الفصل الرابع

إعداد الأدوات

- أولاً ـ تحليل محتوى الوحدة الدراسية المختارة .
- ثانياً ـ إعداد برنامج الكمبيوتر .
- ثالثاً ـ إعداد اختبار تحصيلي في محتوى الوحدة الدراسية .
- رابعاً ـ إعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات .

بعد أن انتهى الباحث من الإطار النظري للدراسة ، جاء الآن دور الإطار الميداني ، وهو يتضمن إعداد أدوات الدراسة التي سيتم تطبيقها لاحقاً ، وهذا الفصل يتضمن النقاط التالية :

أولاً ـ تحليل محتوى الوحدة الدراسية المختارة .

ثانياً ـ إعداد برنامج الكمبيوتر

ثالثاً ـ إعداد اختبار تحصيلي في محتوى الوحدة الدراسية .

رابعاً ـ إعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات .

ولنأت إلى تفصيل كل واحدة من النقاط المذكورة .

أولاً ـ تحليل محتوى الوحدة الدراسية

يعتبر تحليل المحتوى خطوة هامة وضرورية لإعداد أية وحدة دراسيةعلى أسس سليمة ، وهو أحد أساليب البحث العلمي له قواعده وأساليبه ، وهو" أداة من أدوات البحث في مجال الدراسات المسحية ، ولا يقتصرعلى استقصاء الظواهر، ورصد معدلات تكرارها ، وإنما هذا الوصف الكمي إلى التحليل الكيفي الذي يبرزما في الكتب ، وما يرد فيها من اتجاهات أو مواطن اهتمام " [١] .

ويعتبر الباحث تحليل المحتوى بأنه :

" أسلوب بحثي يستخدم في تحليل مضمون المناهج والمقررات بهدف تصنيف وتبويب جوانب التعلم المتضمنة فيه إلى فئات وفقاً لقواعد يحددها المحلل باعتباره باحثاً علمياً " .

ويعتمد تحليل المحتوى على دقة تحليل الفئات ، بحيث لا تتداخل بعض العناصر فيما بينها وتصنف ضمن أكثر من فئة في نفس الوقت ، لأن تحليل المحتوى كميات قابلة للقياس ، لذلك يجب أن يكون تحديد الفئات دقيقاً .

وحتى الآن لا يوجد أسلوب معتمد أو قاعدة ثابتة يتبعها الباحثون في إجراء عمليات تحليل المحتوى ، وتحديد فئات التحليل بشكل دقيق ثم تسجيلها وتبويبها ، هي من الأمور الأساسية في عملية تحليل المحتوى .

وقد أجرت الدراسة عملية تحليل المحتوى للوحدة الثالثة في مقرر الجبر في الصف الثاني الإعدادي ، طبعة عام ١٩٩٧/٩٦ ، وعنوانها " **الحدود والمقادير الجبرية** " . وذلك إلى مفاهيم وتعميمات ومهارات [*] وفق التعريف الإجرائي الآتي لكل منها .

المفهوم الرياضي :

المفهوم من أهم الأشياء التي يبدأ الفرد بتعلمه ، لأنه الأساس لكل ما سيتعلمه فيما بعد ذلك ، " وهو صورة عقلية للوصول من الخصوصيات إلى العموميات لشيء ما " [٢] . كما يورد قاموس التربية التعريفات التالية للمفهوم [٣] :

---

(١) رشدي طعيمة : تحليل المحتوىفي العلوم الإنسانية ـ مفهومه ـ أسسه ـ استخداماته ، القاهرة ، دارالفكرالعربي، ١٩٨٧ ، ص ٤١ .

(*) تناولت الدراسة في عملية تحليل المحتوى المفاهيم والتعميمات والمهارات الجديدة التي يتعلمها التلاميذلأول مرة في الصف الأول الإعدادي فقط .

(2) Hunt , E. B. ; Concept Learning , New york , Johniles & Sons , Inc. , 1962 , P.7 .

(3) Good V. , Carter ; Dictionary of Education , New York , 1956 , P. 124 .

١- فكرة أو مدلول للعنصر الشائع ، أو صفة للمجموعات التي قد تكون معروفة .

٢- أي مدلول عقلي مجرد وعام لموقف يدل على موضوع .

٣- فكرة أو رأي أو صورة عقلية .

أما المفهوم الرياضي فهو يعتبر الحجر الأساس في بناء المعرفة الرياضية ، وهو اللبنة الأولى في بناء الهرم التعليمي للرياضيات ، عليه تنبني كل المعارف الرياضية اللاحقة . يعرفه سمير محمد بأنه رمز لفظي ذو دلالة معينة في مجال العلم أوالمادة ، وهو تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق أو أشياء .

فالمفهوم الرياضي هو تجريد للخصائص المشتركة لمواقف معينة ، يمكن أن يكون مصطلحاً أو رمزاً ، وبناء عليه فإن الباحث يعتمد التعريف التالي للمفهوم الرياضي :

" المفهوم الرياضي هو تجريد للخصائص المشتركة لمجموعة جميع المواقف الرياضية المتشابهة ، بحيث تحمل من الصفات المشتركة بما يشير إليها ويدل عليها دون غيرها من المواقف الرياضية الأخرى ، وقد يكون مصطلحاً أو رمزاً أو حقيقة أو عملية أو شكلاً أو .... " .

التعميم الرياضي :

التعميمات هي فئات من العلاقات بين فئات من المفاهيم ، أو فئات من الاستجابات لفئات المثيرات ، ويطلق عليها مصطلح قواعد Rules [١] ، أما إحسان شعراوي [٢] فهي ترى بأن التعميمات هي صيغ تسري على مجموعة من الأشياء ، وهي ثلاثة أنواع : مسلمات وتعاريف ونظريات ، وهذا التقسيم جاء وفقاً للطريقة التي تحدد بها قيمة الصدق لكل منها ، وهي افتراض واشتراط وإثبات على الترتيب .

أما التعميم الرياضي فيعرفه محمد نوح [٣] بأنه جملة أو صيغة تعبر عن علاقة بين مفهومين أو مفاهيم رياضية متعددة .

من خلال التعريفات السابقة يتضح أن التعميم الرياضي هو عبارة عن مجموعة علاقات بين موقفين أو أكثر ، والدراسة الحالية تعتمد التعريف التالي للتعميم الرياضي :

" التعميم الرياضي هو علاقة تربط بين مفهومين رياضيين أو أكثر ، وتشمل المبادىء الرياضية والمسلمات والتعريفات والنظريات والحقائق والقوانين " .

---

(١) فريدريك هـ. بل : مرجع سابق ، الجزء الثاني ، ص ٨٣ .

(٢) إحسان مصطفى شعراوي :الرياضيات - أهدافها واستراتيجيات تدريسها،القاهرة،دار النهضة،بدون تاريخ،ص٣٦ .

(٣) محمد مسعد نوح : " تحركات واستراتيجيات بعض معلمي الرياضيات لتدريس التعميمات الرياضية في رياضيات الحلقة الثانية من التعليم الأساسي " ، الكتاب السنوي في التربية وعلم النفس ، دراسات في تدريس الرياضيات ، المجلد ١٥ ، القاهرة ، دار الثقافة للطباعة والنشر ، بدون تاريخ ، ص ١٩٢ .

المهارة الرياضية :

المهارة في أداء عمل معين هي أداؤه بإتقان وبكفاءة كبيرة وسرعة وجودة ممتازة وبأفضل صورة، والمهارة تساعد الإنسان على مواجهة مشكلات الحياة بسهولة ، وتجب الإشارة إلى أن أية مهارة مهما كان حجمها ، فإن المعرفة تسبقها دوماً . يعرف محمد عزت المهارة " بأنها القدرة على أداء عمل معين ، مع الاقتصاد في الوقت وتحقيق الأمان " (١) .

أما المهارة الرياضية فيعرفها محيي الدين خليفة (٢) بأنها القدرة على إجراء العمليات الحسابية أو الجبرية أو حل المعادلات أو تطبيق القوانين بسرعة ودقة .

فالمهارة يتوفر فيها ثلاثة شروط هي السرعة والدقة والفهم ، وهي نوعان : أدائية وعقلية ، الأولى ترتبط وبقوة بالثانية . وبناء على ذلك فإن الباحث يعتمد التعريف التالي للمهارة الرياضية :

" المهارة الرياضية هي السرعة في إدراك الحقائق اللازمة والمعطيات الموجودة والعلاقات الكائنة بينها ، بما يؤدي إلى حل التمارين الرياضية بدقة وكفاءة " .

بعد أن قام الباحث بتعريف فئات التحليل الثلاث : المفهوم الرياضي ، والتعميم الرياضي ، والمهارة الرياضية التي سيتم وفقها تحليل محتوى المقرر موضوع الدراسة ، أجرى الباحث عملية تحليل المحتوى للوحدة الثالثة من مقرر الجبر في الصف الأول الإعدادي ، طبعة عام ٩٧/٩٦ ، وعنوان الوحدة " الحدود والمقادير الجبرية " ، وهذه الوحدة تتضمن الموضوعات التالية :

١- الدرس الأول : الحد الجبري والمقدار الجبري .

٢- الدرس الثاني : درجة الحد الجبري والمقدار الجبري .

٣- الدرس الثالث : الحدود المتشابهة - الجمع - الطرح .

٤- الدرس الرابع : جمع وطرح المقادير الجبرية .

٥- الدرس الخامس : قاعدة الإشارات

٦- الدرس السادس : ضرب حد جبري في مقدار جبري .

٧- الدرس السابع : ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين .

٨- الدرس الثامن : ضرب المقادير المكونة من أكثر من حدين .

٩- الدرس التاسع : قسمة حد أو مقدار جبري على حد جبري آخر .

---

(١) محمد عزت عبد الموجود وآخرون : أساسيات المنهج وتنظيماته، القاهرة ، دار الثقافة، ١٩٧٨، ص ٢٢٨ .

(٢) محيي الدين مصطفى اسماعيل خليفة : " دراسة تحليلية للأخطاء التي يقع فيها طلاب الصف الأول الثانوي التجاري في مقرر الرياضيات العامة وبعض مقترحات علاجها " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة طنطا ، ١٩٨٦ ، ص ١٠ .

وكانت نتائج عملية تحليل المحتوى التي أجراها الباحث أول مرة هي :

أ) بلغ عدد المفاهيم (٩) ، والتعميمات (٩) ، والمهارات (١٧) .

ثبات التحليل :

يقصد بثبات التحليل أن التحليل يعطي نفس النتائج في المرات المتتالية بإجرائه على نفس المحتوى وفق نفس محددات التحليل المعرفة، سواء قام الباحث نفسه بإعادة عملية التحليل بعد فترة زمنية مناسبة من إجرائه عملية التحليل الأولى ، أو قام بعملية التحليل الثانية خبراء متخصصون آخرون في نفس المجال . وحتى تكون عملية التحليل دقيقة يجب أن تتسم بالموضوعية والابتعاد عن ذاتية من يقومون بعملية التحليل ، ووجود درجة عالية من الاتساق في تحليل المحتوى بالنسبة للبعدين التاليين :

البعد الأول : الاتساق الزمني .

البعد الثاني : الاتساق بين الباحثين القائمين على التحليل .

ولكي يتحقق الباحث من ثبات عملية التحليل ، قام بإجراء عملية التحليل للمحتوى مرتين يفصل بينهما شهران ، وكانت نتائج عملية تحليل المحتوى التي أجراها الباحث في المرة الثانية هي :

ب) بلغ عدد المفاهيم (٩) ، وعدد التعميمات (٩) ، وعدد المهارات (١٦) .

كما قام اثنان (*) من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات بإجراء عملية تحليل لنفس المحتوى كل بمفرده وفق نفس محددات التحليل ، وكانت نتائج عمليتي التحليل المذكورتين اللتين أجرياهما المتخصصان كما يلي :

* نتائج عملية تحليل المحتوى التي قام بها الباحث الأول (محمد) هي :

جـ) بلغ عدد المفاهيم (٩) ، وعدد التعميمات (٨) ، وعدد المهارات (١٧) .

* نتائج عملية تحليل المحتوى التي قام بها الباحث الثاني (خالد) هي :

د) بلغ عدد المفاهيم (٩) ، وعدد التعميمات (٧) ، وعدد المهارات (١٥) .

حيث احتسب الباحث كلاً من الجمع (والطرح) الأفقي والرأسي كتعميم واحد في كلٍ منهما هو طرح(جمع) الحدود الجبرية، والجدول(١) التالي يبين نتائج عمليتي التحليل اللتين أجراهما الباحث:

(*) الباحثان هما :

١- محمد يوسف : باحث في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية - القاهرة .

٢- خالد أبو الحسن : باحث مساعد في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية - القاهرة .

الجدول (١) : نتائج عمليتي تحليل المحتوى اللتين أجراهما الباحث

عملية التحليل	عدد المفاهيم	عددالتعميمات	عددالمهارات	المجموع
المرة (أ)	٩	٩	١٧	٣٥
المرة (ب)	٩	٩	١٦	٣٤
الفرق	صفر	صفر	١	١
نسبة الاتفاق	٪١٠٠	٪١٠٠	٪٩٤,١١	[٪٩٧,٧٨]

يلاحظ من الجدول (١) السابق أن نسبة الاتفاق بين عمليتي التحليل اللتين أجراهما الباحث هي ٩٧,٧٨٪ ، وهي نسبة مرتفعة ، مما يعتبر ثباتاً جيداً للتحليل .

