(١٠)

## نماذج من الدراسات والمشروعات
## التى اهتمت بتدريس الرياضيات للمعوقين بصريًا

**أولاً: نماذج من دراسات اهتمت بتدريس الرياضيات للمعوقين بصريًا:**

١ ـ دراسة مادكس وآخرون (١٩٨٣) : Maddux, C. (1983)

بعنوان : "استخدام المعداد أم الأصابع: كيف نقرر؟[١١٩]"

""Abacus or Fingermath: How do we decide."

استهدفت هذه الدراسة :

المقارنة بين طريقتى استخدام العد على الأصابع، واستخدام عداد الأطفال فى التقدير الحسابى لدى الأطفال المعاقين بصريًا كليًا وجزئيًا.

لذا فقد تم مقارنة استخدام العد على الأصابع باستخدام عداد الأطفال، فى مساعدة الأطفال المعاقين بصريًا كلياً وجزئيًا فى تنمية المفاهيم الرياضية لديهم، وقد استخدم العد على الأصابع كشكل من أشكال التقدير الحسابى بالأصابع.

وقد أظهرت النتائج: أن استخدام طريقة العد على الأصابع ملموسة وأكثر حسية وبساطة.

(٢) دراسة ليدك وشتانتون (١٩٩٤): Liedtke, W.and Staintion, L. (1994)

بعنوان: "تطوير وتنمية الحس العددى لدى الأطفال المعاقين بصريًا"[١٢٠].

"Fostering the Development of Number Sense- Selected Ideas for the Blind (Braille users)."

استهدفت هذه الدراسة ما يلى:

* التعجيل بتطوير وتنمية الحس العددى لدى الأطفال المعاقين بصريًا (من مستخدمى طريقة برايل فى الكتابة).
* معرفة تطور إستراتيجيات العد لدى الأطفال المعاقين بصريًا كليًا منذ الولادة.

لذا فقد قدمت الدراسة مجموعة من إستراتيجيات التدريس لتطوير الحس العددى لدى هؤلاء الأطفال، وقد تم استخدام مهمات عددية متعددة مع أطفال العينة وذلك لتحديد السلوك الذى يستخدمونه للتحقق من العد الصحيح. وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٤) طفلاً لديهم إعاقة بصرية كلية خلقية، تراوحت أعمارهم ما بين (٣ ـ ١٣) سنة.

وقد بينت نتائج الدراسة:

فاعلية استخدام الأطفال المعاقين بصريًا لإستراتيجيات حسية لمسيه ثلاثية الأبعاد أثناء عملية العد.

وركزت المقترحات على:

* تنمية معانى العدد.
* توضيح العلاقات العددية ومعالجتها.
* فهم القيم النسبية للأعداد.
* تنمية الحواس المتعلقة بالتعامل مع الأعداد.
* تنمية الروابط لقياس الأشياء والأعداد.

(٣) دراسة رجب على القاضى (١٩٩٧)

بعنوان: "تجريب وحدة فى الهندسة للتلاميذ المكفوفين بالمرحلة الإبتدائية"[١٢١].

استهدفت هذه الدراسة:

تجريب وحدة فى الهندسة للتلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية.

لذا قام الباحث بإعداد وحدة تتضمن جميع دروس الهندسة من الصف الثالث الابتدائى إلى الصف الخامس فى نفس المرحلة. وتم تطبيقها على عينة من التلاميذ المكفوفين بالصف الخامس الابتدائى قوامها (٩) تلاميذ. ثم قام الباحث بتطبيق اختبار تحصيلى بعد الانتهاء من تطبيق الوحدة لتحديد فعالية تجريب هذه الوحدة، ثم أعاد تطبيق الاختبار بعد أسبوعين لبيان بقاء أثر التعلم لدى هؤلاء التلاميذ.

