فاعلية مقررات الرياضيات التى يدرسها الطلاب/ المعلمون بشعبه التعليم الأساسى رياضيات فى تنمية مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانيـة

دكتور/ حفـنى اسماعيل محمـد

مدرس تعليم الرياضيات

كلية التربية بقنا ـ جامعة أسيوط

مشكلة الدراسـة وأهميتهـا :

أصبحت مهنة التعليم فى عصرنا الحاضر تنطوى على كثير من المبادىء والحقائق العلميـة والنفسية والتربوية التى لا تكتسب الا بالدراسة المنظمة، كما أصبح العمل التعليمى وما يتطلبـه من قدرات ومهارات على جانب كبير من التعقيد، فلم يعد كافيا أن يعد المعلم باعطائه بعـض الموضوعات العلمية والتربوية، وانما لابـد من مراجعـة شـاملة لما يستجد من المعارف والعلـوم المختلفة وما يحتاج اليه المعلم فى أعـداده ليواجه تحديات هذا العصر.

فالعصر التكنولوجى الذى نعيش فيه يتطلب يوميا من المعلم استخدام مهارات مثل التقديـر وحل المشكلات وتفسير البيانات وتنظيم المعلومات، والقياس والتنبؤ وتطبيق الرياضيات على المواقف اليومية، .. ومع تغير حاجات المجتمع والانفجار الكمى للمعلومات يجب اعادة النظر فى الأولويـات الخاصة بمهارات الرياضيات الأساسية التى يتطلبها اعداد المتعلم (٤: ١٢)، وذلك لأن الرياضيات تعد احدى المجالات المعرفية الهامة التى تسهم فى اعداد المعلم بفاعة ومعلم الرياضيات بخاصة وتفى ببعض احتياجاته المستقبلية.

ويرتبط اعداد معلم الرياضيات ببعض الاتجاهات والأسس الخاصة التى تتمشى مع طبيعـة العصر والتى يجب أن تظهر فى برامج اعداده وهى (٨: ١٢٠ ـ ١٢٣)، (٢: ١٣٢).

- الوعى الكامل بالعلاقة بين العلم والمجتمع والتفهم الواضح للوظيفة الاجتماعية للمعلم مع انماء القدرات اللازمة لممارسة تطبيق العلم فى خدمة المجتمع.
- انماء فكرة التكامل بين أفرع الرياضيات المختلفة وبينها وبين العلوم الأخرى، كالفيزياء والكيمياء والاقتصاد وغيرها، بأن تعطى تطبيقات الرياضيات فى فروع العلم الأخرى الأهمية الكافيـة.
- انماء أساليب التفكير العلمى واتجاهاته وليس اكساب المعلومات.
- التدريب على سهولة التعامل مع التطبيقات وهذا يعنى خلق القدرة لدى معلمى المستقبـل على ترجمة المشاكل الطبيعية أو البيولوجية أو الاجتماعية ... الخ، الى مسائل الرياضيـات بتحديد الصياغة الرياضية لها والتعرف على النموذج الرياضى الملائم لها.
- تعويد المعلم على حل المشكلات الرياضية خاصة ما يتعلق منها بالتطبيقات التى حدد بنفسه صياغتهـا الرياضيـة.

ولذا فان معلم الرياضيات يجب أن يلم بقدر مناسب من المعارف الرياضية المعاصرة والمهارات الرياضية الأساسية والتى تساعده على اكتساب القدرة على التفكير العلمى والاستقراء وترجمة المواقف التى تقابلة الى صورة رياضية والقدرة على حل المشكلات والمهارة فى اجراء العمليات الرياضية والتى تعينه كمواطن من جهة وتتيح له مزاولة مهنته كمعلم من جهة أخرى .

فالأفراد يحتاجون الى قدر من مهارات الرياضيات تختلف باختلاف طبيعة أعمالهم ، الا أن هناك مهارات أساسية لا غنى عنها لكل متعلم مثقف ، وقد حدد المجلس القومى لمعلمى الرياضيات فى الولايات المتحدة الأمريكية عددا من المهارات تعتبر ضرورية لكل فرد مثقف وردت ضمن عشرة موضوعات للرياضيات هى (٧ : ١٨٤ ــ ١٨٧) : الارقام والأعداد العمليات الحسابية وخصائصها الجمل والعبارات الرياضية ، والهندسية ، والقياس ، والعلاقات والاقتران ، والاحصاء والاحتمالات ، الرسم ، والتحليل الرياضى ، والرياضيات المالية والمعيشية .

وقد تضمنت مهارة الرسم :

- رسم الأشياء بمقياس رسم معين وتحديد أبعادة الحقيقية من خلال الرسم .
- انشاء رسم يوضح العلاقة بين المتغيرات لبيانات معطاه .
- قراءة الرسومات وتحليل النتائج منها .

وهذه المهارات تعد ترجمة رياضية ، مما يؤكد أهمية الما المعلمين والطلاب بها لكى يتمكنوا من قراءة الرسم البيانى وتفسير وتعميم المعلومات الموجودة فيه . حيث أكد المركز القومى لمراقب الرياضيات (The National Council of Super visors of Mathematics) على أهمية اكتساب المعلمين لمهارات تفسير وبناء الجداول والأشكال البيانية كأحد مهارات الرياضيات الأساسية وأوصى بزيادة التأكيد على أهمية الاستنتاج والاستنباط من الرسم البيانى(١٩) .

كما أكد "وليم عبيد "(١٠ : ٢٤٦) على أهمية اكتساب الطلاب لمهارات انشاء وقراءة وتفسير الجداول والأشكال البيانية بانتهاء دراستهم فى المرحلة الثانوية .

وحيث ان الفائدة القصوى من الرسم البيانى لا تتحقق ما لم يكن الطلاب والمعلمون قادرين على قراءة وتفسير وتعميم المعلومات المتضمنة به ، لذا يجب تنمية هذه المهارة لديهم ، وذلك لأن الرسوم البيانية تعمل كوعاء يتم فيه تخزين مقدار كبير من المعلومات ، كما أنها تيسر تفسير البيانات وتساعد على استبصار العلاقات بسرعة .

ومن ثم فقد اهتمت بعض الدراسات بمهارات رسم الأشكال والرسوم البيانية ومهارات ترجمة الاشكال والرسوم البيانية وتفسيرها ، من هذه الدراسات :

- دراسة " هيرمان Herman ١٩٧٣ (١٤) التي توصلت الى ان هناك علاقة بين فهم الرسم البياني وفهم الكلام العام وأن ادراك الرسم البياني له علاقة أيضا بالتحصيل في الرياضيات .
- دراسة " جانفر Janvir ١٩٨٠ (١٥) والتي بينت أثر التدريس في اظهار وتنمية مهارات قراءة الرسوم البيانية ، وحددت بعض العوامل المساهمة في التفسيرات البيانية .
- دراسة " كابت وسمس نايت Kaput & Sims-Knight ١٩٨٣ (١٦) التي اهتمت بتحديد الاخطاء التي يقع فيها الطلاب عند ترجمة الأشكال والرسوم البيانية أو الجمل اللفظية التي صيغ أو معادلات .
- دراسة " كليمنت وآخرون Clement, et al., ١٩٨٥ (١١) التي اهتمت ايضا بمعرفة الاخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلاب عند تعاملهم مع الرسوم البيانية .
- دراسة " سيمون Si on ١٩٨٧ (١٨) التي أهتمت بالعوامل التي تؤثر في مهارة رسم الاشكال والرسوم البيانية .
- دراسة " حمدي عطيفة ١٩٨٧ (٣) . التي اهتمت بتقويم مهارات الرسم البياني ونموها لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية ودراسة مستوى السهولة والصعوبة لكل مهارة من مهارات الرسم البياني بالنسبة للطلاب .
- دراسة " زين العابدين شحاته ١٩٩٠ (٥) . التي اهتمت بمهارات الترجمة الرياضية الأساسية لدى المعلمين بكلية التربية ، وقد اشارت نتائج هذه الدراسة الى أن الطلاب المعلمين يقعون في أخطاء عند أدائهم لمهارات الترجمة الرياضية الأساسية المختلفة وأرجع بعض هذه الاخطاء الى :

١ - اتباع طريقة غير سليمة عند ترجمة الاشكال أو الرسوم البيانية الى صيغ أو معادلات .