صدق التحليل :

يعرف صدق التحليل بالتحليل المنطقي ، أو بصدق المضمون ، ويقصد به مدى اتساق نتائج التحليل التي توصل إليها الباحث مع نتائج التحليل التي يقوم بها عدد من الخبراء أو المتخصصين في المجالين النظري والميداني ، والجدول (٢) التالي يبين نتائج عمليتي التحليل اللتين أجراهما الباحثان الآخران المذكوران في الصفحة السابقة ، وعملية التحليل الأولى التي أجراها الباحث :

الجدول (٢) : نتائج عمليات التحليل الثلاث (الباحث والمتخصصان أ ، جـ ، د)

عملية التحليل	عددالمفاهيم	عددالتعميمات	عددالمهارات	المجموع
الدراسة مرة (أ)	٩	٩	١٧	٣٥
الباحث محمد (جـ)	٩	٨	١٧	٣٤
الباحث خالد (د)	٩	٧	١٥	٣١
الفرق بين أ/جـ	صفر	١	صفر	١
نسبة الاتفاق	٪١٠٠	٪٨٨,٨٩	٪١٠٠	[٪٩٧,٧٨]
الفرق بين أ/د	صفر	٢	٢	٤
نسبة الاتفاق	٪١٠٠	٪٧٧,٧٨	٪٨٨,٨٩	[٪٨٨,٥٧]
الفرق بين جـ/د	صفر	١	٢	٣
نسبة الاتفاق	٪١٠٠	٪٨٧,٥٠	٪٨٨,٨٩	[٪٩١,١٧]
متوسط النسب الثلاث	٪١٠٠	٪٨٤,٧٢	٪٩٢,٥٩	[٪٩٢,٥١]

يلاحظ من الجدول السابق أن نسبة الاتفاق بين عملية التحليل التي أجراها الباحث (أ) وبين عملية التحليل التي أجراها الباحث محمد (جـ) كانت ٩٧,٧٨٪ ، ونسبة الاتفاق بين عملية التحليل التي أجراها الباحث وبين عملية التحليل التي أجراها الباحث خالد (د) كانت ٨٨,٥٧٪ ، ونسبة الاتفاق بين عملية التحليل التي أجراها الباحثان محمد (جـ) وخالد (د) كانت ٩١,١٧٪ ، وكان متوسط نسبة الاتفاق بين عمليات التحليل التي أجراها الباحثون الثلاثة هي ٩٢,٥١٪ ، وهي نسبة مرتفعة ، مما يعتبر ثباتاً جيداً للتحليل .

وبحساب معامل سكوت Scott [1] لثبات التحليل بين عملية التحليل التي أجراها الباحث (أ) وعملية التحليل التي أجراها الباحث محمد (جـ) ، نحصل على الجدول (٣) التالي الذي يبين حدود معادلة سكوت ، والنتائج التي تم الحصول عليها :

الجدول (٣) : حدود معادلة سكوت لعمليتي التحليل (أ ، جـ)

الموضوع	مجموع التكرارات		النسبة المئوية للتكرارات		|أ٪-ب٪|	(أ٪+ب٪)٢/٢ / ١٠٠
	أ	جـ	أ ٪	جـ ٪		
عدد المفاهيم	٩	٩	٢٥,٧١٪	٢٦,٤٧٪	٠,٧٦	٦,٨١
عدد التعميمات	٩	٨	٢٥,٧١٪	٢٣,٥٣٪	٢,١٨	٦,٠٦
عدد المهارات	١٧	١٧	٤٨,٥٨٪	٥٠,٠٠٪	١,٤٢	٢٤,٢٩
المجموع	٣٥	٣٤	١٠٠٪	١٠٠٪	٤,٣٦	٣٧,١٦

معامل سكوت بين (أ ، ب) = ٠,٩٣

وبنفس الطريقة نحصل على معاملات سكوت Scott لثبات التحليل بين عمليتي التحليل اللتين أجراها الباحث (أ) والباحث محمد (جـ) من جهة ، وبين عملية التحليل التي أجراها الباحث خالد (د) من جهة ، نحصل على معاملات الثبات التالية :

معامل سكوت بين (أ ، د) = ٠,٨٩

معامل سكوت بين (جـ ، د) = ٠,٩١

ويلاحظ أن معاملات سكوت الثلاث تساوي ٠,٩٣ ، ٠,٨٩ ، ٠,٩١ وهي نسب مرتفعة مما يشكل ثباتاً جيداً لتحليل المحتوى .

---

(1) Micheal Nagi Descoress ; " Cognitive Level Expected Student Behavior In Textbook Problem Sete Mathematics In Egypt " , Unpublished Ph.D . University Of Pittsburgh , 1978 , P. 31 .

وقد استعان الباحث بمجموعة من المحكمين (*) للتحقق من صدق التحليل ، وعرض عليهم استمارة تحليل المحتوى تتضمن قائمة تحليل المحتوى (**) ، مبيناً لهم الآتي :

١ـ الهدف من البحث والهدف من تحليل المحتوى .

٢ـ تحديد التعريف الإجرائي للمفهوم الرياضي ، والتعميم الرياضي ، والمهارة الرياضية ، التي تم في ضوئها تحليل المحتوى ، ثم طلب منهم الإجابة عن الأسئلة التالية :

١ـ هل هذا التحليل الموجود على شكل مجموعة مفاهيم وتعميمات ومهارات يمثل محتوى الوحدة الثالثة في مقرر الجبر للصف الأول الإعدادي ؟ .

٢ـ هل التزم الباحث بتعريف كل من المفهوم والتعميم والمهارة أثناء عملية التحليل ؟ .

٣ـ هل توجد مفاهيم أو تعميمات أو مهارات أخرى يمكن إضافتها ؟ برجاء ذكرها .

٤ـ هل توجد مفاهيم أو تعميمات أو مهارات أخرى يمكن حذفها ؟ برجاء ذكرها .

وقد جاءت ملاحظات طفيفة على القائمة المقدمة إلى المحكمين ، وقد أصبحت القائمة بشكلها النهائي كما هو مبين في الملحق (١) ص ١٩١ .

(*) المحكمون هم :

١ـ أ.د/ معصومة محمد كاظم : أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية البنات ، جامعة عين شمس .

٢ـ أ.د/ عزيزة عبد العظيم : أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية التربية للبنات ، جدة ، م.ع.س .

٣ـ أ.د/ شكري سيد أحمد : رئيس قسم التقويم في المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي ، القاهرة .

٤ـ أ.د/ محبات أبو عميرة : أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية البنات ، جامعة عين شمس .

٥ـ أ.د / مديحة حسن محمد: أستاذالمناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعدبكليةالتربية(بني سويف)جامعةالقاهرة

٦ـ د/ عصام وصفي روفائيل : مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية التربية ، جامعة حلوان .

٧ـ د/ محمد يوسف : باحث في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ـ القاهرة .

٨ـ د/ عبد المجيد منصور : مدرس الرياضيات في وزارة التربية في محافظة الجيزة .

(**) انظر استمارة تحليل المحتوى في الملحق (١) ص ١٩٠ .

ثانياً- إعداد البرنامج المقترح بمساعدة الكمبيوتر

يقوم الباحث بإعداد برنامج كمبيوتر يتضمن الوحدة الثالثة في مقرر الجبر في الصف الأول الإعدادي ، ولإعداد الوحدة المقترحة بمساعدة الكمبيوتر ، حاول الباحث اتباع المعايير التي سبق ذكرها في الفصل الثاني ، وتتماشى مع خصائص التعلم الذاتي ، ومع خصائص بناء البرامج التعليمية التي تعتمد على استخدام الكمبيوتر . وقد مر إعداد البرنامج بالخطوات التالية :

أولاً - تحديد أهداف الوحدة .

ثانياً - تحديد المحتوى العلمي للبرنامج .

ثالثاً - إعداد الوحدة باستخدام الكمبيوتر .

وفيما يلي عرض مفصل لكل خطوة من الخطوات الأربع المذكورة :

أولاً - تحديد أهداف الوحدة :

يتحدد الهدف من تقديم وحدة " الحدود والمقادير الجبرية " في إكساب تلاميذ الصف الأول الإعدادي لجوانب التعلم المتضمنة في الوحدة المذكورة ، ووضع الوحدة ضمن برنامج كمبيوتر ليتمكن التلاميذ من تعلمها عن طريق الكمبيوتر ، مرة بوجود المعلم ومرة ثانية بدون وجوده .

قام الباحث بتحديد الأهداف السلوكية (*) للدروس التسع المكونة للوحدة التي اشتقت من خلال نتائج تحليل محتوى الوحدة المقررة في مادة الجبر على تلاميذ الصف الأول الإعدادي .

ثانياً - تحديد المحتوى العلمي للبرنامج :

بعد تحديد الأهداف السلوكية لكل درس ، قام الباحث بكتابة البرنامج (المحتوىالعلمي) ، وذلك من خلال الخطوات التالية :

١- تدرج العرض من البسيط إلى الصعب فالأصعب فالمعقد .

٢- ربط الخبرات الجديدة بالخبرات القديمة .

٣- بساطة الشرح ، وسهولة المفردات اللغوية المستخدمة .

٤- كثرة الأمثلة وتنوعها على كل فقرات الدروس .

٥- كثرة التدريبات وتنوعها بحيث تشمل جميع جوانب التعلم المتضمنة في كل درس ووضع ثلاث إجابات لكل تدريب مرتبة بشكل عشوائي واحدمنها فقط صحيح ، والإثنان الآخران خاطئان.

٦- وضع أنشطة إثرائية (تمرينات إضافية) مع وضع الجواب النهائي لكل منها .

(*) انظر الأهداف السلوكية لكل درس من دروس الوحدة في شاشات البرنامج في الملحق رقم (٢) ، ص ٢٠٤ .

٧ـ وضع خطوات الحل بشكلٍ مفصل للأسئلة ذات الخطوات المتعددة .

٨ـ وضع عبارات التعزيز السلبي والإيجابي لاستجابات التلاميذ الخاطئة والصحيحة .

٩ـ مراعاة الترابط بين جوانب التعلم المتضمنة (مفاهيم ، تعميمات ، مهارات) .

١٠ـ تحقيق قدرٍ معقول من التفاعل بين التلميذ والبرنامج خلال عرضه .

١١ـ في نهاية كل درس يوجد ملخص له يتضمن ما تعلمه التلميذ في ذلك الدرس .

ثم عرض الباحث محتوى البرنامج على مجموعة من المحكمين شمل عدداً من المختصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وعدداً من مدرسي الرياضيات في المرحلة الإعدادية (*) حتى أصبح المحتوى العلمي للبرنامج بشكله النهائي (**) .

ثالثاً ـ إعداد الوحدة باستخدام الكمبيوتر :

تتطلب البرامج التعليمية المخصصة للاستخدام بواسطة الكمبيوتر إجراءاتٍ وخططاً معينة لتحديد مسار سير التلميذ فيها ، وتنفيذ بعض الإجراءات طبقاً لشروط معينة ، كإجابة التلميذ الخاطئة ، أوعدد الفرص المعطاة له كي يجيب عن الأسئلة ، أو الخروج من البرنامج ، وبشكلٍ عام فإن عمل البرنامج يعتمد على مجموعة من الشروط تحكمها روتينات عمل خاصة تحدد مسار العرض في البرنامج ، كما تحكمها مجموعة من العوامل ؛ مثل طبيعة الأهداف التعليمية وخصائص ومتطلبات عملية التعلم ، وخصائص المتعلم . ومن أهم عوامل نجاح برنامج الكمبيوتر التعليمي هو وجود نشاط فعال وإيجابي من قبل المتعلم يعطيه له واضع البرنامج أثناء دراسته للبرنامج ، والعمل على إثارته طوال مدة عرضه ، وقدرة البرنامج على تفريد التعلم ، ووجود أمثلة وتدريبات متعددة ومتنوعة تبين للتلميذ مدى تقدمه في البرنامج واستيعابه لمحتواه .

بعد الانتهاء من تحديد الأهداف السلوكية والمحتوى العلمي لدروس الوحدة ، قام الباحث بتقسيم المحتوى إلى عددٍ من الإطارات (الشاشات) ، حيث تم تحديد المعلومات التي ستظهر في كل شاشة ، والتعليمات المصاحبة لكلٍ منها مع مراعاة :

(*) المحكمون هم :

١ـ أ.د/ شكري سيد أحمد ؛ رئيس قسم التقويم في المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي ، القاهرة .

٢ـ د / محمد جزماتي : مدرس الرياضيات التطبيقية في كلية العلوم بجامعة حلب .

٣ـ د / محمد يوسف : باحث في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .

٤ـ د / عبد المجيد منصور : مدرس الرياضيات في وزارة التربية والتعليم بمحافظة الجيزة .

٥ـ أ / محمود طوسون كاظم : مدرس مساعد في كلية التربية بجامعة السلطان قابوس .

٦ـ أ / خالد أبو الحسن : باحث مساعد في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .

٧ـ أ / علاء الدين الفقي : مدرس الرياضيات في وزارة التربية والتعليم بمحافظة القاهرة .

٨ـ أ / أشرف محمود مكاوي : باحث في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .

(**) انظر الدرس الثالث كنموذج لكل المحتوى العلمي للبرنامج في الملحق رقم (٢) ، ص ١٩٣ .

أ ـ تحقيق الاستغلال الأمثل لكافة إمكانات الكمبيوتر في مجال التعلم بمصاحبته .

ب ـ توافق البرنامج مع إمكانات أجهزة الكمبيوتر الموجودة في المدرسة التي سيجري فيها تطبيق الدراسة .

وقد تم إعداد البرنامج وفق المراحل الأربع الآتية (*) :

المرحلة الأولى : مرحلة التصميم : وهذه المرحلة تتضمن عدة عناصر هي :

أ ـ تصميم الشاشة :

بعد الانتهاء من تحديد الأهداف السلوكية لدروس الوحدة ، وتحديد محتوى البرنامج ، قام الباحث بتسجيل ما ينبغي أن يعرض على شاشة الكمبيوتر، وتحديد مواقع الأشياء الثابتة على الشاشة ، مثل تحديد شكل وموقع الإطار ، ومكان العنوان ، ومكان عداد الشاشات ، ومواقع مفاتيح تعليمات تشغيل البرنامج في كل شاشة ، وأماكن توضع العناوين الفرعية ... مسترشداً في ذلك بأبعاد الشاشة .

لقد أثبتت الدراسات أن تصميم الشاشة الجيدة يسهل تفاعل المتعلم مع المادة، ويزيد من دافعيته واستمراره في التعلم ، حيث يذكرعبد الله المناعي أنه عند تصميم الشاشة يجب مراعاة الآتي [1] :

١ـ عدم عرض كمية كبيرة من المعلومات في شاشة واحدة .

٢ـ استخدام الألوان والرسوم في البرنامج إذا كانت تزيد من فاعلية التعلم مع عدم المبالغة حتى لا تؤدي إلى تشتيت انتباه المتعلم .

٣ـ توفير أساليب جذب الانتباه إذا كانت ضرورية كالرسوم والرسوم المتحركة والأصوات .

٤ـ ترك مسافات كافية في الكتابة بين السطور تسهيلاً للقراءة والملاحظة .

٥ـ توفير حروف كبيرة وصغيرة في عرض المادة كلما أمكن ذلك .

٦ـ تجنب دوران الشاشة السريع أثناء العرض في أي برنامج تعليمي .

٧ـ استخدام الحروف الداكنة والشاشة (الخلفية) الفاتحة أو العكس قد يكون أكثر راحة للعين ، لذلك يجب مراعاة ذلك إن أمكن في تصميم أو اختيار البرامج التعليمية .

ب ـ المقطوعات الموسيقية المرافقة لعرض البرنامج .

