جامعة المنصورة
كلية التربية

استراتيجية مقترحة قائمة على الاكتشاف اللمسى لتنمية المفاهيم العلمية وبعض مهارات التفكير لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالمرحلة الابتدائية

إعداد

ساره أحمد الشحات محمود

إشراف

أ. د / حمدى عبدالعظيم البنا
أستاذ المناهج وطرق تدرس العلوم
كلية التربية – جامعة المنصورة

أ. د /إبراهيم محمد شعير
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة المنصورة

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة

العدد ١٢٢ – إبريل ٢٠٢٣

استراتيجية مقترحة قائمة على الاكتشاف اللمسى لتنمية المفاهيم العلمية وبعض مهارات التفكير لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالمرحلة الابتدائية

سارة أحمد الشحات محمود

المستخلص:

هدف البحث الحالي تقصي فاعلية استراتيجية الاكتشاف اللمسى في تنمية المفاهيم العلمية وتنمية بعض مهارات التفكير ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، وتم إعداد أدوات البحث المتمثلة في اختبار المفاهيم العلمية، اختبار مهارات التفكير وتطبيقها على عينة مكونه من (٢٠) تلميذ، وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى المعاقين بصرياً بمدرسة النور للمكفوفين بمحافظة الدقهلية، ومدرسة النور للمكفوفين بدمياط، حيث تم تقسيمهم إلى (١٠) تلاميذ للمجموعة التجريبية، (١٠) تلاميذ للمجموعة الضابطة، وأسفرت النتائج عن وجود فرق ذا دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في كل من المفاهيم العلمية، وبعض مهارات التفكير يشير إلى فعالية استراتيجية الاكتشاف اللمسى في تنمية المفاهيم العلمية، وبعض مهارات التفكير.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية الاكتشاف اللمسى – المفاهيم العلمية – مهارات التفكير

Abstract:

The current research aims to investigate the effectiveness of the tactile discovery strategy in developing scientific concepts and some thinking skills. To achieve this, the experimental approach with a quasi-experimental design was used. The scientific concepts test and thinking skills test were applied to a sample consisting of (20) students from the visually impaired fourth grade students at Al-Noor School in Dakahlia , and Al-Noor School in Damietta, where they were divided into (10) students of the experimental group and (10) students of the control group, using non-parametric statistics ,the results revealed a statistically significant difference in favor of the experimental group in both scientific concepts, and some thinking skills, indicate the effectiveness of the tactile discovery strategy in developing scientific concepts, and some thinking skills

المقدمة:

تعد الإعاقة البصرية من أكثر الإعاقات تأثيراً على الفرد حيث تجعله غير قادر على التكيف مع الحياة واكتساب الخبرات كما أنها تتسبب فى حرمانه من الخبرات المتعلقة بصور الأشياء وألوانها وأحجامها وكل ذلك يؤثر على عمليات التعلم (**إبراهيم شعير، ٢٠٠٩، ٢١**).

فالإعاقة البصرية تجعل إحساس الفرد بالأشياء ناقصاً كإدراكه لخصائص الشكل، والتركيب، والحجم، واللون، كما أن المعاق بصرياً لا يستطيع أن يتبنى السلوك المطلوب في المواقف الإجتماعية المختلفة **(عبد المطلب أمين القريطي، ٢٠٠٥ ، ٣٦٥ –٣٦٦)**.

ولقد ازداد الإهتمام فى الآونة الأخيرة بفئات ذوى الإحتياجات الخاصة على مستوى العالم ومن بينهم المعاقين بصرياً ، حيث نادت الكثير من الدراسات التربوية بالإهتمام بهذه الفئة ومراعاة ميولهم واحتياجاتهم وقدراتهم التعليمية ، كما أن تدريس العلوم للمعاقين بصرياً يعتمد على نفس المناهج التى تدرس للتلاميذ المبصرون ، وهذا يؤكد عدم مراعاة تلك المناهج لطبيعة واحتياجات وقدرات هذه الفئة. **(مروة الباز، ٢٠١٥، ٨٧)**.

وإن تنمية المفاهيم العلمية للتلاميذ المعاقين بصرياً يعد من الأمور الصعبة نظراً لما تتطلبه دراسة العلوم من دراسة الظواهر المحيطة بالفرد، إجراء التجارب وهذا يلقى على معلمى العلوم الكثير من الأعباء عند تدريس العلوم للمعاقين بصرياً لأنه من الصعب عليهم إدراك الكثير من الحقائق والمفاهيم العلمية ، فالهدف من تعليم العلوم للمعاقين بصرياً ليس تخريج علماء فى الفيزياء أو الكيمياء ، ولكن الهدف هو تزويدهم بخلفية علمية تساعدهم على التكيف مع متطلبات الحياة وإكسابهم الكثير من الحقائق والمفاهيم المرتبطة بدراسة العلوم ، ولذلك كان لابد من توفير الأجهزة والادوات المعدلة التى تلائم التلاميذ المكفوفين وتساعد على إكسابهم الكثير من المهارات العملية مثل مهارة إستخدام أدوات القياس كما أنها تزيد من إستمتاع التلاميذ المعاقين بصرياً بالعمل المعملى وإرضاء حب الإستطلاع عندهم. **(أبراهيم شعير، ٢٠٠٩، ٢٢١)**.

وإن تدريس العلوم يعتمد على أساليب وملاحظات بصرية تجعل من الصعب على المعاق بصرياً تعلمها، لأنهم ليس لديهم مدخلات بصرية على الإطلاق ، لذا فهم بحاجة إلى الإعتماد على الحواس الأخرى كالسمع واللمس **(Sahin , York , 2009 ,19)**.

الإحساس بالمشكلة

نبعت مشكلة البحث الحالي من خلال المؤشرات التالية:

١- الصعوبات التى يواجهها التلاميذ المعاقين بصرياً أثناء دراستهم لمادة العلوم وهى أن التلاميذ ليس لديهم الدافعية لدراسة العلوم لما نقل إليهم من إنطباعات سيئة بأنها مادة صعبة وتتطلب ملاحظات بصرية فقط وأنهم لن يستطيعو العمل بأنفسهم أثناء دراستها.

٢- اعتقاد معظم معلمى العلوم أن التلاميذ الذين يعانون من إعاقة بصرية يمكن أن يصبحو علماء مثل الكيميائيين ، ومعظمهم لديهم قدرة معرفية مثل أقرانهم ولكن هناك فجوة كبيرة

بسبب نقص الموارد المساعدة لهؤلاء التلاميذ وافتقار مدرسو التربية الخاصة إلى المعرفة بالمناهج الدراسية ، المحتوى العلمى.

٣- معظم معلمى العلوم ليس لديهم الخبرة الكافية للتدريس للتلاميذ المكفوفين ، وأنهم لايستخدمو طرق التدريس التى تلائم المكفوفين ، كما أن معظم معظم الكتب فى مدارس المكفوفين يتم تدريسها دون وجود إرشادات للأنشطة الموجودة فيها .

مشكلة البحث:

وفى ضوء ما سبق، يمكن تحديد مشكلة البحث في ضعف تحصيل المفاهيم العلمية لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالمرحلة الابتدائية، وتدنى مهارات التفكير لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالمرحلة الابتدائية، وقد يكون لاستخدام استراتيجية الاكتشاف اللمسى أثر في تنمية المفاهيم العلمية، وبعض مهارات التفكير لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المعاقين بصرياً.

ومن ثم أمكن تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية استراتيجية الاكتشاف اللمسى لتنمية المفاهيم العلمية وبعض مهارات التفكير لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالمرحلة الابتدائية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما فعالية إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية المفاهيم العلمية لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالمرحلة الإبتدائية؟

٢- ما فعالية إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية مهارات التفكير لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالمرحلة الإبتدائية؟

٣- إلى أى مدى توجد علاقة إرتباطية بين تنمية المفاهيم العلمية ، ومهارات التفكير لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الإبتدائية؟

أهداف البحث:

١- تحديد فعالية إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية المفاهيم العلمية لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الإبتدائية.

٢- تحديد فعالية إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية بعض مهارات التفكير لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الإبتدائية.

٣- تحديد نوع العلاقة الإرتباطية بين المفاهيم العلمية ومهارات التفكير لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الإبتدائية.

فروض البحث

١- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين متوسطى رتب درجات المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح القياس البعدي.

٣- يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطى رتب درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير لصالح المجموعة التجريبية.