٢ - عدم فهم الشكل أو الرسم البياني .

ويتضح من عرض هذه الدراسات أن معظمها قد ركز على دراسة الأخطاء التي يقع فيها الطلاب عند تعاملهم مع الرسوم البيانية أو عند قراءتها وترجمتها وتفسيرها ولم تهتم أي من هذه

الدراسات بأثر المعلومات السابقة فى مجال الرياضيات أو العلوم على مهارة الطلاب والمعلمين فى قراءة الرسوم البيانية وتفسيرها وذلك بدراسة الأفكار المتضمنة فيها وكيفية ترتيبها والعلاقات المتبادلة بينها ، واستخلاص نتائج جديدة منها فى ضوء البيانات المعطاه فى الرسم البيانى والتنبؤ بما يحدث لهذه البيانات من تغير تحت ظرف تجريبى معين .

فالرسم البيانى الذى نتعرف عليه بواسطة البيانات المدونة على المحاور والكلمات الرئيسية المستخدمة فى العنوان ، تلك البيانات تتطلب معرفة سابقة لكى يمكن فهم العلاقات الرياضية المعبر عنها بالرسم البيانى ، حيث يرى البعض (جانفر Janvier (١٥) ، رويير وكنجهام Royer & Cunningham (٢٠) ، كوريشيو Curcia (١٣) أن محتوى الرسم البيانى ينقسم الى ثلاثة أشياء يجب أن يكون للمتكلم معرفة سابقة بها وهى : —

- الكلمات والأفكار التى تسمح معرفتها للمتعلم بمعرفة العلاقة بين السبب والمسبب .
- المحتوى الرياضى للرسم البيانى الذى يحتوى مفاهيم الأعداد وعلاقاتها وعملياتها الرئيسية .
- شكل أو اطار الرسم البيانى الذى توظف فيه القوانين والمعرفة التى تسمح للمتعلم أن يتنبأ ويفرض بعض الفروض .

ويتضح من ذلك أن المعرفة الرياضية لها أهمية كبيرة فى تنمية مهارة المعلم فى قراءة وتفسير الرسم البيانى وأن ذلك يعد جزءا هاما من ثقافته الأكاديمية تمكنه من أداء دوره المهنى على أفضل وجه .

وحيث أن الطلاب / المعلمين بشعبة التعليم الأساسى رياضيات بكلية التربية يقومون بدراسة بعض المقررات الرياضية ومنها الاحصاء ، يتساءل الباحث عن أثر دراستهم لتلك المقررات على تنمية مهارتهم فى قراءة وتفسير الرسوم البيانية كأحد أنواع الترجمة الرياضية ، وذلك من منطلق أن تمكن المعلم من تلك المهارات ينبأ بمدى نجاحة مستقبلا فى تدريسة لمادة تخصصه ، وتساعده على تنمية هذه المهارات لدى تلاميذه ، لأن كثيرا من المعلمين لا يهتمون بالترجمة الرياضية وتنميتها لدى تلاميذهم ، وقد يرجع ذلك الى افتراضهم ان تلاميذهم قادرون على الترجمة على الاقل فى الحالات البسيطة (١٧ : ٣) وهذا يعوق تعلم تلاميذهم حيث ان التلميذ الذى لا يستطيع ادراك كيفية ترجمة المشكلة المراد حلها الى الشكل التخطيطى الذى رسمه المعلم على السبورة قد لا يستطيع متابعة الحل .

من خلال عرض الدراسات السابقة واهمية تمكن الطلاب / المعلمون من مهارات قراءة وتفسير

الرسوم البيانية ، فقد تحددت مشكلة الدراسة فى معرفة " مدى فاعلية مقررات الرياضيات التى يدرسها الطلاب/ المعلمون بشعبة التعليم الأساسى رياضيات بكلية التربية فى تنمية مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية لديهم " .

سؤال الدراسة :

تحاول الدراسة الاجابة عن السؤال التالى :

- ما مدى فاعلية مقررات الرياضيات التى يدرسها الطلاب/ المعلمين بشعبة التعليم الأساسى رياضيات بكلية التربية فى تنمية مهاراتهم فى قراءة وتفسير الرسوم البيانية ؟

أهداف الدراسة :

تحاول الدراسة تحقيق الأهداف التالية :

١ - اعداد مقياس مناسب لمعرفة مدى الم الطلاب/ المعلمين بشعبة التعليم الأساسى رياضيات بكلية التربية بمهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية .

٢ - معرفة أثر مقررات الرياضيات التى يدرسها الطلاب/ المعلمون بشعبة التعليم الأساسى رياضيات بكلية التربية فى تنمية مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية لديهم .

مسلمات الدراسة :

- تمكن المعلم من مهارات الرياضيات محدد أساسى لمدى نجاحة فى مهنته .
- مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية من المهارات الهامة التى يجب أن يتمكن منها معلم الرياضيات حتى يستطيع تنميتها لدى تلاميذه .

حدود الدراسة :

- اقتصرت التجربة على الطلاب/ المعلمين شعبة التعليم الأساسى رياضيات بكلية التربية بقنا بالفرقة الأولى والرابعة فى العام الجامعى ١٩٩٢/٩٣ م ، وقد طبقت أداة الدراسة على الفرقة الأولى فى بداية الدراسة وعلى الفرقة الرابعة فى نهاية العام الجامعى .

أدوات الدراسة :

- اختبار لقياس مدى الم الطلاب/ المعلمين بشعبة التعليم الأساسى رياضيات بكلية التربية بمهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية .

مصطلحات الدراسة :

— الرسم البيانى : ويقصد به ترجمة البيانات التجريبية المبوبة الى صورة بيانيه تعبر عن تلك البيانات والعلاقات بينها تعبيرا صحيحا .

— مهارات قراءة وتفسير الرسم البيانى : يقصد بها قراءة البيانات المدونه على الرسم وادراك العلاقات بينها واتجاه تلك العلاقات وتفسيرها وتعميم النتائج أو استخلاص نتائج جديده فى ضوء البيانات المعطاه فى الرسم البيانى .

خطة الدراسة :

أولا : الاطار النظرى للدراسة واشتمل على مايلى :

— دور مقررات الرياضيات فى اعداد معلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية .

— مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية .

ثانيا : التصميم التجريبى للدراسة واشتمل على ما يلى :

— اختيار مجموعة الدراسة .

— اعداد اختبار لقياس مدى الملم الطلاب/ المعلمين بشعبه التعليم الأساسى رياضيات بكلية التربية بمهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية .

— اجراء تجربة الدراسة .

ثالثا : نتائج الدراسة وتحليلها .

الاطار النظرى للدراسة

* دور مقررات الرياضيات فى اعداد معلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية :

يعد المعلم أحد المحاور الأساسية التى ترتكز عليها العملية التربوية ، لذا كان الاهتمام باعداده على نحو أفضل ، وقد برزت هذه الأهمية على نحو خاص بمعلم المرحلة الأولى حيث تم اعداده اعتبارا من عام ١٩٨٨/٨٩ م من خلال كليات التربية بدلا من اعداده بدور المعلمين والمعلمات بغرض تحسين ورفع مستواه .