جـ ـ توزيع الألوان وكيفيةاستخدامها مع العناصرالمختلفة في كل درس وفي كل شاشة، والخلفيات المميزة لبعض الفقرات ، وألوان مفاتيح التشغيل التي ستظهر على الشاشة .

(*) انظر قائمة المراجع التي تم الاستعانة بها عند بناء برنامج الكمبيوتر في الملحق (٢) ص ..٢ .

(١) عبد الله سالم المناعي : " الكمبيوتر وسيلة مساعدة في العملية التعليمية " ، مرجع سابق ، ص ٢٥٥ .

د ـ تحديد مسارات الحركة لبعض الفقرات من البداية إلى حيث مكان استقرارها .

هـ ـ تحديد ألوان شاشات كل درس ، بحيث يكون لكل درس لون شاشة يميزه عن غيره من الدروس ، مع تحديد طريقة وشكل فتح وغلق الشاشة ، وشاشات بداية البرنامج ونهايته .

و ـ تحديد عبارات التعزيز السلبي والإيجابي وطريقة ظهورها .

ز ـ تحديد كيفية ظهور الإجابات الصحيحة بعد الاستجابتين الخاطئتين للتلميذ .

بعد ذلك قام الباحث بتقسيم المادة العلمية لمحتوى البرنامج وتوزيعها على الشاشات (*) .

المرحلة الثانية : مرحلة البرمجة :

يقصد ببرمجة الوحدة تحويل محتواها إلى لغة يستطيع الكمبيوتر أن يفهمها ويتعامل معها . ومن أجل إنجاز هذه المرحلة كان لا بد للدراسة من أن تختار لغة برمجة مناسبة ، لأنه يوجد لغات برمجة عديدة ، مثل لغة البيسك BASIC ، باسكال PASCSL ، لوجو LOG ، فورتران FORTRAN ، الكوبول COBOL ، البيسك المرئي VISUAL BASIC ، سي C++ ... بالإضافة إلى لغات كثيرة أخرى .

وقد مرت مرحلة البرمجة بالخطوات التالية :

١ـ اختيار لغة البرمجة :

تمت كتابة البرنامج على برنامج كويك بيسك QBASIC (**) المشابه في البرمجة لبرنامج لغة البيسك ، لأنه يتميز بالمرونة والسرعة ، وقد اختار الباحث بناء البرنامج بلغة البيسك بسبب انتشارها واستخدامها في عملية التدريس بالكمبيوتر وبساطتها عند الاستخدام، وإمكاناتها الرياضية، إضافة إلى استخدامها في دراسات عديدة ، وكونها تعمل بشكل جيد مع معظم برامج التعريب ، وتوفر المراجع الخاصة بها في المكتبات . ويلخص بايرون بعض مزايا هذه اللغة فيما يلي [٢] :

١ـ سهلة التعلم ويمكن لأي شخص أن يتعلمها بسهولة دون أن تكون عنده خلفية رياضية كبيرة .

٢ـ مرونة اللغة مما يسمح للمبرمج بتطوير أو تغيير البرامج الموجودة بمجهود قليل نسبياً .

٣ـ تناسب لغة البيسك استخدام البيئة التحاورية ، وهذا يتضمن التطبيقات المخصصة للحاسبات الدقيقة ، بجانب تطبيقات المشاركة الزمنية للحاسبات الكبيرة .

(*) انظر شاشات البرنامج في الملحق (٢) ص ٢٠٤ .

(**) كلمة بيسك BASIC هي الحروف الأولى لكلمات الجملة التالية :

Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code

(٢) بايرون س. جوتفريد : نظريات ومسائل في البرمجة بلغة البيسك (ملخصات شوم) ، ترجمة ابتسام صديق أبو الخير وأحمد عزيز كمال ، القاهرة ، الدار الدولية للنشر والتوزيع ، ١٩٩٣ ، ص ص ٢٧ ـ ٢٨ .

[illegible] متناسبة جداً على كل من المساحات الكبيرة والصغيرة . وتعد لغة البيسك لغة البرمجة القياسية لمعظم تطبيقات الحاسبات الدقيقة .

٥- إن الخواص الشائعة الاستخدام في البيسك قياسية نسبياً ، بالرغم من احتمال وجود فروق بسيطة بين نسخة من البيسك وأخرى، وبذلك فإن اللغة مستقلة عن الآلة ، وبالتالي فإن معظم برامج البيسك يمكن تشغيلها على حاسبات مختلفة كثيرة بتعديلات بسيطة أو بدون تعديلات إطلاقاً .

ومن أجل تسهيل تعامل التلاميذ مع البرنامج فقد راعت الدراسة عدة أمور عند إعداد البرنامج:

أ - سهولة التعامل مع جهاز الكمبيوتر والبرنامج معاً ، بحيث لا يحتاج التلاميذ من لوحة المفاتيح إلى أكثر من لوحة مفاتيح الآلة الحاسبة الموجودة على يمين لوحة المفاتيح الكلية .

ب - سهولة لغة البرنامج وملاءمتها للمستوى التعليمي والثقافي للتلاميذ الذين سيتعاملون معه .

جـ - إمكانية تعامل المتعلم مع البرنامج بمفرده دون الحاجة إلى توجيه مستمر .

د - عدم حاجة المتعلم إلى تدريب طويل كي يتمكن من التعامل مع البرنامج .

هـ - إعطاء المتعلم حرية التحكم والانتقال بين الدروس أو الشاشات بسهولة .

وقد مرت مرحلة برمجة الوحدة بالمراحل التالية :

٢- إعداد خريطة التدفق :

تمثل خريطة التدفق [٣] (خريطة الانسياب أو التتابع) وسيلة عرض بصري توضح ما يمكن أن يحدث داخل البرنامج عن طريق توضيح عناصره ، وعلاقة كل عنصر بالعناصر الأخرى في البرنامج ، ونقاط البداية والنهاية ، والتفرعات الحادثة في البرنامج . وتعتبر وظيفة خريطة التدفق ترجمة للبرنامج إلى خطة مفهومة ودقيقة توضح شروط وإجراءات الدرس ، كما يستخدمها المصممون في تحديد جميع المدخلات والمخرجات المتوقعة ونقاط اتخاذ القرار داخل البرنامج . وخريطة التدفق [٤] هي مجموعة من الأشكال الهندسية تمثل الخطوات المنطقية المطلوب وضعها ضمن برنامج الكمبيوتر قبل الكتابة الفعلية لمجموعة الأوامر ، وهي تساعد على تجزئة المشكلة إلى أجزاء صغيرة يسهل التعامل معها ، كما تساعد في تحليل تتابع الطرق البديلة لعملية معينة ، كما تساعد في إظهار مجالات جديدة للمشكلة ، والتي قد تحتاج إلى مزيد من الدراسة والتقييم، كما إنها تعطي أفكاراً لتوفير الوقت والجهد . وقد قام الباحث بعمل خريطة تدفق لكل إطار عن

---

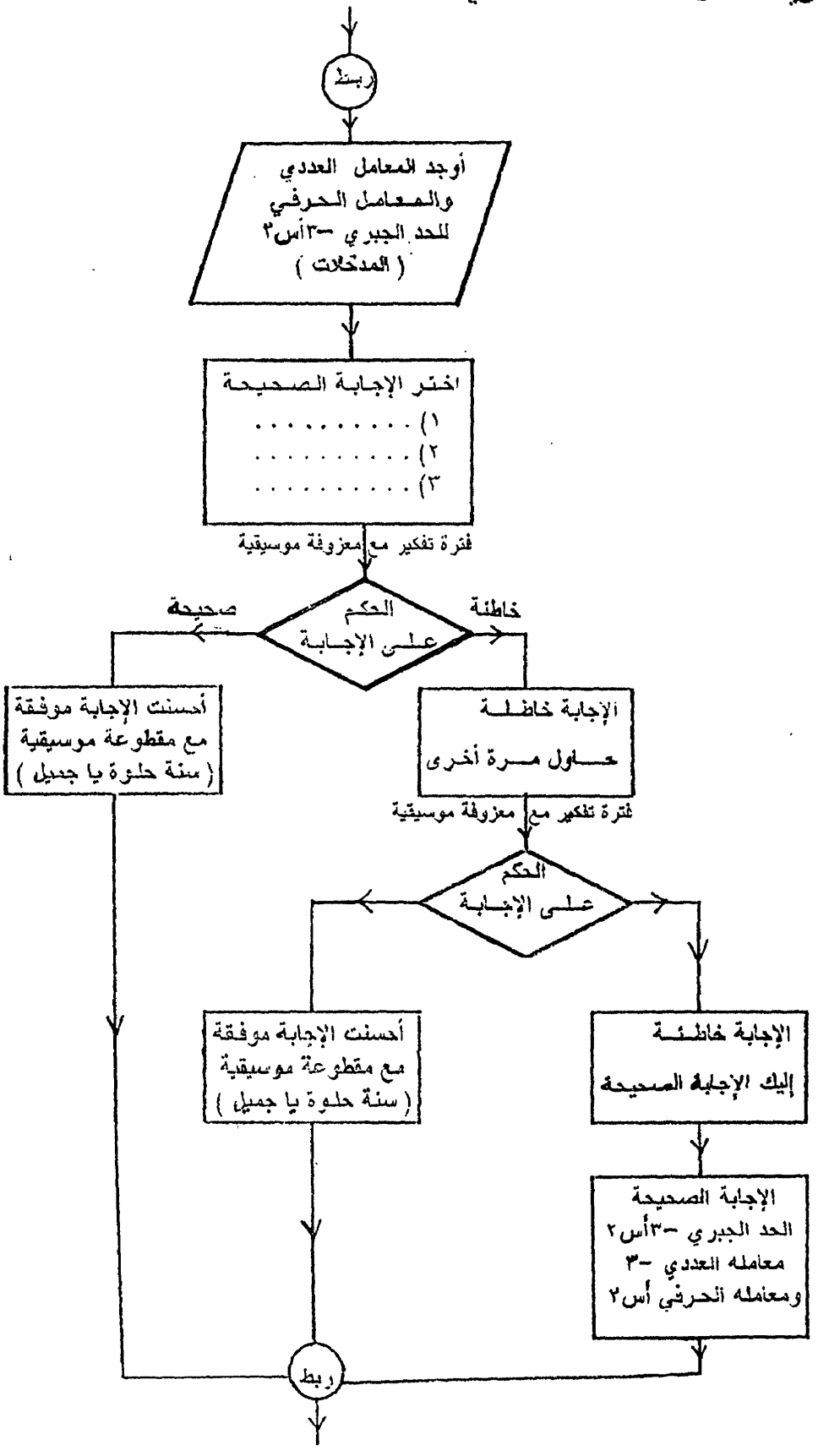
(3) Mack , B. And Heayh , P.; Guide To Good Programming , New York , Halstead Press , 1980 , PP. 136-137 .
نقلاً عن علاء محمود صادق : مرجع سابق ، ص ٤٦ .

(٤) رمضان رفعت محمد سليمان : مرجع سابق ، ص ٣٨ .

طريق عمل خوارزمية ، أو مثال أو تمرين ، ثم خريطة للدرس كله، وخريطة لمجموعة الدروس ، والمثال التالي يوضح ذلك :

مثال : ما هو المعامل العددي والمعامل الحرفي للحد الجبري $-٣أ س^{٢}$ ؟ .

يتم إنشاء خريطة التدفق للمثال السابق كما يلي :



٣ـ اختيار برنامج لتعريب الكمبيوتر :

اختار الباحث برنامج المساعد العربي MA لتعريب الكمبيوتر للأسباب التالية :

١ـ يعمل بكفاءة مع لغة البيسك .

٢ـ يتميز بخط واضح على الشاشة .

٣ـ يحتوي على جميع الرموز الرياضية اللازمة لدراسة محتوى الوحدة .

والجدير بالذكر أن قلب الشاشة من اللغة العربية إلى اللغة الإنجليزية أوالعكس يتم بالضغط على المفتاحين ALT + PAUSE معاً .

٤ـ ترميز البرنامج :

يقصد بترميز البرنامج تحويل خريطة التدفق مجموعة من الأوامر مكتوبة باللغة التي يفهمها الكمبيوتر وهي هنا في هذه الدراسة لغة البيسك .

وقد اعتمد الباحث على إعداد مجموعة من البرامج الفرعية التي يتم تنفيذها بالأمر GOSUB ، وهي ـ في أغلبها ـ عبارة عن برامج حركة أو رسومات أو لتغيير لون الشاشة أو لأصوات أو لترقيم الشاشات ؛ فمثلا

البرنامج رقم 13800 يقوم بغلق الشاشة ورسم إطار فيها ثم فتحها ، أما البرنامج رقم 14450 فهو يقوم بغلق وفتح الشاشات غير المتعلقة بدرس معين (كاختيار ملخص الدرس أو تمريناته أو التمرينات الإضافية) ، أما البرنامج رقم 14125 فهومن أجل الحركة مع الألوان ، والبرنامج رقم 14145 فهو يعطي صوت موسيقى عندما تكون إجابة التلميذ على تمرين ما صحيحة (وهي عبارة عن معزوفة سنة حلوة يا جميل) .

المرحلة الثالثة : مرحلة التقويم والاختبار والتشغيل .

بعد ترميز البرنامج كان لا بد من تقويم البرنامج واختباره لمعرفة ما إذا كانت توجد فيه أخطاء منطقية (البرمجة) أومشكلات فنية في تشغيله ، ولمعرفة ما إذا كان البرنامج يعمل كما هو متوقع منه . كما يجب التأكد من سلامة محتوى البرنامج المنهجية والعلمية والكمية المعروضة على الشاشة وسرعة تدفقها ومناسبة استخدام الألوان في كل شاشة . هذا التقويم كان ضروريا لضمان خروج البرنامج في شكل لا يسبب مشكلات غير محسوبة من قبل المصمم ، مثل عدم مناسبته لمستوى المتعلمين ، أو حاجته لوقت كبير لدراسته ، هذا التقويم يجب أن يتم بشكل دقيق ، وبواسطة أفراد ذوي خبرة في هذا المجال للتعرف على مدى صلاحية البرنامج . ومن أجل ذلك

استعان الباحث بمجموعة من المحكمين (*) ، شملت بعض المبرمجين وبعض المختصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، ومدرسي الرياضيات . حيث شاهد بعضهم البرنامج كاملاً وشاهد بعضهم جزءاً منه . وقد أبدى بعضهم عدة ملاحظات على البرنامج ، أخذت الدراسة ببعضها (مثل تقليل الموسيقى ليكون وجودها ذا دلالة معينة ، تخفيف سرعة الحركة ، تعديل بعض الألوان . . .) ، حتى أصبح البرنامج في شكله النهائي .