ودلت نتائج الدراسة على:

* ارتفاع مستوى تحصيل التلاميذ المكفوفين فى الاختبار التحصيلى البعدى، والمؤجل.
* فعلية الوحدة المقترحة، حيث بلغت نسبة بليك (١.٤٢)، وهو أكبر من (١.٢) وهو الحد الفاصل الذى اقترحه بليك.

(٤) دراسة مديحه حسن محمد (١٩٩٨):

بعنوان: "استراتيجية مقترحه لتدريس لهندسة العملية للتلاميذ المكفوفين فى المرحلة الابتدائية"[١٢٢].

استهدفت هذه الدارسة:

قياس فعالية استراتيجية مقترحه قائمة على التعلم بالعمل Learning by Doing والتعلم حتى التمكن Mastray Learning فى تدريس الهندسة العملية للتلاميذ المكفوفين.

لذا قامت الباحثة بإعداد: أدوات هندسية خاصة بالمكفوفين وإعداد بعض الخامات (من البيئة المصرية) كى يتمكن الكفيف من الرسم عليها.

وعالجت الباحثة المحتوى العلمى المتضمن فى كتابى الصفين الثالث والرابع الابتدائى باستخدام الاستراتيجية المقترحة والتى تجمع بين استراتيجة التعلم بالعمل واستراتيجية التعلم من أجل التمكن.

وقد تم تطبيق هذه الاستراتيجية على عينة من التلاميذ المكفوفين بالصف الرابع الابتدائى قوامها ٥ تلاميذ، وبعد تطبيقها قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلى فى الهندسة العملية لتحديد فعالية الاستراتيجية.

ودلت النتائج على: فعالية هذه الاستراتيجية المقترحة وفعالية الخامات والأدوات الهندسية المقترحة فى تدريس الهندسة العملية للمكفوفين.

(٥) دراسة مديحه حسن محمد (١٩٩٨):

بعنوان: "برنامج مقترح فى الرياضيات لتنمية التفكير الابتكارى لدى التلميذ الكفيف فى المرحلة الابتدائية فى مصر والولايات المتحدة الأمريكية"[١٢٣].

استهدفت هذه الدراسة:

إعداد برنامج مقترح فى الرياضيات لتنمية التفكير الابتكارى لدى التلميذ الكفيف فى مصر والولايات المتحدة الأمريكية وقياس فعالية هذا البرنامج.

لذا قامت الباحثة بتصميم بعض الأنشطة الابتكارية التى يتضمنها البرنامج لتلميذ المرحلة الابتدائية. ثم قامت بتطبيق البرنامج على عينتى البحث حيث اعتمد التجريب بدرجة كبيرة على استخدام أسلوب العصف الذهنى والإجابة الشفوية من جانب التلميذ.

ودلت نتائج الدراسة على:

* أن البرنامج المقترح له فعالية فى تنمية التفكير الابتكارى لدى عينتى البحث.

* وجد بعض المتغيرات التى لم يكن لها تأثير على نتائج التجربة، وهى: (اختلاف الجنس واختلاف الثقافة والموقع الجغرافى لعينى البحث واختلاف نوع الإقامة (سكن داخلى ـ خارجى).

(٦) دراسة جيهان عبد الرؤوف محمد البلقينى (١٩٩٨):

بعنوان: "أثر الإعاقة البصرية على اكتساب المفاهيم لدى أطفال الرياض"[١٢٤].

استهدفت الدراسة ما يلى:

* التعرف على مد ى اكتساب الأطفال المعاقين بصريًا بمرحلة الرياض للمفاهيم الرياضية التالية: التصنيف البسيط ـ الشكل ـ التناظر الأحادى ـ الموضع ـ التسلسل ـ التطابق.

* إعداد برنامج لتنمية المفاهيم التى انخفضت درجة اكتساب الأطفال لها، عن طريق الحواس المتبقية لديهم (اللمس ـ السمع ـ الشم ـ التذوق).

