

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختلف عن الاكتشاف؟

م. د. سيديل عادل، فتاح

الكلية التربوية المفتوحة

ملخص البحث

للوصول إلى وصف محدد للتدريس بالاستقصاء قمنا بمراجعة مجموعة من الأدبيات التربوية ذات الصلة بالموضوع، فوجدنا تبايناً في رؤى المربين في هذا الصدد، ويمكن أن يرجع ذلك التباين إلى واحد أو أكثر من الأسباب التالية:

(1) اختلاف وجهات النظر بين المفكرين في مجال التدريس حول مدى التشابه أو التطابق بين التدريس بالاستقصاء والأنواع الأخرى من التدريس قريبة الصلة به، مثل التدريس بالاستكشاف Discovery Teaching والتدريس بحل المشكلات Teaching by Problem Solving.

(2) تباين مفهوم الاستقصاء Inquiry رغم كون الكلمة أو المصطلح تقود إلى عمل محدد في اتجاه هذا النوع من التدريس.

(3) ميل كثير من المربين إلى استخدام الاكتشاف والاستقصاء كمرادفين، إلا أنه يُعتقد وجود ثمة فروق بينهم.

فيرمي البحث التعريف بمفهوم الاستقصاء كطريقة تدريسية تركز على دور المتعلم أكثر من تركيزها على دور المعلم في تدريس الرياضيات ومقارنة هذا المفهوم بمفاهيم طرائق تدريسية أخرى كالاكتشاف وحل المشكلات.

والبحث يسلط الضوء حول أهمية التفكير الاستقصائي كعملية ذهنية منظمة يمكن من خلالها تحقيق النشاط الذاتي للمتعلم في المواقف التعليمية، وتوليد المعلومات الجديدة وربط الأفكار وتصنيفها وتكوين الفرضيات وفحصها، وتطوير تفكيره التأملي، إضافة لإمكانية التفكير الاستقصائي في إعادة تنظيم الأفكار في نماذج جديدة أكثر متانة من سابقتها لدى المتعلم.

الاستقصاء ما هو وكيف يتم؟ هل يختالف عن الاكتشاف؟
مدسديل، عادل، فتاح

وقد تناول البحث أيضاً أنواعاً من الاستقصاء كالحر والموجه وعرضاً لمراحل او خطوات عملية الاستقصاء ، مع تعرضه لابرز خصائص الاستقصاء ومزاياه واوجه القصور التي يتضمنها ومناقشة لمداخل واساليب التعلم الاستقصائي.

كما تضمن البحث عرضاً لنماذج دروس في الرياضيات استخدمت فيها طرائق الاكتشاف والاستقصاء وحل المشكلات.

مقدمة

بدأ الإنسان طريق المعرفة بالملاحظة والتجريب، فقادته الملاحظة إلى طرح أسئلة للحصول على مزيد من المعرفة، وهكذا أصبح السؤال مفتاح المعرفة، ولعل من أهم تلك الأسئلة لماذا؟ وكيف؟

ومع تطور أساليب البحث وأدواته، وتغير مفهومنا عن العلم، وتراكم الحقائق والنظريات التي يتضمنها مجال ما، أصبحت "عملية الاستقصاء Inquiry" تساعد على بناء الهيكل الإدراكي لمجال معين، وهي عملية لا تنتهي عند نقطة، كما أن الحقائق تستمد أهميتها من خلال موقعها في التنظيم أو "البناء الإدراكي Conceptual Structure" والبناء العقلي الذي تنتظم فيه تلك الحقائق. (عطا الله، 2001: 18-20)

وفي المجال التربوي قديماً وحديثاً أدى الاتجاه الاستقصائي دوراً على جانب كبير من الأهمية وذلك بدفع عملية التعلم والتعليم إلى الأمام ، ولما كانت طرائق التدريس التقليدية تركز على تلقين الطالب المعلومات، وتهتم بحفظه لها ، فقد برزت الحاجة للبحث عن طرائق التدريس الجديدة والتي تركز على نشاط الطالب وجعله معتمداً على نفسه في تحصيل المعرفة تحت اشراف وتوجيه المعلم .