أما تشغيل البرنامج فهو يحتاج إلى جهاز متوافق مع أجهزة (IBM) ، إضافة إلى :

١ـ وجود برنامج كويك بيسك (QBASIC) .

٢ـ وجود برنامج المساعد العربي (MA) الذي يعرب الكمبيوتر .

٣ـ وجود سواقة (Drive) (A) لوضع الديسك قياس ٣,٥ بوصة فيها .

أما تشغيل البرنامج فيتم وفق الخطوات التالية :

١ـ تشغيل الجهاز من خلال الضغط على مفتاح التشغيل (On) فنحصل على (C:\>) .

٢ـ نطلب برنامج التعريب بأن نكتب MA فنحصل على برنامج التعريب وعلى (C:\>) .

٣ـ نطلب برنامج كويك بيسك بأن نكتب QBASIC والضغط على مفتاح الإدخال (Enter) .

٤ـ نضغط مفتاح Esc .

(*) المحكمون هم :

١ـ أ.د.م/ غسان نواف : أستاذ البرمجة في كلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية بجامعة حلب .

٢ـ أ.د/ شكري سيد أحمد ، رئيس قسم التقويم في المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي ، القاهرة .

٣ـ أ.د/ رمضان معوض : نائب مدير البرنامج القومي لتكنولوجيا التعليم .

٤ـ د / محمد نور : مدرس البرمجة في البرنامج القومي لتكنولوجيا التعليم .

٥ـ د / محمد جزماتي : مدرس الرياضيات التطبيقية في كلية العلوم بجامعة حلب .

٦ـ د / محمد يوسف : باحث في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .

٧ـ د / أشرف محمود مكاوي : باحث في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .

٨ـ د.م / هلال هلال : مدرس في كلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية بجامعة حلب .

٩ـ أ / محمود طوسون كاظم : مدرس مساعد في كلية التربية بجامعة السلطان قابوس .

١٠ـ أ / خالد أبو الحسن : باحث مساعد في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .

١١ـ أ / أماني صلاح : باحث مساعد في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .

١٢ـ أ / دعاء محمد لبيب : معيدة في معهد الدراسات التربوية بجامعة القاهرة .

١٣ـ أ / منال عبد العال : معيدة في معهد الدراسات التربوية بجامعة القاهرة .

١٤ـ أ / سلوى فتحي : معيدة في معهد الدراسات التربوية بجامعة القاهرة .

١٥ـ أ / علاء الدين الفقي : مدرس الرياضيات في وزارة التربية والتعليم بمحافظة القاهرة ، (ماجستيرمناهج) .

١٦ـ أ / خالد عبد الستار : مدرس الكمبيوتر في وزارة التربية والتعليم بمحافظة القاهرة .

١٧ـ أ / وسام مسعد : مدرسة الكمبيوتر في وزارة التربية والتعليم بمحافظة الجيزة .

١٨ـ أ / عطيات محمد : مدرس الكمبيوتر في وزارة التربية والتعليم بمحافظة القاهرة .

١٩ـ أ / بركات عبد القادر : مدرس الرياضيات في وزارة التربية والتعليم بمحافظة الجيزة .

٥ـ نضغط مفتاح (Alt) فنحصل على سطر قوائم نشط ، من ضمنها كلمة ملف (File) بداخل مستطيل ملون .

٦ـ نضغط مفتاح الإدخال (Enter) فنحصل على قائمة منسدلة فيها عدة اختيارات .

٧ـ نختار بواسطة السهم أمر فتح (Open) ثم نضغط مفتاح الإدخال (Enter) فنحصل على صندوق حوار يظهرفيه اسم البرنامج وجميع البرامج الفرعية ، نشيرعلى البرنامج والمسمى باسم (P1) ثم نضغط مفتاح الإدخال (Enter) فيفتح البرنامج .

٨ـ نضغط المفتاحين (Alt + Pause) لتحويل الشاشة من إنكليزي إلى عربي ..

٩ـ نضغط مفتاح التشغيل (F5) فيبدأ البرنامج بالعمل ، وتبدأ المعلومات الموجودة فيه بالتدفق ، ثم يتابع العمل من خلال تنفيذ تعليمات التشغيل التي تظهر في كل شاشة .

١٠ـ الشاشات التي تظهر في بداية التشغيل :

أ) الشاشة الأولى هي :

بسم الله الرحمن الرحيم

ب) الشاشة الثانية هـي :

برنامج لتدريس الرياضيات باستخدام الكمبيوتر بلغة البيسك
لتلاميذ الصف الأول الإعدادي

إعـــــداد

منذر محمد كمال قباني

إشـــــراف

أ.د/ مصطفى عبد السميع محمد

ENTER للمتابعة

جـ) الشاشة الثالثة فيها قائمة الخيارات الأساسية وهي :

﴿ قائمة الخيارات الأساسية ﴾

أعزائي التلاميذ نرحب بكم في عالم استخدام الكمبيوتر في تدريس
الوحدة الثالثة في الجبر (الحدودوالمقاديرالجبرية) للعام الدراسي ٩٨/٩٩

١ـ الدرس الأول : ﴿ الحد الجبري والمقدار الجبري ﴾
٢ـ الدرس الثاني : ﴿ درجة الحد الجبري والمقدار الجبري ﴾
٣ـ الدرس الثالث : ﴿ الحدود المتشابهة ـ الجمع ـ الطرح ﴾
٤ـ الدرس الرابع : ﴿ جمع وطرح المقادير الجبرية ﴾
٥ـ الدرس الخامس : ﴿ قاعدة الإشارات ﴾
٦ـ الدرس السادس : ﴿ ضرب حد جبري في مقدار جبري ﴾
٧ـ الدرس السابع : ﴿ ضرب المقادير الجبرية المكونة من حدين ﴾
٨ـ الدرس الثامن : ﴿ ضرب المقادير المكونة من أكثر من حدين ﴾
٩ـ الدرس التاسع : ﴿ قسمة حد أو مقدار جبري على حد جبري آخر ﴾

١٠ـ ملخصات الدروس .
١١ـ تمرينات الدروس .
١٢ـ تمرينات إضافية .
١٣ـ الخروج من البرنامج .

أدخل رقم العملية المطلوبة =

عندما يدخل التلميذ أحد الأرقام من (١) إلى (١٣) فإن البرنامج يبدأ بالعرض وفق اختياره ويتوالى العرض حسب تعليمات التشغيل المصاحبة أسفل كل شاشة .

ومن خلال مشاهدة البرنامج ، يلاحظ أن الدراسة راعت ـ عند إعداد البرنامج ـ الأمور التالية:

١ـ عمل قائمة خيارات أساسية يمكن للتلميذ ـ من خلالها ـ الانتقال إلىأي درس يشاء من دروس الوحدة التسع ، أو إلى أي من ملخصاتها أو أي من تمريناتها ، أو أي من تمريناتها الإضافية .

٢ـ عمل قوائم خيارات فرعية لكل من ملخصات الدروس ، وتمريناتها ، وتمريناتها الإضافية ،

الموافقة للأرقام (١٠) ، (١١) ، (١٢) على الترتيب ، يمكن للتلميذ من خلالها الحصول على ملخص أي درس يريده ، أو تمريناته ، أو تمريناته الإضافية بشكل مباشر .

٣ـ بعد بدء تشغيل البرنامج لا يحتاج التلميذ ـ لمتابعة العمل مع البرنامج ـ من لوحة المفاتيح سوى إلى مجموعة مفاتيح الآلة الحاسبة الموجودة على يمين لوحة المفاتيح الكلية ، وقد كان هذا أمراً ضرورياً لأن البرنامج يخاطب تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، ليتناسب مع ما يدرسه هؤلاء التلاميذ في مادة الكمبيوتر في هذا الصف .

٤ـ وضع مؤشر أسفل كل شاشة يحدد مكان (موقع) التلميذ في الدروس والتمرينات ، أي مقدار ما أنجزه منها ومقدار ما تبقى لديه .

٥ـ إمكانية التقدم في الشاشات بالضغط على مفتاح (+) ، أو التراجع بالضغط على مفتاح (-) .

٦ـ إمكانية الوصول إلى تمرينات أي درس بطريقتين : إما من قائمة الخيارات الأساسية ، أو بالضغط على مفتاح (+) عندما يكون التلميذ في نهاية الدرس ، وكذلك الأمر بالنسبة للتمرينات الإضافية ، أو الملخصات .

٧ـ استخدام الألوان الجذابة والحركة لبعض العبارات التي تساعد على الانتباه والتركيز .

٨ـ تلوين كل رقم في قائمة الخيارات الأساسية بلون يتناسب مع إطار شاشات كل درس (هذا بالنسبة للدروس) ، وبنفس اللون بالنسبة لملخصات الدروس ، وتمريناتها ، وتمريناتها الإضافية ، الموجودة في قوائم الخيارات الفرعية .

٩ـ تلوين كل مفتاح من مفاتيح التعليمات التي تظهر في أسفل الشاشة بلون مستقل وواضح .

١٠ـ إعطاء التلميذ فرصة الانتقال من شاشة إلى شاشة أخرى وقتما يشاء ، بحيث يتمكن من القراءة والفهم ، أو الكتابة إذا أراد ، والإعادة إذا شاء (العودة إلى الشاشة السابقة) ، أي تحكمه في مدة بقاء الشاشة أمام عينيه .

١١ـ إعطاء التلميذ فرصتين لحل كل تمرين ، وتترافق كل فرصة بمعزوفة موسيقية للتفكير .

١٢ـ تلازم الإجابة الصحيحة بمعزوفة (سنة حلوة يا جميل) ، وظهور عبارة (أحسنت ، الإجابة صحيحة) من أجل التعزيز الإيجابي .

١٣ـ يرافق الإجابة الخاطئة صوت رنين مميز ، وظهور عبارة (الإجابة خاطئة ، حاول مرة أخرى) .

١٤ـ عندما يخفق التلميذ في الوصول إلى الحل الصحيح في خلال المحاولتين اللتين أتيحتا له ، تظهر الإجابة الصحيحة بإحدى طريقتين :

الأولى : ينتقل الحل الصحيح بعد صدور صوت رنين من مكان توضع الإجابة الخاطئة حتى يستقر في مكان توضع تلك الإجابة ثم يمسحها .

الثانية : تظهر عبارة (انظر الحل الصحيح) من نفس المكان الذي تتوضع فيه الإجابة الصحيحة من بين الإجابات الثلاث ، وتتحرك هذه العبارة حتى تستقر في مكان إجابة التلميذ الخاطئة ، وبلون أحمر مغاير للون إجابة التلميذ .

١٥- عندما يكون حل التمرين مكوناً من خطوات متعددة يطلب من التلميذ أن يحله على كراسته، ثم يختار ـ ضمن محاولتين ـ الإجابة الصحيحة من بين الإجابات الثلاث الموجودة أمامه ، وإذا أخفق في الوصول إلى الأجابة الصحيحة في المحاولة الثانية تظهر الإجابة الصحيحة (كما ذكر آنفاً) ، ثم ينتقل البرنامج ـ بشكل تلقائي ـ إلى حافظة الإجابات التي تحوي حلولاً مفصلة لمثل هذه النوعية من التمرينات .

١٦- كمية المعلومات الموجودة على كل شاشة قليلة بقدر الإمكان ، بحيث لا تحوي الشاشة الواحدة سوى فقرة واحدة أو قاعدة واحدة أو مثالاً واحداً أو . . .

١٧- وجود مسافات بين السطور ليتمكن التلميذ من القراءة بوضوح .

١٨- اتساق البرنامج التعليمي مع الأهداف التعليمية للمنهج .

١٩- تبسيط محتوى البرنامج وترابط فقراته وتسلسلها تسلسلاً منطقياً .

٢٠- إمكانية تجاوز التلميذ للدرس الذي يعرفه .

٢١- سهولة قراءة النصوص المكتوبة ، وملاءمتها لتلميذ الصف الأول الإعدادي .

٢٢- تحكم التلميذ في اختيار الدرس وتتابع أحداثه .

٢٣- تكامل البرنامج مع المقرر المطبق من قبل وزارة التربية والتعليم .

٢٤- دقة المحتوى ، واتباعه لإجراءات تربوية مقبولة .

٤) مرحلة التجريب :

بعد المراحل الثلاث السابقة ، جاء دور التجريب الاستطلاعي للبرنامج بهدف التحقق من إمكانية تعامل التلاميذ معه بشكل سلس ، ومعرفة استجاباتهم وتفسيراتهم وتصرفاتهم لما سوف يشاهدونه في البرنامج ، حتى يتم تعديل البرنامج والمحتوى العلمي له في ضوء نتائج هذا التجريب . وقد تم ذلك وفق الخطوات التالية :

أ] تم اختيار (١٢) اثنا عشر تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي متوسطي التحصيل ، بناء على نتائج اختباراتهم الشهرية في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٩٩٩/٩٨ .

ب] تقديم فكرة بسيطة لجميع التلاميذ الاثني عشر عن تشغيل الكمبيوتر والبرنامج معاً .

جـ] تجربة الدروس الثلاثة الأولى من الوحدة من قبل (٤) تلاميذ بالشكل التالي :

١ـ يشاهد التلميذ الأول الدروس الثلاثة الأولى بحضور الباحث ليقوم بتسجيل ملاحظات التلميذ وتعليقاته على هذه الدروس ، ومواضع الغموض والتلكؤ التي كانت تعوق التلميذ عن التقدم فيها .

٢ـ يتم إجراء التعديلات والتوضيحات للأجزاء الغامضة من الدروس الثلاثة الأولى (البرنامج) في ضوء ملاحظات التلميذ وتعليقاته ، ثم تتم تجربتها مرة ثانية من قبل الباحث للاطمئنان ، ثم يشاهد التلميذ الثاني نفس الدروس الثلاثة في شكلها الجديد بعد التعديل وبحضور الباحث ليسجل ملاحظات التلميذ وتعليقاته عليها ، ومواضع الغموض والتلكؤ التي كانت تعوق التلميذ عن التقدم فيها . ثم يقوم الباحث بإجراء التعديلات والتوضيحات على هذه الدروس في ضوء ملاحظات التلميذ الثاني وتعليقاته عنها ، ثم تكرر نفس الخطوات مع التلميذين الثالث والرابع . وبهذا يكون الباحث قد اطمأن إلى صلاحية الدروس الثلاثة الأولى وقابليتها للتطبيق .