* دراسة فعالية البرنامج المقترح فى تنمية المفاهيم الرياضية التى وجد بها قصور فى درجة اكتساب الطفل المعاق بصريًا بمرحلة الرياض لها.

لذا قامت الباحثة بإعداد: بطارية اختبارات لقياس مدى اكتساب الأطفال المعاقين بصريًا بمرحلة الرياض للمفاهيم الرياضية التالية: التصنيف البسيط ـ الشكل ـ التناظر الأحادى ـ الموضع ـ التسلسل ـ التطابق، وذلك لتحديد المفاهيم المستهدف تنميتها. وأعدت الباحثة برنامجا يحتوى على (٤٨) نشاطًا أدائيًا حسيًا، بواقع (٨) أنشطة لكل مفهوم، منهم (٤) أنشطة تعليمية (للتدريب على اكتساب أفضل للمفهوم)، وأربعة أنشطة تقييميه (للتأكد مرحليا من اكتساب الطفل للمفهوم) وتم تطبيق البرنامج فرديًا على أطفال المجموعة التجريبية.

ودلت نتائج الدراسة على: وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطى رتب أطفال المجموعة التجريبية فى المفاهيم الرياضية (التصنيف البسيط ـ الشكل ـ التناظر الأحادى ـ الموضع ـ التسلسل ـ التطابق) قبل التجربة وبعدها لصالح الإجراء البعدى.

(٧) دراسة عبد القادر محمد عبد القادر (١٩٩٨).

بعنوان: "برنامج علاجى لصعوبات تعليم الرياضيات لدى التلاميذ المكفوفين بالمرحلة الابتدائية"[١٢٥].

استهدفت هذه الدراسة:

تشخيص وعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ المكفوفين بالصف الخامس الابتدائى.

لذا، قام الباحث بتشخيص الصعوبات التى تواجه التلاميذ المكفوفين (عينة البحث) أثناء تعلم الرياضيات، وأعد برنامج تدريسى استهدف علاج هذه الصعوبات والتخفيف من حدتها، وقام بتدريسه لعينة البحث.

وتوصلت الدراسة إلى:

أولاً: نتائج التشخيص:

أسفرت نتائج التشخيص عن وجود صعوبات تعلم تواجه التلاميذ المكفوفين بالصف الخامس الابتدائى.

ثانياً: نتائج التجريب:

* كانت نسبة الكسب المعدل لـ "بليك" تساوى ١.٦٧، وذلك يدل على فاعلية البرنامج فى مقدار ما اكتسبه التلاميذ المكفوفين بالصف الخامس الابتدائى فى مفاهيم وتعميمات ومهارات ناتجة عن دراسة هذا البرنامج.
* تم تحقيق الأهداف المرجوة بنسبة مئوية قدرها (٧١٪) فأكثر مما يدل على فعالية البرنامج وتحقيقه للأهداف السلوكية المراد تحقيقها.
* وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق البعدى للاختبار التشخيصى لصالح المجموعة التجريبية.
* وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية فى الموضوعات الستة (كل على حده) قبل وبعد تطبيق البرنامج لصالح التطبيق البعدى.

(٨) دراسة أرجروبويلس: Argyropoulos, V. (2000)

بعنوان: "اكتشاف مستويات الفهم لمفاهيم الأشكال الهندسية لدى الطلاب المعاقين بصريًا"[١٢٦].

" Investigating Levels of Understanding of Concept of Geometric Shape by Students with V.I."

استهدفت الدراسة ما يلى:

* اختبار إلى أى مدى يرتبط الإدراك اللمسى للشكل بالناتج المعرفى (المفهوم).
* إمعان النظر فى ضرورة تضمين طرقًا تدريسية متصلة بحاجات الطلاب المعاقين بصريًا.
* الإفادة من نموذج فان هيل Van Hiele كأداة بحث فى اكتشاف التفكير الهندسى للطلاب المعاقين بصريًا.