وتعد الطريقة الاستقصائية من بين الطرائق التي تهتم بتوجيه المتعلم الى البحث والتقصي عن المعلومات من خلال مساعدة المعلم للمتعلم في تحديد المشكلة او (السؤال) كما يهيء له الفرصة المناسبة لجمع المعلومات حول هذه المشكلة والاستمرار في ممارسة فعاليات الاستقصاء من فرض للفروض وملاحظة وتفسير من اجل الوصول الى استنتاجات محددة كاجابة عن السؤال او حل للمشكلة . (الحيلة ، 1999: 373)

وهذه الطريقة تجعل من المتعلم باحثاً مكتشفاً للمعرفة بعد أن كان في ظل الطرائق التقليدية عنصراً سلبياً حيث يكتفي بالاستماع ويكتب ما يقوله المعلم. وان المعلم في ظل هذه الطريقة لم

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختلِف عن الاكتشاف؟
مدسديل، عادل، فتاح

يعد مخزناً للمعلومات أو مجيباً عن أسئلة الطلبة. أو قائداً مطلقاً للعملية التعليمية، إنما هو موجه ومساعد للطلبة ويعينهم على الاستكشافات وذلك من خلال الأسئلة التفكيرية والمقترحات التي يقدمها لهم. (العاني، 1978، 75-76)

وتفرض الطريقة الاستقصائية على المعلم سلوكيات محددة حيث يعرض مادته العلمية في صورة مشكلات تجذب انتباه الطلبة وتثير تفكيرهم وتنقلهم الى المواقف الايجابية ولايتطوع بتقديم اجابات جاهزة عن الاسئلة التي يطرحها على طلابه او تقديم حلول للمشكلات بل يسمح لكل طالب بان يدلي برأيه ويحترم اراء الاخرين من زملائه ويناقشهم عن الاجابة التي توصلوا اليها ويوجههم الى البحث والتفكير كما توفر هذه الطريقة الفرصة في تنمية مواقف عقلية عليا في حل المشكلات كما توفر المحفز لعملية التعلم من كونه خارجياً الى ان يصبح داخلياً وذلك من خلال الانشطة التي يقوم بها الطلبة . (رمضان، 1993، 276)

معنى الاستقصاء

الاستقصاء : لغةً هو البحث والتقيب والمتابعة باقصى حد ممكن قيل (قضا عنه قصوا ... وقصى بُعد ... والقصى والقاصي: البعيد والقصى والقصيا :الغاية البعيدة وتقصيت الامر واستقصيته واستقصى فلان في المسألة وتقصى بمعنى أي بعد في بحث المسألة واستقصى مراميها.(الصاح 1983: 539)

ان كلمة (Inquiry) تقابلها كلمة استفسار، استفهام ، استجواب ، تحقيق وبمعنى عام ان يبحث الفرد معتمداً على نفسه للوصول الى الحقيقة او المعرفة عموماً وهو احد الطرق التي تتبع للإلمام بالشيء ومعرفته.

ينفق معظم التربويون على ان مفهوم الاستقصاء ظهر في تعاليم سقراط (399-470ق.م) ومحاورات افلاطون وبعده ارسطو اذ كان سقراط من المهتمين باعداد المواطن اليوناني فالتعلم عنده عملية يقوم فيها الطالب بحل المشكلات وتفحص ماكان يعرفه مسبقاً .

اما في العصر الحديث فأن افكار جون ديوي(Dewey) وهارولد رق(Harold Ruy) ووليم كيلبترك (Willam Kilpatrick)، التي ظهرت خلال سنوات 1920-1930 كانت من مصادر الاهتمام بالاستقصاء حيث اعتبر هؤلاء المرربون ان عمل التربية الاول هو مواجهة مشكلات المجتمع وبالتالي فأن الطريقة التي اختارتها هذه المدرسة الطريقة الاستقصائية.