٣ـ بالنسبة للدروس الست المتبقية من الوحدة ، تكرر نفس العملية ؛ حيث يشاهد التلاميذ الأربعة الآخرون (الخامس والسادس والسابع والثامن) الدروس الثلاثة التالية (الرابع والخامس والسادس) مع إجراء التعديلات المناسبة ، ثم يشاهد التلاميذ الأربعة الأخيرون (التاسع والعاشر والحادي عشر والثاني عشر) الدروس الثلاثة الأخيرة (السابع والثامن والتاسع) مع إجراء التعديلات المناسبة. وبهذا يكون الباحث قد اطمأن إلى صلاحية الوحدة التجريبية بأكملها ، وقابليتها للتطبيق، وبالتالي صلاحية البرنامج بأكمله ، وقابليته للتطبيق .

ثالثاً ـ إعداد الاختبار التحصيلي

الاختبار التحصيلي هو أداة تهدف إلى قياس تحصيل التلاميذ ومعرفة مستوى أدائهم في موضوع معين ، وقد أعد الباحث اختباراً تحصيلياً لتلاميذ الصف الأول الإعدادي لقياس تحصيلهم ومعرفة مستوى أدائهم في الوحدة الثالثة المقررة عليهم في مقرر الجبر ، وذلك بعد دراستهم لها باستخدام الكمبيوتر وفق أسلوبين :

الأول : (**كمبيوتر فقط**) والذي ستدرس وفقه المجموعة الأولى .

الثاني : (**كمبيوتر + معلم**) والذي ستدرس وفقه المجموعة الثانية .

وقد مر إعداد الاختبار التحصيلي اتبعت الدراسة الخطوات التالية :

١) إعداد جدول مواصفات الاختبار .

٢) بناء الاختبار .

٣) التجريب الاستطلاعي للاختبار .

ولنفصل فيما يلي كل خطوة من الخطوات السابقة :

١) إعداد جدول مواصفات الاختبار [1] :

جدول مواصفات الاختبار هو عبارة عن جدول ثنائي يجمع بين الأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي ، ويساعد في صياغة مفردات الاختبار في ضوء كل من الأهداف والمحتوى ، ويساعد أيضاً في تحديد عدد فقرات الاختبار اللازمة للحصول على مقياس متوازن من الأهداف والمحتوى.

ويتم إعداد هذا الجدول بناء على :

١ـ تحديد الأهمية النسبية لكل موضوع من موضوعات الوحدة (جدول المحتوى) .

٢ـ تحديد الأهمية النسبية لأهداف تدريس الوحدة (جدول الأهداف) .

بعد ذلك تتم المزاوجة بين الجدولين السابقين ، فنحصل على جدول المواصفات المطلوب ، ويتم تحديد الأهمية النسبية لكل موضوع وفق عدد لصفحات التي يشغلها كل موضوع من

---

(١) انظر:

١ـ محمد رضا البغدادي : الأهداف والاختبارات بين النظرية والتطبيق في المناهج وطرق التدريس ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٨٣ ، ص ص٧٧ ـ ٨٣ .

٢ـ رضا عبد القادر درويش : " أثر استخدام بعض طرق التدريس على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ مختلفي الذكاء بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية في بنها ، جامعة الزقازيق ، ١٩٨٨ ، ص ص ٩٨ ـ ١١٠ .

موضوعات الوحدة من مجموع عدد الصفحات الكلية للوحدة ، ووفق عدد المفاهيم الواردة في كل موضوع كما وردت في قائمة تحليل المحتوى (*) . والجدول (٤) التالي يبين الأهمية النسبية لكل موضوع من وضوعات الوحدة التسع :

الجدول (٤) : الأهمية النسبية لموضوعات الوحدة المقررة

الدرس	ع.صفحاته	النسبة	ع.المفاهيم	النسبة	المتوسط	الوزن النسبي	ترتيب الأهمية
الأول	٢	٧,٦٩ ٪	٢	٣٣,٣٪	٢	١٢,٥ ٪	٤
الثاني	٢	٧,٦٩ ٪	٣	٥٠,٠٪	٢,٥	١٥,٦٢٥ ٪	٢
الثالث	٤	١٥,٣٨٪	١	١٦,٦٦٪	٢,٥	١٥,٦٢٥ ٪	٣
الرابع	٣	١١,٥٤٪	-	صفر ٪	١,٥	٩,٣٧٥ ٪	٥
الخامس	١	٣,٨٥ ٪	-	صفر ٪	٠,٥	٣,١٢٥ ٪	٩
السادس	٢	٧,٦٩ ٪	-	صفر ٪	١	٦,٢٥ ٪	٨
السابع	٦	٢٣,٠٨٪	-	صفر ٪	٣	١٨,٧٥٪	[١]
الثامن	٣	١١,٥٤٪	-	صفر ٪	١,٥	٩,٣٧٥ ٪	٦
التاسع	٣	١١,٥٤٪	-	صفر ٪	١,٥	٩,٣٧٥ ٪	٧
المجموع	٢٦	١٠٠٪	٦	١٠٠٪	١٦	١٠٠٪	

يلاحظ من الجدول السابق أن الدرس السابع يحتل المرتبة الأولى في الأهمية ، يليه الدرس الثاني ، ثم الدرس الأول ، فالدرس الرابع ثم الثامن فالتاسع ، ثم السادس ، وأخيراً الدرس الخامس .

أما تحديد الأهداف في المستويات المعرفية الأربعة : التذكر ، الفهم ، التطبيق ، وحل المشكلات في كل درس على حدة ، فيبينها الجدول (٥) التالي :

(*) انظر قائمة تحليل المحتوى في الملحق (١) ، ص ١٩١ .

الجدول (٥) : عدد الوحدات في كل درس

الدرس	الأهداف				مجموع الأهداف
	تذكر	فهم	تطبيق	حل المشكلات	
الأول	٢	٤	–	–	٦
الثاني	٣	٥	–	–	[٨]
الثالث	١	٣	–	١	٥
الرابع	–	٤	–	–	٤
الخامس	–	١	١	١	٣
السادس	–	١	١	١	٣
السابع	–	١	١	–	٢
الثامن	–	٣	٣	–	٦
التاسع	–	٢	–	١	٣
المجموع	[٦]	[٢٤]	[٦]	[٤]	[٤٠]

يلاحظ من الجدول السابق أن الدرس الثاني يحتل المرتبة الأولى من حيث عدد الأهداف ، يليه الدرسان الأول والثامن... وأخيراً الدرس السابع . كما يتضح من نفس الجدول أن مجموع الأهداف هو (٤٠) هدفاً ، منها (٦) تقيس قدرة التلاميذ على التذكر ، و (٢٤) تقيس قدرتهم على الفهم ، و (٦) تقيس قدرتهم على التطبيق ، و (٤) تقيس قدرتهم على حل المشكلات .

أما **الوزن النسبي** لأهداف تدريس كل درس (موضوع) من دروس الوحدة فيتحدد كما يلي :

١) تحديد نسبة الأهداف في كل درس ، وليكن الدرس الأول :

$$\text{نسبة مستوى التذكر في الدرس الأول} = \frac{٢}{٦} \times ١٠٠ = ٣٣,٣٣\%$$

$$\text{نسبة مستوى الفهم في الدرس الأول} = \frac{٤}{٦} \times ١٠٠ = ٦٦,٦٧\%$$

$$\text{نسبة مستوى التطبيق في الدرس الأول} = \frac{\cdot}{٦} \times ١٠٠ = \cdot\ \%$$

نسبة مستوى حل المشكلات في الدرس الأول = $\frac{\text{صفر}}{٦}$ × ١٠٠ = صفر ٪

وبنفس الطريقة تحدد نسبة الأهداف في كل درس حتى نحصل على الجدول (٦) التالي :

الجدول (٦) : نسبة الأهداف في كل درس من دروس الوحدة

الدرس	نسبة التذكر	نسبة الفهم	نسبة التطبيق	نسبةحل المشكلات
الأول	٣٣,٣٣٪	٦٦,٦٧ ٪	صفر ٪	صفر ٪
الثاني	٣٧,٥ ٪	٦٢,٥ ٪	صفر ٪	صفر ٪
الثالث	٢٠ ٪	٦٠ ٪	صفر ٪	٢٠ ٪
الرابع	صفر ٪	١٠٠٪	صفر ٪	صفر ٪
الخامس	صفر ٪	٣٣,٣٣ ٪	٣٣,٣٤٪	٣٣,٣٣٪
السادس	صفر ٪	٣٣,٣٣ ٪	٣٣,٣٣٪	٣٣,٣٤٪
السابع	صفر ٪	٥٠ ٪	٥٠٪	صفر ٪
الثامن	صفر ٪	٥٠ ٪	٥٠٪	صفر ٪
التاسع	صفر ٪	٦٦,٦٧ ٪	صفر ٪	٣٣,٣٣٪
المجموع	[١٥ ٪]	[٦٠ ٪]	[١٥ ٪]	[١٠ ٪]

يلاحظ من الجدول السابق أن نسبة التذكر في الوحدة تساوي ١٥٪ ، ونسبة الفهم تساوي ٦٠٪ ، ونسبة التطبيق تساوي ١٥٪ ، ونسبة حل المشكلات تساوي ١٠٪ .

٢) تحديد نسبة الأهداف في كل درس بالنسبة للوحدة ككل :

نسبة التذكر في الدرس الأول بالنسبة للوحدة ككل = $\frac{٣٣,٣٣}{١٠٠}$ × $\frac{١٢,٥}{١٠٠}$ × ١٠٠ = ٤,١٧٪

نسبة الفهم في الدرس الأول بالنسبة للوحدة ككل = $\frac{٦٦,٦٧}{١٠٠}$ × $\frac{١٢,٥}{١٠٠}$ × ١٠٠ = ٨,٣٣٪

نسبة التطبيق في الدرس الأول بالنسبة للوحدة ككل = $\frac{\text{صفر}}{١٠٠}$ × $\frac{١٢,٥}{١٠٠}$ × ١٠٠ = صفر ٪

نسبة حل المشكلات في الدرس الأول بالنسبة للوحدة ككل = $\frac{\text{؟}}{100} \times \frac{12,5}{100} \times 100$ = صفر ٪

وبتكرار نفس الخطوات على باقي دروس الوحدة نحصل على الوزن النسبي لأهداف تدريس كل درس من دروس الوحدة ، والتي يلخصها الجدول (٧) التالي :

الجدول (٧) : الوزن النسبي لأهداف تدريس كل درس في الوحة المقررة

الدرس	الأهداف				المجموع
	تذكر	فهم	تطبيق	حل المشكلات	
الأول	٤,١٧٪	٨,٣٣٪	صفر٪	صفر٪	١٢,٥٪
الثاني	٥,٨٦٪	٩,٧٦٪	صفر٪	صفر٪	١٥,٦٢٪
الثالث	٣,١٢٪	٩,٣٨٪	صفر٪	٣,١٢٪	١٥,٦٢٪
الرابع	صفر٪	٩,٣٨٪	صفر٪	صفر٪	٩,٣٨ ٪
الخامس	صفر٪	١,٠٤٪	١,٠٤٪	١,٠٤٪	٣,١٢ ٪
السادس	صفر٪	٢,٠٨٪	٢,٠٨٪	٢,٠٨٪	٦,٢٤ ٪
السابع	صفر٪	٩,٣٨٪	٩,٣٨٪	صفر٪	١٨,٧٦٪
الثامن	صفر٪	٤,٦٩٪	٤,٦٩٪	صفر٪	٩,٣٨ ٪
التاسع	صفر٪	٦,٢٥٪	٣,١٣٪	صفر٪	٩,٣٨ ٪
المجموع	[١٣,١٥٪]	[٦٠,٢٩٪]	[٢٠,٣٢٪]	[٦,٢٤٪]	١٠٠٪

يلاحظ من الجدول السابق أن التذكر يمثل ١٣,١٥٪ من الأهداف الكلية للوحدة ، ويمثل الفهم ٦٠,٢٩٪، ويمثل التطبيق ٢٠,٣٢٪ ، ويمثل حل المشكلات ٦,٢٤٪ .

أي أن الاختبار التحصيلي يجب أن يحتوي على ١٣,١٥٪ من مفرداته لقياس القدرة على التذكر ، ٦٠,٢٩٪ من مفرداته لقياس القدرة على الفهم ، ٢٠,٣٢٪ من مفرداته لقياس القدرة على التطبيق ، ٦,٢٤٪ من مفرداته لقياس القدرة على حل المشكلات .

وبتطبيق المعادلة الآتية [١] :

(١) رمزية الغريب : التقويم والقياس النفسي والتربوي، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ١٩٨٠ ، ص ٦٠٩ .

عدد المفردات = الوزن النسبي للموضوع x الوزن النسبي للهدف x العدد الكلي للمفردات

وبالتالي يكون :

عدد مفردات التذكر في الدرس الأول = $\frac{١٢,٥}{١٠٠}$ x $\frac{١٣,١٥}{١٠٠}$ x ٤٠ = ٠,٦٥٧

عدد مفردات الفهم في الدرس الأول = $\frac{١٢,٥}{١٠٠}$ x $\frac{٦٠,٢٩}{١٠٠}$ x ٤٠ = ٣,٠١٤

عدد مفردات التطبيق في الدرس الأول = $\frac{١٢,٥}{١٠٠}$ x $\frac{٢٠,٣٢}{١٠٠}$ x ٤٠ = ١,٠١٦

عدد مفردات حل المشكلات في الدرس الأول = $\frac{١٢,٥}{١٠٠}$ x $\frac{٦,٢٤}{١٠٠}$ x ٤٠ = ٠,٣١٢

وبتطبيق نفس المعادلة وتكرار الخطوات الأخيرة على باقي موضوعات الوحدة ، وبعد إجراء عمليات التقريب المناسبة نحصل على جدول مواصفات الاختبار (٨) التالي :

الجدول (٨) : جدول مواصفات الاختبار التحصيلي (الصورة المبدئية)

الدرس	الوزن النسبي للدرس	عدد المفردات			المجموع الكلي للمفردات
		التذكر ١٣,١٥٪	الفهم ٦٠,٢٩٪	التطبيق ٢٠,٣٢٪	حل مشكلات ٦,٢٤٪	
الأول	١٢,٥٪	٠,٦٥٧ [١]	٣,٠١٤ [٣]	١,٠١٦ [١]	٠,٣١٢ [١]	[٦]
الثاني	١٥,٦٢٪	٠,٨٢١ [١]	٣,٧٦٨ [٣]	١,٢٧٠ [١]	٠,٣٩٠ [١]	[٦]
الثالث	١٥,٦٢٪	٠,٨٢١ [١]	٣,٧٦٨ [٣]	١,٢٧٠ [١]	٠,٣٩٠ [١]	[٦]
الرابع	٩,٣٨ ٪	٠,٤٩٣ [-]	٢,٢٦٠ [٢]	٠,٧٦٢ [١]	٠,٢٣٤ [-]	[٣]
الخامس	٣,١٢ ٪	٠,١٦٤ [-]	٠,٧٥٣ [١]	٠,٢٥٤ [-]	٠,٠٧١ [-]	[١]
السادس	٦,٢٤ ٪	٠,٣٢٨ [-]	١,٥٠٧ [٢]	٠,٥٠٨ [١]	٠,١٥٦ [-]	[٣]
السابع	١٨,٧٦٪	٠,٩٨٤ [١]	٤,٥٢١ [٥]	١,٥٢٤ [٢]	٠,٤٦٨ [١]	[٩]
الثامن	٩,٣٨ ٪	٠,٤٩٣ [-]	٢,٢٦٠ [٢]	٠,٧٦٢ [١]	٠,٢٣٤ [-]	[٣]
التاسع	٩,٣٨ ٪	٠,٤٩٣ [-]	٢,٢٦٠ [٢]	٠,٧٦٢ [١]	٠,٢٣٤ [-]	[٣]
المجموع	١٠٠٪	[٤]	[٢٣]	[٩]	[٤]	[٤٠]

يلاحظ من الجدول السابق أن العدد المبدئي لأسئلة كل من التذكر والفهم والتطبيق وحل المشكلات هو (٤) ، (٢٣) ، (٩) ، (٤) (*) على الترتيب .

