الفصل الرابع

تدريس وحدة المجموعات والعمليات عليها للتلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية (كمدخل لتدريس الرياضيات المعاصرة)

مما لا شك فيه أن الأسس المستخدمة (كما وردت فى الفصل السابق) فى تدريس الرياضيات للتلاميذ المعاقين سمعيا بوجه عام والصم منهم على وجه الخصوص يمكن الاستفادة منها عند تدريس أى موضوعات رياضية حديثة أو معاصرة مثل وحدة المجموعات والعمليات عليها التى أمكن تدريسها للتلاميذ العاديين لأهميتها وتداخلها فى فروع الرياضيات الأخرى والرياضيات المتقدمة كذلك ويمكن تناول هذا فى النقاط التالية : -

١ ـ استخدام الوسائل والمحسوسات والمدركات القائمة عليها من صور رسوم وأشكال ونماذج مبسطة فى تدريس وحدة المجموعات مع مراعاة اشتراك التلاميذ الصم فى صنع وعمل هذه الوسائل مع التوجيه والإرشاد نحو دلالة تلك الوسائل فيما تعرضه من مفاهيم رياضية ذات صلة بتلك الوحدة .

٢ ـ تتيح هذه الوحدة للتلميذ الأصم التعرف على كثير من المعلومات والمفاهيم العددية وغير العددية .

٣ ـ تدريب التلميذ الأصم على الاكتشاف والتفكير من خلال مفاهيم المجموعة لا مجرد التعبير عنها والعمليات المختلفة عليها .

٤ ـ فى البداية لابد أن يتم عرض الرموز والألفاظ المستخدمة فى هذه الوحدة مقترنه بالمحسوسات الدالة والوسائل المعبرة عنها .

٥ ـ كفاية التدريبات والتطبيقات والأمثلة على دروس الوحدة ضمانا لاتقان فهما وتعلمها .

٦ ـ توضيح العمليات المختلفة على المجموعات والتمييز بينها ، وبيان مدى الارتباط بينها وبين العمليات على الأعداد فى مادة الحساب .

٧ ـ أن تكون التدريبات والتمارين الخاصة بالوحدة مناسبة ومألوفة للتلميذ الأصم وبشكل يساعده على التفكير الحر والانتقال بين طريقة وأخرى أو بين مفهوم وآخر.

٨ ـ تدريب التلميذ الأصم باستمرار على الألفاظ والإشارات والرموز المرتبطة بالوحدة بطريقة منظمة وروتينية حتى تثبت فى ذهنه .

٩ ـ تكون الأسئلة موضوعية ومصاغة بلغة يسهل فهمها واستيعابها وتحتاج إلى إجابات قصيرة وتستلزم الفهم من جانب التلميذ الأصم نتيجة للقصور فى النمو اللغوى الناتج عن الصمم كما سبق فى الحديث عن خصائص نموه اللغوى .

■ إجراءات أساسية ترتبط بدواعى مشكلة البحث الأساسية لتطبيق تدريس الوحدة مع التلاميذ الصم:

من خلال القيام بعدة زيارات متكررة لمعهد الأمل (للصم وضعاف السمع) بشبين الكوم ـ محافظة المنوفية مكان التطبيق وذلك قبل القيام بتلك الإجراءات الأساسية وقبل تطبيق تدريس وحدة المجموعات بفترة كافية بهدف التعرف على المناهج العملية والنظرية التى يدرسها التلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية المهنية وتعرف طرق تعليمه والتعامل معه والاستراتيجيات التدريسية الخاصة به والوسائل المعينة له على التعليم وقد استنتج من خلال تلك الزيارات المتكررة للتلاميذ الصم بهذا المعهد والمقابلات الشفوية مع مدرسيهم والإطلاع على المناهج الخاصة بهم بوجه عام ومناهج الرياضيات المقررة عليهم بوجه خاص ما يلى من نقاط :-

* أن ميدان تربية المعاقين سمعيا ـ الصم ـ ومناهجهم الدراسية لم ينل الاهتمام الكافى (حتى الآن) ولا يوجد تصور واضح لتلك المناهج ، مع عدم وجود اتجاهات واضحة نحو تطوير تلك المناهج أو توجيه النظر إلى مناهجهم بالدراسة واتخاذ التدابير اللازمة للتعديل أو التطوير بما يتلاءم مع ظروف الإعاقة السمعية.

* ضرورة تطوير مناهج المعاقين بوجه عام وهذا ما دعت إليه المؤتمرات والندوات

(٦)، (٩)، (١٠)، (٥) والتى اتخذت من تربية المعاقين موضوعا لها مع ضرورة إعادة النظر فى تلك المناهج كل فترة فى ضوء ما ينتج عند التنفيذ الفعلى لها وأثرها فى علاج هؤلاء التلاميذ وتأهيلهم وتدريبهم ومدى انتفاعهم بما درس لهم فى حياتهم العادية كمواطنين فى مجتمعهم .

* أن مقرر الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمعاهد الأمل يحتوى على مبادىء بسيطة هندسية وحسابية تقدم للأصم فى هذه المرحلة بهدف تزويده بمعلومات عددية وهندسية يمكنه الاستفادة منها فى حياته العملية فيما بعد بالرغم من أن الواقع يعكس غير ذلك .

* يوجد محتوى مشترك أو مكرر فى الرياضيات بين المرحلتين الابتدائية والإعدادية المهنية مأخوذ من كتب الرياضيات للسامعين بالمرحلة الابتدائية ، مع العلم بأن المرحلة الإعدادية للصم تختلف عن المرحلة الابتدائية من حيث خصائص النمو والمطالب التربوية لكل مرحلة وبالتالى فإن الموضوعات والخبرات الرياضية المقدمة للتلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية المهنية تعد تقليدية لا تنمى عمليات التفكير لديه بصورة واضحة ، كما أنها لا تساعده على اكتساب أسلوب حل المشكلات وتوظيفها فى حياته العادية حتى على مستوى المشكلات البسيطة فى حلها .