٤- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطى رتب درجات المجموعة التجريبية فى القياسين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير لصالح القياس البعدى.

٥- يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين تنمية المفاهيم العلمية لدى التلاميذ المعاقين بصرياً، ومهارات التفكير لديهم.

أهمية البحث :

يمكن للبحث الحالي في ضوء ما هو متوقع له أن يسفر عنه من نتائج أن يسهم فيما يلى :

١- الإستجابة لتوصية بعض التربويين بضرورة الإهتمام بتقديم محتوى فى المناهج يتماشى مع قدرات وطبيعة الإعاقة البصرية.

٢- توظيف الإكتشاف اللمسى لدى التلاميذ المكفوفين فى عملية التعليم مما يسهل عملية التعلم لديهم وتحقيق أهداف التعلم المنشودة.

٣- تزويد مطورى المناهج ومعلمى العلوم بأحد إستراتيجيات التعلم النشط وهى إستراتيجية الإكتشاف اللمسى والتى تناسب المعاقين بصرياً ،وتكون مخالفة لما هو تقليدى ومواءمة للطريقة التى نظمت بها المعلومات فى الكتاب المدرسى.

٤- مساعدة التلاميذ المعاقين بصرياً فى التعليم الإبتدائى فى تنمية المفاهيم العلمية لديهم وبعض مهارات التفكير ، والتغلب على الصعوبات التى تواجههم عند دراستهم لمادة العلوم من خلال أنشطة تعليمية تراعى طبيعة إعاقتهم.

مواد وأدوات البحث

أولا: مواد المعالجة التجريبية

١- دليل المعلم لوحدة " الكائنات الحية" .(من إعداد الباحثة)

٢- كراسة نشاط التلميذ.(من إعداد الباحثة)

ثانياً: أدوات البحث:(من إعداد الباحثة)

١- اختبار المفاهيم العلمية.

٢- اختبارمهارات التفكير.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

١- **الحد المعرفى:** وحدة " الكائنات الحية " من كتاب العلوم للصف الرابع الإبتدائى الفصل الدراسى الثانى للعام ٢٠٢١- ٢٠٢٢.

٢- **الحد المكانى:** مدرسة النور للمكفوفين بالدقهلية (مجموعة تجريبية)، مدرسة النور للمكفوفين بدمياط (مجموعة ضابطة).

٣- **الحد الزمنى:** تم تطبيق البحث الحالى خلال الفصل الدراسى الثانى للعام الدراسى (٢٠٢١ – ٢٠٢٢م) للصف الرابع الإبتدائى بموجب ١٠ حصص لمدة شهر.

٤- **الحد البشرى:** عينة من تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى المعاقين بصرياً.

منهج البحث: تم اتباع المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي للقياس (القبلي – البعدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة .

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث الحالي من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى المعاقين بصرياً بالمدارس الحكومية بمحافظة الدقهلية، ومحافظة دمياط في العام الدراسي٢٠٢١/٢٠٢٢ م ،وتم اختيار العينة قصديا؛ حيث تكونت العينة من مجموعتين: مجموعة تجريبية في مدرسة النور للمكفوفين بمحافظة الدقهلية وقد بلغ عددهم (١٠) تلاميذ، ومجموعة ضابطة في مدرسة النور للمكفوفين بدمياط وقد بلغ عددهم (١٠) تلاميذ.

مصطلحات البحث

في ضوء أدبيات البحث تم التوصل إلى التعريفات الإجرائية لمصطلحات البحث على النحو التالي:

تتحدد **مصطلحات البحث** فيما يلى:

١- إستراتيجية الإكتشاف اللمسى Touching Discover Strategy:

هى إستراتيجية من إستراتيجيات التعلم النشط التى تهدف إلى حل مشكلة تـدريس العلـوم للتلاميذ المكفوفين عن طريق إستخدام النماذج التوضيحية والرسوم البارزة فى التـدريس والتـى تعتمد على حاسة اللمس فى التعامل معها ، ويراعى فيها الخامـات المـستخدمة فـى إنتاجهـا ، الإستخدام الآمن لها من جانب التلميذ المعاق بصرياً.

٢- المفاهيم العلمية Scientific Concepts:

تعرف إجرائياً بأنها مصطلح يربط بين مجموعة من الصفات أو الحقائق المشتركة بـين الأشياء ، ويقاس بما يحصل عليه التلاميذ من درجات فى إختبار للمفاهيم العلميـة فـى وحـدة " التركيب والوظيفة فى الكائنات الحية " عند مستويات التذكر والفهم والتطبيق.

٣- مهارات التفكير Thinking Skill

تعرف بأنها عبارة عن عمليات عقلية محددة نمارسها ونستخدمها عن قصد فى معالجـة البيانات والمعلومات لتحقيق أهداف تربوية يكمن حدها فى تذكر المعلومات ، ووصـف الاشـياء وتدوين الملاحظات الى التنبؤ بالامور وتصنيف الأشياء وتقيـيم الـدليل ، وحـل المـشكلات ، والتوصل الى إستنتاجات.

٤- المعاقون بصريا Visually Impaired:

ويمكن تعريف المعاق بصريا إجرائياً بأنه الشخص الذى يعانى من عجز فى حاسة البـصر نتيجة لحادث طارىء منذ الولاده مما يعوقه عن أداء مهامه فى المجتمع والتكيـف مـع العـالم المحيط به، وعدم قدرته على أداء دوره بشكل طبيعى، ويحتاج إلى خدمات خاصة تساعده علـى التعليم وتحسين أدائه والتكيف مع البيئة التى يعيش فيها والحصول على المعلومات والمهارات.

أدبيات البحث

المحور الأول: المعاقون بصرياً

وتعرف هيئة اليونسكو التابعة للأمم المتحدة المعاق بصرياً مـن الناحيـة التربويـة بأنـه الشخص الذى يعجز عن استخدام بصره من أجل الحصول على المعارف والمعلومـات ولكنـه يستفيد من حواسه الأخرى فى الحصول على المعرفة لذلك الحواس الأخرى لديه لها أهمية كبيرة فى عملية تربية وتعليم هؤلاء الأطفال.

(سمير عقل عقيلى ، ٢٠١٤ ، ٢٩).

يعرف المعاق بصرياُ من الناحية الطبية بأنه الشخص الذى يكون لديه ضعف فى إحـــدى الوظائف (البصر المركزى ، البصر المحيط ، البصر الثنائى ، التكيف البصرى ، رؤية الألوان) وذلك نتيجة الإصابة بمرض أو تشوه تشريحى أو جرح فى العين، مما يؤدى إلى عجز العين عن القيام بوظائفها على الوجه المطلوب. (**عصام عبدالقادر** ،٢٠١٦ ، ١٦).

وفي ضوء هذه التعريفات تم وضع التعريف الإجرائي بمصطلحات البحث.

خصائص المعاقين بصرياً :

١- الخصائص الجسمية والحركية :

هناك الكثير من الآثار الجسمية الناتجة عن الإعاقة البصرية، فنجـــد أن النمـــو البـــصرى للمعاقين بصرياً يختلف عن المبصرين من حيث الطول والوزن ، وهذا يمكـــن ملاحظتـــه فـــى المهارات الحركية حيث يواجه المعاق بصرياً قصوراً فى التناسق الحركى نتيجة لمحدودية فرص النشاط الحركى ، وأيضاً بسبب الحرمان من فرص التقليد للمهارات الحركيـــة كـــالجرى والقفـــز ويرجع هذ القصور للأسباب التالية:

- محدودية الحركة.
- نقص فى المفاهيم والعلاقات المكانية التى يستخدمها المعاقين بصرياً .

٢- الخصائص اللغوية :

هناك بعض الخصائص اللغوية للمعاقين بصرياً مع الأخذ فى الإعتبار أنه لايمكن إطـــلاق هذه الخصائص على جميع المعاقين بصرياً بكافة درجاتهم ومن هذه الخـــصائص والتـــى أجمـــع عليها كل من (**طارق عامر، ربيع محمد** ، ٢٠٠٨)**و** (**سمير العقل** ، ٢٠١٤) وهى كالآتى :

١. الإستبدال وهو استبدال صوت كاستبدال ش ب (س) أو ك ب (ق).
٢. التشويه والتحريف وهو استبدال أكثر من حرف فى الكلمة بأحرف أخرى تؤدى إلى تغييـــر معناها .
٣. العلو وهو إرتفاع الصوت الذى لايتوافق مع طبيعة الحدث الذى يتكلم عنه..