واذا كانت الرياضيات من المقومات الأساسية لأى علم آخر ، فان اعداد معلميها يصبح من الأهمية بمكان ، ومن ثم فان هناك بعض الاعتبارات التى يجب أن تراعى عند اعداد معلمى الرياضيات المرحلة الابتدائية وهى (٤ : ١٦) :

- اتقان المفاهيم والمهارات اللازمة للحياة اليومية ، والضرورية لمركز الفرد في العمل ، ولفهم المجتمع والبيئة (الرياضيات كمعرفة) .
- الكفاءة في المهارات التعليمية وعادات التفكير المنظم التي تحتاج اليها ممارسة الرياضيات والتي تميز السلوك الانساني (الرياضيات كعملية) .
- القدرة على رؤية الرياضيات في مواقف طبيعية مادية وفي مجالات المعرفة الأخرى وفي البيئة (الرياضيات كنموذج أو أداة) .
- الوعي بالعادات والقيم والاتجاهات التي يمكن أو يجب أن يغرسها التعليم الابتدائي وخاصة في مجال الرياضيات .
- الالمام الحسن نحو طبيعة الطفل وخلفيته واحتياجاته وتدركاته وأنماط تعلمه وقدراته .
- الدراية الكافية بأساليب التدريس المختلفة التي يمكن استخدامها فيما يعالج به الظروف المتغيرة .
- القدرة على تصميم طرائق واستراتيجيات للتعلم ، أي القدرة على الابتكار والتجديد في التدريس .

ولذا فان أهداف تدريس الرياضيات لاعداد معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تتمثل في (٦ : ١٦٠ ـ ١٦١) .

- تزويد الطالب بقدر مناسب من معارف الرياضيات المعاصرة والأساسية التي تعينه كمواطن من جهة ، وتتيح له مزاولة مهنته كمعلم من جهة أخرى .
- مساعدة الطالب على اكتمال المهارات في اجراء عمليات الرياضيات اللازمة لحياته العادية ومهنته .
- اكسابه القدرة على استخدام اساليب التفكير العلمي من حيث بعض طرق البراهين الملائمة والاستقراء والتقويم متى دعت الحاجة .
- اكسابه القدرة على ترجمة المواقف التي تقابله بصورة رياضية واستبعاد الحلول غير المناسبة ثم الوصول الى الحل الأمثل بأقل جهد وفي أقصر وقت .
- ابراز قيمة الرياضيات كأداة نافعة لحل مشكلات البيئة خاصة في عمليات التخطيط وكذلك خدمة العلوم الاخرى .
- تنمية الاستقلال الذهني للطالب عن طريق تشجيعه على اكتشاف القواعد والأنماط الرياضية وتطوير صحة النتائج وتفسيرها ومن ثم تنمية الثقة في النفس في معالجة ما يتعرض له من مشكلات .
- تنمية القدرة الابتكارية والاتجاهات والميول العلمية للطالب ومساعدته على كيفية البحث

والاستزادة من كل جديد.

- تعويد الطالب على العمل بروح الفريق لينعكس أثر ذلك على تلاميذة تحقيقا لديمقراطية التعليم داخل الفصل.
- إلمام الطالب قبل تخرجة بالمناهج المطورة لصفوف المرحلة الابتدائية وتطبيقاتها.
- مساعدة الطالب على تذوق النواحي الجمالية للمادة الرياضيات بالاضافة الى مساعدته على معرفة مبسطة بتاريخ الرياضيات عند المصريين والعرب.

تعد الرياضيات احدي المجالات المعرفية الهامة التى تسهم فى حدوث التقدم وزيادة المعرفة لما لها من طبيعة خاصة وأدوار متعددة لذا ينظر اليها على أنها (١ : ١٠ ـ ٢٦) .

- أداه لمرحلة الدراسة فى المواد الأخرى مثل العلوم بالاضافة الى تنمية القدرة على التفكير السليم وحل المشكلات كما أنها تعمل على تعويد دارسيها على الدقة والنظام فى العمل.
- علم من حيث تفسير الظواهر الطبيعية بالاضافة الى ما تتضمنه من حقائق ومفاهيم ونظريات.
- فن وتتمثل فى تنمية قدرة الطلاب على التمتع بالتجريب فى المواقف الرياضية واكتشاف الانماط وحل المسائل بالاضافة الى تنمية التذوق.
- لغة حيث تدل الرموز الاختيارية على أفكار واستخدام تلك الرموز لايصال هذه الأفكار كما أنها لغة عالمية يفهمها أناس ذوو ثقافات مختلفة فى جميع انحاء العالم.

ويتضح مما سبق أن أكتساب المعلم لقدر مناسب من المعلومات ومهارات الرياضيات، وتنمية قدرته على ترجمة المواقف البيئية الى صور رياضية والقيام بعمليات الاستقراء وتفسير النتائج .. تعد من الأهداف الهامة لدراسة الرياضيات.

* مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية :

الرياضيات لغة وطريقة للتعبير عن سلسلة من الأفكار باستخدام تعبيرات ورموز محددة بدقة واختصار قلما تعرفها لغة أخرى، ولها أساليبها فى الوصف والتعبير.

وتعرض المادة الرياضية فى صورة أو أكثر من الصور التالية (١٥ : ٢٣٨) :

١ ـ الوصف اللفظى
٢ ـ المعادلات أو الصيغ
٣ ـ الجداول

٤ — الأشكال أو الرسوم البيانية :

ويطلق على التعبير عن مادة الرياضيات المقدمة فى صورة من الصور الأربعة بصورة أخرى " الترجمة الرياضية " بشرط أن تكون الصورة الثانية مكافئة تماما للصورة الأولى وفق قواعد ولغة الرياضيات.

هذا وتصنف مهارات الترجمة الرياضية على أساس الصور التى تترجم منها أو إليها ، فاذا أخذ فى الاعتبار صور التعبير عن المواد الرياضية الأربع السابقة تكون مهارات ترجمة المواد الرياضية هى (د : ٢٨)

١ — مهارة الترجمة من صيغة أو معادلات الى ألفاظ .
٢ — مهارة الترجمة من جداول الى ألفاظ .
٣ — مهارة الترجمة من شكل أو رسم بيانى الى ألفاظ .
٤ — مهارة الترجمة من صور لفظية الى صيغة أو معادلة .
٥ — مهارة الترجمة من جداول الى صيغة أو معادلة .
٦ — مهارة الترجمة من شكل أو رسم بيانى الى صيغة أو معادلة .
٧ — مهارة الترجمة من صورة لفظية الى جدول .
٨ — مهارة الترجمة من صيغة أو معادلة الى جدول .
٩ — مهارة الترجمة من شكل أو رسم بيانى الى جدول .
١٠ — مهارة الترجمة من صورة لفظية الى شكل أو رسم بيانى .
١١ — مهارة الترجمة من جدول الى شكل أو رسم بيانى .
١٢ — مهارة الترجمة من صيغة أو معادلة الى شكل أو رسم بيانى .

وقد تسمى بعض هذه المهارات بأسماء أخرى ، فمثلا يطلق على مهارة الترجمة من الشكل أو الرسم البيانى الى الوصف اللفظى " تفسير " كما يطلق على الترجمة من الجدول الى الوصف اللفظى "قراءة الجدول" وتسمى عملية الترجمة من أية صورة الى جدول " عملية جدولة " .. الى غير ذلك من المسميات التى تطلق على المهارات السابقة .

ويتضح مما سبق أن مهارات الترجمة من صورة لفظية أو جدول الى رسم بيانى والعكس من المهارات الهامة التى يجب أن يتمكن منها المعلمون لكى يكسبوها لتلاميذهم ، وذلك لأن الرسوم البيانية تعمل على تمثيل العلاقات العددية تمثيلا بصريا فى صورة منظمة ومرتبة بشكل يظهر هذا

بوضوح وسرعة، فهى تلخيص للبيانات العددية الموجودة فى جدول فى شكل خطوط أو أعمدة أو دوائر تظهر العلاقة الموجودة بين البيانات بوضوح.

ولكى يكون الرسم البيانى جيدا يجب أن تتحقق فيه بعض المواصفات التالية (١٢ : ٢٢٦)

- توصيل الحقائق الأساسية.
- حذف التفاصيل البصرية غير الضرورية
- من السهل قراءة البيانات المدونة عليه
- كبير الحجم بحيث يسهل قراءته.
- وضوح الغرض منه وسهولة فهمه.
- أن يكون معدا بعناية.
- أن يكون الرسم البيانى مناسبا للبيانات المعبر عنها وينقلها بصورة جيدة.