وبناءً على ذلك قام العالم سكرمان (J.Richard Suchman) في أوائل السبعينيات من القرن العشرين في أميركا ببناء أنموذج للتعليم الاستقصائي لطلبة المرحلة الإعدادية وطبقه على مواد العلوم الطبيعية مثل الفيزياء والكيمياء، وذلك بتتبع خطوات جون دوي بعد تطويرها إلى أسلوب للتدريس يؤدي إلى تزويد الطلبة بإمكانية عالية في حل المشكلة إذ ان المعرفة المكتسبة بهذه الطريقة تمتاز بأحتفاظ الفرد المتعلم بها لفترة اطول بسبب قيامه بأكتشافها وبسهولة نقلها من موقف الى اخر علاوة على ما يولد لهذه المعرفة من مكانة هامة في ذهن المتعلم .

(الفينش، 1982: 69-88)

وقد أيد كل المربين ان الطالب الذي يتعلم بطريقة الاستقصاء يستطيع تطوير نظام معرفي خاص به ينظم بها العلم الذي حوله مما يجعل التعلم بالاستقصاء على درجة عالية من المعنى كونه يتيح للمتعلم فرصة الوقوف على طبيعة العلم وديناميته ، وتنشأ المعرفة من تفسير المعلومات ويتطلب البحث عن المعلومات وبالتالي تفسيرها مفاهيم وافتراضات يمكن ان تتغير كلما نمت المعرفة كما ان هذا التغير في المفاهيم والمبادئ يؤدي الى تغير في المعرفة الذي يتم فعلاً لاننا اصبحنا نعرف الان اكثر مما نعرف سابقاً ويشكل افضل (ابو قمر، 1996: 2-3) ولتحديد ماهية الاستقصاء وكيفية حدوثه لا بد من الرجوع الى تعريفات الاستقصاء كما وردت في كتابات المهتمين بطرائق التدريس.

فقد عرف سكرمان (Suchman) الاستقصاء : بأنه العملية التي يتم فيها تمثيل مفاجيء للمعلومات او المثيرات التي يستقبلها الفرد في موقف ما نتيجة التفاعل الذي يتم بين النظام المفاهيمي الموجود اصلاً لدى الفرد وبين مثيرات الموقف الجديد.

ويعرفه جانيه (Gane) بأنه: مجموعة النشاطات التي يقوم بها الفرد لحل مشكلة تتضمن ظاهرة جديدة تتحدى تفكيره . (غباين ، 1982: 25)

ويرى روبرت صند (Robert Sund) وليزلي تروبريدج (Leslie Trowbridge) ان الاستقصاء هو العمليات العقلية التي تشتمل على الملاحظة والتصنيف والقياس والتنبؤ والوصف (رمضان ، 1993: 286)

ويعرفه راشيلسون (Rashelson) بأنه: عملية حل المشكلة ذات المحتويين توليد الفرضيات واختبارها وهذا يعني ان الاستقصاء يطرح اسئلة بحثية تحتاج الى اختبار لتحديد الاجابة عن المشكلة ذات العلاقة .

كما عرفه كينث جورج (Kenneth George) على انه نمط من انماط التعلم يستخدم فيه المتعلم مهارات واتجاهات لتوليد وتنظيم وتقييم المعلومات. (نشوان، 1994: 111)
وعرفه حسين غريب بأنه اسلوب يعتمد على نشاط الطالب اذا واجهته مشكلة او تساؤل فتتيح له فرصة للتفكير للوصول الى بيانات وحقائق وبعد حالة خاصة من اسلوب حل المشكلات. (رمضان، 1993، 286)