٣- الخصائص الإجتماعية :

إن الإعاقة البصرية لاتؤثر بشكل مباشر على السلوك الإجتماعى ، ولكن هذا ليس معناه أنه لاتوجد فروق بين المعاقين بصرياً والمبصرين فى النواحى الإجتماعية ولكن الفروق لاترجـــع للإعاقة فى حد ذاتها ولكن ترجع للأثر الذى تتركه على ديناميكيـــة النمـــو الإجتمـــاعى فـــالنمو

الإجتماعى عملية تفاعلية يشترك فيها أشخاص آخرون بفاعلية وهذا يعنى أن رد فعل المحيطين بالكفيف يلعب دوراً فى نموه الإجتماعى (**سعيد عبدالحميد ،٢٠٠٩ ، ٣٥**).

٤- الخصائص العقلية والمعرفية :

أ- الذكاء :

أن هناك صعوبة فى قياس نسبة ذكاء **(Hallahan , Kauffman , Pullen ,** 2012يذكر (

المعاقين بصرياً وضعاف البصر بدقة وذلك لأن معظم إختبارات الذكاء المتوفرة تشتمل على أجزاء أدائية كبناء المكعبات مثلاً وبالطبع هى غير مناسبة للمعاقين بصرياً وفى معظم الأحيان يلجأ الباحثون إلى إستخدام الجزء اللفظى من مقياس وكسلر لذكاء الأطفال.

ب- القدرة على التخيل والتصور :

القدرة على التخيل والتصور يعنى إسترجاع ماسبق تعلمه ويرتكز على عمليتين هما:

- التخيل الإستحضارى : إسترجاع الصورة الحسية.
- التمثيل الإنشائى : ربط الصور ببعضها لاستحداث مركبات ذهنية جديدة.

ج- إدراك العلاقات المكانية :

إن إدراك الكفيف للعلاقات المكانية تختلف عن إدراك المبصر لها ، حيث أظهرت التجارب وجود فروق بين التلاميذ المكفوفين ولادياً وبين التلاميذ الذين كف بصرهم فى مراحل متأخرة لصالح الفئة الثانية ، وكذلك فروق بين التلاميذ المكفوفين والمبصرين لصالح الفئة لصالح المبصرين ، ولقد أظهرت النتائج فروق كبيرة عندما تضمنت النتائج علاقات مكانية مركبة. **(إبراهيم شعير، ٢٠٠٩ ،٦٢).**

٥- الخصائص الإنفعالية :

أشارت الكثير من البحوث مثل دراسة **(طلعت أحمد ، ٢٠١١)** أن المعاقين بصرياً لديهم مجموعة من السلوكيات المرتبطة بالبناء النفسى لهم مثل :

- الشعور بالإحباط والتوتر.
- كثرة إستخدام الحيل الدفاعية.
- إنتشار الكثير من الإضطرابات النفسية بينهم.

المحور الثاني استراتيجية الاكتشاف اللمسى ودورها فى تنمية المفاهيم العلمية لدى التلاميذ المعاقين بصرياً وبعض مهارات التفكير

يعرف **إبراهيم شعير** (٢٠٠٨، ٨١) المواد التعليمية اللمسية بأنها هى الرسوم البارزة والنماذج المجسمة ثنائيىة وثلاثية الأبعاد والأدوات المعدلة التى تعتمد على حاسة اللمس فى التعامل معها ، ويراعى فيها قوانين حاسة اللمس من حيث محتواها ، أحجامها ، الخامات المستخدمة فى إنتاجها والإستخدام الآمن لها من جانب التلميذ المعاق بصرياً.

ومن خلال التعريفات السابقة تم وضع التعريف الاجرائى لاستراتيجية الاكتشاف اللمسى.

المشروعات التى إهتمت بتفعيل المواد التعليمية اللمسية فى تعليم العلوم للمعاقين بصرياً:

١. مشروع إنتاج رسومات وصور لمسية فى العلوم:

أشارت به المؤسسة الوطنية للعلوم **(National Science Foundation,2006)** وقدمت هذا المشروع منظمة البيت الأمريكى للرسم للمكفوفين **APH** إنتاج رسومات لمسية لجميع الصور والرسومات الموجودة فى كتاب العلوم مثل (تركيب الجسم ، الحشرات ، الكائنات الحية ، الجدول الدورى للعناصر) ،ويتم تمويل هذا المشروع من عدد من الشركات الأمريكية .

٢. مشروع تقنية القرص اللمسى الناطق (Landua , 2004)

ويهدف هذا المشروع من تمكين التلميذ المعاق بصرياً من فهم الرسومات والصور اللمسية وماتحتويها من بيانات بنفسه، ويتضمن المشروع إستخدام صفيحة من الألمونيوم مربوطة بوصلة خاصة بجهاز الحاسوب حيث يتم تشغيل الصفيحة ضمن برنامج قارىء الصور اللمسية ،فيقوم المعلم بتخزين المعلومات الخاصة بالرسم أو الصور والتى يريد أن يوصلها للمعاق بصرياً فى برنامج الحاسوب ،ثم يقوم بإعداد الصور والرسومات اللمسية باستخدام الحاسوب وبعدها يضع التلميذ الصورة على صفيحة الألمنيوم ويضع إصبعه على أى جزء فى الصورة فتظهر كافة المعلومات عن هذا الجزء بصورة مسموعة على سبيل المثال إذا استخدم الرسم البارز للجهاز الهضمى ووضع إصبعه على المعدة فتظهر له قائمة عن تركيبها ووظيفتها ويمكنه سماع كافة المعلومات الخاصة بكل نقطة ، فهذا المشروع يتيح للمعاق بصرياً فرصة التعلم الذاتى.

٣. مشروع المؤسسة القومية للعلوم فى الولايات المتحدة الأمريكية بعنوان النظم اللمسية فى العلوم National Science Foundati: (Fantin,2001)

تم تنفيذ وتطوير هذا المشروع خلال ثلاث سنوات، ويهدف إلى إنتاج سلسلة من المواد التعليمية اللمسية ثلاثية الأبعاد للطلبة المكفوفين، وكذلك تطوير سلسلة من الشروح الوصفية التى

تعرض متلازمة مع المواد اللمسية باستخدام الحاسوب، ومن ضمن المواضيع التى تصميمها فى هذا المشروع تركيب الروتين ، والحمض النووى، وعمليات الأيض ، واستخدم المصممون أيضاً أشكال هندسية لتصميم تركيب العناصر الكيميائية كالدائرة للأكسجين ، والمثلث للنيتروجين ،والمربع للكربون، وهذا المشروع أتاح الفرصة للتلاميذ للتفاعل النشط مع النماذج اللمسية.

المحور الثالث : المفاهيم العلمية

عرفها كلاً من (**يوسف علوان ، يوسف فالح ، ٢٠١٤ ،٢١**) عدة تعريفات للمفاهيم العلمية وهى:

- معلومات منظمة عن خصائص الأشياء أو عمليات أى شىء خاص أو صنف من أشياء خاصة يرتبط بالشىء أو الصنف نفسه ويختلف عن الأشياء أو الأصناف الأخرى.

رابعاَ: مشروعات تدريس العلوم للمعاقين بصرياً:

١. مشروع إستخدام النماذج ثلاثية الأبعاد فى المناهج الدراسية: (Pena, Cristina, 2015)

يعمل هذا المشروع على مساعدة التلاميذ المعاقين بصرياً على تعلم البيولوجيا، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تصميم تمثيلات ثلاثية الأبعاد تستخدم عن طريق اللمس لتدريس موضوعات البيولوجيا بشكل فعال، وشارك فى إنشاء هذه النماذج مجموعة من العلماء والخبراء والفنانين التشكيليين والمعلمين مما يجعلها مناسبة للاستخدام فى فصول المعاقين بصرياً .

٢. مشروع الطابعة ثلاثية الأبعاد: (Grice, et al, 2015)

هى أداة جديدة لعمل نسخة مادية ثلاثية الأبعاد من الكائنات والتى يمكن إستخدامها من قبل التلاميذ المعاقين بصرياً باستخدام طابعة بها خيوط بلاستيكية ومواد أخرى لإنشاء مجسم فعلى من ملف رقمى بمساعدة الكمبيوتر ، وتهدف إلى إلتقاط صور للكائنات الفلكية وترجمتها إلى تمثيل عن طريق اللمس لهيكل الكائن وتكوينه كما يلاحظها تليسكوب هابل الفضائى.