حيث تيسر الرسوم البيانية الجيدة عملية تفسير البيانات واستبصار العلاقات بسرعة، وهذا الامر يصعب تحقيقة اذا ما حاولنا فحص تلك العلاقات من خلال الأرقام والبيانات العددية الخاصة بها، حيث يسهل على الطالب تذكر عمليات التمثيل التصويرى للبيانات بدرجة أكبر من تذكره لنفس البيانات اذا ما قدم من خلال صور أخرى (١٢ : ٢٥٤).

هذا وتساعد الرسوم البيانية على معرفة العلاقة التى تربط بين متغيرين أو أكثر، وايجاد قيمة مجهولة لمتغير (أى ليست بين القراءات المقيسة تجريبيا) بمعرفة القيمة المقابلة لها فى المتغير الآخر، وذلك باستخدام عمليات التقدير والاستقراء والاستيفاء.

مما سبق بالاضافة الى ما توصلت اليه نتائج الدراسات التى تم عرضها بمشكلة الدراسة الحالية يتضح أن امتلاك المعلم لقدر مناسب من المفاهيم ومهارات الرياضيات يعد من المقومات الأساسية لنجاحه فى مهنته، كما تعد مهارات قراءة الرسوم البيانية وتفسير وتعميم النتائج الموجوده بها من مهارات الترجمة الرياضية الهامة التى ينبغى أن يتمكن منها معلمى الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.

التصميم التجريبى للدراسة

أولا : اختيار مجموعة الدراسة :

تم اختيار طلاب شعبة التعليم الاساسى رياضيات بكلية التربية بقنا من الفرقة الأولى والرابعة فى العام الجامعى ٩٢/١٩٩٣ م، لاجراء التجربة عليهم، وكان عددهم ٧٨ طالبا

وطالبة بالفرقة الأولى ، ٣٧ طالبا وطالبة بالفرقة الرابعة .

ثانيا: اعداد اختبارات مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية :

الهدف من الاختبار هو اعداد مقياس صادق وثابت لقياس مدى الم الطلاب / المعلمين بشعبة التعليم الأساسي رياضيات بكلية التربية مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية .

ولقد اشتمل الاختبار على ثمانية أسئلة بكل سؤال أحد الرسومات أو الأشكال البيانية وتضمن كل سؤال مجموعة من الأسئلة الفرعية التي تمت صياغتها من نوع الصواب والخطأ ، والاكمال وأسئلة مفتوحة تستنتج اجاباتها من الرسم .

وقد تضمنت الأسئلة الفرعية الأنواع التالية من الاسئلة :

- أسئلة حرفية : يطلب فيها أن يقوم الطالب / المعلم بقراءة حرفية للحقائق الرياضية بعنوان الرسم البياني أو عناوين المحاور .
- أسئلة مقارنة : تحتاج معرفة مفاهيم واستخدام مهارات رياضية لقراءة ما بين سطور الحقائق المعبر عنها بالرسم البياني .
- اسئلة امتداد (تنبؤ) : تحتاج الى استنتاج وتنبؤ بنتائج أبعد من الموجودة بالرسم .

وللتأكد من صحة المحتوى الرياضي لمفردات الاختبار ومدى مناسبتها للغرض المعدة من أجله تم عرضها على بعض أساتذة طرق تدريس الرياضيات وبعض أساتذة الرياضيات بكليات العلوم* وفي ضوء آرائهم تم تعديل صياغة بعض الأسئلة الفرعية ، وقد أقر المحكمون صلاحية مفرداته وصحة محتواه الرياضي وقد اعتبر ذلك دلالة على صدقه .

ولحساب معامل ثبات الاختبار تم تطبيقة على مجموعة عشوائية من طلاب شعبة التعليم الاساسي رياضيات بكلية التربية بقنا ، واستخدمت طريقة التجزئة النصفية وبحساب معامل الارتباط بين نصفي الاختبار وجد أن معامل الثبات له يساوي ٨٤ ، وهو معامل ثبات مرتفع وبذلك يكون

---

* اسماء السادة المحكمين :

١ ـ أ. د/ رفعت محمد حسن الليثي - استاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات ـ كلية التربية باسيوط .
٢ ـ د. مبروك حسن علي مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات ـ كلية التربية بقنا .
٣ ـ د. جمال حامد محمد مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات ـ كلية التربية بسوهاج .
٤ ـ أ. د/ احمد صفوت عبد الراضي استاذ الرياضيات ـ بكلية العلوم بقنا .
٥ ـ د. سامية دانيال تاروز مدرس الرياضيات ـ بكلية العلوم بقنا .
٦ ـ د. سيد عباس حسن مدرس الرياضيات ـ بكلية العلوم بقنا .

تـد تم اعداده للتطبيق .

ثالثا : اجـراء تجربـة الدراسـة :

تمت تجربـة الدراسـة مـن خلال الخطوتين التاليتيـن : —

— تطبيق اختبار مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية (قبلى) على الطلاب/ المعلمين بالفرقة الأولى شعبة التعليم الاساسى رياضيات بكلية التربية ، وذلك فى بداية العام الجامعى خـلال الفترة من ٧ — ١٠ نوفمبر ١٩٩٢ م ، وذلك لمعرفة مدى النمو فى مهاراتهم فى قراءة وتفسـير الرسوم البيانية قبل دراستهم لمقررات الرياضيات خلال دراستهم الجامعية .

— تطبيق اختبار مهارات قراءة وتفسـير الرسوم البيانية (بعدى) على الطلاب/ المعلميـن بالفرقة الرابعـة شعبة التعليم الاساسى رياضيات بكلية التربية فى نهاية العام الجامعى خـلال الفترة من ١١ — ١٤ ابريـل ١٩٩٣ م ، وذلك لمعرفة مدى النمو فى مهاراتهم فى قراءة وتفسير الرسوم البيانية بعد دراستهم لمقررات الرياضيات مقارنة بالفرقـة الأولى .

نتائـج الدراسـة وتحليلهـا

تم الالتزام فى عرض النتائج التى تم التوصل اليها بالاجابة عن سؤال الدراسـة وذلـك كما يلـى :

للاجابـة عن سـؤال الدراسـة وهو " مامدى فاعلية مقررات الرياضيات التى يدرسهـا الطلاب / المعلمين بشعبة التعليم الاساسى رياضيات فى تنمية مهاراتهم فى قراءة وتفسير الرسـوم البيانيـة ؟

تم قياس مدى النمو فى مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية لدى الطلاب/ المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة التعليم الأساسى رياضيات نتيجة لدراستهم لمقررات الرياضيات خلال فترة اعدادهـم بكلية التربية عن طريق حساب النسبة المئويه لمتوسط درجاتهم فى اختبار مهارات قراءة وتفسـير الرسوم البيانية (بعدى) ومقارنة هذه النسبه بالنسبة المئوية لمتوسط درجات طلاب الفرقة الأولى شعبة التعليم الأساسى رياضيات فى اختبار مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية (قبلى) وهـذا على افتراض ان ذلك هو وضع الطالب قبل دراسته لاى من المقررات الرياضيات بكلية التربية وذلك لمعرفة مدى النمو فى تلك المهارات لديهم ، كما يتضح من الجدول التالى :

ملحق (١) اختبار مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانيـة

جـــدول (١)

متوسطا درجات الطلاب/ المعلمين بالفرقة الأولى والفرقة الرابعة شعبة التعليم الاساسى رياضيات فى اختبار مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية والنسب المئوية لهذين المتوسطين ومدى النمو فى مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانيـة

البيان / الفرقة	الدرجة	المتوسط الحسابى م	النسبة المئوية %	مدى النمو فى مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانيـة
الاولـــى	٨٠	٥٣,٨٧	٦٧,٣٤	٤,٤٢ %
الرابعـــة	٨٠	٥٧,٤١	٧١,٧٦	