٢) بناء الاختبار:

إن الهدف من وضع الاختبار التحصيلي هو قياس تحصيل التلاميذ في الوحدة المقررة (الوحدة الثالثة) في الجبر بعد دراستهم لها باستخدام الكمبيوتر وفق أسلوبين الأول **(كمبيوتر فقط)** المستخدم مع المجموعة الأولى، والثاني **(كمبيوتر+معلم)** المستخدم مع المجموعةالثانية، ومقارنة نتائج هاتين المجموعتين مع نتائج المجموعة الثالثة (الضابطة) التي درست نفس الوحدة بالطريقة التقليدية .

بناءً على ذلك وضع الباحث بنود (أسئلة) الاختبارالتحصيلي استناداً إلى قائمة تحليل المحتوى، وبالاستناد إلى جدول المواصفات رقم (٨)، وقد تضمن الاختبار أربعة مستويات هي التذكر والفهم والتطبيق وحل المشكلات .

بعد ذلك أعد الباحث الاختبار التحصيلي ، ثم قام بعرضه على مجموعة من المحكمين (**) المختصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، وعدد من موجهي ومعلمي الرياضيات في المرحلة الإعدادية ، وطلب منهم إبداء الرأي حول مفردات الاختبار في ضوء الأسئلة التالية :

(*) بعد تقريب كل قيمة تم وضع القيمة التقريبية بجانب القيمة الحقيقية ضمن قوسين من الشكل [ ] .

(**) المحكمون هم :

١ـ أ.د / معصومة محمد كاظم : أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .
٢ـ أ.د / محمد عبد السميع : أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق .
٣ـ أ.د / شكري سيد أحمد : رئيس قسم التقويم في المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي ، القاهرة .
٤ـ أ.د / أمينة محمد كاظم : أستاذ علم النفس التربوي ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .
٥ـ أ.د / فوزي عزت علي : أستاذ علم النفس التربوي ، كلية التربية ، جامعة قناة السويس .
٦ـ د / بديوي علام : أستاذ علم النفس التربوي المساعد ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
٧ـ د / جمال محمد علي : أستاذ علم النفس التربوي المساعد ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
٨ـ د / مديحة حسن محمد :أستاذالمناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد،كليةتربيةبني سويف،جامعةالقاهرة.
٩ـ د / علاء الدين سعد متولي : مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق .
١٠ـ د / عصام وصفي روفائيل : مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، كلية التربية ، جامعة حلوان .
١١ـ د / منال فاروق سطوحي : مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .
١٢ـ د / محمد يوسف : باحث في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .
١٣ـ د / عبد المجيد منصور : مدرس الرياضيات في وزارة التربية في محافظة الجيزة .
١٤ـ د / محمد أشرف مكاوي : باحث في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .
١٥ـ أ / خالد أبو الحسن : باحث مساعد في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .
١٦ـ أ / محمود طوسون كاظم : مدرس مساعد ، كلية التربية ، جامعة السلطان قابوس .
١٧ـ أ / علاء الدين الفقي : مدرس الرياضيات في وزارة التربية والتعليم بمحافظة القاهرة ، (ماجستيرمناهج) .
١٨ـ أ / جمال السيد وهدان : موجه رياضيات ثانوي ، مديرية الجيزة التعليمية .
١٩ـ أ / عبد الجواد : موجه رياضيات ثانوي ، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .
٢٠ـ أ / كمال سالم : موجه رياضيات ثانوي ، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .
٢١ـ أ / محمد الليثي : موجه رياضيات ثانوي ، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .
٢٢ـ أ / عبد العزيز منون : موجه رياضيات ثانوي ، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة .

١ـ هل كل فقرة من فقرات الاختبار تقيس الهدف الذي وضعت من أجله ؟ .

٢ـ هل مستوى صياغة العبارات يناسب مستوى التلاميذ ؟ وهل صيغت بشكلٍ منهجي وعلمي صحيح من حيث الوضوح والدقة واتساق مقدمة السؤال مع الاختيارات ، ومن حيث الإجابات البدائل من حيث طولها وإيجازها ؟ وهل هناك إيحاءات بالإجابة الصحيحة ؟ .

٣ـ هل توجد مقترحات بخصوص الاختبار عموماً ؟ .

وبعد عرض الاختبار على السادة المحكمين ، قام الباحث بإجراء التعديلات والتغييرات التي طلبها المحكمون في شكل ومضمون الاختبار ، وقد كانت تعديلاتٍ بسيطة لا داعي لسردها .

تعليمات الاختبار :

تم وضع تعليمات الاختبار على الورقة الأولى من كراسة الأسئلة ، قد التي تضمنت (*) :

١ـ فكرة عامة ومبسطة عن الاختبار والهدف منه .

٢ـ تنبيه التلاميذ إلى عدم كتابة أي شيء على ورقة الأسئلة نهائياً .

٣ـ الإجابة تكون نفس ورقة الأسئلة .

٤ـ عدم ترك أي سؤالٍ بدون إجابة .

٥ـ قراءة السؤال بشكلٍ جيدٍ قبل البدء بالإجابة ، وعدم البدء بالإجابة إلا بعد أن يؤذن لهم .

٦ـ اختيار إجابة واحدة فقط لكل سؤال من الإجابات الأربع الموجودة ، مع مثال توضيحي لذلك .

٧ـ زمن الاختبار هو (٩٠) دقيقة [تم حساب زمن الاختبار بعد إجراء التجريب الاستطلاعي له] .

٨ـ الاستفسار من الباحث أو المعلم عن أية توضيحات أخرى .

كانت أسئلة الاختبار من نوع اختيار من متعدد ، وإملاء الفراغات ، والاستجابة الحرة ، ووضعت الدراسة خطاً تحت الجزء الأساسي في مقدمة كل سؤال ، لكي يركز التلميذ عليها ، وقد حاول الباحث مراعاة الآتي عند وضع أسئلة الاختبار :

أ ـ وضوح مقدمة السؤال من حيث المعنى ، وسلامة صياغتها ، ومختصرة لا تحتمل التأويل ومناسبتها من حيث الصياغة والمضمون لمستويات التلاميذ الذين سيتم تطبيق الاختبار عليهم .

ب ـ لكل سؤال أربعة بدائل (إجابات) أحدها فقط صحيح ،والثلاث الأخرى محيرة للتلميذ الضعيف.

جـ ـ ترابط البدائل الأربعة في كل سؤال منطقياً ولفظياً مع مقدمة السؤال .

د ـ البدائل الأربعة متساوية الطول من حيث عدد الكلمات ، وطول كتابتها ، ولا يحوي أي منها ما يمكن أن يعتبرمفتاحاً للحل الصحيح، كما أن البدائل الأربعة وزعت بشكلٍ عشوائي غيرمنتظم.

(*) انظر الاختبار التحصيلي في الملحق (٤) ، ص ٣٠٣ .

٣) التجريب الاستطلاعي للاختبار :

قام الباحث - بعد ذلك - بتجريب الاختبار استطلاعياً مرتين يفصل بينهما أسبوعان خلال حصتين متتاليتين مدتهما (٩٠) دقيقة ، وذلك على مجموعة تتكون من (٢٥) من تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، وكان الهدف من وراء التجريب الاستطلاعي ما يلي :

١- تعرف وضوح التعليمات وأسلوب صياغة فقرات الاختبار ووضوحها .

٢- تحديد الوقت اللازم للتلميذ ليجيب عن الاختبار بأجزائه الأربعة كاملاً .

٣- حساب ثبات الاختبار وصدقه .

وكانت نتائج التجريب الاستطلاعي كما يلي :

أ - كانت التعليمات واضحة ، وأعيدت صياغة بعض المفردات لتكون أكثر وضوحاً وتحديداً .

ب - تم تحديد زمن الاختبار وفق الخطوات التالية :

١- ترتيب الزمن الذي استغرقه كل فرد في الإجابة عن الاختبار تصاعدياً .

٢- تحديد عدد الأفراد في كل من الإرباعي الأقل زمناً ، والإرباعي الأعلى زمناً .

٣- حساب متوسط زمن الاختبار في كل من الإرباعيين .

٤- اعتبار الزمن المناسب للاختبار هو متوسط متوسطي زمني الأفراد في كل من الإرباعيين والذي بلغ حوالي (٧٥) دقيقة ، وبالتالي فقد اعتبر الباحث زمن الاختبار هو (٩٠) دقيقة ، وهو يوازي حصتان .

حساب معامل ثبات الاختبار :

يقصد بثبات الاختبار أنه يعطي نتائج متقاربة إذا أعيد تطبيقه عدة مرات على نفس العينة وتحت ظروف مماثلة ؛ أي أن درجات التلميذ الذي يطبق عليه الاختبار لا تتغير تغيراً كبيراً بتكرار تطبيقه . وقد تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار ؛ حيث تم تطبيق الاختبار مرتين متتاليتين على نفس المجموعة بعد مضي فترة زمنية مناسبة ، وبالتالي فإن كل تلميذ من أفراد المجموعة حصل على درجتين ، ثم نحسب معامل الارتباط بين درجات الاختبارين من المعادلة التالية [٣] :

$$\text{معامل ارتباط بيرسون} = \frac{\text{ن مجـ س ص} - \text{مجـ س مجـ ص}}{\sqrt{\text{ن [ن مجـ س٢ } - \text{ (مجـ س)٢]} \cdot \text{ [ن مجـ ص٢ } - \text{ (مجـ ص)٢]}}}$$

(٣) فؤاد البهي السيد : علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري،القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٧٨، ص٢٤٤ .

حـيـث :

ن حجم العينة الاستطلاعية .

س ، ص درجات التلاميذ عند تطبيق الاختبار في المرتين الأولى والثانية على الترتيب .

مجـ س ، مجـ ص مجموع درجات الاختبارين الأول والثاني على الترتيب .

(مجـ س^{٢}) ، (مجـ ص^{٢}) مجموع مربعات درجات الاختبارين الأول والثاني على الترتيب .

(مجـ س)^{٢} ، (مجـ ص)^{٢} مربع مجموع درجات الاختبارين الأول والثاني على الترتيب .

مجـ س ص مجموع حاصل ضرب الدرجات المتقابلة في الاختبارين الأول والثاني .

ومن أجل حساب معامل الارتباط فقد تمت إعادة الاختبار مرة ثانية بعد أسبوعين من إجرائه في المرة الأولى (كما ذكرنا في الصفحة السابقة ١٠٧) ، حيث يوضح فؤاد البهي السيد [١] أن الفترة يجب ألا تزيد عن أسابيع قليلة بالنسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية ، حيث تم تطبيق الاختبار على نفس المجموعة ، ثم تم حساب معامل الارتباط فكان (ر= ٠,٨٣) ، وهو يمثل معامل ثبات مرتفع للاختبار ، وهذا يرجع إلى كثرة عدد الأسئلة ، حيث إن الاختبار يشمل (٤٠) سؤالاً .

صدق الاختبار :

صدق الاختبار يعني أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه [٢] ، أو هو الاختبار الذي يقيس الوظيفة التي يزعم أنه يقيسها ولا يقيس شيئاً آخر بدلاً منها ، أو إضافة إليها [٣] .

ولحساب صدق الاختبار اعتمد الباحث على الطريقتين الآتيتين :

أ ـ الصدق الذاتي :

وهو يعتمد في حسابه على معامل ثبات الاختبار ، حيث إن الصدق الذاتي يعطي مدى صدق الاختبار ، ولا يعطي قيمة الصدق ، من خلال المعادلة التالية :

$$\text{الصدق الذاتي} = \sqrt{\text{معامل الثبات}} = \sqrt{٠,٨٣} = ٠,٩١$$

ب ـ الصدق المنطقي (صدق المحتوى) :

يهدف الصدق المنطقي إلى الحكم على مدى تمثيل الاختبار للميدان الذي يقيسه ؛ بمعنى أن

---

(١) فؤاد البهي السيد : المرجع السابق ، ص٣٣٨ .

(٢) فؤاد البهي السيد : المرجع السابق ، ص٤٠٠ .

(٣) محمد عبد السلام أحمد : القياس النفسي والتربوي ، المجلد الأول ، القاهرة ، مكتبة النهضة العربية ، ١٩٦٠ ، ص ١٨٠ .

الاختبار يقيس ما وضع من أجله . ومن أجل ذلك فقد راعى الباحث ذلك في تحليل المحتوى ، وإيجاد الأهداف ، ثم وضع مفردات الاختبار التحصيلي ، كما أن الباحث استعان بآراء السادة المحكمين الذين أكدوا أن المفردات تقيس ما وضعت لقياسه .

تحديد معاملات السهولة والصعوبة :

يعتبر السؤال صعباً إذا أجاب عليه عدد قليل من الطلاب ، وسهلاً إذا أجاب عليه عدد كبير من الطلاب. ويعرف معامل صعوبة السؤال بأنه النسبة المئوية لعدد الإجابات الخاطئة ، أي أن[1] :

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الإجابات الخاطئة}}{\text{عدد الإجابات الخاطئة} + \text{عدد الإجابات الصحيحة}}$$

واضح أن :

$$\text{معامل الصعوبة} + \text{معامل السهولة} = ١$$

وقد تم قياس معامل السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار ، عند تجريبه على العينة الاستطلاعية المذكورة آنفاً ، والجدول التالي (٩) يبين ذلك :

الجدول (٩) : معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار

رقم السؤال	عدد الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخاطئة	معامل الصعوبة
١	١٣	١٢	٠,٤٨
٢	١٦	٩	٠,٣٦
٣	١٠	١٥	٠,٦٠
٤	١٥	١٠	٠,٤٠
٥	١٧	٨	٠,٣٢
٦	٧	١٨	٠,٧٢
٧	١٨	٧	٠,٢٨
٨	١٠	١٥	٠,٦٠
٩	١٣	١٢	٠,٤٨

(١) رمزية الغريب : مرجع سابق ، ص ٦٣٤ .