* أن استحداث وتطوير مقرر الرياضيات للتلميذ الأصم وما يتضمنه من موضوعات ومفاهيم رياضية بالمرحلة الإعدادية المهنية أسوة بزملائه من العاديين لا يعد عيبا أو غير ملائما له وإنما المشكلات الأساسية تكمن فى عدم الاهتمام الكافى من المسئولين والقائمين على تعليم الأصم بوضع أيديهم على المشكلات التى تعانى منها هذه الفئة من التلاميذ وفهم طبيعة تلك المشكلات ووضع تصور واضح لكيفية التغلب عليها من خلال مناهجهم الدراسية وبرامج الدراسة ذات الصلة بهم .

* يقدم مقرر الرياضيات بالمرحلة الابتدائية للعاديين إلى التلاميذ الصم بالمرحلتين الابتدائية والأعدادية المهنية ـ كما هو ـ من كتب العاديين دون وجود كتب أو

معالجات خاصة بالتلاميذ الصم أو إحداث تعديلات فيما يتضمنه من محتوى وأنشطة لجعلها تتلاءم مع طبيعة وظروف الإعاقة السمعية أو حتى إجراء معالجات مناسبة للدروس المقدمة لهم عن طريق أدلة المعلم .

* ما أبداه مدرسو الرياضيات للتلاميذ الصم بمعاهد الأمل على مستوى محافظات مصر من ضرورة تطوير مناهج الرياضيات للتلميذ الأصم ، ووضع طرق تدريسيه ودليل معلم يستفيد منه معلم الرياضيات للأصم هذا مع العلم بأن الدعوة إلى تقويم وتطوير مناهج المعاقين سمعيا أمر نوهت إليه الجهات المسئولة عن تربية المعاقين منذ زمن ولم يهتم أحد به حتى الآن ، حيث أوضحت الإدارة العامة للتربية الخاصة فى أحد تقاريرها (٥٨، ٢٠٨ ـ ٢٠٩) أن هناك حاجة شديدة إلى مراجعة المناهج الحالية ، وإعادة النظر فى مدى تحقيقها للأهداف المتوخاة منها ومن دراستها للمعاقين بصفة عامة كما أن التلاميذ المعاقين يدرسون نفس المناهج فى التربية العامة ، وأن هذا الوضع يحتاج إلى تقويم علمى يقوم به متخصصون.

* أن الموضوعات الرياضية والحديثة أو المعاصرة قد تم إدخالها تقريبا فى جميع البرامج الدراسية حيث أن من بين مميزاتها أنه يمكن وضعها فى صورة ابتدائية مبسطة على أساس العناية بالأفكار الرياضية الأساسية ، ومدى ملاءمتها للمرحلة العمرية المقدمة لها (٥٢، ١١٣) (٨، ٢٠٨ ـ ٢١٠) كما يمكن للمتعلم فى أى مرحلة عمرية أن يكتشفها و ذلك بإجراء ممارسات بسيطة فى حالات ملائمة إلا أنها لم تندرج بصورة مباشرة فى مجال تعليم الرياضيات للأصم برغم أهميتها .

ومما سبق يتضح ضرورة إعادة النظر فى مناهج المعاقين سمعيا عامة ومقررات الرياضيات خاصة بما يتلاءم مع ظروف الإعاقة السمعية وتطويرها أو إجراء التعديل اللازم لها متضمنة المحتوى وطريقة التدريس والتقويم ، وبيان مدى تحقيق المقرر الحالى للأهداف المرجوة منه .

■الرياضيات المعاصرة هل يمكن تدريسها للتلميذ الأصم ؟

لقد عرف (خليفة عبدالسميع خليفة) الرياضيات بأنها العلم الذى يدرس الفئات والتراكيب الرياضية مع تنظيم فروع الرياضيات فى تراكيب أكثر شمولا تكشف عن العلاقات بين الفروع المختلفة وتوحدها حول مفاهيم معينة مثل مفهوم المجموعة والمجال ... الخ (٢٠، ٤٠) (٨، ١٤) وأصبح بالامكان استيعاب الفرد المتعلم للرياضيات المعاصرة عن طريق إجراء ممارسات بسيطة فى حالات ملائمة ومن هنا أصبح علم الرياضيات بالإمكان تبسيطه حتى يلائم القدرات العقلية للتلاميذ وخلفيتهم الرياضية فى الأعمار المختلفة ، مع بناء الرياضيات المدرسية فى ترتيب هرمى بحيث يعد كل موضوع كمطلب أساسى قبل دراسة الموضوع التالى (٤١ ، ١٥٣ ـ ١٥٤) وتنظيم المهارات والمفاهيم أيضا فى تنظيم هرمى قد يكون يسير الفهم والإدراك من جانب أنواع مختلفة من المتعلمين مثل مرتفعى ومنخفضى التحصيل بالإضافة إلى فئات من المعاقين نذكر منها على سبيل المثال الأصم شريطة أن تنمى المفاهيم الرياضية لديه بأساليب تتسق وخصائصه وطبيعة الإعاقة السمعية .

ومن ثم يتضح أهمية الرياضيات المعاصرة على حد تعبير ـ نظلة خصر ـ (٥٢، ١١٣) وإدخالها فى المواد الدراسية فى أنها تسهم فى الإعداد السليم للفرد للحياة العامة سواء أكان الفرد من الرياضيين أو من المطبقين للرياضيات أو حتى من العاديين. فمن حيث إعداد الفرد كرياضى فيما بعد فهى لازمة له حتى تقرب بين ما يتعلمه وبين بحثه فيما بعد . ومن جهة إعداد الفرد كمطبق للرياضيات فيما بعد فهو يستخدم فنيات التكنولوجيا التى أساسها الرياضيات المعاصرة مثل المصفوفات ، والمعادلات التفاضلية الجزئية ، والتوزيعات Distripution وفراغات هيلبرت والمجموعات . وتنبع أهمية الرياضيات هنا من الطرق المبسطة والتى تتيح الفرص للمهندس والفيزيائى وغيرهما من الاستفادة منها . أما من حيث أن الرياضيات المعاصرة لازمة للفرد العادى على أساس تكوين مفاهيم أولية بسيطة وأساسية ولازمة فى الحياة وهذا يفيد كثيرا فى الحياة اليومية بالنسبة إلى حالة التلميذ الأصم وحيث أن هناك هدف هام وأساسى من أهداف تدريس الرياضيات وهو فهم أساسيات المادة وبالتالى فهذا يعد ذو أهمية أكبر فى تحقيق الأهداف الأخرى من