من ذلك نلاحظ ان مفهوم الاستقصاء يشوبه الغموض وعدم الوضوح ويختلط بمفاهيم اخرى كحل المشكلة واتخاذ القرار ويتضح هذا من الاختلاف في اعطاء تعريف محدد له فهناك من يعرفه بأنه طريقة في التدريس يكون المتعلم فيها مركز الفاعلية ويوضع في موقف تعليمي يحتم عليه التفكير مع توجيه وارشاد من قبل المعلم لتحقيق الاهداف المرسومة مسبقاً في حين يؤكد اخرون ان الاستقصاء استراتيجيية عقلانية موجهة ذاتياً لتجعل الخبرة ذات معنى فهي طريقة في التفكير تتطلب معالجة منظمة للمعلومات للتوصل الى جواب مبرر لسؤال او مشكلة ورغم ما يبدو من اختلافات في الآراء السابقة إلا أنها تتفق بشكل مباشر أو ضمني على أن المتعلم يمر خلال الاستقصاء بخبرة البحث كاملة.

اهمية التفكير الاستقصائي

ان التفكير الاستقصائي عملية ذهنية منظمة يتم فيها اتاحة الفرص امام الطلبة لتحقيق مايلي:

- 1- نشاط ذاتي في موقف حقيقي
 - 2- خبرة ناشطة فاعلة لدى الطالب قادرة على توليد معلومات جديدة باستمرار
 - 3- وعي الطالب للطريقة وعياً جيداً يسهل عليه مهمة جمع البيانات وربط الافكار وتصنيفها وتكوين الفرضيات وفحصها ودراسة النتائج وتعديل الخطط.
 - 4- تطوير التفكير التأملي لدى الطالب.
 - 5- القدرة على تركيب السلوك المشارك الظاهر مع السلوك اللفظي الرمزي
 - 6- تركيز الانتباه على الخبرة بهدف التوصل الى نتائج الدراسة وربطها بالافكار الموجودة فبهذه الطريقة يعاد تنظيم الافكار في نماذج جديدة اكثر قوة من السابق
- وعليه فأن هذا التفكير ضروري لفهم واستيعاب العلم بمادته وطريقته او عملياته كما يكون الطالب نشطاً وايجابياً اذا كان متفاعلاً مع الموقف التعليمي ولهذا يوصي المختصون بالتربية انه لكي يتعلم الطالب كيف يفكر ويسلك سلوك العلماء فلا بد له ان يمارس فعلاً العمل العلمي فكراً وتطبيقاً وبهذه الصورة تبرز الاهمية القصوى لطريقة الاستقصاء . (مرعي ، 2002: 153-155)

الشروط الأساسية للتعلم الاستقصائي:

- ينبغي أن يتوافر ما يلي لإنجاح خطة التعلم الاستقصائي:
- 1- وضع التلاميذ أمام موقف معضل أو مشكل أو طرح أسئلة مثيرة لتفكيرهم.
 - 2- توفير فرصة للتلاميذ لممارسة عمليات الاستقصاء بحرية.
 - 3- توافر خلفية علمية مناسبة عند التلاميذ تساعدهم على البدء بالتعلم الاستقصائي.
 - 4- ضرورة القيام بسلسلة من عمليات إجرائية مساعدة للتعلم الاستقصائي مثل عرض موقف مثير أو حث الطلبة على تكوين الفرضيات أو توفير فرص التجريب.
- (عطا الله، 2001، ص 263)

أنواع الاستقصاء

يمكن ان يكون الاستقصاء في احدى الصورتين التاليتين :

أ- الاستقصاء الحر

ب- الاستقصاء الموجه

الاستقصاء الحر: ويقصد به قيام التلميذ باختيار الطريقة وانواع الاسئلة والمواد والادوات اللازمة للوصول الى حل ما يواجهه من مشكلات او فهم ما يحدث حوله من ظاهري واحداث طبيعية ولعل هذه الصورة من صور الاستقصاء هي ارقى انواع الاستقصاء لانه والحاله هذه يكون قادراً على استخدام عمليات توعية متقدمة تمكنه من وضع الاستراتيجيات المناسبة للوصول الى المعرفة العلمية فهو بذلك يقترب كثيراً من سلوك العالم الحقيقي ويكون قادراً على تنظيم المعلومات وتصنيفها وملاحظة العلاقات المتشابهة بينها واختيار ما يناسبه منها وتقويمها.

