الاختبار القبلي

المجموعة	العدد	المتوسط	قيمة اختبار مان ويتني (Mann-Whitney)	مستوى الدلالة
الضابطة	٤	٩		٠,٧٧
التجريبية	٤	٨,٣٨	٧	غيردال
المجموع	٨			

ويتضح من الجدول السابق قبول الفرض الصفري، وهو عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في نتيجة تحصيل الاختبار القبلي، مما يؤكد وجود حالة التكافؤ بين المجموعتين في التحصيل الرياضي لوحدة الأشكال الرباعية قبل تقديمها، على الرغم من كون متوسط المجموعة الضابطة أكبر بقليل، وهذا يعطي الاطمئنان لظروف انعقاد التجربة بدون تحيز، وسلامة تقسيم المجموعتين، وعلى أساسه بدأ تطبيقها فعليا.

(ثانيا): اختبار الفرض الثاني للدراسة، وهو:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية(عند مستوى ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مجال المعرفة الرياضية المضمنة في وحدة الأشكال الرباعية في كتاب الصف الثاني المتوسط باستعمال اللوحة الهندسية المثقبة من عدمه وذلك في الاختبار البعدي".

ويوضح جدول رقم (٥) نتيجة اختبار الفرض الثاني للدراسة:

جدول رقم (٥)

دراسة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط رتب درجات الاختبار البعدي ككل

المجموعة	العدد	المتوسط	قيمة اختبار مان ويتني (Mann-Whitney)	مستوى الدلالة
الضابطة	٤	١٣,٦٩	٦	٠,٥٦
التجريبية	٤	١٥,٣٨		غيردال
المجموع	٨			

ويتضح من الجدول السابق قبول الفرض الصفري وهو عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في نتيجة تحصيل الاختبار البعدي في مجال المعرفة الرياضية ككل، وتفسير هذه النتيجة يدعم استعمال اللوحة الهندسية المثقبة في تدريس موضوعات الهندسة بقدر الفاعلية نفسه الذي تؤديه لوحة المكعبات الفرنسية والقطع المنطقية، كما أن متوسط تحصيل المجموعة التجريبية أعلى من نظيرتها الضابطة، فبينما كان المتوسط أعلى للمجموعة الضابطة في الاختبار القبلي أصبح المتوسط أعلى لدى المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي، وفي هذا مزيد من التأكيد على فاعلية اللوحة الهندسية المثقبة على تحصيل الطلاب المعاقين بصريا،ومن المعلوم أن القطع المنطقية ولوحة المكعبات الفرنسية هي الدارج استعمالها في فصول المعاقين بصريا في المملكة العربية السعودية ومع تجربتها باستمرار وعلى مدى طويل وجد صلاحيتها وفاعليتها في التدريس، فتكون بناء على نتيجة الفرض تساوي فاعلية اليدويات المستعملة لدى المجموعتين التجريبية والضابطة، ووجود قدر كبير من الاطمئنان للوحة الهندسية المثقبة من ناحية فاعليتها للتدريس في بيئة المعاقين بصريا.

(ثالثا): اختبار الفرض الثالث للدراسة، وهو:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠٥) بين متوسط

رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مجال (المفاهيم، والتعميمات الرياضية) المضمنة في وحدة الأشكال الرباعية في كتاب الصف الثاني المتوسط باستعمال اللوحة الهندسية المثقبة من عدمه، وذلك في الاختبار البعدي".

ويوضح جدول رقم (٦) نتيجة اختبار الفرض الثالث للدراسة:

جدول رقم (٦)

دراسة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط رتب درجات الاختبار البعدي في مجالي المفاهيم والتعميمات الرياضية

المجموعة	العدد	المتوسط	قيمة اختبار مان ويتني (Mann-Whitney)	مستوى الدلالة
الضابطة	٤	١١,٢٥	٨	١,٠٠ غيردال
التجريبية	٤	١١,٥٦		
المجموع	٨			

ويتضح من الجدول السابق قبول الفرض الصفري، وهو عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في المحتوى المعرفي الرياضي (المفاهيم والتعميمات) وتقارب كبير في رتب متوسطي المجموعتين وتفسيره أن تدريس المفاهيم والتعميمات الرياضية الهندسية لا فرق في نتيجة التحصيل الدراسي حينما تدرس بالقطع المنطقية واللوحة الفرنسية، أو تدرس باللوحة الهندسية المثقبة.

(رابعا): اختبار الفرض الرابع للدراسة، وهو:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية (عند مستوى ٠,٠٥) بين متوسط رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مجال (المهارات الرياضية) المضمنة في وحدة الأشكال الرباعية في كتاب الصف الثاني المتوسط باستعمال اللوحة الهندسية المثقبة من عدمه وذلك في الاختبار البعدي".