٣. مشروع جهاز Haptic

http:// etouchscience.com/et/

هو جهاز الكترونى يتصل بشاشة الكمبيوتر ويتيح للطلاب المعاقين بصرياً التفاعل مع الكائنات ثلاثية الأبعاد ويتم عرضها على شاشة الكمبيوتر بطريقة تتيح لهم التعلم، حيث يشعرون بأشكال وأجزاء الخلية النباتية، وأماكن الذرات مثل ذرة النيتروجين والكربون ، ويشعرون بتدفق الحمم البركانية، فهو يساعد المعاقين بصرياً فى لمس الأشياء التى لايمكن رؤيتها.

المحور الرابع: مهارات التفكير

عرف **(عبدالسلام،٢٠٠٩)** مهارات التفكير بأنها مجموعة العمليات أو الأداءات العقلية التى يقوم بها الفرد عند مواجهة مشكلة ما أو القيام بعمل من الأعمال.

وعرفت **(تغريد عبده،٢٠١٦، ١١)** مهارات التفكير بأنها مجموعة العمليات العقلية التى يمارسها الطلاب من أجل إشباع حاجاتهم المعرفية، والمهارية، والوجدانية اللازمة للحصول على المعلومات وفهم طبيعة العلم وإشباع حب الإستطلاع لديهم.

وبناء على ذلك تم تعريف مهارات التفكير إجرائيا بمصطلحات البحث

تصنيف ستيرنبرج والجمعية الأمريكية لتطوير المناهج لمهارات التفكير :

١. **مهارة التركيز:** وتعنى مساعدة التلاميذ على وضع أهدافهم بأنفسهم وإتاحة الفرصة لهم لإختيار الموضوعات التى تحملهم مسئوولية تحقيق الأهداف،وتطويرهابما يضمن تقويم الإنجازات الفردية لديهم.

٢. **مهارة التذكر:** وتشمل مهارة الترميز أى تخزين المعلومات فى الذاكرة طويلة الأمد، ومهارة الإستدعاء وتعنى استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة الأمد.

٣. **مهارة جمع المعلومات:** وتعنى مساعدة التلاميذ على جمع المعلومات باستخدام الحواس وتوظيف المعلومات المناسبة التى تتطلبها عمليات المعرفة الذهنية وتوليفها، بحيث يمكن إسترجاعها فى المواقف المناسبة بطريقة إختيارية، وتتضمن مهارة الملاحظة أى الحصول على المعلومات من خلال الحواس، ومهارة التساؤل وتعنى البحث عن معلومات جديدة عن طريق إثارة الأسئلة.

٤. **مهارة التحليل:** وتعنى تجزئة المهارات إلى مجموعة أداءات فرعية وتتضمن أجزاء وعلاقات، ويتم تحديد العناصر الأساسية والصفات المميزة، وتتضمن مهارة تحديد الخصائص، ومهارة تحديد العلاقات والأنماط.

٥. **مهارة التقويم:** وتعنى إصدار حكم على درجة معقولية الأفكار، كما تتضمن وضع معايير، وتشمل وضع محكات، وتعرف الأخطاء.

إجراءات البحث

أولا :منهج البحث

تم اتباع المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: استراتيجية الاكتشاف اللمسى، والطريقة المعتادة.

المتغيرات التابعة: المفاهيم العلمية، بعض مهارات التفكير.

ثانيا: إعداد مواد المعالجة التجريبية

١. **إعداد دليل المعلم :** تم إعداد دليل المعلم بحيث يتضمن مقدمة توضح نبذه مختصرة عن استراتيجية الاكتشاف اللمسى ، ونبذه عن المفاهيم العلمية وبعض مهارات التفكير، وتعليمات عامة للمعلم ، يلي ذلك تخطيط لتدريس وحدة " الكائنات الحية" والخطة الزمنية لها من منهج العلوم للصف الرابع الابتدائى المعاقين بصرياً الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢م ،وتم عرض الدليل على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم للتأكد على صلاحيته، وبعد العرض على المحكمين اتفق ١٠٠% من المحكمين على صلاحية استخدام دليل المعلم.

٢. **كراسة نشاط التلميذ:** تم إعدادكراسة نشاط التلميذ ويتضمن العديد من الأنشطة المتنوعة الموجهة لتنمية المفاهيم العلمية وبعض مهارات التفكير، وتم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم واتفق بنسبة ١٠٠% على إيجازه استخدامه.

ثالثا: إعداد أدوات البحث

(١) **إعداد اختبار المفاهيم العلمية:** تم إعداد اختبار المفاهيم العلمية وفق الخطوات التالية

١. **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف اختبار المفاهيم العلمية إلى قياس مقدار تحصيل عينة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى المعاقين بصرياً للمفاهيم العلمية في موضوعات وحدة "الكائنات الحية".

٢. **تحديد المستويات المعرفية المتضمنة في الاختبار:** تم تحديد المستويات المعرفية المتضمنة في الاختبار(التذكر – الفهم – التطبيق).

٣. **إعداد جدول المواصفات:** تتكون وحدة " الكائنات الحية" من ٤ موضوعات، وتم تحديد عدد الأسئلة الخاصة بكل موضوع ، كما تم تحديد الأوزان النسبية لموضوعات الوحدة كما تم تحديد الأوزان النسبية للمستويات المعرفية ، وتم تنظيم البيانات في جدول يحدد مواصفات الاختبار، كما يوضحه الجدول التالي:

جدول (١)جدول مواصفات اختبار المفاهيم العلمية لوحدة " الكائنات الحية"

المستوى / المحتوى	تذكر ٤٠%	فهم ٤٠%	تطبيق ٢٠%	المجموع	الوزن النسبى
الجهاز الهضمى	٥	٤	٣	١٢	%٣٠
الجهاز التنفسى	٤	٤	٣	١١	%٢٧,٥
الخلية	٤	٤	٢	١٠	%٢٥
أهمية ضوء الشمس	٢	٣	٢	٧	%١٧,٥
المجموع	**١٥**	**١٥**	**١٠**	**٤٠**	**%١٠٠**

٤. **تحديد نوع مفردات الاختبار وصياغتها:** تم صياغة مفردات اختبار المفاهيم العلمية من نوع أسئلة الاختيار من متعدد؛ بموجب (٤٠) مفردة، ولكل سؤال (٤) بدائل يوجد بينها بديل واحد يمثل الإجابة الصحيحة على السؤال، وتم صياغة تعليمات الاختبار بلغة تتسم بالوضوح ليتمكن التلميذ من فهمها.

٥. **الضبط العلمي للاختبار:**

أ- **صدق المحكمين:** تم عرض الصورة الأولية على مجموعة من المحكمين بلغ عددهم (٨) من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم ، وذلك للتعرف على أراءهم في الاختبار ، وقد أسفرت نتائج التحكيم على اتفاق آراء المحكمين بنسبة ١٠٠% حول سلامة الاختبار من الناحية اللغوية والعلمية ووضوح تعليماته و اختلف بعض المحكمين على ارتباط المفردات بالمستوى المعرفي الذي تنتمي إليه وبذلك تم إعادة صياغة بعض المفردات، وبذلك أصبح الاختبار صالحا للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

ب- **التجربة الاستطلاعية لاختبار المفاهيم العلمية:** تم إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار على عينة من التلاميذ المكفوفين غير عينة البحث الأساسية،وقد بلغ عددها (١٠) تلاميذ، وتم تصحيح الاختبار ورصد الدرجات لكل التلاميذ لحساب ما يلي :

حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار

بحساب معامل سهولة وصعوبة كل مفردة من مفردات الاختبار، فوجد أن معاملات السهولة تراوحت ما بين (٠،٢- ٠،٧). وهي في حدود المدى المسموح به المفردة بالاختبار

كما تم حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار ووجد أن حساب معاملات

التمييز لمفردات الاختبار كانت في حدود المدى المقبول حيث تراوحت بين (٠،٤-٠،٥).