تدريس الرياضيات . وتأتى عملية فهم هذه الأساسيات وأهميتها فى أن عملية تكوين المفاهيم الأولية والقواعد والتركيبات فى ذهن التلميذ والتى تبين أنها مفاهيم أساسية فى الرياضيات المعاصرة يمكن اكتشافها مثل مفهوم العدد الذى يتطلب إدراك مفاهيم أساسية قبل دراسته مثل التناظر الأحادى والفئات المتكافئة وعلاقات الترتيب وغيرها بداية من المراحل الأولى من التعليم . ويرى برونر (٥٩ ، ٢٤) أنه يمكن تعليم أى مادة بكفاءة فى أى مرحلة بطريقة ما فى صورة أمينة بشرط أن يكون التبسيط فى المفاهيم لا يدمر الأفكار الرئيسية للمادة ، ومن هنا جاءت إمكانية تدريس مفاهيم رياضية معاصرة للتلميذ فى أى مرحلة تعليمية ولقد استخلص «كابيور » (٣٣، ٤) حقيقة نصها « أن التلميذ قادر على تعلم الرياضيات بدرجة أكبر على عكس ما كنا نتصور فى إمكانياته وهذا يتوقف على الإمكانيات المتاحة وطرق التدريس المناسبة وقدرات ونمو التلميذ وخبراته السابقة .

وهناك اتجاهات تدريسية يمكن الإستفادة منها نذكر منها رأى « يحيى هندام » من أن التدريس القائم على الخبرات العملية المحسوسة والفهم ونشاط التلاميذ يؤثر تأثيرا كبيرا على مدى فهم التلاميذ لما يقدم لهم (٥٦، ٥٢) (٦٠، ٥٨ ـ ٥٩). بينما يرى « فهر » أن وضع التلميذ فى موقف رياضى يثيره ، ويمثل مشكلة رياضية له يمكنه من اكتشاف أى مفهوم على أساس سليم أو البرهان بدلا من استظهار نتائج جاهزة (٥٢، ٥٦). ومن الوجهة السيكولوجية أثبتت أبحاث (بياجيه) التي طبقت فى مجال تعليم المعاقين سمعيا بالخارج أن الرياضيات المعاصرة أقرب وأبسط للتلميذ من الرياضيات التقليدية ، وهي لازمة وأساسية فى إدراك المفاهيم الرياضية المعاصرة وحتى التقليدية منها ، وأن دراستها تكسب التلميذ مرونة فى التفكير لا تعادلها فى ذلك مادة أخرى مع الأخذ فى الاعتبار مستوى النمو العقلى ونوع التفكير فى مرحلة النمو التى يمر بها التلميذ (٥٢، ١١٤ ـ ١٢٤). ولقد أشارت (إحسان شعروای) إلى ضرورة الاكتشاف فى تدريس المفاهيم الرياضية المعاصرة ، لأن عصر الآلات الحاسبة واكتشاف الفضاء يتطلب نشاطا رياضيا من التلميذ (حتى فى المراحل الأولى) لما يوجه إليه من خلال فهم عميق للأفكار المتضمنة ، وليس مجرد إجراء المهارة الحسابية فقط أو تعلمها فى جو من السلبية أو الحفظ الآلى (١، ١٢) (٥،

٤٦) مع الاعتماد على ما يعلمه فعلا وما يلم به التلميذ من خبرات رياضية سابقة. ومن أهم الأساليب التى تفيد فى هذا المجال أسلوب التعلم بالاكتشاف كما حدده «برونر » Bruner الذى ركز فيه على أهمية الخبرة الملموسة حيث يمر هذا الأسلوب بمراحل ثلاثة (٣٦، ٦) وكل تلك النقاط لا شك أنها تتفق مع خصائص النمو العقلى والمعرفى واللغوى للتلميذ الأصم من ناحية تناول محتوى الرياضيات وفقا لظروف حالة الصمم لديه، وتبين المراحل ما يلى مدى مناسبة ما سبق للتلميذ الأصم:

• مرحلة النشاط:

ويتعامل فيها المتعلم مع ما هو مألوف له ومحسوس ◄—— يناسب الأصم من ناحية تكوين المفاهيم عن طريق المحسوسات.

• مرحلة الصور الذهنية:

حيث يفكر المتعلم مع الأشياء ذهنيا دون التعامل معها مباشرة ◄—— يناسب التلميذ الأصم .

• مرحلة الرموز:

حيث يتعامل المتعلم مع الرموز مباشرة بطريقة مجردة

دون استعمال الصور الذهنية ◄—— يناسب التلميذ الأصم بصور مكتوبة وإشارية ووصفية بالتقليل من استخدام المحسوسات تدريجيا .

■ تدريس الرياضيات للمعاقين بوجه عام بأسلوب التعليم الفردى:-

من أبرز الأساليب التدريسية التى تشكل أهمية كبيرة فى تعليم المعاقين هو الأسلوب الفردى واستراتيجياته لكى تقابل الخصائص الفردية لدى المتعلمين . وهذا يعتمد أولا على طبيعة الفرد المتعلم (٤٢، ٣ ـ ٥). حيث شهد العقدان السادس والسابع من هذا القرن مجموعة من استراتيجيات التعليم الفردى . وقد حظيت مادة الرياضيات باستخدام مداخل متنوعة تقوم على التقدم الذاتى المستمر ـ التعليم وفق السرعة الذاتية ـ Self - paced Instruction من خلال طرق استقلالية نشطة