ويوضح جدول رقم (٧) نتيجة اختبار الفرض الرابع للدراسة:

جدول رقم (٧)

دراسة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متوسط رتب درجات الاختبار البعدي في مجال المهارات الرياضية

المجموعة	العدد	المتوسط	قيمة اختبار مان ويتني (Mann-Whitney)	مستوى الدلالة
الضابطة	٤	٢,٣٨		٠,٠٤
التجريبية	٤	٤	٢	غيردال
المجموع	٨			

ويتضح من الجدول السابق رفض الفرض الصفري وقبول وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الحسابي الأعلى في مجال المهارات الهندسية المتضمنة في وحدة الأشكال الرباعية، وتفسير هذا أن فاعلية اللوحة الهندسية المثقبة تبدو وتتضح أكثر في جانب المهارات الهندسية بتمثيل الأشكال عليها بدقة وسرعة مقارنة بلوحة المكعبات الفرنسية، وقد يعود سبب ذلك لكون اللوحة الهندسية المثقبة فيها ثقوب يمكن للطالب المعاق بصريا أن يضع مساميرها بسهولة ثم يستعمل المطاط لاحتواء الشكل الهندسي، وهذه المسامير والمطاط تساعد المعاق بصريا أن يتحسس الشكل بسهولة لبروزه ووضوحه، بينما في لوحة المكعبات الفرنسية بروز قطعها الصغيرة أقل؛ مما يتطلب من الطالب قدراً أكبر من التحسس والتأكد بخلاف اللوحة الهندسية.

ومن نتائج الفروض الأربعة السابقة: إن قدرا جيدا من الفعالية متوافر في استعمال اللوحة الهندسية المثقبة بعد انتهاء الطلاب المعاقين بصريا من دراسة وحدة الأشكال الرباعية؛ أوضحته مناقشة الفروض الأربعة السابقة، وبهذا تتفق نتائج الدراسة الحالية (فيما يخص جانب المهارات الرياضية) مع نتائج دراسات: (الدمرداش، ٢٠٠٣م، والقاضي، ١٩٩٧م، وحسن، ١٩٩٨م) للمعاقين بصريا، وأيضا تتفق مع نتائج دراسات: (الغامدي، ١٤٢٠هـ، وعشماوي،

١٤٢٣هـ، والعنزي، ١٤٢٢هـ) للمبصرين؛ حول فاعلية اليدويات الحسية المشار إليها في تلك الدراسات في رفع تحصيل الطلاب المعاقين بصريا. بينما تختلف نتائج الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه دراسة غندورة (٢٠٠٥م) وقد أشار غندورة إلى سبب عدم وجود فروق في دراسته. وبهذا يكون الباحث قد أجاب على السؤال الرئيس للدراسة.

(سادسا) خلاصة النتائج:

- لا فرق بين فاعلية اللوحة الهندسية المثقبة من ناحية والقطع المنطقية ولوحة المكعبات الفرنسية من ناحية أخرى على تحصيل الطلاب المعاقين بصريا بالصف الثاني المتوسط في دراستهم لوحدة الأشكال الرباعية.
- فاعلية اللوحة الهندسية المثقبة بخاصة على زيادة تحصيل الطلاب وإتقانهم للمهارات الرياضية في وحدة الأشكال الرباعية.

توصيات الدراسة ومقترحاتها:

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

- استعمال اللوحة الهندسية المثقبة في تعليم الهندسة بعامة وهندسة الأشكال بخاصة للطلاب المعاقين بصريا نظرا لسهولة استعمالها وارتياح المعاقين بصريا لاستعمالها.
- ضرورة استعمال اللوحة الهندسية المثقبة أثناء تدريس المهارات الهندسية وتمثيلها للمعاقين بصريا.
- تجريب استعمال اللوحة الهندسية المثقبة في المجالات الرياضية الأخرى كالحساب والجبر والتحليل الرياضي بما يناسب الطلاب المعاقين بصريا.
- توجه الأبحاث إلى مجالات تعليم الرياضيات للمعاقين بصريا خاصة في مجال اليدويات والمحسوسات وبرمجيات الحاسب الآلي.

- تدريب معلمي الرياضيات في مدارس المعاقين بصريا على استعمال الوسائل التعليمية المحسوسة (اليدويات) ومنها اللوحة الهندسية المثقبة ولوحة المكعبات الفرنسية.

