الفصل السابع

عرض نماذج الوحدات التجريبية للتصور المقترح لمنهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية المهنية للتلاميذ الصم

الفصل السابع

عرض نماذج الوحدات التجريبية للتصور المقترح لمنهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية المهنية للتلاميذ الصم

مقدمة:

إن عملية اختيار محتوى رياضيات الأصم، خاصة ما يتم تجريبه معه بالفعل تحكمه عدة معايير مهمة منها وجود معنى مؤكد لهذا المحتوى بالنسبة للأصم وأن يكون مرتبطاً بحياته وقائمًا على ما لديه من خبرات سابقة، وبإمكانية تحقق المعرفة من خلاله بالإضافة إلى تلبية اهتمامات وحاجات الأصم ومناسبة المحتوى للمرحلة العمرية للأصم، مع توفر عناصر الاستمرارية والتتابع والتكامل بالنسبة لهذا المحتوى (١، ٢١٤-٢١٥) ثم هناك ضرورة لتعرف مدرس الأصم للمواقف التى يستخدم فيها هذا المحتوى (٢٥، ١٥) والطريقة التدريسية الملائمة اعتماداً على ارتباطها بالمادة ذاتها، والهدف المراد الوصول إليه (٢٧، ٢٠٢-٢٠٥) وما يرتبط بهما من أنشطة وإجراءات ووسائل، وإجراء التقويم اللازم للتأكد من مدى النجاح فى أساليب المعالجة والأهداف المحددة (٤٨، ٨٣) ولقد اتبع فى بناء الوحدات التجريبية داخل التصور المقترح الحالى عدة خطوات مهمة تتمثل فى (اختيار موضوع الوحدات التجريبية - تحديد أهداف الوحدات - إعداد المحتوى - تحديد المفاهيم الأساسية للوحدات - تدريس الوحدات - الوسائل التعليمية - الأنشطة المتضمنة - تقويم التلاميذ بعد دراسة الوحدات - مراجع وأدلة المعلم للوحدات). وسوف نتناول فيما يلى خطوات بناء الوحدات التجريبية للمرحلة الإعدادية المهنية:

١- اختيار الوحدات التجريبية:

تم اختيار تلك الوحدات من بين الوحدات المقررة على التلاميذ بمراحل التعليم العام، وتحددت تلك الوحدات فى: (وحدة مفاهيم الإعداد الصحيحة) وبعض

المفاهيم الهندسية الأساسية ويتم تجريبها على التلاميذ الصم بالصف الأول الإعدادى المهنى (وحدة هندسة التحويلات) ويتم تدريسها بالصفوف الثلاث بالمرحلة الإعدادية المهنية. ويرجع السبب فى هذا الاختيار إلى:

تعدد تلك الوحدات جميعها ضمن وحدات التصور لمنهج رياضيات الأصم كما أن مجال رياضيات الأصم حاليًا يفتقر إلى مثل هذه الوحدات بالإضافة إلى أن المفاهيم المتضمنة داخل هذه الوحدات عملية إلى درجة كبيرة ومرتبطة بالنواحى المهنية للصم.

٢- تحديد أهداف الوحدات التجريبية:

فى ضوء أهداف تدريس الرياضيات بوجه عام، وما ينبغى أن يكون من أهداف لتدريس الرياضيات للصم بوجه خاص، والأسس التى ينبغى توافرها فى مناهج الرياضيات بوجه عام تم تحديد الهدف الرئيسى بالمرحلة الإعدادية المهنية، بمساعدة التلاميذ الصم بهذه المرحلة على التمكن من المفاهيم المتضمنة داخل تلك الوحدات وتوظيفها فى الحياة وقد تم الترجمة لهذا الهدف إلى الصورة الإجرائية فى ضوء أسس ومعيار بناء التصور المقترح حتى يسهل تقويمها (راجع الأهداف السلوكية المحددة مسبقًا فى أهداف التصور المقترح فى الفصل السابق).

٣- إعداد ومعالجة محتوى الوحدات بما يتسق مع طبيعة التلميذ الأصم:

تم تحديد الأفكار الرئيسية للموضوعات المتضمنة داخل الوحدات التجريبية فى ضوء ما ورد عنها فى كتب الرياضيات بوجه عام، وذلك لكونها أساسًا لتلك الوحدات، بالإضافة إلى الاستعانة «باختبار الاستعداد للتعلم للصم» من سن ٣ سنوات وحتى ١٨ سنة (٤١) والذى يتكون من أبعاد (مدى الانتباه البصرى – مدى الاستدلال المكانى – مشابهة الصور – التعرف على الصور – ترابط الصور – نماذج المكعبات – تذكر الألوان والأرقام – الصور الفردية – نماذج القطع – ألغاز المكعبات) والذى يتضح من خلاله وجود أشكال هندسية معروفة تسهم بدور كبير فى الكشف عن مستوى الاستعداد لتعلم الرياضيات لدى الأصم فى

سن (٣-١٨) سنة وخاصة مادة الهندسة بما يفيد واضعى المناهج الخاصة بالصم وخاصة مناهج الرياضيات. ويحوى ذلك الاختبار أيضًا فى بعض أجزائه مفاهيم هندسة التحويلات والمهارات المرتبطة بها (راجع محتوى الوحدات المحددة مسبقاً فى محتوى التصور المقترح فى الفصل السابق).

٤- المفاهيم الأساسية للوحدات التجريبية:

إن تعلم المفاهيم يجعل الحقائق ذات معنى، ومن خلال تصنيفها تسهم فى مواجهة التغيير السريع فى حجم المعرفة المتزايدة ومن ثم أصبح ضروريًا الاهتمام بتعليم المفاهيم عامة (٣٣، ١١-١٤) مثل مفاهيم الرياضيات مما يبعد بالمادة عن التجريد أو السطحية ولقد تم تحديد قائمة المفاهيم الأساسية، للوحدات التجريبية طبقًا لكل صف تم التجريب فيه. وتم عرض تلك القائمة على بعض المحكمين للتأكد من صحتها ومناسبتها للعينة المراد التطبيق معها، بالإضافة إلى توفر عنصر الخبرة، وخاصة إذا كانت المفاهيم حديثة على الأصم. ولقد تم الاستعانة عند تدريس الوحدات التجريبية بالكثير من الرسوم والأشكال التوضيحية، والوسائل المصنوعة من الورق المقوى ونماذج سلكية ... إلخ.

٥- الأنشطة التعليمية داخل الوحدات التجريبية:

إن تعليم الصم بوجه عام المفاهيم الحديثة أو التى لم يسبق لهم دراستها فى ذات الوقت تعتمد بدرجة كبيرة على النشاط والفعالية وخاصة فى الهندسة فيما يرتبط بعمليات الرسم وغيرها وتهيئة أذهان الصم وإثارة انتباههم لكل درس، وتهيئة المواقف التعليمية، وعرض الأمثلة الواقعية فى صورة تناسب مستواهم ... إلخ، حيث يعد كل ذلك بمثابة أنشطة جماعية أو فردية حسب موضوع كل درس.