يتضح من الجدول السابق (١) أن هناك نمو فى مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانيـة لـــدى طلاب الفرقة الرابعة شعبة التعليم الاساسى رياضيات عن مستواهم فى الفرقة الاولـــى كانت نسبة هذا النمو صغيرة أى أن هناك فرق فى صالح طلاب الفرقة الرابعة ولمعرفة الدلالـــة الاحصائية لهذا الفرق تم حساب الانحراف المعيارى لدرجات افراد الفرقة الاولى والانحـــراف المعيارى لدرجات افراد الفرقـة الرابعة وذلك لحساب الدلالة الاحصائيـة للفروق بين المتوسطات كما يتضح من الجدول التالى:

جـــدول (٢)

متوسطا درجات الطلاب/ المعلمين بالفرقة الاولى شعبة التعليم الاساسى رياضيات فى اختبار مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية والانحراف المعيارى لهذه الدرجات وقيمة " ت " ومستوى الدلالـة الاحصائية

البيان / الفرقة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابى م	الانحراف المعيارى ع	قيمة " ت "	مستوى الدلالة
الأولـى	٧٨	٥٣,٨٧	٩,٣٢	٢,٢٨	غير دال عند اى مستوى
الرابعة	٣٧	٥٧,٤١	٧,٦٨		

يتضح من الجدول السابق (٢) ان الفرق بين متوسطى تحصيل افراد الفرقة الرابعة بعد دراستهم لمقررات الرياضيات وقبل دراستهم لها غير دال احصائيا عند اى مستوى وهذا يبين أنه لا يوجد اثر واضح لدراستهم لمقررات الرياضيات على تحسين أو نمو مهاراتهم فى قراءة وتفسير الرسوم البيانية ، ويدل ذلك على عدم فاعلية دراسة مقررات الرياضيات فى تنمية هذه المهارات لديهم كما يتضح من الجدول التالى : —

جـــدول (٣)

متوسطا درجات الطلاب/ المعلمين بشعبة التعليم الاساسى رياضيات (قبلى ، بعدى) ونسبة الكسب المعدل لبلاك

البيان / التطبيق	المتوسط الحسابى	النهاية العظمى للاختبار	نسبة الكسب المعدل
قبلى	٣٥,٨٧	٨٠	٠,١٨
بعدى	٤١,٥٧	٨٠	—

ويتضح من الجدول (٣) ان نسبة الكسب المعدل للطلاب/ المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة التعليم الاساسى رياضيات لم تصل الى الحد الذى يمكن عنده اعتبار فعالية مقررات الرياضيات التى يدرسونها مقبولة ، حيث كانت نسبة الكسب حقيقة جدا مما يدل على عدم فعالية مقررات الرياضيات فى تنمية مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية لديهم .

مناقشة النتائج وتفسيرها :

بناء على النتائج التى أمكن التوصل اليها من تطبيق اختبار مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية على الطلاب/ المعلمين بشعبة التعليم الاساسى رياضيات بكلية التربية بقنا ، يتضح ان مستوى النمو فى مهاراتهم فى قراءة وتفسير الرسوم البيانية كان ضعيفا .. وعند ايجاد الدلالة الاحصائية للفرق بين متوسطى درجاتهم قبل دراسة المقررات الرياضية ومصيرها إتضح انه غير دال احصائيا عند أى مستوى ، مما يدل على ان مقررات الرياضيات التى يدرسها الطلاب/ المعلمين بشعبة التعليم الاساسى رياضيات غير فعالة فى تنمية هذه المهارات لديهم رغم أهميتها

بالنسبة للمعلم كما اتضح من الدراسات السابقة التى تناولت تلك المهارات.

وقد ارجع الباحث عدم تمكن الطلاب/ المعلمين من مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية وعدم نموها لديهم، الى ان مقررات الرياضيات التى يدرسها طلاب شعبة التعليم الاساسى رياضيات هى نفس المقررات الخاصة بطلاب كليات العلوم شعبة الرياضيات، وهذا ما تؤيده نتائج دراسة " نادى كمال عزيز "(١٩) والتى نادت بضرورة اعداد مقررات خاصة بطلاب كلية التربية تختلف عن مقررات كلية العلوم ومحاولة التوفيق بين هذه المقررات ومقررات الرياضيات بالتعليم العام.

توصيات ومقترحات الدراسة :

- بناء على ما توصلت اليه الدراسة من نتائج يوصى الباحث بما يلى : -

الاهتمام بتنمية مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية لدى الطلاب/ المعلمين بكلية التربية وكذلك الطلاب فى المراحل التعليمية المختلفة لاهمية هذة المهارات وذلك فى اطار منظم من خلال برامج الدراسة الخاصة بهم.

- ضرورة الربط بين المرحلة التعليمية التى يعد لها المعلم واعداده بحيث يكتسب المعلم المهارات المهنية والمعرفية والثقافية المتعلقة بتلك المرحلة بما يمكنه من تحقيق ادواره ومسؤلياته.

- يجب الاهتمام بالعوامل التى تعوق نمو مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية لدى الطلاب/ المعلمين ومعرفة كيفية التغلب على هذه الصعوبات من خلال برامج معدة لذلك.

واستكمالا لهذه الدراسة يقترح القيام بالدراسات التالية :

- برنامج مقترح لتنمية مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية لدى الطلاب/ للمعلمين بكلية التربية شعبة الرياضيات.

- فاعلية استخدام معمل الرياضيات فى تنمية بعض مهارات الرسم البيانى وقراءة وتفسير الرسوم البيانية لدى الطلاب/ المعلمين بكلية التربية.

- فاعلية مقررات الرياضيات التى يدرسها الطلاب/ المعلمين بشعبة التعليم الاساسى علوم فى تنمية مهارات استخدام الرسوم البيانية فى تدريس العلوم.

مراجع الدراسة :

(١) احسان مصطفى شعراوى : الرياضيات أهدافها واستراتيجيات تدريسها ، القاهرة ، دار النهضة العربية ، ١٩٨٥ .

(٢) بديع توفيق حسن : "تطوير لمناهج الرياضيات بكلية التربية" ، اعمال وتوصيات مؤتمر تعليم تعليم الرياضيات لمرحلة ما قبل الجامعة ، القاهرة ، اكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا ، ٨ ـ ١٠ ديسمبر ، ١٩٨٠ م .

(٣) حمدى ابو الفتوح عطيفة : " تقويم مهارات الرسم البيانى وتنموها لدى طلاب الشعب العلمية بكليتى التربية بالمنصورة ودمياط "دراسات تربوية ، كلية التربية بالمنصورة ، المجلد الثانى ، الجزء التاسع ، سبتمبر ١٩٨٧ .

(٤) روبرت موريس : دراسات فى تعليم الرياضيات ـ تعليم الرياضيات لمعلمى المدارس الابتدائية المجلد الثالث ، ترجمة ابراهيم حافظ ، اليونسكو ، منظمة الامم المتحدة للتربية والعلم والثقافة ، فرنسا ، ١٩٨٦ .

(٥) زين العابدين شحاته خضراوى : مهارات الترجمة الرياضية الاساسية لدى المعلمين بكلية التربية بسوهاج " ، المجلة التربوية ، كلية التربية بسوهاج ، العدد الخامس ، الجزء الثانى ، يوليو ١٩٩٠ .

(٦) سلامة لبيب يوسف : " الصورة الحالية والمقترحة لبرامج اعداد معلم الرياضيات بدور المعلمين " جمهورية مصر العربية " ، اعمال وتوصيات مؤتمر تعليم الرياضيات لمرحلة ما قبل الجامعة ، القاهرة ، اكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا ، ٨ ـ ١٠ ديسمبر ، ١٩٨٠ .

(٧) فريد كامل ابوزينة : الرياضيات ـ مناهجها وأصول تدريسها ، ط ٢ ، عمان ، دار الفرقان ١٩٨٥ م .

(٨) فهمى ابراهيم خليل : " نظرة نحو تطوير برامج اعداد معلمى الرياضيات" اعمال وتوصيات مؤتمر تعليم الرياضيات لمرحلة ما قبل الجامعة ، القاهرة اكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا ، ٨ ـ ١٠ ديسمبر ، ١٩٨٠ .