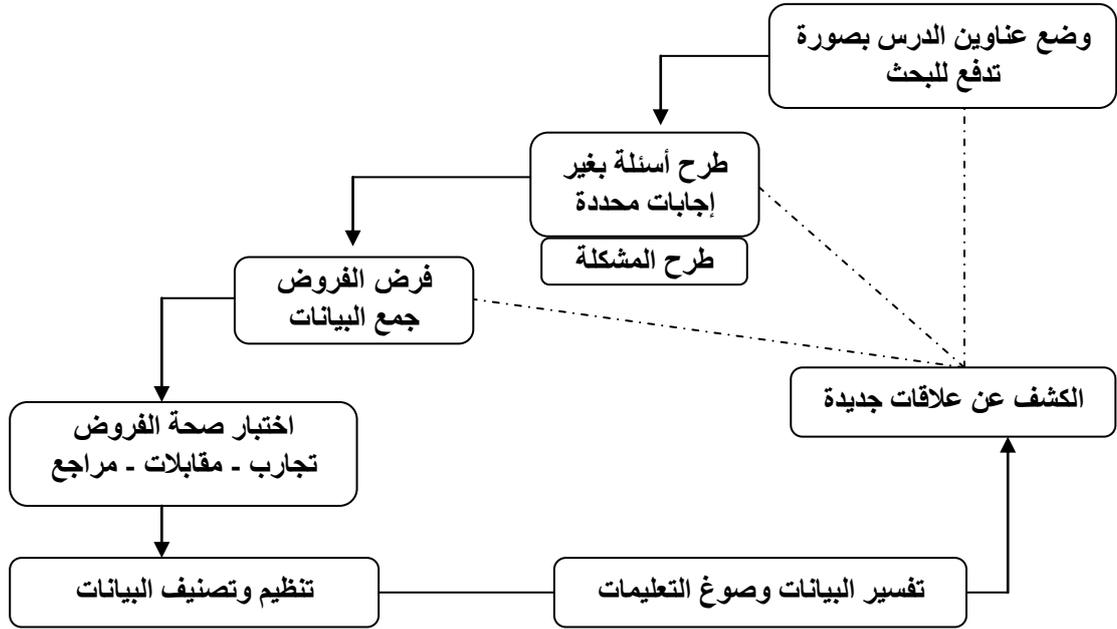
الاستقصاء الموجه: يقصد به ما يقوم به المتعلم تحت اشراف المعلم وتوجيهه او ضمن خطة بحثية اعدت مقدماً ويعتمد هذا النوع من الاستقصاء على المتعلم ولكن في اطار واضح ومحدد يهدف الى تحقيق اهداف محددة وان هذا النوع من الاستقصاء اكثر عملياً من الاستقصاء الحر ويناسب التعليم في مدارسنا ولاسيما اننا نسعى الى الانتقال من الاساليب التقليدية الى الاساليب الحديثة .

ومن الاعتماد على المعلم كلياً الى الاعتماد على المتعلم فهي المرحلة الوسيطة بين التقليد والحداثة فبدلاً من ان نضع التلميذ في مواقف لم يعتدها ولم يخبرها من قبل فأنا نهيئه لما يجب ان يكون عليه مستقبلاً. (نشوان، 1992، : 82)

ويمكن توضيح الاستقصاء الحر والموجه بالمخططين كما يلي:

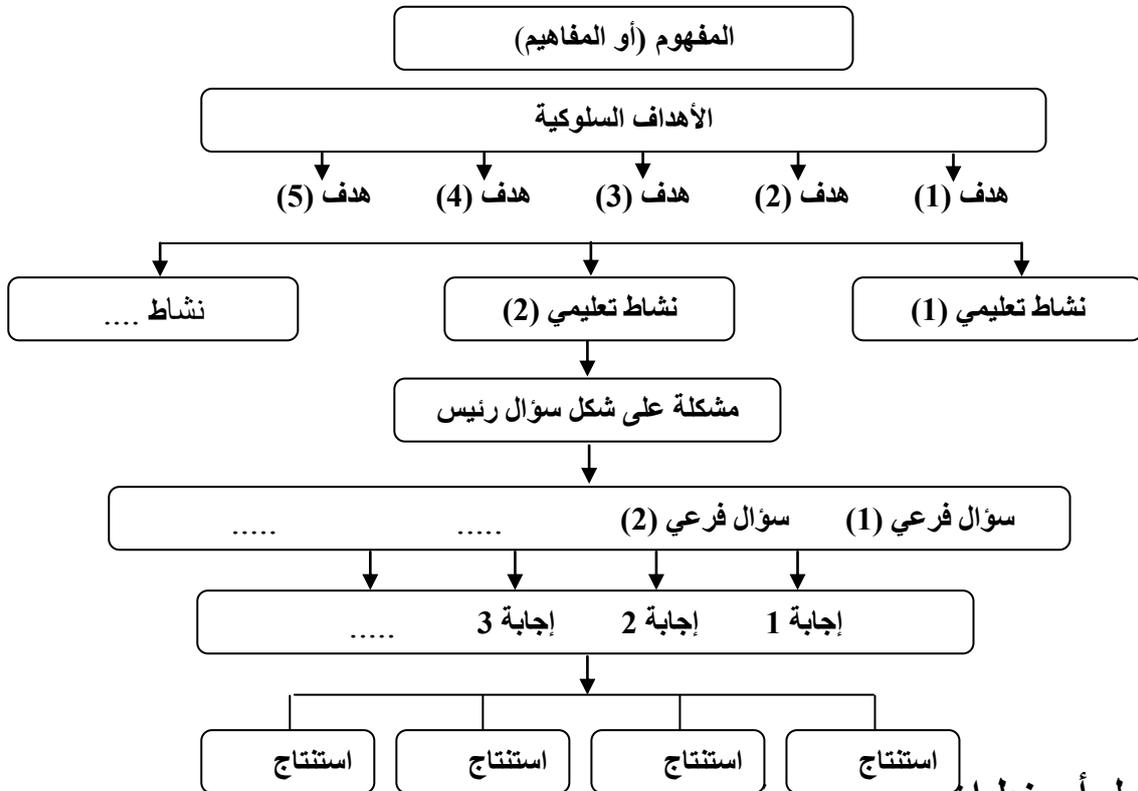
مخطط (1)

الاستقصاء الحر



مخطط (2)

الاستقصاء الموجه



مراحل أو خطوات عملية الاستقصاء

أولاً : مواجهة موقف ولغز او محاولة اكتشاف مبدأ:

وافضل مدخل لها ان يكون الشخص محباً للاستطلاع أي ان يكون مشاهداً ومحللاً ومقوماً لمواقف وملقياً لاسئلة ان ابرع من يسأل الاسئلة هم اكثر المتمكنين من حل المشكلات واكثر باحثي الرياضيات نجاحاً اذ تقود الاسئلة الجيدة الى مبادئ مفيدة وينتج عنها حلول لمشكلات صعبة ولكي يجد الفرد مجالات مفيدة ومثيرة للاستقصاء يكون من اللازم الذهاب الى ابعد عما هو معطى وعمل اكثر مما هو مطلوب

ثانياً : انماء خطوات اجرائية وتجميع بيانات لاستخدامها في دراسة مواقف مختلفة وهذه الخطوة يمكن ان تتم بطريقتين:

أ- افضل طريق لايجاد اجراءات جديدة لحل المشكلات هو ان يكون الفرد على دراية بأساليب متنوعة من الطرق المعروفة لحل المشكلات والطرق الرياضية الشائعة فكثير من الاستراتيجيات الجديدة لحل المشكلات عبارة عن توليفات او تبديلات جديدة لطرق معروفة وعبر التاريخ قام الرياضيون بحل بعض المشكلات الرياضية وفي احد فروع الرياضيات باستخدام طرق كانت تستخدم في فروع اخرى.