حساب الاتساق الداخلي للاختبار: تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار التحصيلي وذلك بحساب معاملات ارتباط درجة كل مفردة بالدرجة الكلية للمستوى الذى تنتمي إليه وحساب معاملات ارتباط الدرجة الكلية لكل مستوى معرفي بالدرجة الكلية للاختبار واتضح أن جميع معاملات الارتباط بين المفردات والمستويات المعرفية التى تنتمي إليها دالة عند مستوى (0.05, 0.01)، كما يتضح أن معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للمستويات المعرفية والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى 0.01، مما يعنى أن الاختبار يتسم بدرجة جيدة من الاتساق الداخلى وأن مفرداته تتجه لقياس المستويات التى تنتمي إليها، وجدول (٢) الآتي يوضح أرقام المفردات موزعه على المستويات المعرفية

جدول (٢) أرقام مفردات الاختبار التحصيلي في صورته النهائية موزعه على المستويات المعرفية

المستويات المعرفية	أرقام الأسئلة	المجموع	الوزن النسبي
التذكر	١، ٤، ٥ ، ٩ ،١٣، ١٤، ١٦، ١٧، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣، ٢٦، ٣٢، ٣٥، ٣٨	١٥	%٣٧،٥
الفهم	٢، ٧، ١٠، ١١، ١٢، ١٥، ١٨، ٢٠، ٢٤، ٢٥، ٢٧، ٢٨، ٣٤، ٣٦، ٣٩	١٥	%٣٧،٥
التطبيق	٣، ٦، ٨، ١٩، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٣، ٣٧، ٤٠	١٠	%٢٥
المجموع		٤٠	%١٠٠

ت- تحديد زمن الاختبار: تم حساب الزمن اللازم للإجابة على مفردات الاختبار، وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة على أسئلة الاختبار ومن ثم حساب متوسط الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار، وبلغ الزمن اللازم لتطبيق الاختبار(٥٠) دقيقة شاملا زمن القاء تعليمات الاختبار.

ث- مفتاح تصحيح الاختبار التحصيلي: بعد الانتهاء من إعداد الاختبار في صورته النهائية، تم إعداد مفتاح التصحيح الخاص بالاختبار التحصيلي وذلك عن طريق تقدير درجات كل مفردة من مفردات الاختبار ؛ بموجب درجة واحدة في حالة تطابق إجابة التلميذ عن السؤال مع الإجابة الصحيحة.

(٢) اعداد اختبار مهارات التفكير:

تم اتباع الإجراءات الآتية لإعداد اختبار مهارات التفكير:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** استهدف الاختبار قياس بعض مهارات التفكير العلمى فى العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى المعاقين بصرياً بمدارس النور للمكفوفين.

٢- **تحديد محاور الاختبار:** تمثلت محاور الاختبار فى مهارات التفكير التى سبق تحديدها من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة، وهى : مهارة الملاحظة، مهارة التفسير، مهارة الإستنتاج، مهارة التصنيف.

٣- **جدول مواصفات الإختبار:**

قامت الباحثة بإعداد جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير العلمى فى العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائى المعاقين بصرياً، وذلك بهدف معرفة عدد المفردات لكل مهارة من مهارات التفكير العلمى التى سبق تحديدها، وتوزيعهم على موضوعات الوحدة.

وفيما يلى جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير العلمى فى العلوم لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائى.

جدول(٣): جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير

المهارة المراد قياسها	الملاحظة		التصنيف		التفسير		الإستنتاج		المجموع الكلى للأسئلة
	العدد	الأرقام	العدد	الأرقام	العدد	الأرقام	العدد	الأرقام	
توزيع المهارات	٦	١ ٦ ٥ ١٠ ١٤ ٢٠	٣	٢ ٤ ١١	٨	٣ ٧ ١٣ ١٨ ١٦ ٢١ ١٧	٤	٨ ١٢ ١٥ ١٩	
مجموع الأسئلة	٦		٣		٨		٤		٢١
الوزن النسبى للأسئلة	%٢٨,٦		%١٤,٣		%٣٨,١		%١٩		%١٠٠

٤- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد فى ضوء إعداد جدول المواصفات والأوزان النسبية، حيث جاء الاختبار فى صورته الأولية مكوناً من (٢١) مفردة، ولكل سؤال (٤) بدائل يوجد بينها بديل واحد يمثل الإجابة

الصحيحة على السؤال، وتم صياغة تعليمات الاختبار بلغة تتسم بالوضوح ليتمكن التلميذ من فهمها.

٥- الضبط العلمي للاختبار:

١-**صدق المحكمين:** تم عرض الصورة الأولية على مجموعة من المحكمين بلغ عددهم (٨) من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم ، وذلك للتعرف على أراءهم في الاختبار ، وقد أسفرت نتائج التحكيم على اتفاق آراء المحكمين بنسبة ١٠٠% حول سلامة الاختبار من الناحية اللغوية والعلمية ووضوح تعليماته و اختلف بعض المحكمين على ارتباط المفردات بالمهارة التى تنتمي إليها، وبذلك تم إعادة صياغة بعض المفردات، وبذلك أصبح الاختبار صالحا للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

٢-**التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات التفكير:** تم إجراء التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات التفكير على عينة من التلاميذ المكفوفين غير عينة البحث الأساسية، حيث بلغ عددها (١٠) تلاميذ، وتم تصحيح الاختبار ورصد الدرجات لكل التلاميذ لحساب ما يلي :

أ- حساب معامل ثبات اختبار مهارات التفكير:

يُقصد بثبات الاختبار أن يعطى الاختبار نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه أكثر من مرة على نفس الأفراد تحت نفس الظروف، وقد استخدمت الباحثة طريق إعادة الاختبار حيث تم إعادة تطبيق الاختبار بفاصل زمنى اسبوعين، وبحساب معامل الارتباط بين درجات تلاميذ العينة الاستطلاعية فى التطبيقين الأول والثاني اتضح ان قيمته (0.810) وهى قيمة موجبة ودالة عند ٠,٠١ مما يعنى أن الاختبار يتسم بدرجة جيدة من الثبات.

ب- حساب الاتساق الداخلي للاختبار: تم حساب الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير وذلك بحساب معاملات ارتباط درجة كل مفردة بالدرجة الكلية للمهارة التى تنتمي إليها وحساب معاملات ارتباط الدرجة الكلية لكل مهارة بالدرجة الكلية للاختبار واتضح أن قيم معاملات الارتباط كانت موجبه وذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١،٠,٠٥) مما يدل على أن الاختبار يتسم بدرجة ملائمة من الاتساق الداخلي وأن مفرداته تتجه لقياس المهارات التي تنتمي إليها ، وبذلك يكون اختبار مهارات التفكير في صورته النهائية مكونا من (٢١) مفردة، **وجدول**

جدول (٤) الآتي يوضح أرقام المفردات موزعه على مهارات التفكير.

مهارات التفكير	أرقام الأسئلة	المجموع	الوزن النسبي
التفسير	٣، ٧، ٩، ١٣، ١٦، ١٧، ١٨، ٢١	٨	%٣٨،١
الملاحظة	١، ٥، ٦، ١٠، ١٤، ٢٠	٦	%٢٨،٦
الاستنتاج	٨، ١٢، ١٥، ١٩	٤	%١٩
التصنيف	٢، ٤، ١١	٣	%١٤،٣
المجموع		٢١	%١٠٠

ت- تحديد زمن الاختبار: تم حساب الزمن اللازم للإجابة على مفردات الاختبار، وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة على أسئلة الاختبار ومن ثم حساب متوسط الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار، وبلغ الزمن اللازم لتطبيق الاختبار(٢٦) دقيقة شاملا زمن القاء تعليمات الاختبار.

ث- مفتاح تصحيح الاختبار التحصيلي: بعد الانتهاء من إعداد الاختبار في صورته النهائية، تم إعداد مفتاح التصحيح الخاص باختبار مهارات التفكير وذلك عن طريق تقدير درجات كل مفردة من مفردات الاختبار ؛ بموجب درجة واحدة في حالة تطابق إجابة التلميذ عن السؤال مع الإجابة الصحيحة.

رابعا: عينة البحث : تكونت عينة البحث من مجموعتين: مجموعة تجريبية في مدرسة النور للمكفوفين بمحافظة الدقهلية وقد بلغ عددهم (١٠) تلاميذ ومجموعة ضابطة في مدرسة النور للمكفوفين بدمياط وقد بلغ عددهم (١٠) تلاميذ.

خامسا: إجراءات الدراسة الميدانية(تجربة البحث)

١. **بالنسبة للتطبيق القبلي لأدوات البحث:** تم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس القبلى للمتغيرات التابعة (اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير)، عن طريق تصحيح الإجابات ورصد الدرجات للمجموعتين والتأكد من تجانس المجموعتين ومدى دلالة هذا الفرق.