٦- تقويم أداء التلاميذ الصم بعد دراسة الوحدات التجريبية:

وتعد عملية التقويم مهمة للتأكد من مدى نجاح تدريس تلك الوحدات. وهناك التقويم المرحلى ويتم ذلك من خلال الأسئلة والتدريبات التى تعقب كل درس ثم التقويم النهائى من خلال الاختبارات التحصيلية بعد دراسة الوحدات التجريبية.

٧-مراجع وأدلة المعلم فى الوحدات التجريبية:

تم الاستعانة فى تحديد الأفكار الأساسية للوحدات وإعداد محتواها بكثير من الكتب والمراجع نذكر منها:

* عزيزة عبد العظيم أمين (٤٩).
* نظلة حسين أحمد خضر (٩١).
* خالد الشبيكى وآخرون (١٩).
* الكتب المدرسية للرياضيات بمراحل التعليم العام وقت إجراء التجربة.

٨- بناء وضبط الاختبارات المفاهيمية التحصيلية للوحدات التجريبية بالمرحلة الإعدادية المهنية:

تم بناء الاختبارات التحصيلية للوحدات التجريبية بالمرحلة الإعدادية المهنية، وقد قامت عملية البناء هذه على عدة خطوات مرتبة اشتملت على النقاط التالية:

١- تحديد الهدف من تلك الاختبارات.

٢- بيان حدود الاختبارات وأبعادها.

٣- تحديد مفردات تلك الاختبارات.

٤- تحديد تعليمات تطبيق تلك الاختبارات.

٥- بيان صلاحية الصورة الأولية للاختبارات.

٦- التحقق من صدق وثبات تلك الاختبارات.

١-تحديد الهدف من تطبيق تلك الاختبارات:

يتحدد الهدف فى معرفة مدى فهم التلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية للمفاهيم المتضمنة بالوحدات ثم التحقق من كفاءة تلك الوحدات التدريسية، وفعاليتها أيضاً بعد تدريسها.

٢- بيان حدود الاختبارات وأبعادها:

بناء على تحديد أهداف تدريس الوحدات وترجمتها إلى الصورة الإجرائية تم وضع الاختبارات التحصيلية من النوع الموضوعى الذى يقيس القدرة على التمييز بين مفهومين متضادين، استنتاج العلاقة بين الأشكال، إدراك العلاقات والتصنيف وإجراء التحويلات المختلفة ... إلخ بحيث:

١- اختبار الصف الأول الإعدادى المهنى فى النظم العددية تكون من عدد (٥) أسئلة.

٢- اختبار الصف الأول الإعدادى المهنى فى الهندسة تكون من عدد (٦) أسئلة.

٣- اختبار الصف الثانى الإعدادى المهنى فى الهندسة تكون من عدد (٤) أسئلة.

٤- اختبار الصف الثالث الإعدادى المهنى فى الهندسة تكون من عدد (٣) أسئلة.

٣- تحديد مفردات الاختبارات التحصيلية:

تم مراعاة وضع «درجة» واحدة لكل مفردة من مفردات كل اختبار تحصيلى مع ضرورة الالتزام بالنقاط التالية:

* ارتباط فقرات وأسئلة الاختبار بأهداف الوحدة.
* ارتباط محتوى الفقرات بمحتوى الوحدة.
* خلو الفقرات والأسئلة من مصطلحات غامضة أو رموز غير مألوفة.
* وضوح الفقرات، وتحديد المطلوب من كل سؤال بوضوح، وسهولة الترجمة إلى لغة الإشارات الوصفية.
* أن تكون الإجابات محددة وواضحة وأن يتم قياس المفاهيم بطريقة موضوعية.

* البعد عن اللفظية قدر الإمكان لعدم مناسبتها للأصم.

* مراعاة تنظيم الأسئلة بطريقة موضوعية تدريجية ترتبط مع تسلسل المحتوى الخاص بكل وحدة.

٤- تحديد تعليمات الاختبارات التحصيلية:

تحددت تلك التعليمات في:

١- أن يكون أمام الأصم الوقت الكافى للإجابة عن الأسئلة.

٢- يوضح رأس السؤال بلغة الإشارة وألفاظ مألوفة.

٣- تطبق الاختبارات بصورة فردية أو جماعية حسب موقف الاختبار.

٤- عدم ترك أى سؤال دون إجابة عنه.

٥- صلاحية الصورة المبدئية للاختبارات:

وبعد الانتهاء من إجراء الخطوات السابقة، كان ضروريًا التأكد من صلاحية الصورة المبدئية لتلك الاختبارات بعرضها على مجموعة من المحكمين والعاملين فى مجال تدريس الرياضيات للأصم وإجراء التجريب الاستطلاعى للتأكد من:

١- مدى ملاءمة التعليمات للاختبار ولمستوى الصم عموماً.

٢- مدى ملاءمة الاختبار لقياس مدى الإدراك للمفاهيم المتضمنة.

٣- مدى ملاءمة أسلوب المفردات والأسئلة لمستوى العينة.

٤- مدى ملاءمة الدرجة وتوزيعها فى كل سؤال.

٥- وجود عنصر التخمين فى الأسئلة أو وجود بعض الأسئلة الغامضة.

وأجمعت معظم آراء المحكمين على صلاحية الاختبارات بعد إجراء التعديلات، والالتزام بالملاحظات التى أبدوها لتحسين صورة الاختبارات، وبذلك أصبحت الاختبارات صالحة فى صورتها الأولية لإجراء التجريب وتطبيقها بعد التحقق من:

١- صدق الاختبارات.

٢- ثبات الاختبارات.

وبالنسبة لأسئلة كل اختبار منها، فقد أجمع المحكمون على مناسبتها لمستوى التلاميذ الصم من حيث الصياغة وظروف الإعاقة السمعية، وأنها غير مربكة أو فى أثناء إجابة الأصم عنها، وتم التأكد من هذا عن طريق التجريب الاستطلاعى لأسئلة متشابهة مع أسئلة الاختبارات الأصلية لعدد تلميذين من كل صف من صفوف التجربة الأساسية.