(٩) نادى كمال عزيز: " دراسة تقويمية لتوضيح مدى اسهام مقررات الرياضيات التى تدرس بكلية التربية بأسوان فى اعداد معلم الرياضيات بالتعليم العام " المؤتمر الثانى لاعداد المعلم، كلية التربية بالاسماعيلية، ٢ ــ ٤ ديسمبر ١٩٨٩ .

وليم عبيد: " رياضيات الثمانينات نظرة مستقبلية ، اعمال وتوصيات مؤتمر تعليم الرياضيات لمرحلة ما قبل الجامعة، القاهرة، أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، ٨ ــ ١١ ديسمبر، ١٩٨٠ .

(11) Clement,Jahn, et.al.,"Adolescents G rapling Skills: A Descriptive Analysis",Technical Educatian Research Center, Cambridge, Mass, Nov.,1985.

(12) Clifford. J. Drewand Michael.L.Hardman, Designing and Canducting Behavioral Research, New York, Rebert Max well, M.C., 1 85.

(13) Curcio, F.R.,The Effect of Prier Knowledege, Reading and mathematics achievement, and sex an comprehending mathematical relationships expresse el in graphs, Brooklyn, Ny:St.Francis College.(ERic Decument Reproduction Service No.ED 21 185),1981.

(14) Herman,J.,"Test of Graphing and Graph Interpretation Skills, Delaware State Dept. of Public Instruction, Dover.,Del Mod Sy tem, June, 1973.

(15) Janvier, C.,Translation Processes in Mathematics Education" Proc. by the Fourth International Conference far the Psychology of Math. Educatian Berkely,Califarnia,Aug st 10-17 1980 .

(16) Kaput, James J. & Sims-Knight, J.E., "Errars in Translation to Algebraic Equation: Roots and Implications", Focus an Learning Problems in Mathematics, Vol. 5, No. 3& 4, 1983.

(17) Sharma, M.C., "Word Problems Involving Linear Equations"; Math Notebook, Vol. 5, No. 485, 1987.

(18) Simon, Martin A., "An External control of Drawing Skills for Solution of Algebra word Problems by Novice Problem Solvers"; Diss. Abstracts.I.; Vol 47, No 9, 1987

(19) Sydam, M.N., "The case for a camprehensive Mathematics Curriculum," The Arithmetic Teacher, Vol. 26, February, 1979.

(20) Royer, J.M., & Cunning haam, D.J., On The Theary of measurement of Reading Comprehesian. Urbana, IL: Center for the Study of Reading(ERic 157040) Document Reproduction Service, No. , 1978.

ملحق (١)

اختبار مهارات قراءة وتفسير الرسوم البيانية

تعليمات الاختبار :

الاسم : **الفرقة :**

عزيزي الطالب/ المعلم ... أن قدرتك على قراءة وتفسير الرسوم البيانية هى أحد المحددات الرئيسية لنجاحك كمعلم ... لذا كان هذا الاختبار الذى بين يديك لقياس مدى الملمك بهذه المهارات من خلال مشاهدتك وفحصك لبعض الرسومات البيانية ، والتى غالبا ما تمت برسمها واستخدامها من قبل وهى (الأعمدة البيانية - والدوائر - والخطوط والمنحنيات البيانية) ولكى تجيب عن هذا الاختبار بنجاح يجب عليك :

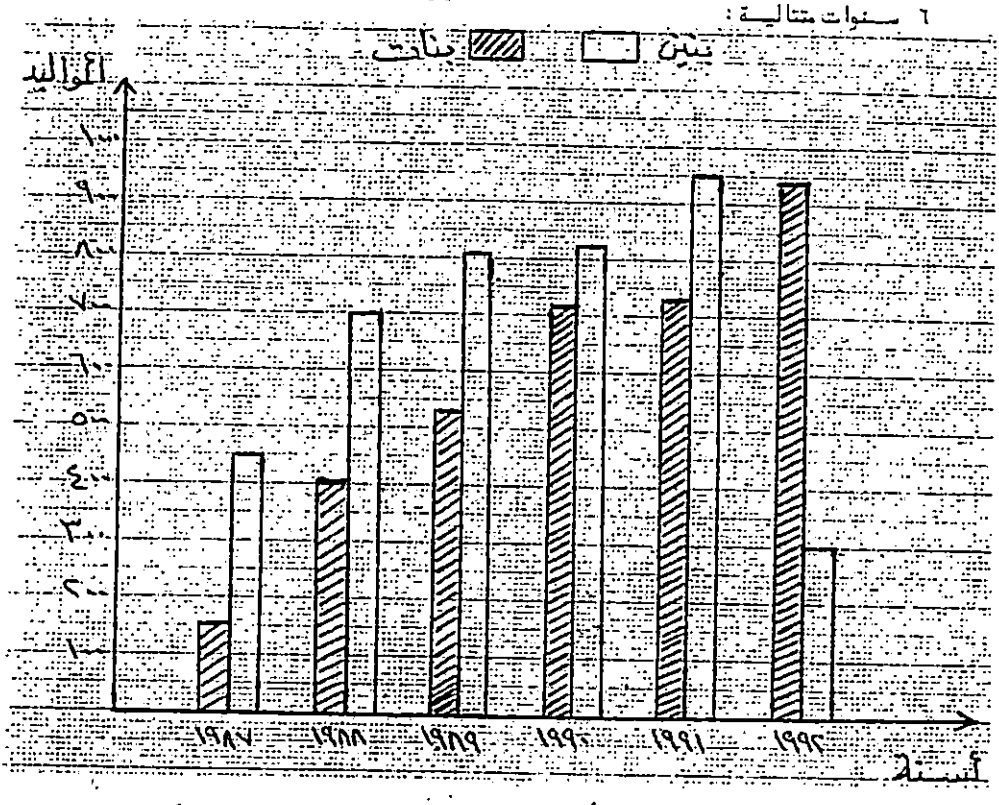
- قبل أن تجيب عن الأسئلة المدونة تحت أى رسم بيانى أن تفحص الرسم بدقة وتقوم بتحديد :
  ١ - عناوين المحاور (الكلمات المدونة على كل محور لمعرفة المتغير التابع والمتغير المستقل) .
  ٢ - وحدات القياس المستخدمة فى حالة كل متغير على المحاور .
  ٣ - نوع العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع .
  ٤ - الحقائق والمعلومات التى يمكن أن تستنتجها من الرسم .
  ٥ - النتائج والمعلومات الجديدة التى يمكنك التنبؤ بها فى ضوء البيانات المدونة على الرسم .
- لا تترك أحد الأسئلة دون الاجابة عنه .
- دون اجابتك فى المكان المخصص لها داخل كراسة الأسئلة .

مع أطيب تمنياتى بالتوفيق ،،،

الباحث

افحص الرسومات البيانية التالية ثم أجب عن الاسئلة المدونة أسفلها :

(١) الشكل التالى يوضح العلاقة بين عدد البنين وعدد البنات فى مواليد احدى المدن خلال ٦ سنوات متتالية :



ادرس هذا الشكل بعناية ثم ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارات الخاطئة :

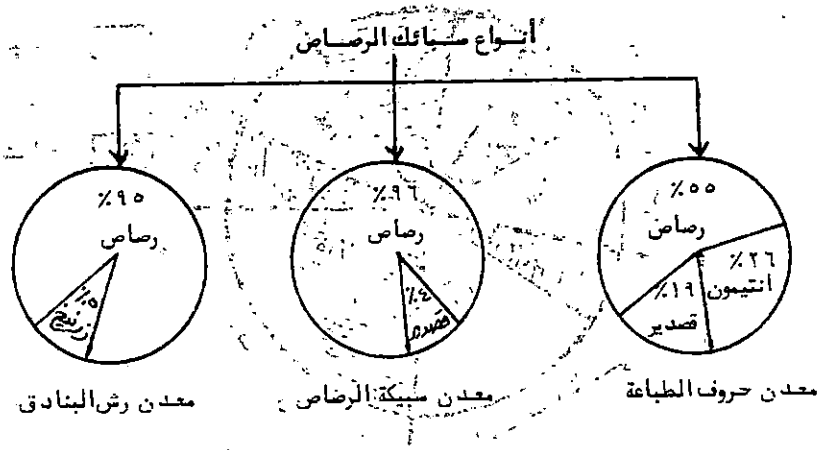
أ ــ يتزايد عدد البنات بصورة منتظمة مع تزايد عدد السنوات . ( )

ب ــ يتزايد عدد البنين بصورة منتظمة مع تزايد عدد السنوات . ( )

جـ ــ عدد البنين أكثر من عدد البنات خلال الأعوام الست . ( )

د ــ عدد البنين والبنات عام ١٩٩٠ أقل من عددهم عام ١٩٩٢ . ( )

(٢) الشكل التالى يوضح أنواع سبائك الرصاص وتركيب كل سبيكة .