أولاً: التأكد من تكافؤ المجموعتين فى اختبار المفاهيم العلمية:

قامت الباحثة باستخدام اختبار " مان وتني " للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى أبعاد اختبار المفاهيم العلمية والدرجة الكلية قبليا،

وجدول(٥) الآتى يوضح قيمة " U "ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى اختبار المفاهيم العلمية قبليا

المستويات المعرفية	المجموعات	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	الدلالة الإحصائية
تذكر	التجريبية	١٠	12.65	126.50	28.5	1.646	غير دالة
	الضابطة	١٠	8.35	83.50			
فهم	التجريبية	١٠	11.05	110.50	44.5	0.427	غير دالة
	الضابطة	١٠	9.95	99.50			
تطبيق	التجريبية	١٠	10.75	107.50	47.5	0.205	غير دالة
	الضابطة	١٠	10.25	102.50			
الدرجة الكلية	التجريبية	١٠	11.85	118.50	36.5	1.025	غير دالة
	الضابطة	١٠	9.15	91.50			

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " U " للفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى أبعاد اختبار المفاهيم العلمية والدرجة الكلية جاءت على نحو غير دال احصائياً عند مستوى (0.05α =) مما يعنى وجود تكافؤ بين مجموعتي البحث فى اختبار المفاهيم العلمية قبلياً.

ثانياً: التأكد من تكافؤ المجموعتين فى اختبار مهارات التفكير:

تم استخدام اختبار " مان وتني " للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى المهارات المتضمنة باختبار التفكير والدرجة الكلية قبليا، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٦)

قيمة " U " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى اختبار مهارات التفكير قبليا

مهارات التفكير	المجموعات	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	الدلالة الإحصائية
الملاحظة	التجريبية	١٠	11.45	114.50	٤٠,٥	٠,٧٣٧	غير دالة
	الضابطة	١٠	9.55	95.50			
التفسير	التجريبية	١٠	10.35	103.50	٤٨,٥	٠,١١٧	غير دالة
	الضابطة	١٠	10.65	106.50			
الاستنتاج	التجريبية	١٠	9.50	95.00	٤٠	١,٠٩٠	غير دالة
	الضابطة	١٠	11.50	115.00			
التصنيف	التجريبية	١٠	8.50	85.00	٣٠	٢,١٧٩	غير دالة
	الضابطة	١٠	12.50	125.00			
الدرجة الكلية	التجريبية	١٠	10.50	105.00	٥٠	٠	غير دالة
	الضابطة	١٠	10.50	105.00			

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " U " للفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات التفكير والدرجة الكلية جاءت على نحو غير دال احصائياً عند مستوى (0.05α =) مما يعنى وجود تكافؤ بين مجموعتي البحث فى مهارات التفكير قبلياً.

التدريس للمجموعتين التجريبية والضابطة: تم تدريس المجموعة الضابطة بمدرسة النور للمكفوفين بمحافظة دمياط وحدة "الكائنات الحية" بالطريقة المعتادة ، بينما تم تدريس المجموعة التجريبية بمدرسة النور للمكفوفين بمحافظة الدقهلية وحدة "الكائنات الحية" وفقاً لاستراتيجية الاكتشاف اللمسى.

٢- **التطبيق البعدي لأدوات البحث:** بعد الانتهاء من تدريس الوحدة للمجموعتين التجريبية والضابطة تم تطبيق أدوات البحث بعديًا على مجموعتي البحث حيث تم تنظيم البيانات لكل متغير من متغيرات البحث(اختبار المفاهيم العلمية – اختبار مهارات التفكير)، وذلك لإجراء المعالجة الإحصائية باستخدام الأساليب الملائمة .

نتائج البحث

أولا: النتائج المتعلقة باختبار المفاهيم العلمية:

وللإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث تم صوغ الفرض الأول الذي نص على:

"**لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم العلمية** ".

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار " مان وتني " للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى المستويات المعرفية لاختبار المفاهيم العلمية والدرجة الكلية، كما موضح في **جدول (٧)**:

جدول (٧) قيمة " U " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى اختبار المفاهيم العلمية بعدياً

المستويات المعرفية	المجموعات	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	الدلالة الإحصائية
تذكر	التجريبية	١٠	14.50	145.00	١٠	٣,٠٥٨	دالة عند ٠,٠٥
	الضابطة	١٠	6.50	65.00			
فهم	التجريبية	١٠	13.35	133.50	٢١,٥	٢,١٧٧	دالة عند ٠,٠٥
	الضابطة	١٠	7.65	76.50			
تطبيق	التجريبية	١٠	14.25	142.50	١٢,٥	٢,٨٧٧	دالة عند ٠,٠٥
	الضابطة	١٠	6.75	67.50			
الدرجة الكلية	التجريبية	١٠	14.45	144.50	١٠,٥	٢,٩٩	دالة عند ٠,٠٥
	الضابطة	١٠	6.55	65.50			

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " U " جاءت على نحو دال احصائياً عند مستوى 0.05 مما يعنى وجود فروق بين متوسطى رتب المجموعتين فى المستويات المعرفية لاختبار المفاهيم العلمية والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة فى اكتساب المفاهيم العلمية بعدياً.

فعالية إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية المفاهيم العلمية:

تم تحديد فعالية إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية المفاهيم العلمية باستخدام معادلة "E.S" * لتحديد حجم التأثير اعتماداً على قيم متوسطي رتب درجات المجموعتين" MR1, MR2 "، كما هو موضوح بالجدول التالي:

جدول (٨)

قيمة " d " وحجم تأثير إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية المفاهيم العلمية

المستويات المعرفية للاختبار	E.S	مستوى التأثير
تذكر	0.80	كبير
فهم	0.57	متوسط
تطبيق	0.75	كبير
الدرجة الكلية	0.79	كبير

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " E.S " جاءت لتعبر عن حجم تأثير كبير فى مستوى التذكر والتطبيق، فى حين جاء حجم التأثير على نحو متوسط فى مستوى الفهم؛ حيث تراوحت قيم حجم التاثير بالنسبة للمستويات المعرفية المتضمنة بالاختبار ما بين (٠,٨٠-٠,٥٧)، كما يتضح أن حجم تأثير إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية المفاهيم العلمية ككل بلغ ٠,٧٩ مما يعنى أن إسهام إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى التباين الحادث فى المفاهيم العلمية جاء بنسبة ٧٩% وهى قيمة تعبر عن حجم تأثير كبير وفقا للتدرج المعتمد لقيم " E.S "؛ حيث إن قيمة حجم التأثير (من ٠,٧ إلى ٠,٩) تعبر عن حجم تأثير كبير.

ومن ثم تم رفض الفرض الصفري جزئياً وقبول الفرض البديل الذي ينص على أنه:

يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

تفسير النتائج الخاصة باختبار المفاهيم العلمية:

كشفت نتائج البحث الحالى عن فاعلية استراتيجية الاكتشاف اللمسى فى تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، واتضح ذلك من خلال جدول (٨)، حيث حدث ارتفاع دال فى مستوى التحصيل الدراسى بمستوياته المعرفية المختلفة لديهم بعد استخدام استراتيجية الاكتشاف اللمسى فى التدريس، وذلك قياساً بالمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى والتى درست بالطريقة المعتادة، ويمكن أن يرجع ذلك إلى:

١- ساعدت الرسوم البارزة والنماذج المجسمة والمواد المعدلة إكساب المعاقين بصرياً المهارات الأدائية والتى مكنتهم من إجراء التجارب العملية ، وإكتساب الثقة بالنفس، التغلب على الصعوبات التى تواجه المعاقين بصرياً فى دراستهم لمادة العلوم.

٢- طريقة جديدة يستخدمها التلاميذ لأول مرة، وأتاحت الفرصة للتلاميذ بتوظيف حاسة اللمس لديه مما أدى إلى زيادة تفاعلهم وزيادة الدافعية للتعلم والإستمتاع والتركيز.

٣- ساعدت استراتيجية الاكتشاف اللمسى أن تجعل التعلم ذو معنى وتتيح للمتعلم استبصار العلاقة بين المفاهيم من خلال تقديم المواد التعليمية اللمسية المدعمة للمفاهيم.

٤- إستخدام الرسوم البارزة تضفى عامل المتعة على دراسة العلوم فى مقابل الخوف والحذر الذى يرتبط بدراسة المعاقين بصرياً للمفاهيم العلمية.