٦- التحقق من الصدق والثبات لتلك الاختبارات:

يقصد بالصدق هنا «أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه وليس شيئاً آخر» أما الثبات فيقصد به «أن يعطى الاختبار نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على نفس الأفراد فى نفس الظروف» (٥٦، ٥١٤-٥٤٩) وقد اتبع فى التحقق من صدق الاختبارات أسلوبين هما صدق المحكمين - وقد سبق توضيح ذلك - والصدق الذاتى الداخلى ويقصد به: «قياس مدى التماسك الداخلى للاختبار بأسئلته ومفرداته» وتم حسابه من حساب معامل ثبات الاختبارات بطريقة التجزئة النصفية للأسئلة الفردية والزوجية لكل اختبار (٢٢، ٦٥٣) من خلال الاستعانة بالمعادلات الارتباطية المناسبة، والجدول التالى يوضح معاملات الارتباط والثبات والصدق للاختبارات:

جدول رقم (٢٢)

معاملات الارتباط والثبات والصدق الداخلى للاختبارات التحصيلية

الصف	نوع الاختبار	معامل الارتباط	معامل الثبات	معامل الصدق
الأول الابتدائى	هندسة	٠,٤٥	٠,٦٢	٠,٧٩
الأول الإعدادى	نظم عددية	٠,٦٤	٠,٧٨	٠,٨٨
الأول الإعدادى	هندسة	٠,٨٧	٠,٩٣	٠,٩٦
الثانى الإعدادى	هندسة	٠,٧٧	٠,٨٧	٠,٩٣
الثالث الإعدادى	هندسة	٠,٤٨	٠,٦٥	٠,٨١

ويلاحظ من الجدول السابق أن معاملات الارتباط المحسوبة بطريقة التجزئة النصفية بين درجات الأسئلة الفردية والزوجية للاختبارات التحصيلية جميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) عند درجة حرية (د٢) مما يوضح صدق وثبات الاختبارات، وارتباط المفردات بالمفاهيم ارتباطاً موجبًا ودالاً إحصائيًا، ووجود التجانس والتناسق بينها، وأن الاختبارات تقيس ما وضعت من أجله.

نتائج تطبيق الوحدات التجريبية:

ويتضمن الفصل الحالى خطوات (التجربة الأساسية) والتجريب فى مراحل متتابعة بدأت بالتجريب الاستطلاعى، وإجراء الأساليب العلاجية الممكنة والتعديلات أيضاً سواء فى المحتوى، أو الأسلوب، أو النظم الإشارية الممكنة داخل الوحدات، تمهيداً لإجراء التجريب الأساسى بالصفوف المعنية بالتجريب ثم تطبيق الاختبارات، وبيان نتائجها ثم تفسيرها أيضاً تبعاً للخطوات الآتية:

١- الهدف من التجريب الأساسى.

٢- اختيار عينة التجريب الأساسى.

٣- التطبيق القبلى للاختبارات التحصيلية.

٤- تدريس الوحدات التجريبية.

٥- التطبيق البعدى للاختبارات التحصيلية.

٦- النتائج - تحليلها تفسيرها.

٧- عرض لأهم معوقات وصعوبات الدراسة الميدانية وظروف التجريب مع مجموعة التلاميذ الصم.

١- الهدف من التجريب الأساسى:

لا يعد إعداد تصور منهج الرياضيات المقترح مؤشراً لنجاحه مع الأصم ولكن يكمل هذا النجاح مؤشراً آخر، وهو إجراء التجريب لبعض وحداته وذلك بهدف:

* تعرف المستوى اللغوى المناسب للأصم فى الوحدات، وأى صف يمكن تدريسها له.
* تحديد الدروس، أنشطتها، أساليب التدريس والتقويم.
* تعديل الدروس فى ضوء التجريب الاستطلاعى.
* وضع الوحدات والدروس فى صورتها النهائية.
* التعرف على طريقة تناولها ومعالجتها مع الأصم ثم عمل دليل معلم لتلك الوحدات.

اختيار الوحدات التجريبية ووظيفتها للأصم:

لقد تضمن التصور المقترح لمنهج الرياضيات الوحدات التجريبية والتى لم يسبق للأصم دراستها من قبل - كما سبق أن تم توضيحه - ومنها وحدة التحويلات الهندسية التى يدرسها العادى بمرحلة التعليم الأساسى نظراً لأهميتها من النواحى العملية بدرجة كبيرة، ومن الملاحظ أن الآلات فى المصانع والورش وغيرها حين يتم تشغيلها بالفعل نجدها قد تتحرك أجزاء منها حركة عمودية على محورها (تماثل - انعكاس) أو تنتقل (إزاحة) فى اتجاه ما، أو تدور حول نقطة ثابتة (مركز الدوران) بزاوية دوران ما - والفرد الأصم إذا كان قوى الملاحظة يمكن أن يفيده ذلك مهنيًا، وهذا لا يمكن أن يتم من فراغ، ولكن يمكن أن

يحدث إذا درس بعناية مفاهيم التحويلات الهندسة؛ لأنها ذات ارتباط وثيق بمجالات عملية أخرى للأصم مثل فن الزخرفة والرسم، والوحدات الصناعية مثل (النجارة، السباكة، الحياكة، التريكو) مما يتطلب معها فهما كافياً لما تتضمنه من مفاهيم باستخدام أساليب معالجة وتدريس مناسبة.

وإذا كان الاهتمام بالتدريس لوحدة مفاهيم التحويلات الهندسة للأصم بالمرحلة الإعدادية المهنية فمعنى ذلك التركيز على الجوانب المعرفية والمهارية العملية ليس ذلك فقط ولكن أيضاً النظر بعين الاعتبار للجوانب الوجدانية، والتى من خلالها نتعرف تأثير دراسة تلك الوحدة البعيد المدى على كثير من النواحى والجوانب المهمة، فى حياة الأصم المهنية ومنها:

١- تنمية القدرة المكانية، من خلال الأشكال بعد تحويلها.

٢- جمال مادة الرياضيات فى عمل زخارف وأشكال أخرى تنمى التذوق من خلال التناسق بين الأشكال كجانب وجدانى مهم لدى الأصم.

٣- تنمية شعور الأصم بالمتعة فى العمل بناء على الاتجاه الجديد فى التعلم والعلم بالعمل.

٤- تقدير واحترام العمل اليدوى وتوافر الدقة والنظام والتنسيق والترتيب.

٥- تدعيم الأعمال الفنية والزخرفية عن طريق تصحيح ما قد ينجم من أخطاء فى أثناء الرسم.

٦- ارتباط الوحدة بحاسة البصر مع الحاجة إلى قدر بسيط من اللغة، والتعامل مع المفاهيم والإشارات بطريقة حسية، وإعطاء المفاهيم بطريقة جزئية تدريجية على شكل وحدات مصغرة تتفق وظروفه.