تعتمد على ما يسمى بالرزم أو الخلايا التعليمية Learning packetts أو الموديولات Modules أو الوحدات التعليمية الصغيرة أو مسميات أخرى وقد اهتمت الدول المتقدمة بهذا النوع من التعلم وينص القانون الأمريكى رقم ٩٤/ ١٤٢ لسنة ١٩٧٥ على ضرورة تحديد جميع الأفراد المعاقين فيما بين (٣ إلى ٢١ سنة) وتعليمهم فى إطار التعليم العام كبقية زملائهم ـ باستخدام برامج التعليم الفردى Individualized Instruction و التلاميذ الأقل تحصيلا على حد تعبير ـ (بيتر دين P.G Dean) ليس محتما أن يفشلوا طيلة حياتهم فى الرياضيات ولكن العلاج يكمن فى البدء معهم فى الأجزاء التى يستطيعوا أن ينجحوا فيها بثقة حيث أوضح (بجل Begle) أن التلميذ البطىء التعلم يمكن أن يصل تقريبا إلى نفس التمكن من الفهم والتحصيل ـ للتلميذ الأسرع ـ إذا تم إعطائه وقتا أكثر (٥١، ٦٣) ويجب أن نلاحظ فى مدارسنا اليوم أن المحتوى الواحد ينبغى أن يقدم بمعالجات متنوعة تناسب التباين بين المتعلمين ، ولكن الاختلاف يوجد فى المعالجة وأساليب التدريس التى تناسب التلميذ المتوسط فقط غالبا دون التركيز على مرتفعى أو منخفضى التحصيل . (٤٣، ١٣ ـ ١٤) (٥٣، ١٩٧) ومع التلميذ المنخفض التحصيل فى الرياضيات فى مجال التقويم فيمكن استخدام اختبارات تشخيصية مبسطة ومتتالية ودورية مع تجزىء العمل المطلوب منه لتحديد ما أتقن فعلا من الأعمال الجزئية وفق مبدأ تحليل المهام ويلاحظ أن يكون هذا أكثر ملائمة للتلميذ المعاق ولا سيما الأصم حيث يمكن تنويع طرق التدريس له وكذلك طرق المعالجة والتقويم بهدف الوصول إلى أحسن منتج تعليمى ممكن .

■ أهمية مفهوم المجموعة كمفهوم موحد للرياضيات المعاصرة :-

يعتبر مفهوم المجموعة من المفاهيم الرياضية المعاصرة والتى تم إدخالها فى معظم البرامج المدرسية، فنجد منها (المجموعات العددية ، التحويلية ، والنهائية ، والتوبولوجية) (٥٥، ٣٥١) رلقد ظهرت نظرية المجموعات أثناء دراسة صفات المجموعات الكبيرة ـ التى لها عدد كبير من العناصر ـ والتى تضم بالطبع العدد لا نهاية ونشير هنا أنه لو لا هذه المجموعات الكبيرة وما ارتبط بها من مشكلات لما ظهرت نظرية المجموعات . وتعتبر (المجموعات) أجزاء من نظرية الفئات ، وقد

أدرجت فى معظم البرامج التعليمية الحديثة فى المرحلة الإعدادية والثانوية بالإجراء والأسلوب الذى يتناسب وتلميذ هذه المرحلة .

ويتضح أهمية تركيب المجموعة ـ الذى يعتبر من أهم الإنجازات الرياضية منذ سنة ١٨٠٠ ـ فى توحيده أفرع مختلفة من الرياضيات تبدو غير مرتبطة مع بعضها البعض، وفى تطور ونمو الرياضيات وفى تطبيقاتها المختلفة . من هنا فلا يمكن أن ندرس الرياضيات المعاصرة بدون وحدة (المجموعات) فنجد أن الرياضيات المعاصرة تدرس تجمعاتها المختلفة ، وهناك أيضا مجموعة الأشعة والمتجهات ، ومجموعة التوابع ومجموعة الخواص .... وأشياء أخرى كثيرة تبين أن ميزة الاتساع والشمولية للعمليات على المجموعات هى التى تعطيها الأهمية الكبرى فى الرياضيات المعاصرة حيث العناصر يمكن أن لا تكون أعدادا فقط ، وإنما تحمل فى طياتها مفاهيم أخرى فى الرياضيات أو غيرها . وهذا ما دعا العالم المشهور « لوزين ـ نقولا نفيتش لوزيد » (١٨٨٣ ـ ١٩٥٠) وهو عالم رياضيات روسى ـ إلى صياغة العبارة التالية (أن عناصر المجموعات يمكن أن تكون أشياء مختلفة مثل كلمات ، أعداد ، رواسم ، نقاط ، زوايا ،....) (٢٥، ٨١ ـ ٨٦) وبذلك فقد كان واضحا منذ البداية التوسع الكبير الذى تتميز به المجموعات ، وإمكانية استخدامها فى مجالات كثيرة من المعرفة ولقد اعتبرت نظرية المجموعات من أهم وسائل الرياضيات المعاصرة فى تطور ونمو الرياضيات منذ القرن التاسع عشر .

وأخيرا يمكن القول بأن أهمية (المجموعات) تكمن فى استحداث لغة جديدة تسهل دراسة الكثير من الفروع المختلفة للرياضيات، والعلوم الأخرى ذات الصلة الوثيقة بها . وتعرف المجموعة اصطلاحا بأنها « تجمع من الأشياء المتميزة والتى يمكن أن نحكم بصفة قاطعة ـ عندما نرى أيا منها ـ أنها ضمن هذا المجتمع » أى أشياء يمكن معرفتها وتحديدها بكل دقة، وهذا يفيد فى حالة تعليم التلميذ الأصم وينمى لديه قدرات كثيرة تفيده مهنيا مثل القدرة على التصنيف والتحليل والتركيب وغيرها من القدرات العقلية.

وبالنسبة إلى أهمية تدريس مفهوم المجموعة فى المراحل التعليمية .. اتضح من نتائج الأبحاث التى أجريت على تحليل العمليات العقلية التى تدخل فى تدريس