ادرس هذا الشكل ثم استخدمه فى الاجابة عن الاسئلة التالية :

أ ـ صف تركيب معدن حروف الطباعة .

ـ

ـ

ب ـ تختلف نسبة الرصاص فى السبيكة باختلاف الوظيفة التى تستخدم فيها .

هل يمكن التوصل الى هذا الاستنتاج من الشكل السابق ؟

نعم ( )

لا ( )

اذا كانت الاجابة بـ (نعم) اذكر مبررات ذلك من الشكل السابق :

ـ

ـ

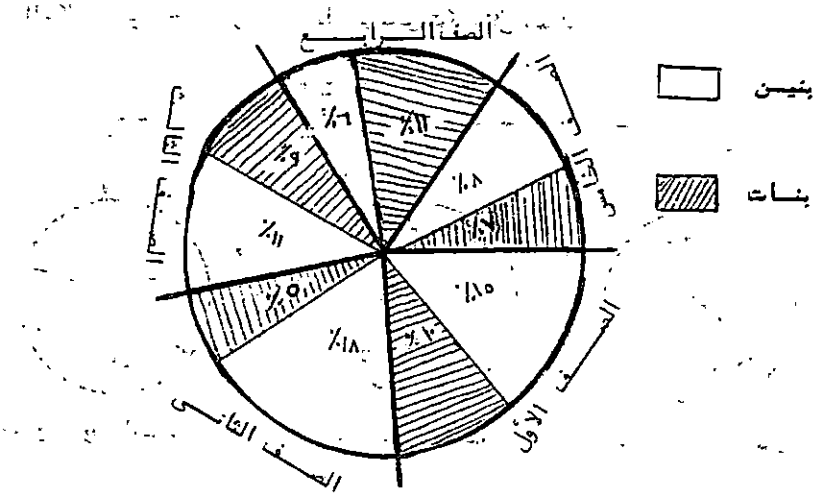
ـ

جـ ـ قارن بين معدن حروف الطباعة ومعدن رش البنادق .

ـ

ـ

(٣) الشكل التالى يوضح عـدد البنين والبنات فى جميع الصفوف بأحدى المدارس الأبتدائية :



ادرس هذا الرسم ثم استخدمة فى الأجابة عن الأسئلة التالية :

أ ـ أيهما أكثر عدد البنين أم عدد البنات فى المدرسة ؟

ـــ

ب ـ أى الصفوف بها عدد البنات أكثر من عدد البنين ؟

ـــ

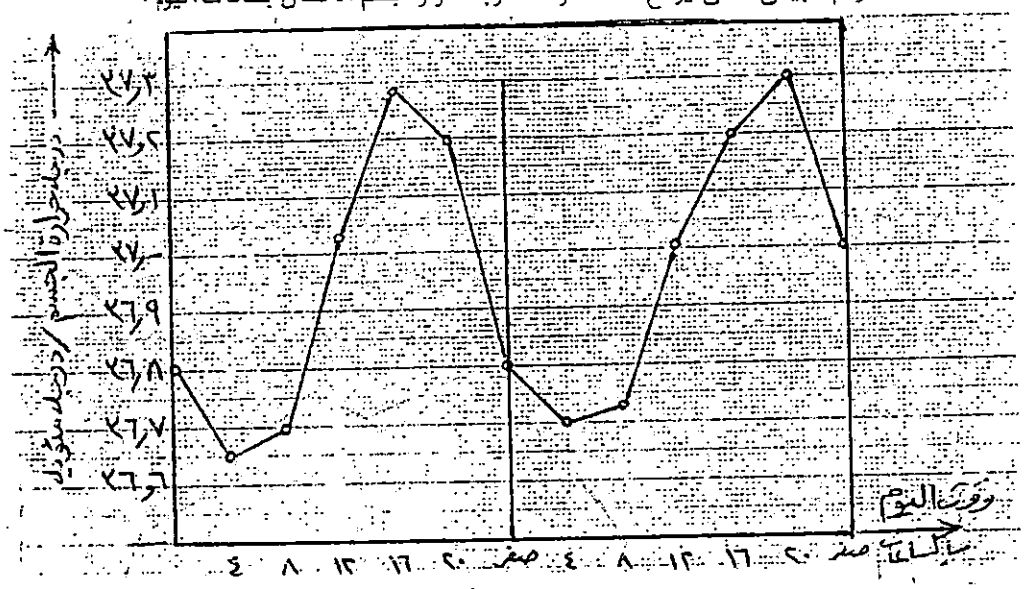
جـ ـ أى الصفوف بها عدد تلاميذ أكثر ؟

ـــ

د ـ من الرسم أكمل الجدول التالى :

الصف	بنين	بنات	جملة
الأول			
الثانى			
الثالث			
الرابع			
الخامس			٣٠٠
عدد تلاميذ المدرسة ككل			

(٤) الرسم البيانى التالى يوضح علاقة متوسط درجة حرارة جسم الانسان بساعات اليوم :



ادرس هذا الرسم واستخدمه فى الاجابة عن الأسئلة التالية :

أ ــ ما أعلى درجة حرارة يصل اليها جسم الانسان وهو فى حالة النوم .

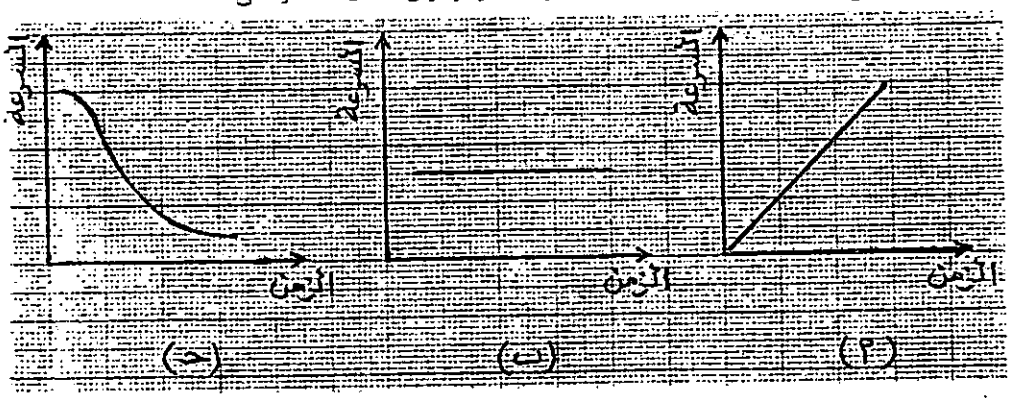
ب ــ ما أعلى درجة حرارة يصل اليها جسم الانسان وهو فى حالة اليقظه

جـ ــ " ترتبط درجة حرارة الجسم اليومية بـ ..... "

أكمل هذا الإستنتاج من خلال فحصك للرسم السابق .