صياغة محتوى الوحدات، والتعبير عن رموزها:

فى ضوء أهداف ومحتوى تلك الوحدات وأهميتها للأصم تم إعادة صياغتها بما يتفق وظروفه، وذلك باستبدال ما يتعارض منها معه بالتعبيرات الإشارية

الوصفية (*) المناسبة لمفاهيمها، والمنتقاه من بيئة الأصم وإعطاءه تدريبات وتطبيقات مناسبة تعمل على نمو تفكيره وقوة ملاحظته للأشكال هذا مع بيان إمكانية التغلب على الصعوبات فى تقديم مفاهيم جديدة للأصم وتقديم إشارات يدوية وصفية مناسبة لها دون القضاء على جوهر المفهوم الأساسى مستوحاه من البيئة واتفاقاً مع مبادئ تعليم الصم.

التجريب الاستطلاعى لبعض المفاهيم:

تم اختيار عينة عشوائية محدودة العدد من التلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية ممن لا يقيمون داخليًا بالمعهد - ينصرفون بعد الدراسة - وتجريب تدريس بعض المفاهيم معهم وتكونت العينة من عدد (٤) تلاميذ من كل صف من صفوف المرحلة الإعدادية المهنية، لتعرف الصعوبات وبيان أساليب العلاج الممكنة ووضع الدروس فى صورتها النهائية بناء على ما يتم من تعديلات.

٢- اختيار عينة التجريب الأساسى:

تم اختيار عينة التجريب الأساسى من صفوف المرحلة الإعدادية المهنية ممن يقيمون داخليًا بالمعهد، حيث تم التجريب فى فترة المشروع المسائية من الساعة الثالثة والنصف إلي السادسة والنصف والجدول التالى يبين عدد التلاميذ الصم عينة التجريب الأساسى بصفوف المرحلة الإعدادية المهنية.

جدول رقم (٢٣)

عدد تلاميذ صفوف التجريب الأساسى

النوع	الأول الإعدادى	الثانى الإعدادى	الثالث الإعدادى	المجموع
البنين	١١	١١	١١	٣٣
البنات	٥	٧	٥	١٧
العدد الكلى	١٦	١٨	١٦	٥٠

* انظر صور الإشارات الوصفية لمفاهيم الوحدات التجريبية.

٣- التطبيق القبلى للاختبارات التحصيلية:

بعد بناء الاختبارات والتحقق من صدقها وثباتها (كما سبق) تم إجراء التطبيق بهدف الوقوف على مدى المخزون المعرفى والخبرات السابقة لديهم ثم التحقق من فعالية الوحدات ومستواهم التحصيلى بعد تدريسها أيضاً للتطبيق البعدى.

٤- تدريس الوحدات التجريبية:

تم وضع خطة لسير الدروس متضمنة تحديدجدول زمنى لتنفيذ التجريب بكل صف، وعدد الحصص أسبوعيًا ويومياً، وتوزيعها وكيفية التدريس وإجراء التقويم اللازم مع مشاركة المدرسين إذا لزم الأمر فى التدريس لتوضيح بعض المفاهيم للصم وتسهيل عملية تدريسها لهم، وقد تم الاستفادة جيداً من المناقشات المستمرة مع المدرسين فى جوانب التجريب المختلفة وفيما يلى جدول يوضح خطة التدريس:

جدول رقم (٢٤)

عدد تلاميذ صفوف التجريب الأساسى

الصف الدراسى	الثالث الإعدادى	المجموع
الأول الإعدادى فى وحدة الإعداد الصحيحة	٧	٦٠ دقيقة
الأول الإعدادى فى وحدة هندسة التحويلات	١٨	٦٠ دقيقة
الثانى الإعدادى فى وحدة هندسة والتحويلات	١٠	٦٠ دقيقة
الثالث الإعدادى فى وحدة هندسة التحويلات	١٢	٦٠ دقيقة

٥- التطبيق البعدى للاختبارات التحصيلية:

بعد الانتهاء من التدريس تم إجراء التطبيق البعدى للاختبارات التحصيلية بطرق فردية أحيانًا بحيث يتوفر مع الأصم بالمراحل العليا الأدوات الهندسة اللازمة، وتعطى التعليمات لهم بطريقة الإشارات الوصفية، وهناك نسخة اختبار مع كل أصم ويتاح أمامه الوقت الكافى للتطبيق والإجابة عن الاختبار بمفرده،

وتم تصحيح نماذج الاختبارات ولكل مفردة درجة واحدة وتفريغ الدرجات فى جداول تمهيداً لإجراء المعالجات الإحصائية والوصول إلى النتائج ثم تفسيرها.

٦- عرض لأهم نتائج تطبيق الوحدات التجريبية بالمرحلة الإعدادية المهنية:

أولاً: نتائج تطبيق وحدة الأعداد الصحيحة للصف الأول الإعدادى المهنى:

أ- نتائج التحصيل فى كل سؤال من أسئلة الاختبار:

الجدول التالى يوضح مستوى تحصيلهم فى كل سؤال من أسئلة الاختبار فى وحدة الأعداد الصحيحة

جدول رقم (٢٥)

مستوى تحصيل التلاميذ الصم بالصف الأول الإعدادى المهنى فى الأعداد الصحيحة

م	المفاهيم المتضمنة بالسؤال	الدرجة الكلية	المتوسط	النسب المئوية للمتوسط
١	العدد الصحيح الموجب والسالب	٦	٤,٦٣	٧٧,١٧٪
٢	العدد الصحيح ومعكوسه الجمعى	٦	٤,٦٩	٧٨,١٧٪
٣	ص + ، ط - (صفر)، ص.	٥	٣,٩٤	٧٨,٨٠٪
٤	خط الأعداد الصحيحة	١٢	١٠,٠٠	٨٣,٣٣٪
٥	مجموعات الأعداد وأشكال فن	٦	٤,٩٤	٨٢,٣٣٪

والنسب السابقة للمتوسطات توضح ارتفاع مستوى تحصيلهم فى كل سؤال من أسئلة الاختبار عن (٥٠٪) مما يوضح سهولة المفاهيم واستيعابها وقدرتهم على المقارنة بين نوعين من الأعداد.

ب- إيجاد فعالية الوحدة للصف الأول الإعدادى المهنى:

جدول رقم (٢٦)

متوسط درجات تلاميذ الصف الأول الإعدادى فى الاختبار التحصيلى فى وحدة الأعداد الصحيحة القبلى والبعدى، وإيجاد نسبة الكسب المعدل لبلاك

عدد التلاميذ	المتوسط القبلى	المتوسط البعدى	الدرجة	نسبة الكسب المعدل لبلاك
١٦	٤,٣١	٢٨,١٩	٣٥	١,٤٦

وهذه القيمة تقع فى المدى الذى حدده «بلاك» من (١ : ٢) كما أنها أكبر من الحد الفاصل (٢و١) وتدل هذه القيمة على فعالية وحدة الأعداد الصحيحة التى تم تجريبها على التلاميذ الصم بالصف الأول الإعدادى المهنى كما تدل تلك النسبة على مناسبة هذه المفاهيم لمن فى مجتمعهم وسنهم.