رقم السؤال	عدد الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخاطئة	معامل الصعوبة
١٠	٨	١٧	٠,٦٨
١١	١٢	١٣	٠,٥٢
١٢	١٣	١٢	٠,٤٨
١٣	١٤	١١	٠,٤٤
١٤	٨	١٧	٠,٦٨
١٥	١٢	١٣	٠,٥٢
١٦	١٥	١٠	٠,٤٠
١٧	١٣	١٢	٠,٤٨
١٨	١٦	٩	٠,٣٦
١٩	٩	١٦	٠,٦٤
٢٠	٦	١٩	٠,٧٦
٢١	١١	١٤	٠,٥٦
٢٢	٧	١٨	٠,٧٢
٢٣	١٤	١١	٠,٤٤
٢٤	٢٠	٥	٠,٢٠
٢٥	١٩	٦	٠,٢٤
٢٦	١٨	٧	٠,٢٨
٢٧	١١	١٤	٠,٥٦
٢٨	٩	١٦	٠,٦٤
٢٩	٢٠	٥	٠,٢٠
٣٠	١٩	٦	٠,٢٤
٣١	٢٠	٥	٠,٢٠
٣٢	١٩	٦	٠,٢٤
٣٣	١٨	٧	٠,٢٨
٣٤	٢٠	٥	٠,٢٠
٣٥	١٧	٨	٠,٣٢

يلاحظ من الجدول السابق أن معاملات الصعوبة معاملات مقبولة ، وقد أوضح بلوم أنه من الممكن الحصول على انتشار جيد من النتائج إذا كانت درجة صعوبة المفردة تتراوح بين ٢٠ ـ ٨٠ ٪ [١] .

تحديد القدرة على التمييز :

يعبر معامل التمييز عن درجة تمييز المفردة بين المستوى العالي والمستوى المنخفض عند التلميذ الممتحن ، بمعنى أن يكون للتلميذ ذي التحصيل العالي قدرة على الإجابة على هذه المفردة إجابة صحيحة ، أما التلميذ ذو التحصيل المنخفض فيخطىء عند الإجابة على هذه المفردة .

ولتعيين معامل التمييز بالنسبة لمفردات الاختبار اتبع الباحث تقسيم كيلي Kelley [٢] في تقسيم درجات الاختبار إلى طرفين علوي وسفلي وذلك كما يلي :

فصل ٢٧٪ من درجات أفراد العينة التي تقع في المجموعة مرتفعة التحصيل .

فصل ٢٧٪ من درجات أفراد العينة التي تقع في المجموعة منخفضة التحصيل .

مقارنة معاملات سهولة السؤال في كل من المجموعة المنخفضة والمجموعة المرتفعة مستخدماً جداول فلاناجان Flanagan [٣] .

يحسب معامل التمييز من المعادلة الآتية [٤] :

$$\text{معامل التمييز} = \frac{م_1 - م_2}{ن}$$

حيث :

م١ عدد الذين أجابوا عن المفردة إجابة صحيحة من بين الـ ٢٧٪ المتفوقين من التلاميذ .

م٢ عدد الذين أجابوا عن المفردة إجابة صحيحة من بين الـ ٢٧٪ الضعاف من التلاميذ .

ن عدد أفراد العينة التي أجابت عن الاختبار .

وقد اعتبر الباحث أن الحد الأدنى لتمييز السؤال (٠,٢) . والجدول (١٠) التالي يبين معاملات تمييز جميع مفردات الاختبار :

---

(١) فؤاد البهي السيد : المرجع السابق ، ص ص ٦٣٠ ـ ٦٣٨ .

(٢) فؤاد البهي السيد : المرجع السابق ، ص ٦٤٢ .

(٣) فؤاد البهي السيد : المرجع السابق ، ص ٦٤٣ .

(٤) ممدوح محمد سليمان : كيف نبني اختباراً تحصيلياً ؟ الزقازيق ، مكتبة مينرفا ، ١٩٨٥ ، ص ٧٦ .

الجدول (١٠) : معاملات التمييز لأسئلة الاختبار

رقم السؤال	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل التمييز
١	٠,٢٠	١٣	٠,٢٠	٢٥	٠,٣٢
٢	٠,٢٤	١٤	٠,٣٢	٢٦	٠,٢٠
٣	٠,٣٢	١٥	٠,٣٦	٢٧	٠,٢٤
٤	٠,٢٤	١٦	٠,٢٠	٢٨	٠,٢٤
٥	٠,٣٢	١٧	٠,٣٦	٢٩	٠,٢٠
٦	٠,٣٢	١٨	٠,٣٢	٣٠	٠,٢٤
٧	٠,٣٢	١٩	٠,٣٢	٣١	٠,٢٠
٨	٠,٢٠	٢٠	٠,٣٦	٣٢	٠,٢٠
٩	٠,٢٤	٢١	٠,٢٠	٣٣	٠,٣٢
١٠	٠,٢٠	٢٢	٠,٢٤	٣٤	٠,٢٠
١١	٠,٢٠	٢٣	٠,٢٤	٣٥	٠,٢٠
١٢	٠,٣٢	٢٤	٠,٢٠		

يلاحظ من الجدول السابق أن معاملات التمييز قوية وفق القيمة التي اتخذها الباحث ، وهذا يعني أن جميع مفردات الاختبار على درجة مقبولة من التمييز ، حيث كانت معاملات التمييز لجميع أسئلة الاختبار تزيد عن (٠,٢) ولذلك فإن الباحث يرى إمكانية الإبقاء على جميع أسئلة الاختبار .

تطبيق الاختبار :

بعد التجريب الاستطلاعي للاختبار ، وحساب معاملات السهولة والصعوبة لمفرداته ، وبعد التأكد من قدرة الأسئلة على التمييز ، وبعد عرضه على السادة المحكمين ، أصبح الاختبار يتكون - في شكله النهائي - من (٣٥) سؤالاً : منها (٩) أسئلة في التذكر ، و(١٥) سؤالاً في الفهم ، و(٧) أسئلة في التطبيق ، و(٤) أسئلة في حل المشكلات . ويبين الجدول (١١) التالي توزيعها وفق المستويات الأربعة المذكورة :

الجدول (١١) : توزيع أسئلة الاختبار التحصيلي وفق مستويات القياس

م	المحتوى	التذكر	الفهم	التطبيق	حل المشكلات	عدد الأسئلة
١	المقدار الجبري	٥،١	–	–	–	٢
٢	درجة المقدار الجبري	٨،٢	١٣	–	–	٣
٣	الحدود الجبرية المتشابهة	٧،٣	١٥	–	–	٣
٤	درجة الحد الجبري	٦،٤	٢٣	–	–	٣
٥	الحد المطلق	٩	١٤	–	–	٢
٦	الحد الجبري	–	١٠	–	–	١
٧	المعاملات العددية للحدود الجبرية	–	٢٢،١١	–	–	٢
٨	القسم الجبري للحدود الجبرية	–	١٢	–	–	١
٩	عوامل الحد الجبري	–	١٦	–	–	١
١٠	ترتيب مقدار جبري تصاعدياً وتنازلياً	–	١٧	–	–	١
١١	ضرب المقادير الجبرية	–	٢٤،١٨	٢٧	–	٣
١٢	مفكوك المقدار $(س+ص)^2$	–	١٩	٢٩	٣٥	٣
١٣	مفكوك المقدار $(س-ص)^2$	–	٢٠	٣٠	–	٢
١٤	قسمة المقادير الجبرية	–	٢١	٣١	٣٣	٣
١٥	جمع المقادير الجبرية	–	–	٢٥	٣٢	٢
١٦	طرح المقادير الجبرية	–	–	٢٦	–	١
١٧	الضرب بمجرد النظر	–	–	٢٨	–	١
١٨	اختصار المقادير الجبرية لأبسط صورة	–	–	–	٣٤	١
	المجموع	[٩]	[١٥]	[٧]	[٤]	[٣٥]

بالمقارنة بين الجدول السابق (١١) وبين الجدول (٨) ، يلاحظ اختلاف عدد أسئلة الاختبار بين الجدولين المذكورين في مستويي التذكر والتطبيق ، حيث كان العدد المبدئي لأسئلة الاختبار في المستويات الأربعة (التذكر ، الفهم ، التطبيق ، حل المشكلات) هو (٤ ، ٢٣ ، ٩ ، ٤) على الترتيب بمجموع قدره (٤٠) سؤالاً ، ولكن بعد التعديلات والاقتراحات التي أبداها السادة المحكمون ، وبعد إجراء التجريب الاستطلاعي للاختبار أصبح

عـــدد الأسئلة التي تقيس القدرة على كل من (التذكر ، والفهم ، والتطبيق ، وحل المشكلات) هو (٩ ، ١٥ ، ٧ ، ٤) على الترتيب بمجموع قدره (٣٥) سؤالاً .

بعد أن قام الباحث بإعداد الاختبار التحصيلي ، والتأكد من سلامته المنهجية ، والاطمئنان إلى ثباته وصدقه ، وقابليته للتطبيق ، وحساب زمنه ، أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق .

رابعاً- إعداد مقياس الاتجاه نحو الرياضيات

تلعب اتجاهات التلاميذ نحو المادة الدراسية دوراً مهماً في إقبالهم على تعلمها ، وقد يواجه المعلم الكثير من المشاكل إذا كان تلاميذه يعزفون عن تعلم المادة التي يدرسها ، والتي تؤثر بصورة مباشرة على تحصيلهم فيها ، لأن " التعليم الذي يؤدي إلى تكوين اتجاهات نفسية صالحة لدى الطالب أكثر جدوى من التعليم الذي يؤدي إلى مجرد كسب المعرفة " [1] ؛ وذلك لأن المجال الانفعالي مركزي في أهميته لعمليتي التعلم والتقويم ، فالوعي يثير التعلم ، والرغبة في الاستجابة هي الأساس للاستجابة المهارية ، وأنظمة القيم تزود الفرد بالدافعية نحو استمرار التعلم [2] .

وللتعرف على اتجاهات التلاميذ (العينة) نحو الرياضيات ، كان لا بد من تقويم الاتجاهات النفسية المتولدة لديهم ، والتي تعتبر ناتج تعلم للبرنامج التعليمي المقدم بواسطة الكمبيوتر، لنتعرف على مدى ما حققه من أهداف وجدانية ، وقد تطلب ذلك بناء مقياس للاتجاهات نحو الرياضيات بعد دراسة التلاميذ للوحدة الثالثة باستخدام الكمبيوتر . وقد مر بناء المقياس بالخطوات التالية :

أ) تحديد المجالات (الأبعاد) الرئيسية للمقياس .

ب) تحديد نوع المقياس المستخدم .

جـ) تحديد الأوزان وطرق القياس .

د) تحديد العبارات وصياغتها وبناء مبدئي للمقياس .

هـ) ثبات المقياس .

و) صدق المقياس .

ولنفصل فيما يلي كل خطوة من الخطوات السابقة :

أ) تحديد المجالات (الأبعاد) الرئيسية للمقياس :

تم تحديد ثلاثة جوانب رئيسية لبناء المقياس وهي (الجانب المعرفي ـ الجانب الوجداني ـ الجانب المهاري) ، وقد تفرع من هذه الجوانب المجالات التالية لبناء المقياس :

١ـ فهم المادة العلمية .

٢ـ فهم المادة العلمية عند دراستها باستخدام الكمبيوتر .

---

(١) محمد خليفة بركات : الاختبارات والمقاييس النفسية ، القاهرة ، دارمصرللطباعة والنشر،١٩٦٥ ، ص١٥١ .

(٢) روبني دوران : أساسيات القياس والتقويم في تدريس العلوم ، ترجمة محمد سعيد صباريني وزميله ، إربد ، دائرة التربية ، جامعة اليرموك ، ص ٧٠ .

٣- الـــرغـــبـــة فـــي دراســـة الـريـاضـيـــات .

٤- الرغبة في دراسة الرياضيات بواسطة الكمبيوتر .

٥- الاســتــمـــتــاع بـــدراســة الـريـاضـيـــــات .

٦- الاستمتاع بدراسة الرياضيات باستخدام الكمبيوتر .

ب) تحديد نوع المقياس المستخدم :

اختار الباحث طريقة ليكارت لبناء مقياس الاتجاهات ، وهو يبنى من عبارات تقريرية أو إخبارية ، مصاغة إما بطريقة سلبية أو إيجابية ، ومرتبطة بالموضوع الذي يجري تقويمه ، ويجيب التلاميذ على كل عبارة بوضع إشارة على موضع معين على امتداد خط خماسي النقط يتألف عادة من التعبيرات التالية :

[موافق بشدة ، موافق ، محايد ، معارض ، معارض بشدة]

وقد اختار الباحث طريقة ليكارت للأسباب التالية :

١- يعتبر هذا المقياس من أسهل المقاييس وأكثرها استعمالاً .

٢- يوجد أسئلة محددة تتطلب إجابة محددة ، وبذا يسهل ضبط المقياس .

٣- يعطي التلاميذ فرصة واسعة لاختيار استجابة واحدة من خمسة مستويات متدرجة للإجابة .

٤- يسهل تحليله إحصائياً .

جـ) تحديد الأوزان وطرق القياس :

نظراً لأن المقياس يوجه إلى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، وقد يجدون صعوبة في التمييز بين المستويين (موافق بشدة ، موافق) ، أو بين المستويين (معارض ، معارض بشدة) ، لذلك فقد ارتأى الباحث أن يكون المقياس يتكون من ثلاثة مستويات وليس من خمسة .

وقد تم تحديد أوزان الاستجابة عن كل عبارة من عبارات المقياس لتقابل كل عبارة ست درجات للاستجابة بالشكل التالي :

موافق (ثلاث درجات) .

لا أدري (درجـتـــان) .

معارض (درجة واحدة) .

وبالتالي ستكون درجات المقياس كالتالي :

تعطى الاستجابة الدرجات (٣ ، ٢ ، ١) إذا كان الاتجاه نحو الرياضيات موجباً .

تعطى الاستجابة الدرجات (١ ، ٢ ، ٣) إذا كان الاتجاه نحو الرياضيات سالباً .