٥- منح المعاق بصرياً الثقة بالنفس وبقدراته الخاصة وتكيفه مع البيئة التى يعيش فيها .

٦- تسهل للمعاقين بصرياً دراسة العديد من القوانين بالغة التعقيد مثل قوانين نيوتن والمغناطيسية.

٧- إستخدام المواد اللمسية تساعد المعاق بصرياً القيام بعمليات عقلية مفيدة مثل إستنتاج المفاهيم والحقائق التى تتطلبها دراسة العلوم

مقارنة نتائج التطبيق القبلى البعدى للمجموعة التجريبية فى اختبار المفاهيم العلمية:

تم اختبار الفرض الثاني من فروض البحث الذى نص على أنه:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى رتب درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية.

حيث تم استخدام اختبار ولكوكسن حيث (ن < ٢٠) لتحديد دلالة الفرق بين متوسطى رتب درجات التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية لدى المجموعة التجريبية، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٩)

قيمة (Z) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية

المستويات المعرفية	ن		متوسط الرتب		مجموع الرتب		Z	الدلالة الإحصائية
	(−)	(+)	(−)	(+)	(−)	(+)		
تذكر	٠	١٠	٠	٥,٥	٠	٥٥	٢,٨٧١	دالة عند ٠,٠٥
فهم	٠	١٠	٠	٥,٥	٠	٥٥	٢,٨٢٥	دالة عند ٠,٠٥
تطبيق	٠	١٠	٠	٥,٥	٠	٥٥	٢,٨٣١	دالة عند ٠,٠٥
الدرجة الكلية	٠	١٠	٠	٥,٥	٠	٥٥	٢,٨٤٨	دالة عند ٠,٠٥

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم (Z) دالة عند مستوى ٠,٠٥ مما يدل على ارتفاع المستوى المعرفي للتلاميذ المكفوفين بعد التدريس لهم باستراتيجية الاكتشاف اللمسي. ومن ثم تـم رف الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الموجه:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين متوسطى رتب درجات المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح القياس البعدي.

ثانياً: النتائج الخاصة باختبار بعض مهارات التفكير:

للإجابة عن السؤال الثانى من أسئلة البحث تم صوغ الفرض الثالث الذي نص على:

"**لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير** ".

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار " مان وتني " للمجموعات المستقلة لتحديد دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى مهارات التفكير والدرجة الكلية، كما موضح فى

جدول (١٠): قيمة " U " ودلالتها الإحصائية للفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى اختبار مهارات التفكير بعدياً

مهارات التفكير	المجموعات	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	الدلالة الإحصائية
الملاحظة	التجريبية	١٠	14.50	145.00	١٠	٣,١٢١	دالة عند ٠,٠٥
	الضابطة	١٠	6.50	65.00			
التفسير	التجريبية	١٠	13.55	135.50	١٩,٥	٢,٣٦٩	دالة عند ٠,٠٥
	الضابطة	١٠	7.45	74.50			
الاستنتاج	التجريبية	١٠	13.20	132.00	٢٣	٢,٢٠٥	دالة عند ٠,٠٥
	الضابطة	١٠	7.80	78.00			
التصنيف	التجريبية	١٠	13.25	132.50	٢٢,٥	٢,٣١٧	دالة عند ٠,٠٥
	الضابطة	١٠	7.75	77.50			
الدرجة الكلية	التجريبية	١٠	14.45	144.50	١٠,٥	٢,٩٩٩	دالة عند ٠,٠٥
	الضابطة	١٠	6.55	65.50			

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " U " جاءت على نحو دال احصائياً عند مستوى 0.05 مما يعنى وجود فروق بين متوسطى رتب المجموعتين فى مهارات التفكير والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة فى مهارات التفكير بعدياً ومن ثم تم رفض الفرض الصفري الثالث وقبول الفرض البديل الموجه الذي ينص على أنه:

يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار مهارات التفكير لصالح المجموعة التجريبية.

فعالية إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية مهارات التفكير:

تم تحديد فعالية إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية مهارات التفكير باستخدام معادلـــة " E.S " *لتحديد حجم التأثير اعتماداً على قيم متوسطي رتب درجات المجموعتين" MR1, MR2 "، كما هو موضوح بالجدول التالي:

جدول (١١)

قيمة " d " وحجم تأثير إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية مهارات التفكير

مهارات التفكير	E.S	مستوى التأثير
الملاحظة	0.80	كبير
التفسير	0.61	متوسط
الاستنتاج	0.54	متوسط
التصنيف	0.55	متوسط
الدرجة الكلية	0.79	كبير

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم " E.S " جاءت لتعبر عن حجم تأثير متوسط فى مهارة التفسير، الاستنتاج، و التصنيف، فى حين جاء حجم التأثير على نحو كبير فى مهارة الملاحظة؛ حيث تراوحت قيم حجم التاثير بالنسبة لمهارات التفكير المتضمنة بالاختبار ما بين (٠,٥٤-٠,٨٠)، كما يتضح أن حجم تأثير إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى تنمية مهارات التفكير ككل بلغ ٠,٧٩ مما يعنى أن إسهام إستراتيجية الإكتشاف اللمسى فى التباين الحادث فى مهارات التفكير جاء بنسبة ٧٩% وهى قيمة تعبر عن حجم تأثير كبير وفقا للتدرج المعتمد لقيم " E.S "؛ حيث إن قيمة حجم التأثير (من ٠,٧ إلى ٠,٩) تعبر عن حجم تأثير كبير.

مقارنة نتائج التطبيق القبلي بالبعدي للمجموعة التجريبية فى اختبار بعض مهارات التفكير:

تم اختبار الفرض الرابع من فروض البحث الذى نص على أنه:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى رتب درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير.

حيث تم استخدام اختبار ولكوكسن حيث (ن < ٢٠) لتحديد دلالة الفرق بين متوسطى رتب درجات التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير لدى المجموعة التجريبية، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٢)

قيمة (Z) ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطى رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير

مهارات التفكير	ن		متوسط الرتب		مجموع الرتب		z	الدلالة الإحصائية
	(−)	(+)	(−)	(+)	(−)	(+)		
الملاحظة	١	٨	٢,٥	٥,٣١	٢,٥	٤٢,٥	٢,٣٩٥	دالة عند ٠,٠٥
التفسير	٠	١٠	٠	٥,٥	٠	٥٥	٢,٨٢٥	دالة عند ٠,٠١
الاستنتاج	٠	١٠	٠	٥,٥	٠	٥٥	٢,٨٤٢	دالة عند ٠,٠١
التصنيف	٠	١٠	٠	٥,٥	٠	٥٥	٢,٩١٣	دالة عند ٠,٠١
الدرجة الكلية	٠	١٠	٠	٥,٥	٠	٥٥	٢,٨٣١	دالة عند ٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم (Z) دالة عند مستوى ٠,٠١ باستثناء مهارة الملاحظة عند ٠,٠٥، وجاءت الفروق لصالح القياس البعدي مما يدل على ارتفاع مهارات التفكير لدى التلاميذ المكفوفين بعد التدريس لهم باستراتيجية الاكتشاف اللمسي. ومن ثم تم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الموجه:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين متوسطى رتب درجات المجموعة التجريبية فى القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير لصالح القياس البعدي.

تفسير النتائج الخاصة باختبار مهارات التفكير:

فى ضوء النتائج التى تم التوصل إليها يتضح أن استراتيجية الاكتشاف اللمسى ساهمت فى تنمية بعض مهارات التفكير لدى التلاميذ، ويرجع ذلك إلى:

- تلقى تلاميذ المجموعة التجريبية تدريبات ومهام موجه من خلال استراتيجية الاكتشاف اللمسى أدى إلى تنمية مهارات التفكير لديهم.
- ساهمت استراتيجية الاكتشاف اللمسى فى تنوع الأنشطة الصفية واللاصفية مما يضمن مشاركة التلاميذ فيها بما يتفق مع اهتماماتهم وقدراتهم والتى تنمى مهارات التفكير لديهم.
- ساهمت استراتيجية الاكتشاف اللمسى فى مشاركة التلاميذ معاً فى مجموعات تعاونية صغيرة مما وفر لهم فرص المشاركة الفعالة فى معالجة المعلومات العلمية من جوانب مختلفة والتدريب على مهارات التفكير وتنميتها.