ثانياً: نتائج تطبيق وحدة هندسة التحويلات للصف الأول الإعدادى المهنى:

أ- النسب المئوية لعدد التلاميذ الصم الحاصلين على (٨٠٪) فأكثر وتحديد الكفاءة: الجدول التالى يوضح تلك النسب ويتم تحديد الكفاءة منها حسب مستوى الكفاءة المحدد فى هذا البحث.

جدول رقم (٢٧)

النسب المئوية للتلاميذ الحاصلين على (٨٠٪) وتحديد الكفاءة منها

الصف	العدد	الدرجة العظمى	حدود الدرجة العظمى	النسب المئوية للتحصيل	النسب المئوية للتلاميذ
الأول	١٦	٩٠	٩٠-٧٢	٨٠٪ فأكثر	٩٣,٧٥٪
	١٦	٩٠	٧٢-٦٣	٧٠٪ فأكثر	٥٦,٥٢٪
الإعدادى	١٦	٩٠	٦٣-٥٤	٦٠٪ فأكثر	-
	١٦	٩٠	٥٤-٤٥	٥٠٪ فأكثر	-

ويلاحظ من الجدول السابق أن: نسبة (٩٣,٧٥٪) منهم قد وصل إلى مستوى التمكن (٨٠٪) فأكثر مما يحدد كفاءة عالية لهم بعد تدريس تلك المفاهيم بما فيها مفاهيم التحويلات الهندسية.

ب- مستوى تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادى فى الهندسة فى الاختبار ككل:

اتضح أن الوسيط لدرجات التلاميذ الصم بالصف الأول الإعدادى المهنى فى الهندسة كان (٨٧) درجة من الدرجة الكلية وهى (٩٠) ونسبته المئوية (٩٦,٦٧٪) مما يعكس مستوى تحصيلى مرتفع نظراً لارتباط الوحدة بالرسوم والأشكال والأمثلة الواقعية من بيئة الأصم.

جـ- مستوى تحصيل التلاميذ فى كل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلى:

والجدول التالى يوضح مستوى تحصيل التلاميذ الصم بالصف الأول الإعدادى المهنى على كل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلى، متضمن متوسط كل سؤال، والدرجة الكلية له، والنسب المئوية لهذه المتوسطات.

جدول رقم (٢٨)

مستوى تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادى فى كل سؤال على حدة

السؤال	المفاهيم	الدرجة الكلية	المتوسط	النسب المئوية
١	الشعاع - النقطة - الخط المستقيم - القطعة المستقيمة - التساوى - الانتماء - عدم الانتماء - عدم التساوى - الاتحاد - التقاطع - المجموعة الجزئية وغير الجزئية.	١٨	١٧,٦٩	٪٩٨,٢٨
٢	الأشكال الهندسية - الأضلاع - الرءوس - الانتماء - عدم التساوى - التقاطع.	١٢	١١,٨١	٪٩٨,٤٢
٣	الأشكال المتماثلة وغير المتماثلة متضمنة مفاهيم التماثل.	١٦	١٥,٩٦	٪٩٨,٠٦
٤	محاور التماثل الأفقية والرأسية للأشكال الهندسية.	٢١	١٩,٦٣	٪٩٣,٤٨
٥	مفهومى الانعكاس وعدم الانعكاس	١١	٩,٤٤	٪٨٥,٨٢
٦	محاور الانعكاس الأفقية والرأسية	١٢	١١,٥	٪٩٥,٨٣

ويلاحظ من الجدول السابق ارتفاع مستوى التحصيل فى أسئلة الاختبار لوحدة التحويلات الهندسية إلى أكثر من ٪٨٠ متضمنة المفاهيم الأساسية فى الهندسة مثل التماثل والانعكاس والمهارات الهندسية المتصلة بهما.

د- إيجاب فعالية وحدة الهندسة للصف الأول الإعدادى المهنى:

جدول رقم (٢٩)

متوسط درجات تلاميذ الصف الإعدادى المهنى فى الهندسة القبلى، البعدى، وحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك

العدد	متوسط القبلى	المتوسط البعدى	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل لبلاك
١٦	١٣,١٣	٨٥,٧٥	٩٠	١,٧٥

وهذه القيمة تقع فى المدى الذى حدده «بلاك» وهو من (١ : ٢) كما أنها أكبر من الحد الفاصل (٢و١) وتدل هذه القيمة على فعالية الوحدة ومناسبتها لمن فى مجتمعهم وسنهم.

ثالثاً: نتائج تطبيق وحدة الهندسة للصف الثانى الإعدادى المهنى:

أ- النسب المئوية للحاصلين على (٨٠٪) فأكثر وتحديد الكفاءة التدريسية:

جدول رقم (٣٠)

النسب المئوية للحاصلين على (٨٠٪) فأكثر وتحديد الكفاءة التدريسية

الصف	العدد	الدرجة العظمى	جدول الدرجة العظمى	النسب المئوية للتحصيل	النسب المئوية للتلاميذ
الثانى الإعدادى	١٨	٥٦	٥٦-٤٥	٨٠٪ فأكثر	٧٢,٢٢٪
	١٨	٥٦	٤٥-٣٩	٧٠٪ فأكثر	٢٢,٢٢٪
	١٨	٥٦	٣٩-٣٤	٦٠٪ فأكثر	٥,٥٦٪
	١٨	٥٦	٣٤-٢٨	٥٠٪ فأكثر	-

ويلاحظ من الجدول السابق أن كفاءة الوحدة تحددت بالمستوى (٢٢,٧٢) المفاهيم لهم.

ب- مستوى تحصيلهم فى كل سؤال من أسئلة الاختبار:

جدول رقم (٣١)

مستوى تحصيل التلاميذ فى كل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلى

السؤال	المفاهيم المتضمنة	الدرجة الكلية	المتوسط	النسب المئوية
١	النقطة والمستوى - طول قطعة مستقيمة - الإزاحة لقطعة مستقيمة أفقياً ورأسياً.	١٠	٩,٤٤	٩٤,٤٪
٢	مقدار الإزاحة - اتجاه الإزاحة لقطعة مستقيمة وأشكال أخرى.	٩	٧,٩٤	٨٨,٢٢٪
٣	تحديد مقدار الإزاحة للأشكال الهندسية أفقياً ورأسياً.	٢١	١٧,٥٦	٨٣,٢٢٪
٤	تكملة أشكال هندسية عن طريق إزاحتها: أ- أفقياً. ب- رأسياً. تحديد مقدار الإزاحات فى كل حالة منها	١٦	١٤,٧٢	٩٣,٠٠٪

ويلاحظ من الجدول السابق ارتفاع مستوى تحصيل التلاميذ فى كل سؤال من أسئلة اختبار وحدة الهندسة للصف الثانى الإعدادى المهنى متضمنة مفاهيم الإزاحة والمهارات المتضمنة بها.