الرياضيات أن أهم الصعوبات التى تواجه كثيراً من التلاميذ عند دراستها ترجع فى الواقع إلى فشل التلميذ فى إدراك معانى المفاهيم الأساسية مثل مفهوم العدد (٢، ٢١) ، وكذلك عدم إدراك صحة العلاقات بين الأشياء ، والأرقام ، أو استنتاج المتعلقات الخاصة بها . (٣٧، ١١٩ ـ ١٢٠) (٢٢، ٢٠) وبذلك أصبح مفهوم المجموعة يمكن التلميذ من الوصول إلى فهم لخواص نظام الأعداد وأنماط عامة مثل التبديل والتنسيق والتوزيع ، وبهذا أيضا أصبح الحساب والجبر يرتبطان ارتباط الفرعين المكمل كل منهما الأخر . والمجموعة مفهوم مبسط جدا لدرجة أننا نستخدمه فى حياتنا اليومية ، ونستخدمه فى حديثنا العادى ، مجموعة المدن ، مجموعة الدول ،... الخ . ولقد ذكر « كانتور » أن المجموعة تعنى (تجمعا فى وحدة تامة لأشياء مختلفة نتصورها أو نفكر بها) كما لا توجد صعوبة فى فهم العلاقة بين العمليات على المجموعات والعمليات على الأعداد مثل العلاقة بين الاتحاد فى المجموعات وجمع الأعداد الطبيعية ... الخ . ولهذا كان يجب على التلميذ أن يتعود مبكرا كلما أمكن على لغة المجموعات ، والعمليات الخاصة بها وتطبيقاتها حيث اتضح من تجارب بياجيه أن ذلك يعد أساسا لفهم المفاهيم العددية ، والقياسية ، والهندسية. (٥٠، ١١٥) (٥٥، ٢٧٦) وتوضح دراسة العمليات على إمكانية التطبيق على أشياء غير عددية مثل الأحرف، والرموز ، والأشكال ، والكلمات ... الخ . مما يوضح روح التعميم والتوحيد فى الرياضيات المعاصرة . أما أفكار ومفاهيم المجموعات فبالإمكان استيعابها بسهولة وتعد لازمة لفهم الرياضيات ، كما أن رموز المجموعات تتسم بالبساطة ، ولها أهمية فى وضع التعبيرات وتوضيح بعض الأفكار الخاصة بالرسم البياني والأشكال ، ولغة المجموعات يمكن تطبيقها فى كل أنواع التصنيفات مثل تجميع حروف وأعداد ، عملية تجميع وتصنيف معلومات ... الخ

ولقد أوضح بياجيه بتجاربه أن الطفل مثلا لا يمكن أن يعرف مفهوم العدد قبل أن يتعامل بطريقة عملية ومحسوسة بعلاقات أساسية فى المجموعات مثل التناظر الأحادى والفئات المتكافئة وغيرها (٢٤، ٥)، (٥٢، ١٢٨)، كما أن دراسة الخواص الأساسية ولغة المفهوم الرياضى المسمى « المجموعة » تكمن أهميته فى توضيح الكثير من الأفكار الرياضية والتعود على الدقة فى التعبيرات الرياضية (٥٤،

٦٢ ـ ٦٣) وهذا مما يعكس أهمية مفهوم المجموعة فى الرياضيات المدرسية . ويمكن قبل إعطاء التعاريف الرمزية المجردة الاستعانة بالمحسوسات لتوضيح مفاهيم وأفكار المجموعات ، ثم يعقبها استخدام الطريقة العامة ونجد أن أشكال فن ـ المنحنيات المغلقة ـ تعد وسيلة لتصنيف ، وتخزين المعلومات بصفة عامة فى المراحل المبكرة ، وهى طريقة توضيحية بالدرجة الأولى (٤١، ١٥٤)، (٥٥، ٢٨٥) ولابد من استخدام وسائل تشويقية وإيضاحية متنوعة ، حيث أن البصر هو الطريق الذى ينفذ منه الإدراك والتعلم ، لأن العقل لا يفكر قبل أن تمده الحواس بما يفكر فيه، وما يعرض عليها من معلومات (٢٥، ٣٠ ـ ٣٦) (٢٢، ٢٤ ـ ٢٨). والأشكال تعتبر أبسط وسيلة للتشويق ، ثم أن تمثيل المجموعة يتم بأساليب مختلفة حيث لا توجد قاعدة لاستخدام أسلوب معين لتمثيل مجموعة فى موقف رياضى معين ، وأشكال فن المعبرة عن المجموعة والعمليات عليها تساعد على التأمل والتفكير والوصول إلى النتائج الصحيحة وتربط بين المجموعة المجردة بمجموعة حقيقية مرسومة على ورق. وهذا يقرب بين المجردات والمألوف للتلميذ .

ومن التحليل السابق حول وحدة المجموعات وأهميتها فى الرياضيات المعاصرة يمكن استخلاص المضامين التربوية الاتية :

أولا. وجهة النظر إلى الرياضيات :

لقد تغيرت نظرة الإنسان إلى الرياضيات المعاصرة فبعد أن كان ينظر إليها على أنها معلومات مفككة عليه أن يحفظها ويطبقها بصورة آلية وبدون فهم فى أغلب الأحيان . أصبح ينظر إليها على أنها مادة حية لها كيان موحد قائم على استخدام أسلوب البديهيات والأسلوب الاستدلالى والأسلوب الغير مباشر، وعلى مفاهيم وتركيبات أساسية مثل الفئات Sets والعلاقات Relations والدوالFunctions والمجموعات Groups والمجالات Fields والحلقات Rings والفراغ التوبولوجى Toplogical Space .

ثانيا. أوجه الاستفادة من النمو التاريخى للمجموعات :

وذلك بالاستعانة عند بناء وإعداد وحدة المجموعات لتناسب التلاميذ الصم

باستخدام مخطوطات أو أشكال فن وتقديم أمثلة مألوفة وملموسة فى البداية لهم ، وكذلك الاستعانة بالوسائل التعليمية البصرية ، والتدرج بالأفكار والمفاهيم المتضمنة داخل الوحدة نحو التجريد ، حتى يتم تكوين التركيب الرياضى المسمى بالمجموعة على أساس سليم فى ذهن التلميذ الأصم .

ثالثا .الاستفادة من تدريس مفهوم المجموعة :

إن مفهوم المجموعة وما يتصل به من مفاهيم وتطبيق تدريسه على أشياء غير عددية تتيح خبرات ومعارف جديدة للتلميذ الأصم ، ويمكن اعتبارها من المداخل المناسبة لدراسة كثير من الموضوعات الرياضية المعاصرة ، سواء الهندسية أو الجبرية، والتى يتصل تدريسها بطريقة أو بأخرى بوحدة المجموعات المقترحة والتى تعد أساس لدراسة الرياضيات بالمرحلتين الإعدادية والثانوية المهنية للمتعلم الأصم .