وبذلك تكون **الموافقة** على العبارة السلبية تساوي ــ من الناحية السيكولوجية ــ **المعارضة** للعبارة الإيجابية ، وتكون الدرجة القصوى التي يمكن أن ينالها المفحوص تساوي ٣ X عدد عبارات المقياس ، والدرجة الصغرى التي يمكن أن ينالها ١ X عدد عبارات المقياس .

د) تحديد العبارات وصياغتها وبناء مبدئي للمقياس :

بعد أن اختار الباحث مقياس ليكارت ، وحدد المجالات الرئيسية لبنائه (البند أ) ، جاء دور تحديد ووضع العبارات وصياغتها ، حيث روعي فيها ما يلي :

١ـ أن تغطي جميع المجالات الست المذكورة في البند (أ) .

٢ـ صياغتها بأسلوب تقريري إخباري سهل ، وبعبارات لا تحمل أكثر من معنى .

٣ـ وجود عبارات سالبة وأخرى موجبة لإثراء المقياس .

٤ـ البعد عن أي إيحاء أو تأويل ، ول سيما في العبارات الموجبة حتى لاتوحي بإجابات معينة.

٥ـ ترتيب العبارات بشكل عشوائي في المجالات الست حتى لا توحي بإجابات معينة .

وقد حدد الباحث عبارات المقياس بكل مجال من المجالات الست ، في الجدول (١٢) التالي :

الجدول (١٢) : العبارات الأولية لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات (*)

العبارة	موافق	لاأدري	معارض
أ ـ فهم المادة العلمية			
١.أستوعب الرياضيات بشكل سريع .			
٢.لا أجد صعوبة في دراسة الرياضيات .			
٣.أحاول حل التمرينات والمسائل الرياضية .			
٤.الرياضيات ليست مادة صعبة الفهم .			
٥.دراسة الرياضيات تكسب الإنسان الدقة .			
٦ـأستطيع التعامل مع تمرينات الكتاب المدرسي .			
٧.الرياضيات مادة يمكن الاستغناء عنها .			
٨.دراسةالرياضيات تكسب الإنسان الفوضىوعدم النظام			
٩.دراسة الرياضيات تساعد في تعلم المواد الأخرى .			

(*) انظر قائمة المراجع التي استفاد منها الباحث في بناء مقياس الاتجاه في الملحق (٥) ، ص ٣٠٠ .

العبـــــــارة	موافق	لاأدري	معارض
١٠.الرياضيات من أسوأ المواد الدراسية .			
١١.أكون سعيداً في حصة الرياضيات .			
١٢.المدرسة ستكون أفضل بدون الرياضيات .			
١٣.أحب أن أكون مدرساً للرياضيات .			
١٤.أدرس الرياضيات لأنهامقررةعلي وليس من أجل الاستفادةمنها.			
١٥.الرياضيات لا تساعدني على اكتساب أية مهارة مهنية .			
١٦.دراسة الرياضيات ضرورية لكل إنسان .			
١٧.دراسة الرياضيات فيها إهدار للوقت .			
١٨.المواد الدراسية الأخرى ليست بسهولة الرياضيات .			
١٩.الرياضيات مادة كريهة وبغيضة .			
٢٠.أكون سعيداً عند غياب مدرس الرياضيات .			
٢١.تعتمد الرياضيات في دراستها على الحفظ .			
٢٢.أفضل دراسة الرياضيات على غيرها من المواد .			
٢٣.أكون سعيداً عندما أغيب عن حصص الرياضيات .			
٢٤.مادة الرياضيات تساعدني على القراءة الخارجية .			
٢٥.مادة الرياضيات لا تساعدني على التفكير السليم .			
٢٦.يسعدني القيام بنشاط عملي في دروس الرياضيات .			
ب ـ فهم المادةالعلميةعنددراستهاباستخدام الكمبيوتر			
١.استخدام الكمبيوترفي تعلم الرياضيات يحببني في قراءةكتب الرياضيات.			
٢.استخدام الكمبيوتريجعلني أشعربالسعادةوالرغبةفي تعلم الرياضيات.			
٣.استخدام الكمبيوترفي تعلم الرياضيات يفيدني في التعلم الذاتي .			
٤.دراسة الرياضيات باستخدام الكمبيوتر يشعرني بصعوبة تعلمها .			
٥.أفضل المعلم على الكمبيوتر لدراسة الرياضيات .			
٦.أفضل الكتاب المدرسي على الكمبيوترلدراسة الرياضيات .			
٧.وجود الألوان والحركة والصوت عند دراسة الرياضيات . باستخدام الكمبيوتر يفقدني القدرة على التركيز والفهم .			

العبارة	موافق	لاأدري	معارض
٨.دراسةالرياضيات عن طريق الكمبيوترتحتاج إلىوقت طويل.			
٩.دراسةالرياضيات عن طريق الكمبيوترتتطلب مني جهداًأكبر.			
١٠.أستوعب الرياضيات بشكل بطيءعندماأدرسهاعن طريق الكمبيوتر			
١١.لا أفهم الرياضيات عندما أتعلمها عن طريق الكمبيوتر .			
١٢.دراسةالرياضيات باستخدام الكمبيوتريعقدحل التمرينات الرياضية.			
١٣.تصبح دراسةالرياضيات سهلةعندما أدرسهاعن طريق الكمبيوتر.			
١٤.استخدام الكمبيوترفي التمرينات ليست له مزايا غيرعادية .			
١٥.دراسةالرياضيات باستخدام الكمبيوترفيه شيءمن الرفاهيةوالترف.			
١٦.استخدام الكمبيوتر في دراسة الرياضيات يحد من نشاطي .			
١٧.استخدام الكمبيوترفي دراسةالرياضيات يقلل من تفاعلي مع المعلم			
١٨.دراسةالرياضيات باستخدام الكمبيوتريكسبني خاصيةالتفكير المنطقي			
١٩.دراسةالرياضيات عن طريق الكمبيوترتكسبني الدقةوالتنظيم			
٢٠.دراسة الرياضيات عن طريق الكمبيوتر توفر وقتي .			
٢١.كنت أتمنىدراسةالرياضيات عن طريق الكمبيوترمنذفترة بعيدة			
٢٢.أعتقدأن استخدام الكمبيوترفي دراسةالرياضيات يقلل من فهمي لها			
٢٣.أشجع زملائي على دراسة الرياضيات عن طريق الكمبيوتر			
جـ ـ الرغبة في دراسة الرياضيات			
١.لا أحب دراسة الرياضيات .			
٢.يجب الابتعاد عن كل ما له علاقة بالرياضيات .			
٣.أحب الرياضيات أكثر من غيرها من المواد الأخرى .			
٤.لا أحب حل المسائل والتمرينات الرياضية .			
٥.أعجب بالرياضيات لأهميتها في الحياة .			
٦.لا أهتم دائماً بدروس الرياضيات .			
٧.أحب دروس الرياضيات لأنها تتحدى تفكيري .			

العبـــــارة	موافق	لاأدري	معارض
د- الرغبة في دراسة الرياضيات بواسطة الكمبيوتر			
١.أشعر بالرهبة من دراسة الرياضيات عن طريق الكمبيوتر .			
٢.دراسة الرياضيات عن طريق الكمبيوتر يقلل ثقتي بنفسي .			
٣.أفضل دراسة الرياضيات عن طريق الكمبيوتر .			
٤.أحب حل مسائل الرياضيات باستخدام الكمبيوتر .			
٥.لا أهتم بدراسة الرياضيات عن طريق الكمبيوتر .			
هـ - الاستمتاع بدراسة الرياضيات			
١.دراسة الرياضيات تصيبني بالتوتر والصداع .			
٢.أتمنى أن تحذف مادة الرياضيات من المناهج الدراسية .			
٣.دراسة الرياضيات شيء ممتع .			
٤.التعامل مع الأعداد شيء لذيذ ومحبب .			
٥.لا أشعر بالارتياح والرضا عند دراسة الرياضيات .			
٦.أحاول الابتعاد عن حل المسائل والتمرينات الرياضية .			
٧.لا أستمتع بحل المسائل والتمرينات الرياضية .			
٨.أكره دراسة الرياضيات .			
و - الاستمتاع بدراسةالرياضيات عن طريق الكمبيوتر			
١.دراسة الرياضيات عن طريق الكمبيوتر شيء ممتع ومبهج .			
٢.دراسة الرياضيات عن طريق الكمبيوتر شيء مثير للدهشة .			
٣.وجود الألوان والحركة والصوت عند دراسة الرياضيات باستخدام الكمبيوتر يصيبني بالتوتر والصداع والملل			
٤.أتمنىأن أدرس الرياضيات في المستقبل عن طريق الكمبيوتر			
٥.لاأشعربالارتياح والرضاعندماأدرس الرياضيات عن طريق الكمبيوتر			

يلاحظ من الجدول السابق أن عدد عبارات المقياس بلغ (٧٤) عبارة ، موزعة على المجالات الست المقترحة وفق الجدول (١٣) التالي :

الجدول (١٣) : عبارات مقياس الاتجاه في شكله الأولي

المجـــــال	عدد العبارات
١ـ فهم المادة العلمية .	٢٦
٢ـ فهم المادة العلمية عنددراستها باستخدام الكمبيوتر.	٨
٣ـ الرغبة في دراسة الرياضيات .	٥
٤ـ الرغبة في دراسة الرياضيات بواسطةالكمبيوتر .	٢٣
٥ـ الاستمتاع بدراسة الرياضيات .	٧
٦ـ الاستمتاع بدراسةالرياضيات باستخدام الكمبيوتر .	٥
المجـــموع	٧٤

هـ) ثبات المقياس :

للتأكد من ثبات المقياس ، توجد طرق عديدة ، مثل إعادة الاختبار ، وثبات الصور المتكافئة ، والثبات النصفي [١] ، وقد اختار الباحث طريقة إعادة الاختبار .

تم ترقيم المقياس (كما في أرقام الجلوس) ، حتى يأخذ كل تلميذ نفس رقم المقياس لدى تطبيقه على التلاميذ ، ويمكن المقارنة بين درجاتهم في المرتين دون حاجة إلى كتابة أسمائهم على ورقة المقياس ، وذلك بهدف إعطاء التلاميذ فرصة التعبير عن آراءهم بحرية وصدق .

ثم طبق المقياس على عينة استطلاعيةعددها (٢٥) من تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ثم طبق مرة ثانية بعد مرور ثلاثة أسابيع على نفس العينة ، مع استبعاد التلاميذ الذين اشتركوا مرة واحدة فقط في المقياس ، وبحساب معامل الارتباط لبيرسون لاستجابات التلاميذ على عبارات المقياس في المرتين ، وجد أن معامل الارتباط هو (ر = ٠,٨٧) وهو معامل ارتباط جيد ومقبول عملياً .

و) صدق المقياس :

حرص الباحث على قياس صدق المقياس بالطرق التالية :

١] الصدق المنطقي (صدق المحتوى) :

يهدف الصدق المنطقي إلى الحكم على مدى تمثيل المقياس للميدان الذي يقيسه ؛ بمعنى أن يقيس المقياس ما وضع من أجله [٢] . وقد تم ذلك من خلال تحليل مجالات المقياس الست (بند أ) .

---

(١) رودنـــي دوران : مرجع سابق ، ص ١٥٨ .

(٢) محمود كامل الناقة وزميلاه : أساسيات المنهج وتنظيماته، القاهرة، دارالثقافة للطباعةوالنشر، ١٩٨١، ص٨٥ .

وعرض ذلك (مجالات المقياس وعباراته) على مجموعة من المحكمين ، شملت متخصصين في المناهج وطرق التدريس ، وعلم النفس التربوي (*) لمعرفة :

١ـ مدى وضوح تعليمات المقياس .

٢ـ مدى صدق المقياس من حيث المحتوى (المجالات) .

٣ـ مدى ملاءمة العبارات الواردة للموضوع الذي يعبر عنه .

٤ـ مدى سلامة صياغة العبارات ووضوحها حتى لا تحمل أكثر من معنى .

وقد قابل الباحث جميع المحكمين مقابلة شخصية ، شرح لهم الهدف من البحث ومن المقياس ومجالاته ، وأجمعت أغلب آراء المحكمين على أن يتكون المقياس من مجالين اثنين فقط هما :

أولاً ـ فهم المادة العلمية . **ثانياً** ـ فهم المادة العلمية عن طريق تعلمها باستخدام الكمبيوتر .

٢] الصدق الذاتي :

$$\text{الصدق الذاتي} = \sqrt{\text{معامل الثبات}} = \sqrt{٠,٨٧} = ٠,٩٣$$

وهو يمثل قيمة مرتفعة مما يمكن اعتبار المقياس معه يتمتع بصدق مرتفع .

بعد إجراء التعديلات التي طلبها المحكمون ، أصبح المقياس في شكله النهائي يتكون من (٣٥) عبارة موزعة على المجالين التاليين (**) :

أولاً ـ فهم المادة العلمية ، ويتكون من (١٦) عبارة .

ثانياً ـ فهم المادة العلمية عن طريق تعلمها باستخدام الكمبيوتر ، ويتكون من (١٩) عبارة .

بعد أن قام الباحث بإعداد مقياس الاتجاه ، والتأكد من سلامته المنهجية ، والاطمئنان إلى ثباته

(*) المحكمون هم :

١ـ أ.د/ سعد قنديل : أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس ، معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .

٢ـ أ.د/ فتحي الديب : أستاذ المناهج وطرق التدريس ، معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .

٣ـ أ.د/ معصومة محمد كاظم : أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .

٤ـ أ.د/ شكري سيد أحمد : رئيس قسم التقويم في المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي ، القاهرة .

٥ـ أ.د/ أمينة محمد كاظم : أستاذ علم النفس التربوي ، كلية البنات ، جامعة عين شمس .

٦ـ أ.د/ علاء كفافي : أستاذ علم النفس التربوي ، ووكيل معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .

٧ـ أ.د/ محمد عبد السميع : أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق .

٨ـ د./ بدوي علام : أستاذ علم النفس التربوي المساعد ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .

٩ـ د./ جمال محمد علي : أستاذ علم النفس التربوي المساعد ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .

١٠ـ د./ فوزي عزت علي : أستاذ علم النفس التربوي المساعد ، كلية التربية ، جامعة قناة السويس .

١١ـ د./ مديحة حسن: أستاذالمناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد،كلية تربية بني سويف، جامعة القاهرة .

١٢ـ د./ مجمد درويش : مدرس علم النفس التربوي ، معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .

١٤ـ د./ منى حسن : مدرس علم النفس التربوي ، معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .

(**) انظر مقياس الاتجاه نحو الرياضيات في الملحق (٥) ص ٣٠٩ .