وقد صمم الباحث التجربة على أساس عملية دورية تتضمن الخطوات الآتية:

التخطيط، التمثيل، الملاحظة، التفكير، إعادة التخطيط.

واستخدام الباحث الفيديو لتسجيل أداءات الطلاب للأنشطة فرديًا، والمقابلات الشخصية مع المدرسين وأولياء الأمور.

وقد أظهرت النتائج ما يلى:

* أن الإدراك اللمسى للشكل يعد عملية معقدة تعتمد على اللمس، السكون، الحركة، الشكل، الخبرة السابقة، شروط المهمة.
* الحاجة إلى مزيد من البحوث للكشف عن العلاقة بين اللمس والسكون والحركة فى عملية الإدراك اللمسى للمعاقين بصريًا.
* ينبغى أن تكون طرق التدريس أكثر تكيفًا مع حاجات الطلاب المعاقين بصريًا.
* يمكن استخدام نموذج فان هيل Van Hiele كمقياس أولى لوصف التفكير الهندسى للطلاب المعاقين بصريًا.

(٩) دراسة كلينبرج: Klingenberg, Oliv G. (2000)

بعنوان: "إدراك الأعداد" Conception of Numbers[١٢٧]

استهدفت هذه الدراسة:

تحديد إلى أى مدى يتعلم الأطفال المعاقين بصريًا ذوى الإعاقة الولادية مفاهيم الأعداد والمهارات الحسابية.

وتكونت عينة البحث من ثمانية من الأطفال المعاقين بصريًا ذوى الإعاقة البصرية الولادية وتتراوح أعمارهم بين ٨ سنوات إلى ١١ سنة.

وقد استخدم الباحث المقابلة والملاحظة المقننة مع هؤلاء الأطفال أثناء إجاباتهم على بعض المشكلات الحسابية. وقام الباحث بتحليل الإستراتيجيات المختلفة للتصنيف والوصف التى قام بها الأطفال والعلاقة بين هذه الإستراتيجيات وتفسيرهم لمعنى العدد.

وقد أظهرت النتائج ما يلى:

* يؤكد البحث على أن الأطفال المعاقين بصريًا يمثلون مجموعة غير متجانسة بصورة كبيرة.
* يوجد سبعة تفسيرات مختلفة لمعانى الأعداد لدى هؤلاء الأطفال.
* يوجد اختلاف حاد فى قدرة الأطفال على الحساب ويرجع ذلك إلى الاختلاف فى مفهوم الأعداد عند هؤلاء الأطفال.

**ثانيا: نماذج من مشروعات بحثية اهتمت بتدريس الرياضيات للمعاقين بصريًا:**

(١) مشروع المؤسسة القومية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية (١٩٩٤) ، بعنوان: "مدخل متعدد الحواس لتدريس التفاضل المتكامل للطلاب المعاقين بصريًا"[١٢٨].

"Multisensory Calculus for Teaching Students with Visual Impairments"

بدأ المشروع فى عام ١٩٩٤م بتمويل من المؤسسة القومية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية (National Science foundation) وانتهى فى نفس العام.

استهدف المشروع:

تحقيق المساواة بين الطلاب المعاقين بصريًا وأقرانهم من المبصرين وذلك من خلال التطوير النوعى والكيفى للمقررات الدراسية المقدمة لهم (ومنها مقرر التفاضل والتكامل).

إنجازات المشروع:

قدم المشروع العديد من البرمجيات والمواد المعدلة، وذلك لتوفير بيئة متعددة الوسائط والحواس يمكن من خلالها تقديم مقرر التفاضل والتكامل للطلاب المعاقين بصريًا، ومن أهم إنجازات المشروع ما يلى:

* إعداد برمجيات لتقديم التسهيلات الخاصة بقراءة النصوص والرموز والصيغ الرياضية وكذلك الجداول والرسومات البيانية الخاصة بمقرر التفاضل والتكامل للطلاب المعاقين بصريًا.