Effectiveness of the Use of the Geometrical Board on the Achievements of 8th Grade Students who have Visual Disabilities and in Forms Quartet Unit

Dr. Mohammed A. Alnatheer
Department of Curricula and teaching methods
College of Education, King Saud University
K.S.A.

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effectiveness of the use of the geometrical board on the achievements of 8th grade students who have visual disabilities it through teaching forms quartet unit. The sample of the study consisted of eight grade students with visual disabilities, and they were divided into two groups, where the experimental group had 4 students, and the control group had 4 students.

One of the main hypotheses was: were there statistical significant differences between the experimental and the control groups at? = 0.05 with regard to the mean rank scores of the mathematical knowledge in the post-test?

The geometrical board was conducted on the experimental group, where French cubes and logical pieces were conducted on the control group. Therefore, the findings of the study indicated that there were no statistical differences between the two groups in terms of achievements, meaning that the use of geometrical board was as effective as French cubes and logical pieces. However, the use of geometrical board improved mathematical skills in the experimental group. Finally, the study recommended teaching students with visual disabilities via the use of the geometrical board to improve mathematical skills. Moreover, mathematics teachers need to be trained on the use of the geometrical board.

المراجع

١ - إبراهيم، مجدي، ودرويش، محمد (١٤٢٧هـ)، **تدريس الرياضيات للتلاميذ المعوقين بصرياً**، القاهرة: عالم الكتب.

٢ - أبو قمر، باسم، ومصالحة، عبدالهادي (٢٠٠٧م). اتجاهات المعاقين بصريا وذويهم نحو برنامج الدمج المتبع في مدارس محافظة غزة، **مجلة الجامعة الإسلامية**، ١٥ (١)، ٥٩٣،-٦٢١.

٣ - أبو لبدة، سبع (١٤١٦هـ). **مبادئ القياس النفسي والتقييم التربوي**، ط٤. عمان: جمعية أعمال المطابع التعاونية.

٤ - أبو موتة، حلمي (١٤٢٧هـ)، **تكنولوجيا تعليم المكفوفين**، الرياض: الدار الصولتية للتربية.

٥ - بدر، محمود (٢٠٠٤م)، الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات للفئات ذوي الاحتياجات الخاصة، **بحث غير منشور**، استرجع من موقع: www.mbadr.net.

٦ - توقليس، هانم (٢٠٠١م)، الاتجاهات نموذج الطلاب المكفوفين مع أقرانهم المبصرين في المدارس العامة بالمرحلة الثانوية (دراسة نفسية)، **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، ٢١(٢)، ٢٥٨-٢٨٣.

٧ - حسن، مديحة (١٩٩٥م)، برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية التفكير الابتكاري لدى التلميذ الكفيف في المرحلة الابتدائية في مصر والولايات المتحدة الأمريكية، **مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، ٥٢،٤٣٣- ٤٥٨، أكتوبر.

٨ - حسن، مديحة (١٩٩٨م)، **تدريس الرياضيات للمكفوفين** - دراسات وأبحاث. القاهرة: عالم الكتب.

٩ - الحربي، إبراهيم (١٤٢٨هـ)، أثر استخدام برمجية تعليمية واللوحة

الهندسية على التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة أم القرى.

١٠- الدفاع، علي (١٤٠٣هـ)، **العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية**، بيروت: مؤسسة الرسالة.

١١- الدمرداش، محمد السيد (٢٠٠٣م)، دور المواد اليدوية الملموسة في رفع مستوى تحصيل التلاميذ المعاقين بصريًا في الرياضيات، **رسالة ماجستير غير منشور**، كلية التربية بدمياط. جامعة المنصورة.

١٢- زيتون، كمال (٢٠٠٣م)، **التدريس لذوى الاحتياجات الخاصة**، القاهرة: عالم الكتب.

١٣- السليمان، خالد (١٤٢٣هـ)، لوحة المكعبات الفرنسية في تدريس الرياضيات، **بحث غير منشور**، الأمانة العامة للتربية الخاصة، وزارة التربية والتعليم، السعودية.

١٤- السليمان، خالد (١٤٢٨هـ)، **مهارات وأساليب في تدريس الرياضيات للمعاقين بصريا**، الرياض: الدار الصولتية للتربية.

١٥- سيسالم، كمال (١٩٨٨م)، **المعوقون بصريا خصائصهم ومناهجهم**، الرياض: مكتبة الصفحات الذهبية.

١٦- الشيخ، كمال (٢٠٠٥م)، سيكولوجية المعاق بصرياً- تنمية اتجاهات المجتمع نحو المعاق بصريا. جمعية أصدقاء مركز تأهيل المعاقين بصرياً، **بحث غير منشور**، استرجع من موقع:www.gulfkids.com.