جـ- إيجاد الفعالية لوحدة الهندسة بالصف الثانى الإعدادى المهنى:

جدول رقم (٣٢)

متوسط درجات التلاميذ القبلية - البعدية وحساب نسبة الكسب المعدل لبلاك

العدد	متوسط القبلى	المتوسط البعدى	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل لبلاك
١٨	٤,٢٨	٤٩,٦٧	٥٦	١,٦٩

وتدل هذه القيمة على فعالية تلك الوحدة فى المدى الذى حدده «بلاك» وهو (١ :٢) كما أنها أكبر من الحد الفاصل (٢ و ١).

رابعاً: نتائج تطبيق وحدة الهندسة للصف الثالث الإعدادى المهنى:

أ- النسب المئوية للتلاميذ الصم بالصف الثالث الإعدادى المهنى، وتحديد كفاءة الوحدة طبقاً للمستوى المحدد:

جدول رقم (٣٣)

النسب المئوية للتلاميذ الصم الحاصلين على (٨٠٪) فأكثر فى الاختبار

الصف	العدد	الدرجة العظمى	جدول الدرجة العظمى	النسب المئوية للتحصيل	النسب المئوية للتلاميذ
الثالث الإعدادى	١٦	٩٠	٧٢-٩٠	٨٠٪ فأكثر	٩٣,٧٥٪
	١٦	٩٠	٦٣-٧٢	٧٠٪ فأكثر	٥٦,٥٢٪
	١٦	٩٠	٥٤-٦٣	٦٠٪ فأكثر	-
	١٦	٩٠	٤٥-٥٤	٥٠٪ فأكثر	-

ويلاحظ من الجدول السابق أن (٧٥٪) من التلاميذ وصل إلى مستوى التمكن من المفاهيم بنسبة (٨٠٪) فأكثر، وهذا يعكس الكفاءة العالية للوحدة ومناسبتها لهذا الصف.

ب- مستوى التحصيل فى كل سؤال من أسئلة الاختبار:

جدول رقم (٣٤)
النسب المئوية لمتوسط التحصيل فى كل سؤال من أسئلة الاختبار

السؤال	المفاهيم المتضمنة	الدرجة الكلية	المتوسط	النسب المئوية
١	الدوران - عدم الدوران	٦	٥,٠٠	٨٣,٣٣٪
٢	إكمال أشكال بعد دورانها - مركز الدوران - زاوية الدوران	١٨	١٤,٥٠	٨٠,٥٦٪
٣	تحديد مركز الدوران فى حالات مختلفة	٦	٥,٣١	٨٨,٥٠٪

جـ- فعالية وحدة الهندسة للصف الثالث الإعدادى المهنى:

جدول رقم (٣٥)

العدد	متوسط القبلى	المتوسط البعدى	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل لبلاك
١٦	٤,٣١	٢٦,٥٦	٣٠	١,٦١

وهذه القيمة (١,٦١) تقع فى المدى الذى حدده «بلاك» وهو من (١ : ٢)، كما أنها أكبر من الحد الفاصل (١و٢) مما يدل على فعالية تلك الوحدة بعد تجريبها، ومناسبتها لمن فى مجتمع هؤلاء التلاميذ وعمرهم الزمنى.

تلخيص عام للنتائج السابقة:

وتدل نتائج جميع الصفوف على أن دراسة المفاهيم المتضمنة داخل تلك الوحدات والتى تعد فى مجملها موضوعات حديثة لم يسبق لهم دراستها من قبل قد حققت الهدف الذى وضعت من أجله بكل صف، بالحدود التى تم الإشارة إليها وهى (٥٠/١٠٠)، (٨٠/٨٠)، فبالنسبة للصف الأول الإعدادى فى وحدة المفاهيم العددية الصحيحة فقد حقق منهم نسبة (٥٦,٢٦٪) تحصيلاً فى المحتوى بنسبة (٨٠٪) فأكثر وهى أعلى من المستوى المحدد فى هذه التجربة إلى حد ما، وفى الهندسة حيث تم تجريب المفاهيم الهندسية الأولية ومفهوم التماثل والانعكاس كأحد مفاهيم هندسة التحويلات كانت نسبة (٩٣,٧٥٪) بنسبة (٨٠٪) فأكثر من المحتوى.

ولقد تحقق (٨٠٪) فأكثر من التحصيل لوحدة هندسة التحويلات – الإزاحة – بالصف الثانى الإعدادى المهنى نسبة (٧٢,٢٪) منهم مما يدل على كفاءة تدريس تلك المفاهيم لهم وتحقيق الأهداف المرجوة منها. وأخيراً بالنسبة للصف الثالث الإعدادى المهنى فقد حقق (٧٥٪) منهم (٨٠٪) فأكثر من المحتوى فى أحد مفاهيم هندسة التحويلات – الدوران – العملية بالنسبة لهم وبصفة عامة تعكس تلك النتائج كفاءة الوحدات التى تم اختيارها من التصور المقترح لمنهج الرياضيات فى البحث وتجريبها مع التلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية.

٧- عرض لبعض معوقات وصعوبات التدريس لتلك الوحدات:

يمكن عرض تلك المعوقات فيما يختص بالتلاميذ أنفسهم وما يرتبط بتدريس الرياضيات لهم من واقع التجريب معهم ومن بينها:

١- عدم وجود كتاب خاص بالتلميذ الأصم بالمرحلتين فى أثناء تنفيذ التجربة.

٢- الموضوعات التى تم تجريبها مع التلاميذ الصم جديدة فى أغلبها ولم يسبق لهم أن درسوها من قبل.

٣- الصعوبات فى عملية انتقاء واختيار الإشارات الوصفية المرتبطة بالمفاهيم الجديدة على الأصم فى الرياضيات.

٤- عدم وجود كتب رياضيات خاصة بالأصم فى أى صف وذلك مما يجعل مدرس الرياضيات ذاته غير قادر على توقع معالجة الموضوعات الجديدة مثل التى تم تجريبها فى هذا البحث.

٥- عدم تدريب مدرس الرياضيات تدريباً كافياً حتى الآن وذلك مما يجعل بعض المدرسين غير قادرين على التحرر من الأسلوب التقليدى فى التدريس والذى لا يناسب تلك الفئة من المعاقين ويتشابه مع المستخدم مع السامعين بالإضافة إلى أسباب أخرى منها:

* عدم التنظيم – إلى الحد المطلوب بين تدريس الرياضيات وتدريس المواد الأخرى للأصم.