* إعداد وبرمجة لوحات سمعية لمسية (audio - tactile tablets) لتقديم التطبيقات الهندسية والتمثيل البيانى للدوال الخاصة بمقرر التفاضل والتكامل للطلاب المعاقين بصريًا.

* إعداد ماسحات ضوئية (Scanners) يمكنها التعرف الضوئى على الحروف والرموز الرياضية المطبوعة، وكذلك إعداد البرمجيات اللازمة لقراءة النصوص المطبوعة وتحويلها إلى لغة البرايل، والتى يمكن طباعتها بعد ذلك بطابعات (برايل).

* إعداد قارئ للشاشة (Screen Reader)، وذلك لمن لا يعرف البرايل.

* إعداد مكبرات شاشة (Screen Magnifier) ، لمساعدة المبصرين جزئيًا.

المشاركون فى المشروع:

اشترك فى المشروع كلاً من:

* قسم علوم الكمبيوتر بكلية ستاتن إيلاند.

Computer Science Department (CSD)of the College of Staten Island.

* مركز الكمبيوتر الخاص بالمعاقين بصريًا بكلية (باريك) .

The Computer Center for the Visually Impaired (CCVI) of Baruch College.

(٢) مشروع جامعة ولاية نيومكسيكو MAVIS (١٩٩٧)

بعنوان : "إتاحة الرياضيات للطلاب المعاقين بصريًا"[١٢٩].

"Mathematic Accessible to Visually Impaired Students"

استهدف هذا المشروع:

تسهيل تعليم وتعلم الرياضيات للطلاب المعاقين بصريًا وذلك بتنمية بيئة التعليم الخاصة بهم عن طريق إعداد بعض البرمجيات والمواد الملموسة المناسبة واللازمة لتدريس الرياضيات.

لذا فقد قام معمل لاس كروسيز (Las Cruces) للبرمجيات بولاية نيومكسيكو بإعداد برنامج لديه القدرة على معالجة النصوص والرموز الرياضية باستخدام طريقة نيمث (Nemeth Code) بالإضافة إلى تقديم الرسوم البيانية بطريقة ملموسة.

وقد أعد المعمل البرمجيات اللازمة لإنتاج مناهج الرياضيات باستخدام الحروف الكبيرة وكذلك الرسوم البيانية ذات الحروف الكبيرة ليستخدمها الطلاب المبصرون جزئيًا.

كما أعد المعمل برمجيات خاصة لإعداد مناهج الرياضيات باستخدام طريقة (Nemth Code) وكذلك الرسوم البيانية الملموسة والأنشطة والامتحانات المختلفة للطلاب المعاقين بصريًا، بالإضافة إلى إعداد المعمل للبرمجيات السالفة الذكر أنتج المعمل الصور والمواد الملموسة لتدريس الرياضيات.

المشاركون فى المشروع :

اشترك فى المشروع كل من:

* قسم الرياضيات بجامعة ولاية نيومكسيكو.
* معمل لاس كروسيز Cruces للبرمجيات بنيومكسيكو.
* الاتحاد الإقليمى للعلوم والهندسة والرياضيات للطلاب المعاقين.

The Regional Alliance for Science, Engineering and Mathematics for Students with Disabilities.

(٣) مشروع ١٠٣٣ (١٩٩٧)

بعنوان: "المدخل الرياضى للتكنولوجيا والعلوم للأفراد المعاقين بصريًا[١٣٠]".

"Mathematical Access for Technology and Science for Visually Disabled People"

بدأ المشروع فى عام ١٩٩٤م بتمويل من اللجنة الأوربية تحت برنامج يسمى TIDE ويعنى المبادرة التكنولوجية للأفراد المعاقين والمسنين. (Technology Initiative for Disabled and Elderly Persons) وانتهى هذا المشروع عام ١٩٩٧م.