١٧- صبيح، أماني (٢٠٠٤م)، تحليل وتقويم كتب الرياضيات المدرسية في الأردن وفق نموذج طور في ضوء معايير المحتوى والعمليات الأمريكية، **أطروحة دكتوراه غير منشورة**، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

١٨- عبدالفتاح، فتحي (٢٠٠٦م)، طرق تدريس الهندسة، **ورقة غير منشورة ضمن فعاليات الدورة التدريبية للتنمية المهنية لمعلمي ومعلمات**

الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، الإدارة العامة لمنطقة حولي التعليمية. الكويت.

١٩- عبدالقادر، عبدالقادر محمد (١٩٩٨م)، برنامج علاجي لصعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة بنها.

٢٠- العساف، صالح (١٤٢٤هـ)، **المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية**، ط٣، الرياض: مكتبة العبيكان.

٢١- عشماوي، أمال (١٤٢٣هـ)، أثر استخدام اللوحة الهندسية في تدريس الهندسة على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط بمكة المكرمة، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٢٢- عفيفي، أحمد (٢٠٠٥م)، الاستراتيجيات ونواتج التعلم في بحوث تعليم الهندسة بكليات التربية بين الواقع والمأمول- دراسة منظومية. **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، أبحاث المؤتمر العلمي الخامس، ٢٠-٢١ يوليو٢٠٠٥م. ٥٤١-٥٨٩.

٢٣- العنزي، متعب (١٤٢٢هـ)، أثر استخدام اللوحة الهندسية في تدريس وحدة الهندسة التحليلية على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٢٤- الغامدي، غرم الله (١٤٢٠هـ)، فاعلية استخدام اللوحة الهندسية في تدريس بعض المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الخامس الابتدائي بمكة المكرمة، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٢٥- غندورة، عباس (١٤١٨هـ)، **تدريس الرياضيات باليدويات**، جدة: مكتبة مرزا.

٢٦- غندورة، عباس (٢٠٠٥م)، أثر استخدام اليدويات في تدريس الرياضيات على تحصيل الطلاب المكفوفين في الصف الخامس الابتدائي، **الجمعية**

المصرية لتربويات الرياضيات، أبحاث المؤتمر العلمي الخامس٢٠،-٢١ يوليو٢٠٠٥م. ١٣٥-١٦٣.

٢٧- القاضي، رجب (١٩٩٧م)، تجريب وحدة في الهندسة للتلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة طنطا.

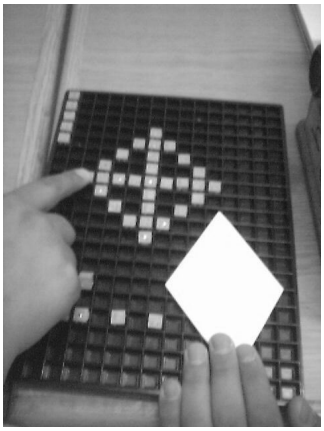
28 - Argyropoulos, V.(2000). Investigating Levels of Understanding of Concept of Geometric Shape by Students With V.I.
Proceeding of 5 th European Conference of ICEVI, Cracow,poland: 9-13 July.2000.Available online at:
http: //www.icevi-europe.org \cracow 2000.

29 - Maddux, C.(1983). Abacus or Finger math: How do we decide?. Journal of Visual Impairment and Blindness, Vol 77, No.5, 210-213.

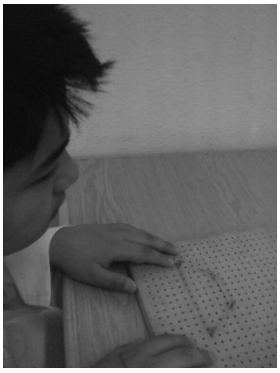
ملاحق الدراسة

(صور بعض اليدويات وطلاب المجوعتين التجريبية والضابطة)

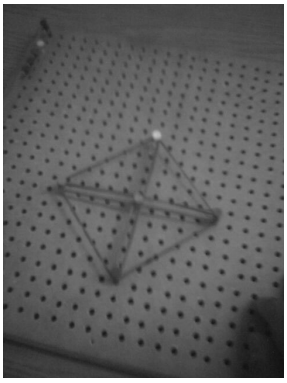
لوحة المكعبات الفرنسية
تكوين شبه منحرف
المجموعة الضابطة



لوحة المكعبات الفرنسية وقطعة منطقية
تكوين معين
المجموعة الضابطة



اللوحة الهندسية المثقبة
تكوين شبه منحرف
المجموعة التجريبية



اللوحة الهندسية المثقبة
تكوين معين
المجموعة التجريبية