* عدم معرفة مدرس الرياضيات المعرفة الكافية بالموضوعات الجديدة ومعالجتها وتناولها والتى تم تجريبها مما أدى إلى الاكتفاء بأخذ آرائهم حول المحتوى - الطريقة - التقويم وعمل دليل معلم فى تلك الوحدات.

* مناقشة المشكلات التى واجهت التجريب مع تلك العينة والتخطيط للتدريس والقيام بالتجريب للمفهوم الجديد على الصف المرتبط به، والصف الذى يليه للحصول على مؤشرات عن أثر نضج التلاميذ فى الصف التالى فى استيعاب ذلك المفهوم. وذلك فى التجريب الاستطلاعى لتحديد أى صف يناسبه أكثر الوحدات التجريبية مع مراعاة الفروق الزمنية بينه وبين السامع ولكن مع ذلك كانت هناك العديد من أساليب المعالجة للمحتوى وتقديمه بصورة مناسبة ولغة اتصال إشارى ملائمة لهم.

* ليس الهدف من هذه التجربة إجراء مقارنة بين المنهج المقترح بوحداته التجريبية والموضوعات المقررة حاليًا على التلاميذ الصم ولكن لاستطلاع أثر وجود هذه الموضوعات الجديدة وأهميتها للأصم مع وجود الفارق فى العمر الزمنى بين الصم والعاديين بالإضافة إلى عدم التقليل من شأن المحتوى الحالى للرياضيات للأصم بمراحل تعليمه.

معوقات من واقع تجريب تدريس الموضوعات العددية والهندسية للتلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية:

١- لقد تطلب تدريس تلك المفاهيم الجديدة على التلاميذ الصم وقتًا أكثر وجهدًا أكثر مع الشرح الوافى والأمثلة الكافية ومراعاة توافر اللوحات والبطاقات والنماذج لتوضيح المفاهيم مع التعرف عليها بطرق عدة منها الأنشطة المبرمجة بالإشارات الوصفية للتمييز بين المفاهيم وأداء عمليات الرسم وتنظيم الأسئلة بطريقة واضحة.

٢- لوحظ وجود صعوبات فى أثناء تدريس تلك الموضوعات الجديدة سواء فى كيفية انتقاء الأمثلة المناسبة للأصم المرتبطة بهذه المفاهيم مع كيفية تدريبه على مهارة الرسم، والذى استلزم جهداً ووقتًا أكثر فى التدريس وإجراء المراجعة حيث كانت الحصة الواحدة تستغرق أكثر من ساعة أو تتم على مراحل متتالية.

٣- لوحظ وجود أخطاء بعض التلاميذ الصم فى إجراء عملية الرسم والقياس بالمسطرة أو عد الوحدات على ورق المربعات أو الرسم البيانى مثل قياس ٥سم عليهم أنها ٦سم حيث لا يقوم بعد الوحدات ذاتها، كما هو شائع فى أخطاء تعلم القياس لدى السامعين.

٤- عند إعطاء الأصم أسئلة فلا يمكنه الإجابة إلا إذا كانت الكلمات واضحة ويمكنه فهم رءوس الأسئلة من وضوح الرسم ووجود مسافات بين الأسئلة أو أجزائها ولذا تم عمل تجريب استطلاعى للاختبارات التحصيلية النهائية من خلال طبيعة أسئلتها للتوصل إلى هذه الإجراءات النهائية الميسرة لإجراء تطبيق الاختبارات.

٨- تلخيص عام حول نتائج تطبيق الوحدات التجريبية بالمرحلة الإعدادية المهنية:

أ- نتائج تطبيق المعيار على المحتوى والأهداف:

١- فى التحليل الأول للمحتوى: بلغت نسبة الفقرات التى انطبق عليها المعيار لعدد الفقرات الكلى (٦٠,٥٩٪).

٢- فى التحليل الثانى للمحتوى: بلغت نسبة الفقرات التى انطبق عليها المعيار لعدد الفقرات الكلى (٦٧,٤٩٪).

٣- بلغت نسبة الاتفاق بين التحليلين الأول والثانى لمراحل التهيئة - الابتدائية - الإعدادية المهنية (٨٦,٧٦٪).

٤- بلغت نسبة عدد الأهداف المنطبقة على أبعاد المعيار الثلاث إلى عدد الأهداف الكلى (٨٨,٨٩٪).

ب - نتائج تطبيق نموذج استطلاع الرأى وبطاقات المقابلة الشخصية:

١ - وصل عدد عبارات النموذج التى استجاب عليها المدرسون (٢٢) عبارة، بدرجة كبيرة بنسبة (٧٣,٣٣٪) من العدد الكلى للعبارات.

٢ - كانت جميع قيم (كا٢) دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على وجود فروق جوهرية بين الاستجابات لجميع عبارات النموذج لصالح تحسين واقع تدريس الرياضيات للتلاميذ الصم.

٣ - ارتفعت النسب المئوية لاستجابة الموافقة لعبارات أبعاد بطاقة المقابلة الشخصية، كما أن هناك فروقا جوهرية بين الاستجابات وأن معظم قيم (كا٢) دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١).

جـ - نتائج تطبيق مقياس (الميول) فى الرياضيات مع التلاميذ الصم:

١ - اتضح من النتائج أن درجة ميول التلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية نحو بعدى المقياس بجزئيه الحساب والهندسة كانت إيجابية بدرجة متوسطة فى معظمها مما يعكس بدرجة كبيرة إحساس الأصم بأهمية الرياضيات له فى حياته، ووظيفتها أيضاً فى النواحى المهنية له فيما بعد.

٢ - توجد فروق جوهرية بين الاستجابات الثلاث لجميع عبارات المقياس فى كل بعد لصالح الاستجابة بالموافقة نظراً لأن جميع متوسطات قيم (كا٢) ذات دلالة إحصائية، وذلك عند مستوى (٠,٠١) وتوقع أنه كلما تطور واقع تعليم الرياضيات لهم كلما أدى ذلك إلى نمو ميولهم بدرجة أكبر نحو دراسة هذه المادة لارتباطها الوثيق بواقع حياتهم ودراستهم وإعدادهم المهنى.

د - نتائج تطبيق الاختبارات التحصيلية مع التلاميذ الصم بصفوف التجربة الأساسية:

١ - مستوى تحصيل أفراد العينة فى الاختبارات التحصيلية النهائية:

كانت النسب المئوية للوسيط فى اختبار الأعداد الصحيحة للصف الأول الإعدادى (٨٠٪) وفى اختبار الهندسة لنفس الصف (٩٦,٧٪) وفى اختبار الهندسة للصف الثانى الإعدادى بلغت النسبة (٩٢,٨٦٪)، وكانت (٩٠٪) فى اختبار الهندسة للصف الثالث الإعدادى المهنى.