استهدف المشروع:

تقديم بديل مناسب لتقديم ومعالجة الرياضيات وذلك بإعداد برامج ووسائط متعددة باستخدام الكمبيوتر، لذا أنتج المشروع برامج ووسائط متعددة باستخدام الكمبيوتر يمكن استخدامها فى معالجة معظم مناهج الرياضيات حتى المدرسة الثانوية وحتى المستوى الرفيع فيها.

وتعرض هذه البرامج المادة الرياضية من خلال :

- الصوت (الحديث، المؤثرات الصوتية).
- برايل (Braille Code).
- عرض مرئى محسن (للمستخدمين من المبصرين جزئيًا).

المشاركون فى المشروع:

اشترك فى المشروع كلاً من:

* جريف، س. أ، فرنسا. Grif S.A, France
* ليفين بالجامعة الكاثوليكية ببلجيكا. Levens. Belgium. Katholieke University
* بابرمير جمبه، ألمانيا. F.H. Papermeier Gmbh, Germany

* كلية الجامعة ، ايرلندا. University College, Cork, Ireland

* جامعة يورك، المملكة المتحدة. University of York, UK.

(٤) مشروع مركز إيكسكولين Ekeskolan بالسويد (٢٠٠٠)

بعنوان : "تكامل الرياضيات مع المواد العملية المدرسية"[١٣١]:

"To Integrate Mathematics With Practical School Subjects"

استهدف هذا المشروع:

إعطاء كل طفل الخبرات التى تمكنه من الحياة بصورة كاملة وذلك بتطوير تعليم وتعلم الرياضيات بطريقة عملية عن طريق تضمين المواد المدرسية العملية المختلفة فى إعداد وتخطيط دروس الرياضيات.

بدأ المشروع فى أغسطس عام ١٩٩٩م وانتهى عام ٢٠٠٠ م، والمواد المدرسية المتضمنة فى هذا المشروع هى: الرياضيات، المجالات العلمية والتربية الرياضية، والرسم، واشتراك فى إعداد وتخطيط دروس الرياضيات فريق عمل مكون من ست مدرسين واشتراك ستة عشرة تلميذًا من المدرسة التابعة للمركز. وركز المشروع على كيفية تعامل الأطفال بالنقود، والقياسات الطولية مثل (المتر، الديسيميتر، السنتيمتر، المليمتر) بطريقة تجمع بين النظرية والتطبيق.

إنجازات المشروع:

خلال العام الأول من المشروع قام الأطفال بالمشاركة فى بعض المشروعات الصغيرة المختلفة مثل:

* عمل نموذج لشقة مفروشة وفحص تكاليف الشقة والدهانات والأشياء الأخرى للحصول على الحاجات الضرورية المختلفة للشقة.

* عمل نموذج لمنزل صغير مساحته ١٠م٢، وذلك بإتباع مقياس رسم ١٠ :١

* تنميه الحكم على المسافة والفراغ من خلال الخبرات الجسدية، التى ترتبط بالاستخدامات اليومية.

الخبرات:

* خلال هذا العام أيقن المعلمين أنهم يستخدمون الطريقة السليمة فى تعليم هؤلاء التلاميذ (الأطفال).
* خلال هذ العام كان المعلمين أكثر رضا مع هذا النوع من العمليات التعليمية.
* معلمى المواد النظرية أصبحوا أكثر ممارسة عملية والعكس.
* خلال هذا العام طورت المدرسة فريق عمل للتفكير فى تكامل المواد الدارسية.
* أصبح المحرك (الدافع) وراء عمل المعلمين بطريقة نشطه هو الإجابة عن السؤال: كيف يمكن إعداد مواقف تعليمية تكاملية تجمع بين النظرية والتطبيق.

(٥) مشروع المركز القومى للمصادر التربوية بالنرويج (٢٠٠٠).