وتشير المنطلقات التالية إلى ما يجب أخذه فى الاعتبار عند تدريس الرياضيات بوجه عام للتلاميذ الصم وتدريس وحدة المجموعات ـ الموضوع الحالى ـ لهم بوجه خاص من محددات وإجراءات تم اشتقاقها من الدراسات السابقة فى هذا المجال بوجه عام إلى جانب واقع تدريس الرياضيات لهم والاستنتاجات الخاصة بالتجربة الاستطلاعية كخطوة من خطوات التجريب التى سيرد ذكرها فيما بعد لتفيد المعلم وكل باحث فى هذا المجال:

■ منطلقات نحو إمكانية تدريس وحدة المجموعات للتلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية :

* هناك حقيقة واضحة وهى إمكانية تعليم الأصم برغم الآراء المتناقضة حول الأصم وسيكولوجيته ، وتكيفه الشخصى والإجتماعى .
* يجب الأخذ فى الاعتبار عند تعليم الأصم أن ذكاءه عملى أكثر منه معنوى أو مجرد ، لذلك يجب توافر الكثير من الوسائل الحسية المعينة على تعليم الأصم فى بيئته .
* أن الأصم يسمع ببصره ، ولذلك كان يجب استخدام جميع الوسائل البصرية التى لا دخل فيها للسمع .

* هناك ارتباط دائم بين الإشارة والرمز أو الإشارة والكلمة والمفهوم لدى الأصم ، ولذلك كان أسلوب لغة الإشارات له فائدة محققة فى عملية تعليم الأصم ونمو تحصيله الأكاديمى ولا سيما فى مادة الرياضيات .

* أن الجانب الثقافى فى حياة الأصم ذو فائدة كبيرة ، ولما كانت الرياضيات المعاصرة ذات علاقة وثيقة بالمواد الدراسية الأخرى ، ونظرا لأن وحدة المجموعات غنية بالجوانب الثقافية التى تنمى تفكير ولغة الأصم ، لذلك فإن تدريسها ذو أهمية كبرى له مهنيا وحياتيا .

* أنه ما دامت هناك صعوبة فى إسماع التلميذ الأصم ما نرغب له فى أن يسمعه فأنه من المعقول البدء معه بعرض صور وأشكال مرسومة ، مع مراعاة أن تكون نفس الأشكال أو الصور معروضة بنفس الكيفية بوسيلة أخرى كلوحات مثلا .

* أنه كى يتم تعليم الأصم ما نود أن نعلمه يجب أن نربط دائما بين ما يراه من صور ونماذج وبين الكلمات الدالة عليها مما ينشط خياله ، ويعمل على تدريب استعداداته الشكلية ، مع ضرورة الاعتراف بأن قدرته على حفظ واستخدام الكلمة المكتوبة يتم بجهد أكبر مما لدى التلميذ العادى .

* يجب أن تكون المادة المعروضة على الأصم مدعمة بالصور والرسوم لأن إقباله عليها يكون أكثر من إقباله على غيرها ، مع مراعاة أن تكون هذه الصور ملونة لأنها أكثر جاذبية من الصور الصماء .

* أفادت الدراسات والبحوث السابقة فى أهمية بناء علاقة فردية بين المدرس والأصم حيث تكون قائمة على الثقة والاحترام المتبادلين ، بشرط فهم طبيعة الإعاقة السمعية والمشكلات التى يواجهها الأصم بسبب هذه الإعاقة .

* الاستفادة من الحواس والأجهزة الأخرى السليمة المتبقية لدى الأصم باستثناء حاسة السمع فى تعويض النقص الذى يعانى منه أثناء تدريس تلك الوحدة أو التدريس للرياضيات بوجه عام .

* تعديل وحدة المجموعات بما يجعلها تلائم التلميذ الأصم تخطيطا وتدريسا وتقويما وتمكنه من تعلم المادة المعروضة عليه إلى أقصى حد تمكنه قدراته ، مع

أهمية وضع التلميذ الأصم فى مواقف تدريسية تحقق له بالنجاح ، مع الاهتمام والتركيز على الخبرات الواقعية كأساس يبدأ منه عملية التعلم .

* أن تكون حجرة الدراسة مجهزة أمام التلميذ الأصم للتعلم ، وأن يكون مناخه الوجدانى مهيأ أيضا حتى يمكنه أن يصل إلى أعلى مستوى تعليمى تؤهله له قدراته وطاقاته .

■ مدى الاتساق بين كلا من خصائص الأصم ومطالبها التربوية فى تدريس وحدة المجموعات للتلاميذ الصم :

إن تحقيق الاتساق بين الخصائص والمطالب التربوية للنمو ، وأسس وأهداف تدريس الرياضيات للتلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية المهنية ممثلة فى وحدة المجموعات والمفاهيم المتضمنة بها يمكن تليخصه فى النقاط التالية :

١ ـ الاكتفاء من المعلومات والمفاهيم والعمليات الموجودة بالوحدة بما هو مفيد فى تحقيق أهداف تدريسها نظرا لخبراتهم المحدودة .

٢ ـ مراعاة خصائص النمو العقلى للتلميذ الأصم عند ضرب الأمثلة على الوحدة ، وتقديم التطبيقات والتمارين عليها .

٣ ـ لابد أن يقوم التلميذ الأصم بنشاط فعال أثناء عملية التعليم ، وأن يكتب أو يتحقق له النجاح فى كل موقف تدريسى لأن ذلك يعطيه الثقة بالنفس ، والإحساس بالنجاح .

٤ ـ أن مفاهيم هذه الوحدة قد وحدت بين الأفكار الرياضية الحسابية والهندسية التى يبدو أنها غير منفصلة ، وساعدت فى إرجاع مفاهيم رياضية عديدة إلى قواعدها المنطقية .

٥ ـ يمكن التطبيق من خلال وحدة المجموعات على أشياء عددية وغير عددية مما يوضح روح التعميم والتوحيد فى الرياضيات المعاصرة (٩٠، ٢٧٦) وهذا يعطى تنوعا ومرونة يفيد منها التلميذ الأصم .

٦ ـ أن مفاهيم وحدة المجموعات والعمليات عليها يمكن استيعابها بسهولة وتناسب

التلميذ فى مراحل تعليمية مختلفة ، كما أن رموزها تتميز بالبساطة مع إمكانية استخدام الأشكال فى تمثيل المجموعات والعمليات المختلفة عليها وهذا يسهل عملية التعلم على التلميذ الأصم حيث يعتمد اعتمادا كليا على حاسة البصر فى إدراك وفهم ما يدرسه والاستفادة منها فى جوانب الإعداد المهنى بتلك المرحلة.

٧ ـ لوحظ أن وحدة المجموعات الحالية لم تدرس من قبل التلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية المهنية ومن ثم فقد تم إجراء هذه التجربة مع تلك الفئة نظرا لأهميتها الحياتية والمهنية لهم .