٢- مستوى تحقق الأهداف الإجرائية:

فى وحدة الأعداد الصحيحة للصف الأول الإعدادى المهنى وصل (٥٠٪) من الأهداف إلى المستوى (٨٠/٨٠) وفى الهندسة لنفس الصف ثم تحقق الأهداف السلوكية ووصلت إلى مستوى التمكن (٨٠/٨٠) بنسبة (١٠٠٪) منها، ولقد وصل نسبة (٩٥,٦٥٪) من الأهداف السلوكية بالصف الثانى الإعدادى المهنى إلى المستوى (٨٠/٨٠) ونسبة (٧٣,٣٣٪) إلى المستوى (٨٠/٨٠) بالصف الثالث الإعدادى.

٣- فعالية الوحدات التجريبية:

وقد ثبتت هذه الفعالية لتدريس وحدة الأعداد الصحيحة للصف الأول الإعدادى المهنى بلغت (١,٤٦)، وبلغت نسبة الكسب المعدل لبلاك فى تدريس وحدة الهندسة للصف الأول الإعدادى المهنى (١,٧٥)، أما الصف الثانى الإعدادى فقد بلغت (١,٦٩) فى الهندسة، وفى تدريس الهندسة للصف الثالث الإعدادى المهنى بلغت (١,٦١) وجميع هذه القيم أكبر من الحد الفاصل الذى حدده «بلاك» وهو (١,٢).

٤- كفاءة الوحدات التجريبية للتدريس:

ثبتت كفاءة الوحدات المقترحة طبقاً للمستوى المحدد فى البحث الحالى بحدى كفاءة (٥٠ / ١٠٠، ٨٠/٨٠) حيث كانت فى وحدة الأعداد الصحيحة بالصف الأول الإعدادى المهنى بلغت تلك الكفاءة المستوى (٥٦,٢٥ / ١٠٠، ٨٠/٨٠) وفى وحدة الهندسة لنفس الصف كانت (٩٣,٧٥ / ١٠٠، ٨٠/٨٠)، كما أن وحدة التحويلات الهندسية بالصف الثانى الإعدادى المهنى فقد بلغت المستوى (٧٢,٢٢ / ١٠٠، ٨٠/٨٠) وجميعها تعد كفاءة مقبولة وتحقق المستوى المطلوب بالرغم من ظروف الأصم وتأثيرات الإعاقة السمعية عليه.

ومن خلال النتائج السابقة ينبغي الأخذ في الاعتبار ما يلي:

١- الاهتمام بكافة المصادر المرجعية للرياضيات المقدمة للأصم.

٢- إعداد كتب رياضيات للأصم يراعى فيها المحتوى واللغة والأمثلة والأشكال التوضيحية.

٣- الاهتمام بتكامل مادة الرياضيات مع المواد الأخرى، ومناسبة محتواها للمستويات المقدمة له ومستويات تفكير الأصم وفقاً للأعمار الزمنية والصفوف الدراسية والمراحل التعليمية المختلفة، والتصنيف حسب الأهداف مع مراعاة الفارق الزمني بين الأصم والعادى فى السمع.

٤- مراعاة التسلسل فى المحتوى، والسياق المتناسب مع حجم وطبع الكتب وإثراء المادة بالنشاطات والخبرات المتنوعة وتحسين التدريب ما أمكن ذلك.

٥- ضرورة الاهتمام بالإجراءات التدريبية والمهارات العملية وفق كل صف أو مرحلة تعليمية ومستوى تفكير الأصم وارتباط ذلك بمهنته المستقبلية.

٦- وجود قسم خاص للوسائل التعليمية بكافة معاهد الصم يحوى معملاً للرياضيات بأجهزة حديثة مثل الكمبيوتر لجدواه فى تعلم الأصم.

٧- ضرورة وجود قاموس رياضيات فى نهاية كل كتاب رياضيات للأصم يمكن من خلاله تفسير الكلمات والرموز الرياضية الصعبة، وكذلك المصطلحات ومزودة بالإشارات الوصفية حسب كل صف منها.

٨- إنشاء أقسام خاصة بكليات التربية لإعداد معلمين مؤهلين للتدريس للمعاقين والفئات الخاصة بوجه عام.

ومن أهم التوجهات البحثية المقترحة لتحسين تدريس الرياضيات للصم ما يلى:

١- إعداد أدلة وموديولات تسهم فى معالجة المنهج المقترح، ووفق ما يستجد من موضوعات أخرى.

٢- تنظيم برنامج تدريب مستمر للمعلمين وخاصة الجدد منهم فى معاهد التلاميذ المعاقين سمعياً

.٣- تطبيق وحدات أخرى من المنهج المقترح على عينات أخرى من الصم مختلفة فى العدد.

٤- إعداد اختبارات تحصيلية من النوع الموضوعى لمتابعة مستوى تحصيل الأصم يمكن أن تطبق بطرق فردية أو جماعية.

٥- إعداد أداة لتقويم أداء المعلم والمادة التعليمية فى المنهج المقترح مع أخذ نتائج هذا التقويم فى الاعتبار عند تعديلها.

٦- إعداد دليل منهجى شامل فى الرياضيات يوضح فيه حاجة المواد المهنية للأصم والمواد الأخرى من الرياضيات.

تصورات ومقترحات لإجراء بحوث ميدانية مستقبلية فى هذا المجال:

١- أثر استخدام الآلات الحاسبة فى تحصيل الأصم لمادة الحساب.

٢- برنامج مقترح فى تدريس الرياضيات للأصم باستخدام الكمبيوتر.

٣- دور استراتيجيات التدريس الفردى فى تدريس الرياضيات للأصم.

٤- دراسة حول حاجة المواد المهنية للأصم من منهج الرياضيات.

٥- الرياضيات المعاشية وأثرها فى تأهيل الأصم مهنياً

٦- دور الإشارات الوصفية وأنماط اتصال أخرى فى تنمية قدرة التلميذ الأصم على حل المشكلات الجبرية والهندسية.

٧- مشكلات تدريس الهندسة العملية والجبر للأصم بالمرحلة الثانوية المهنية.

٨- إمكانية تطبيق اختبار «ستانفورد (S.A. T-HI) التحصيلى فى الرياضيات على الأصم فى مصر، وأثره على التحصيل (دراسة مقارنة).

٩- منهج مقترح فى الرياضيات للأصم بالمرحلة الثانوية المهنية.

١٠- إمكانية تدريس هندسة التحويلات للأصم باستخدام برامج الكمبيوتر المتخصصة.

١١- تدريب الأصم على حل أو طرح مشكلات لفظية بفروع الرياضيات المتاحة له بمراحله التعليمية وأثر هذا التدريب على النمو اللغوى وأنماط الاتصال الأخرى الشائعة فى تعليمه.