بعنوان: "الرياضيات بلغة برايل من خلال الكمبيوتر"[١٣٢] Mathematics with PC and Braille Display"

بدأ المشروع فى خريف عام ١٩٩٦ وانتهى فى صيف عام ٢٠٠٠ وذلك بتمويل من المركز القومى للمصادر التربوية بالنرويج "The National Center for Educational Resources, Norway"

أهداف المشروع:

استهدف المشروع النقاط الاتية:

* تصميم نظام (كود) لرموز برايل قائم على الخلية ذات الثمانية نقاط للتعبير عن الرموز والصيغ الرياضية باستخدام الكمبيوتر، وذلك استجابة لمشكلة تدريس الرياضيات الحالية، وهى أنه لا يوجد نظام أو كود محدد لرموز برايل الخاصة بالرموز والصيغ الرياضية، فكل مدرس وتلميذ يحدد الكود الخاص برموز الرياضيات ويطوره عند استخدام الكمبيوتر فى عرض هذه الرموز، مما يمثل

تواصلاً كبيرًا بين الطلاب المعاقين بصريًا أنفسهم وغيرهم من الطلاب المبصرين والمعلمين.

* استخدم بعض التقنيات والأساليب لتطوير نظام رموز برايل القائمة على الخلية ذات الثمانية نقاط للرموز والصيغ الرياضية.
* مقارنة النظام الحالى لرموز برايل والقائم على الخلية ذات الست نقاط مع النظام الذى تم تطويره لرموز برايل القائم على الخلية ذات الثمانية نقاط.
* تجريب استخدام البرمجيات الخاص بنظام رموز برايل المتطور من خلال الكمبيوتر فى بعض الحسابات والرسوم البيانية.

إنجازات المشروع:

* تم تصميم نظام برايل القائم على الخلية ذات الثمانية نقاط للرموز والصيغ الرياضية المستخدمى فى كتب الرياضيات من المرحلة الابتدائية وحتى المرحلة الثانوية.
* إنتاج كتاب إلكترونى كامل للرياضيات بلغة بريال للصف الأول من التعليم الثانوى بالنرويج.
* ترتيب وتنظيم حلقات علمية مع الطلاب المعاقين بصريًا ومدرسيهم وذلك لاستطلاع آراءهم حول المحاور الآتية:

- الرياضيات بلغة برايل من خلال الكمبيوتر.
- تطوير نظام رموز برايل القائم على الخلية ذات الثمانية نقاط مع نظام برايل الذى تم تصميمه من قبل المشروع.
- مقارنة نظام برايل القائم على الخلية ذات الست نقاط مع نظام برايل الذى تم تطويره.
- مدى إنقرائية وفاعلية الكتاب الإلكترونى الذى تم إعداده من خلال المشروع.
- الأساليب والتقنيات التربوية الخاصة بتدريس الرياضيات للطلاب المعاقين بصريًا.

* دلت نتائج استطلاع رأى الطلاب المعاقين بصريًا ومدرسيهم على فاعلية استخدام البرمجيات الخاصة برموز برايل المطور من خلال الكمبيوتر، وأبدوا رضاهم عن استخدام هذه الطريقة مقارنة بالطريقة العادية، وذلك من خلال النقاط الآتية:

- أن هذه الطريقة تمكنهم من القراءة والكتابة فى نفس الوثيقة.
- أن هذه الطريقة تمكنهم من تصحيح الأخطاء عند كتابة أى شيء خطأ بسهولة.
- الكتابة الإلكترونية أفضل إنقرائية وأكبر أثر وفاعلية من كتاب برايل العادى.
- أن هذه الطريقة تسهل التواصل بين الطلاب المعاقين بصريًا والمعلم، وباقى طلاب الفصل من خلال الكمبيوتر، عن استخدام الكتابة بطريقة برايل.

المشاركين فى المشروع:

اشترك فى المشروع كلاً من:

* المركز القومى للمصادر التربوية الخاصة بالمعاقين بصريًا بمقاطعة هوسبى Huseby بالعاصمة النروجية أوسلو "Osla".
* مركز تمبرتشن (Tambaratan) للمعاقين بصريًا.