---

(٥) توضح الأشكال التالية العلاقة بين سرعة سيارة والزمن الذى تستغرقه فى حالات مختلفة :



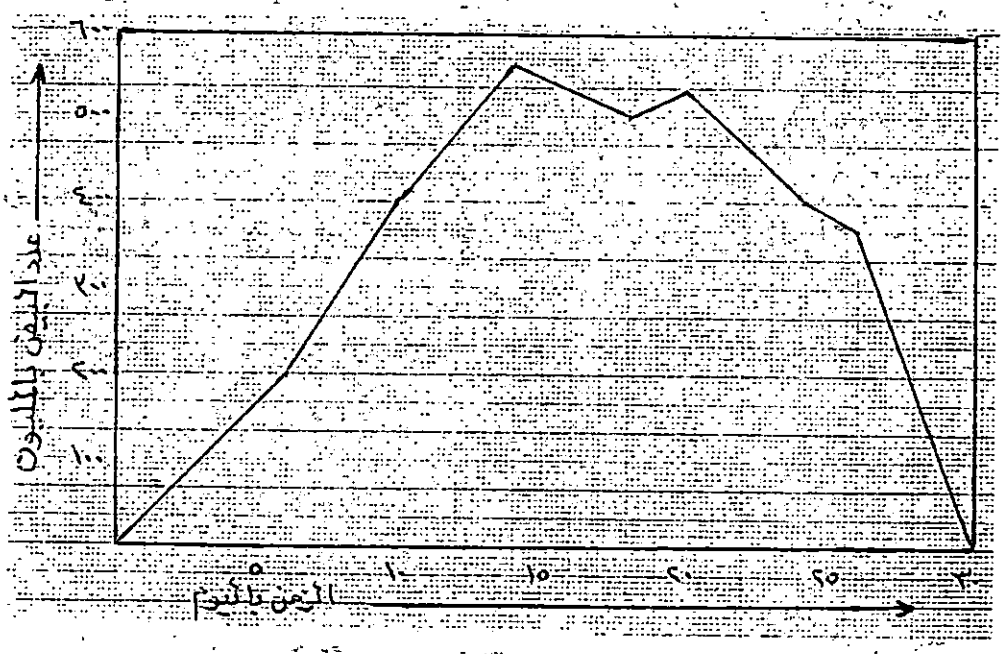
ادرس الأشكال البيانية السابقة ثم وضح نوع السرعة التى تسير بها السيارة فى كل مرة :

أ ـ

ب ـ

جـ ـ

(٦) الرسم البيانى التالى يحدد انتاج مزرعة دواجن من البيض خلال ثلاثين يوماً :



ادرس هذا الرسم بعناية وفى ضوء فهمك له ضع علامة (✓) امام العبارة الصحيحة وعلامة (×) امام العبارة الخاطئة فى العبارات التالية :

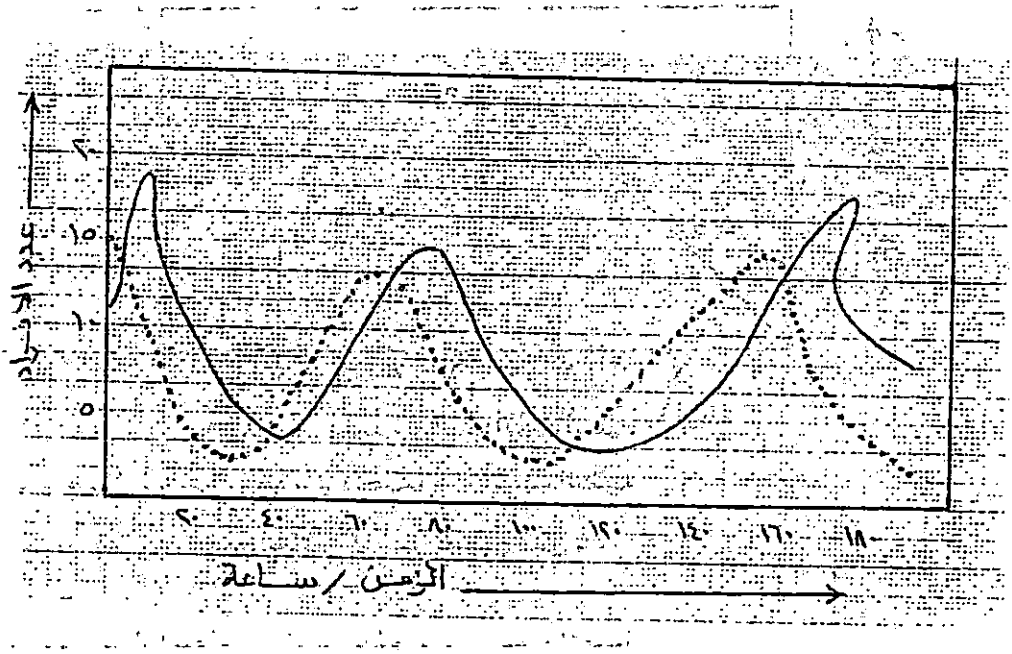
أ ـ عدد البيض لم يتغير بمرور الوقت . ( )

ب ـ عدد البيض تزايد بسرعة ثم تناقص ببطء ثم تناقص بسرعة مع مرور الوقت . ( )

جـ ـ عدد البيض يتناقص ببطء ثم يتزايد ببطء ثم يتزايد بسرعة مع مرور الوقت . ( )

ـ فى أى يوم كان انتاج البيض أكثر من الأيام الباقية .

(٧) الرسم البيانى التالى يوضح العلاقة بين أعداد نبات وحيد الخلية وأعداد حيوان دقيق يعتمد فى غذائه على هذه النباتات — فى مدى ١٨ يوما .



ادرس هذا الرسم واستخدمه فى الاجابة عن الأسئلة التالية :

أ — اذا علمت أن الحيوان الدقيق يتغذى على النبات وحيد الخلية ، حدد أى من الخطين البيانيين يعبر عن نمو أفراد الحيوان ، وأيهما يعبر عن نمو أفراد النبات .

—

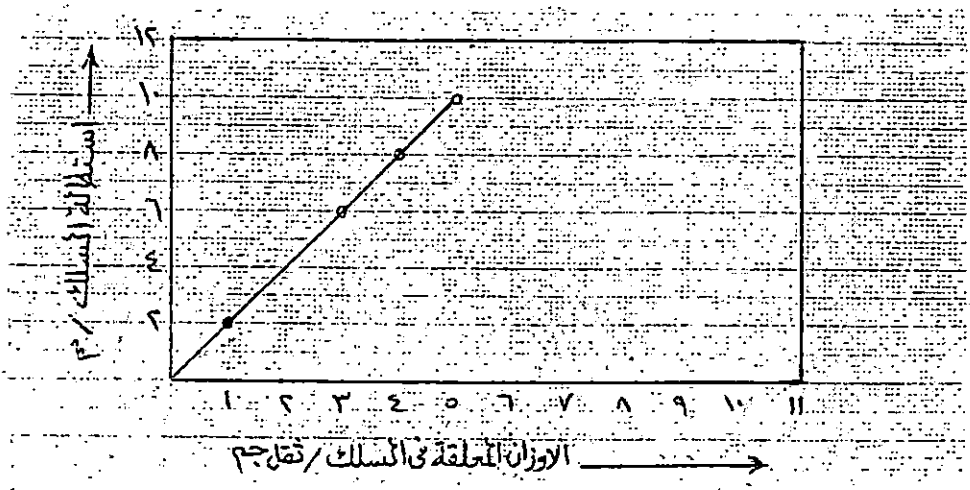
—

ب — لماذا يتأخر أحد الخطين وراء الآخر بوقت قصير ؟ ماذا تستنتج من ذلك؟

—

—

(٨) الرسم البيانى التالى يبين العلاقة بين التغير فى استطالة سلك زنبركى وزيادة الاوزان المعلقة فى نهايتـــة ٠



ادرس هـــذا الرســـم واستخدمه فى الاجابـــة عن الاســـئلة التاليـــة :

أ ــ أوجـــد مقـــدار استطالة الســـلك عنـــد تعليـــق ثقـــل وزنه ٤ ½ جرام ٠

ب ــ ما مقـــدار استطالة الســـلك عند تعليق ثقـــل وزنـــه ١٥ جـــرام

جـ ــ اذا كان مقدار استطالة السلك هو ٢٠ مم فمـــا وزن الثقـــل المعلق بـــه ٠

انتهت الأسئلة