- ساهمت استراتيجية الاكتشاف اللمسى فى تنظيم عملية التدريس بطريقة تتحدى تفكير التلاميذ المعاقين بصرياً وتخرج به من نطاق التفكير البسيط إلى التفكير المنفتح.
- ساهمت استراتيجية الاكتشاف اللمسى فى تزويد التلاميذ بالخبرات المعرفية التى تساعدهم على اكتساب مهارات التفكير المطلوبة.

ثالثاً: النتائج الخاصة بالعلاقة بين المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث تم صوغ الفرض الخامس الذي نص على:

"**لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير** ".

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام معامل ارتباط الرتب لسبيرمان لحساب معامل الارتباط بين درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير وبلغت قيمته (٠,٩٢٣) وهي قيمة دالة عند ٠,٠١، مما يعكس قوة استراتيجية الإكتشاف اللمسى فى إحداث ارتباط بين المفاهيم العلمية ومهارات التفكير.

تفسير نتائج العلاقة الارتباطية بين تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير:

يتضح من نتائج البحث وجود علاقة ارتباطية موجبة بين دالة إحصائياً بين كل من تنمية المفاهيم العلمية، وبعض مهارات التفكير لدى التلاميذ المعاقين بصرياً، فقد ساعدت استراتيجية الاكتشاف اللمسى المعاق بصرياً على القيام بعمليات عقلية مفيدة مثل إستنتاج المفاهيم والحقائق التى تتطلبها دراسة العلوم، وإكساب التلاميذ المعاقين بصرياً المهارات الأدائية من خلال مايقومو به من أنشطة عملية باستخدام الرسوم البارزة والنماذج المجسمه، كما أن تدريس وحدة (الكائنات الحية) باستخدام الاكتشاف اللمسى، ساهم فى تنمية مهارات التفكير لدى التلاميذ حيث يتم عرض الوحدة بشكل يثير انتباه التلاميذ، وكانت الأسئلة متنوعة بالشكل الذى نمى كلاً من مهارة (التفسير – الملاحظة – الإستنتاج – التصنيف)، كما تنوعت الأنشطة التى ساهمت فى تنمية بعض مهارات التفكير والتزم التلاميذ بالمدة الزمنية المحددة لهم من قبل المعلم للتفكير فى أسئلة الأنشطة المعروضة، ويتضح من ذلك أنه أثناء تعلم التلاميذ باستخدام استراتيجية الاكتشاف اللمسى يسهم التلاميذ بشكل إيجابى وفعال داجل مجموعات التعلم التعاونى، فيتفاعلون معاً، ويتحملون المسؤولية فى إنجاز المهمة التعليمية والإجابة على الأسئلة متعددة المهارات المتضمنة فى الأنشطة، مما زاد اعتمادهم على أنفسهم.

وبذلك يكون قد تمت الإجابة على السؤال الثالث للبحث المتمثل فى " **ما طبيعة العلاقة الإرتباطية بين كل من المفاهيم العلمية، وبعض مهارات التفكير لدى التلاميذ المعاقين بصرياً بالمرحلة الإبتدائية** " ؟

وتم إثبات صحة الفرض الخامس من فروض البحث والذى ينص على " **توجد علاقة إرتباطية موجبة بين تنمية المفاهيم العلمية لتلاميذ المجموعة التجريبية، واكتسابهم لمهارات التفكير** " .

توصيات البحث:

فى ضوء ما أشارت إليه نتائج الدراسة، تقدم الباحثة التوصيات الآتية:

١- أهمية تطوير مناهج العلوم الخاصة بالمعاقين بصرياً بالمراحل التعليمية المختلفة باستخدام استراتيجية الإكتشاف اللمسى.

٢- ضرورة استخدام مواد لمسية ملائمة لخصائص التلاميذ المعاقين بصرياً واحتياجاتهم، من خلال صياغة المحتوى بأسلوب لغوى بسيط، ومراعاة محدودية الحصيلة اللغوية لدى التلاميذ.

٣- تدريب معلمى ومعلمات العلوم على استخدام استراتيجية الإكتشاف اللمسى.

٤- أهمية مشاركة التلاميذ المعاقين بصرياً فى التخطيط، والمتابعة، والتنفيذ للعملية التعليمية بكافة مراحلها.

بحوث مقترحة:

فى ضوء نتائج البحث الحالى يمكن إجراء البحوث المقترحة الآتية:

١- إجراء دراسة مماثلة على مراحل تعليمية أخرى.

٢- إجراء دراسة مماثلة على نفس المرحلة لمواد دراسية أخرى.

٣- إجراء دراسة مماثلة على التلاميذ العاديين.

المراجع:

١- إبراهيم محمد شعير (٢٠٠٩). *تعليم المعاقين بصرياً، أسسه – استراتيجياته – وسائله* . القاهرة : دار الفكر العربى.

٢- تغريد توفيق أحمد عبده (٢٠١٦). فعالية استخدام نموذج الفورمات فى تنمية بعض مهارات التفكير والتحصيل فى مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

٣- ربيع عبدالرؤوف محمد، طارق عبدالرؤوف عامر (٢٠٠٨). *الإعاقة البصرية*. القاهرة: دار طيبة للنشر والتوزيع.
٤- سعيد كمال عبدالحميد (٢٠٠٩). *الإعاقة البصرية بين السواء واللاسواء*. الإسكندرية: دار الوفاء.
٥- سمير محمد عقل عقيلى (٢٠١٤). *طريقة برايل فى تعليم القراءة والكتابة للمكفوفين*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
٦- طلعت أحمد حسن (٢٠١١). فاعلية برنامج ارشادى فى تنمية القدرة على التمييز الإنفعالى لدى المعاقين بصرياً فى ضوء نظرية العقل. *مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس*. المجلد (٥)، العدد (٢)، ص ص ٧٣- ١٠٧.
٧- عبد السلام مصطفى عبدالسلام (٢٠٠٩). تطوير تدريس العلوم فى ضوء الإتجاهات الحديثة. المؤتمر العلمى الثالث عشر- التربية العلمية المعلم والمنهج والكتاب دعوة للمراجعة. *الجمعية المصرية للتربية العلمية*. ص ص ٧٧- ١٠٧.
٨- عبدالمطلب أمين القريطى (٢٠٠٥). *سيكولوجية ذوى الإحتياجات الخاصة وتربيتهم*. القاهرة: دار الفكر العربى.
٩- عصام عبدالقادر (٢٠١٦). *استراتيجيات تعليم العلوم للمعاقين بصرياً*. القاهرة: دار المعرفة الجامعية.
١٠- مروة محمد الباز (٢٠١٥). تطوير منهج الأنشطة العلمية للصفوف الثلاثة الأولى من التعليم الإبتدائى فى ضوء المناهج الموسعة للمعاقين بصرياً وأثرة فى تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحسية للتلاميذ. *المجلة المصرية للتربية العلمية*. المجلد (١٨)، العدد (٥)، ص ص ٨٧- ١٣٠.
١١- يوسف فاضل علوان، يوسف فالح محمد (٢٠١٤). *المفاهيم العلمية واستراتيجيات تعليمها*. بغداد: دار الكتب العلمية.

المراجع الأجنبية:

Fantin, D. (2001). The Science Touch System: An Integrated Approach to the Study of Biochemistry and Related Disciplines for Students with Visual Impairments. 2001 Conference: Proceedings: The Science Touch System: An Integrated Approach.
Grice, N., Christina, C., Nota, A. & Greenfield, P. (2015). 3D Printing Technology: A Unique Way of Making Hubble Space Telescope

Images Accessible to Non-Visual. Learners, *Journal of Blindness Innovation and Research*, V (5), No (1), PP(5-66).

Hallahan, D. & Kauffman, J., Pullen, J. (2012). Exceptional learners: Introduction to specialeducation. Boston: Allyn & Bacon

Landua, S. (2004). Merging Tactile Sensory Input and Audio Data by Means of The Talking Tactile Tablet. Retrieved August, 6,2007, from: www.eurohaptics.vision.ee.ethz.ch/2003/56.pdf

National Science Foundation. (2006). Tactile Materials. Retrieved March, 17,2008, from: http://www.nfb.org.

Pena, R., Cristina, G. (2015). A Microscopic world at the touch: Learning Biology with Novel 2.5D and 3D Tactile Models, *Journal of Blindness Innovation & Research*, V (5), No (1).

Sahin, M., & Yorek, N. (2009). Teaching science to visually impaired students: A small-scale qualitative study. US- China Education Review, 6 (4) 19-26.