٨ ـ إمكانية تدريس الوحدة بالاستعانة بأمثلة حسية مألوفة ، مع تبسيط المادة الرياضية حتى تكون أقرب إلى ذهن التلميذ الأصم ، وأسرع إلى الفهم نظرا لحدود مجاله المعرفى ، والتخلف اللغوى والتحصيل الواضح لديه نتيجة للصمم أو الإعاقة السمعية.

٩ ـ يجب أن يتم البدء عند تدريس الوحدة بما هو مألوف من المعلومات ، والتدرج بهم إلى ما هو جديد من (مفاهيم ـ حقائق ـ مهارات) غير معروفة لهم .

١٠ ـ لابد من توفر أساليب التعزيز والتشجيع المستمر خلال التدريس وتقديم التغذية المرتدة Feed back بصورة ملائمة .

١١ـ تدعيم الحقائق والمعلومات الجديدة باستخدام وسائل تعليمية بصرية بما يتناسب مع الإعاقة السمعية وذلك باستخدام الصور والرسوم والنماذج ، هذا فضلا عن التكرار فى البحث عن نفس الإجابة ، ومطالبة التلميذ بكتابتها مما يزيد من ارتباط المعنى بالمعلومات التى تدل عليه ، لأن من المعروف أنه كلما زادت الأدلة التى تربط بين شىء وآخر (كالرمز والمعنى) كلما زادت سرعة التعلم وقل النسيان ، وزاد تركيز الانتباه وخاصة لدى الأصم .

١٢ـ أن عملية تجزئة المادة الدراسية إلى وحدات صغيرة من المعلومات يساعد على التقدم فيها خطوة بخطوة ، مع توافر أكبر قدر من المعززات ، الأمر الذى يتناسب والمستوى التحصيلى المحدود للتلميذ الأصم .

١٣ـ يراعى عند تدريس الوحدة بما تحويه من رموز وإشارات خاصة بمفاهيمها والتى تم إعدادها ، والعمليات المختلفة عليها أن تستخدم نفس الإشارات الوصفية والمصطلحات والكلمات الشائعة بين الصم داخل المعاهد الخاصة بهم والتى تقترب بشيء أو بأخر من المعانى المراد توصيلها واستيعابها داخل الوحدة.

١٤ـ عند صياغة دروس الوحدة فى صورة هرمية يراعى توافر معينات بسيطة مثل المعينات البصرية كالكلمات المكتوبة بوضوح والرسوم والصور والألوان الواضحة ، وهنا يمكن أن تحقق صياغة هذه الدروس أهم مبدأ من المبادىء التى يقوم عليها تعليم الصم وهو « مبدأ تعويض العين عن الأذن » حيث يمكن أن يقوم البصر والرؤية بالدور الذى يقوم به السمع بدرجة كبيرة .

١٥ـ يراعى عند تدريس الوحدة للتلميذ الأصم استخدام الطرق الخاصة بتعليمه إما فى صورة جمعية أو جزئية أو فردية ، ومن هذه الطرق الاتصال اليدوى الإشارى وقراءة الشفاه والتمثيل الإيمانى، ولغة الإشارات وغيرها من الطرق التى تسهل عملية تعلم التلميذ الأصم .

١٦ـ يجب إتاحة الفرصة أمام التلميذ الأصم لاكتشاف المفاهيم المتضمنة داخل الوحدة بنفسه ما أمكن ذلك ، مع لفت الانتباه إلى أنه فى بعض المواقف يتم التدريس وتعليم التلميذ الأصم فى صورة فردية، وفي أحيان أخرى يتم التدريس له فى صورة جماعية .

١٧ـ إن البحوث والدراسات السابقة فى مجال تعليم وتربية الأصم ودراسة خصائص نموه ومراحلها المختلفة ، ومطالبها التربوية تفيد فى التقويم سواء البنائى المستمر أو النهائى من ناحية نوعية الأسئلة التى تلائم التلميذ الأصم ومن حيث طريقة الإجابة عليها، وقد وجدت أن الأسئلة الموضوعية تلائم التلميذ الأصم فى هذه المرحلة مثل أسئلة الاختيار من متعدد ، وأسئلة التكميل الذى يعتمد على الإجابات القصيرة ، وأسئلة المقابلة (المزاوجة) وغيرها من صور المسائل والتدريبات الموضوعية .

١٨ـ أن من العوامل النفسية التى يجب أن تراعى عند تعلم الأصم التكرار والتعزيز

والحاجة إلى النجاح المستمر بما يعطى للتلميذ الأصم الثقة بالنفس ، كما ينتج التكرار الفرصة أمامه لتثبيت ما تعلمه ، وعدم النسيان والقدرة على التذكر لما سبق أن تعلمه .

■ تساؤلات تمهد لتدريس وحدة المجموعات للتلاميذ الصم :

تتحدد المشكلة فى كيفية إعداد ومعالجة وحدة من الرياضيات المعاصرة وهى وحدة المجموعات والعمليات عليها، وتدريسها للتلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية المهنية حيث لم يسبق له دراستها من قبل، وبيان مدى فعاليتها وكفاءتها للتدريس ، وذلك من خلال الإجابة على التساؤلات التالية :

* كيف يمكن إعداد وحدة المجموعات للتلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية المهنية فى ضوء :

أ ـ أهداف تدريس الرياضيات بوجه عام ؟

ب ـ أهداف تدريس الرياضيات للتلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية ؟

جـ ـ خصائص مراحل النمو المختلفة للتلميذ الأصم ومطالبها التربوية بالمرحلة الإعدادية المهنية ؟

* ما المحتوى المناسب تدريسه فى وحدة المجموعات للتلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية المهنية ؟

* ما أثر تدريس الوحدة على تحصيل التلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية ؟

* ما مدى فاعلية وكفاءة الوحدة للتدريس فيما بعد لهم بالمرحلة الإعدادية المهنية ؟

■ أهداف تدريس وحدة المجموعات للتلاميذ الصم :

* إعداد وحدة المجموعات للتلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية المهنية.

* إعداد دليل المعلم فى وحدة المجموعات يفيد منها معلم الأصم .

* قياس فاعلية وكفاءة وتحقيق الأهداف السلوكية الخاصة بالوحدة .

* إمكانية تعميم تدريس الوحدة للتلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية فيما بعد.

■ أهمية تدريس وحدة المجموعات للتلاميذ الصم :

* تحديد إمكانية تدريس وحدة من وحدات الرياضيات المعاصرة للتلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية فى ضوء الظروف والواقع الحالى لبيئة تعليم التلميذ الأصم والإمكانيات التعليمية له مما قد يساعد على تعميم تدريسها فيما بعد استنادا إلى النتائج المتوقعة .

* توجيه النظر إلى أهمية البدء بالفعل فى تطوير طرق تدريس ومناهج المعوقين بوجه عام والمعاقين سمعيا بوجه خاص، ولا سيما مادة الرياضيات ، لأهميتها كمادة دراسية من جهة، وارتباطها بمواد دراسية مثل العلوم واللغة وغيرهما من جهة أخرى .

* ضرورة تطوير الأساليب التقويمية للمعاقين سمعيا بما يتناسب مع ظروف الإعاقة السمعية . والعمل على إثرائهم بالكثير من أنواع المعارف والخبرات بهدف توسيع حدود مجالهم المعرفى .

* تعد وحدة المجموعات نقطة البدء لإدخال مفاهيم رياضية معاصرة للتلميذ الأصم ، ونواة لاستيعاب وفهم المبادىء الأساسية الحسابية والجبرية والهندسية وأرض خصبة لدراسة موضوعات رياضية أخرى معاصرة ذات أهمية لنجاحهم المهنى .

* تقدم الوحدة الكثير من الأمثلة التى تربط التلميذ الأصم بما يدور حوله ، بما يؤدى إلى زيادة خبراته اللغوية ومستواه المعرفى .

* إمكانية تدريس هذه الوحدة وغيرها للتلميذ الأصم وتوضيح طرق التقويم المناسبة ، وطريقة التدريس الملائمة حسب ظروف الإعاقة السمعية، وهذا قد يفيد المسئولين عن التعليم فى مجال التربية الخاصة فى بناء أو تطوير مناهج الرياضيات للتلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية المهنية أو أى مرحلة تعليمية أخرى.

* تكمن أهمية مفهوم المجموعة ، وما يرتبط بها من مفاهيم أخرى مثل التقاطع والاتحاد والإكمال وغيرها فى أنها أساس لموضوعات جبرية وهندسية معاصرة يمكن أن تفيد التلميذ الأصم فى دراسته فى المرحلة الثانوية المهنية فيما بعد خاصة

مع تطور وتعدد المجالات المهنية والأساليب التكنولوجية لها .

■ حدود تطبيق تدريس وحدة المجموعات :

الاقتصار على عينة من التلاميذ الصم ـ ممن أصيبوا بصمم كامل ـ لأسباب وراثية أو مكتسبة والذين تتراوح أعمارهم بين ١٥ ، ١٨ سنة بالمرحلة الإعدادية المهنية من الجنسين تم اختيارها بناء على نتائج التجربة الاستطلاعية ونتائج تطبيق اختبار الذكاء غير اللفظى المصور لأحمد زكى صالح وذلك بمعهد الأمل للصم وضعاف السمع بمدينة شبين الكوم / محافظة المنوفية .

■ أدوات تدريس وحدة المجموعات :

* اختبار تحصيلى نهائى فى موضوعات الوحدة يناسب التلاميذ الصم.
* دليل المعلم فى الوحدة للاستفادة به فى التدريس.
* استخدام اختبار ذكاء غير لفظى مصور مثل اختبار أحمد زكى صالح الذى يمكن أن يساعد فى شروط اختيار العينة ويناسب الأصم.

■ مسلمات يستند إليها التطبيق :

*يمكن تدريس أى محتوى بكفاءة إذا قدم بأسلوب مناسب لأى عينة من المتعلمين.
* تعليم التلميذ الأصم والاهتمام بالمناهج الخاصة به وتطويرها أو تعديلها يعد مبدأ من مبادىء تكافؤ الفرص التعليمية للفرد المتعلم .
* تنظيم المادة التعليمية بما يتفق وخصائص نمو التلميذ الأصم ومطالبها التربوية له الأثر الفعال فى الكشف عن قدراته وإمكانياته التعليمية.

■ إجراءات الدراسة التجريبية لإعداد وتنفيذ تدريس الوحدة :

١ـ تم إعداد وحدة المجموعات تبعا للخطوات التالية :

ا ـ تحديد الأهداف السلوكية للوحدة .

ب ـ إعداد المحتوى المناسب لتحقيق تلك الأهداف .

ج ـ تقسيم المحتوى إلى مجموعة من الدروس .

د ـ تحديد أساليب تدريس محتوى الوحدة .

هـ ـ تحديد أدوات التقويم المناسبة لبيان مدى تحقق الأهداف السلوكية، وفعالية الوحدة ، وكفاءتها للتدريس فيما بعد .

٢ـ التأكد من سلامة إعداد الوحدة للتلاميذ الصم عن طريق :

أ ـ عرض محتوى الوحدة على مجموعة من المحكمين .

ب ـ إجراء التجريب الاستطلاعى على عينة من التلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية وملاحظة ردود أفعالهم عند تدريس بعض مفاهيم من الوحدة .

ج ـ التقويم البنائى المستمر لتلك المفاهيم السابقة أثناء التجريب الاستطلاعى .

د ـ وضع الوحدة فى صورتها النهائية .

٣ ـ تجريب دروس الوحدة بالكامل على عينة من تلاميذ الصفوف الثلاث بالمرحلة الإعدادية المهنية يتم اختيارها بناء على :

أ ـ نتائج التجريب الاستطلاعى .

ب ـ نتائج تطبيق اختبار الذكاء المصور غير اللفظى لأحمد ذكى صالح .

ج ـ قياس مدى تحقيق الأهداف السلوكية فى الوحدة ومستوى تحصيل التلاميذ الصم لدروسها .

د ـ إيجاد فعالية تدريس وحدة المجموعات ، وكفاءتها للتدريس على التلاميذ الصم بالمرحلة الإعدادية المهنية فيما بعد مع ضرورة تعميم تدريسها لعينات أخرى من التلاميذ الصم على نطاق أوسع ولسنوات تالية .

٤ ـ عرض لأهم نتائج التطبيق وتدريس الوحدة ومعوقات التجريب والتوصيات والمقترحات .