ب- يتطلب حل المشكلات والمواقف الصعبة تحديد وتنظيم المعلومات والشخص الذي يعرف انواعاً عديدة من المعلومات ومصادرها والذي يكون بارعاً في جمع وتصنيف وتحليل وتقويم وتركيب المعلومات هو اكثر احتمالاً ان يكون ناجحاً في حل المشكلات.

(Joyce,1980:pp312-316)

ثالثاً : اعادة تنظيم المعارف الموجودة وتوسيعها

في هذه المرحلة يتم الاكتشاف او يتم حل المشكلة او برهان النظرية وهنا تبنى العلاقات وتصاغ المبادئ وتحدد التركيبات وتستخلص النتائج وبذلك تتولد معلومات جديدة وتتسع وتمتد المعارف وهذه المرحلة من الاستقصاء فردية وشخصية جداً وتظهر فيها عناصر العبقرية والاصالة حيث المعرفة والقدرات الخاصة على التحليل والتركيب والتقويم ويتطلب اعادة تنظيم المعارف وتوسيعها لانشطة مثل البحث عن علاقات وعن انماط لوجهات نظر جديدة وغيرها.

رابعاً : تحليل وتقويم الاستقصاء

وتجري هذه المرحلة بقصد الوصول الى فهم افضل ولتحسين طرق الاستقصاء وهنا ينتقل التركيز من حل موقف خاص الى التفكير في عملية الاستقصاء ذاتها، ان كل مجال معرفي له طرق

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختالف عن الاكتشاف؟
م. د. سيد، عادل، فتاح

الاستقصاء الخاص به واحد اهدف الباحثين هو تحسين استراتيجيات الاستقصاء الموجودة في مجالاتهم والتوصل الى عمليات استقصاء جديدة يمكن استخدامها في توسيع وتحسين الطرق القائمة كل في مجاله. (بل، 1986 : ص 203) (الحيلة، 2001:ص303)

خصائص الاستقصاء ومزاياه

1. يصبح الفرد المتعلم محوراً أساسياً في عمليتي التعليم والتعلم.
2. تنمي عند الطلبة عمليات (مهارات) الاستقصاء والاكتشاف والاستفسار العلمي (عمليات العلم) كما في الملاحظة، والقياس، والتصنيف، والتفسير، والاستدلال... والتجريب
3. تنمي التفكير العلمي لدى الطلبة، إذ أنها تتطلب تهيئة مواقف تعليمية (مشكلة) أو مفتوحة النهاية تستلزم استخدام طرق العلم، وبخاصة الطريقة العلمية، في البحث والتفكير وإجراء التجارب العلمية.
4. تهتم في تنمية المهارات الفكرية والعمليات العقلية لدى الطالب.
5. تؤكد على استمرارية التعلم الذاتي ودافعية الطالب نحو التعلم، مما يعني أن العملية التعليمية – التعليمية لا تنتهي بتعلم الموضوع داخل المدرسة فقط، إنما يمكن أن تمتد خارج المدرسة أيضاً.
6. تهتم ببناء الفرد من حيث ثقته واعتماده على النفس، وشعوره بالإنجاز، وزيادة مستوى طموحه، وتطوير مواهبه.
7. تنمي مفهوم الذات، وتزيد من مستوى التوقعات لدى الطالب من حيث مدى استطاعته لتحقيق المهارات العلمية التي يكلف بها؛ وتنمي المواهب والقدرات الأخرى كما في قدرات: التخطيط والتنظيم والتفاهم وتحمل المسؤولية والحياة الاجتماعية.
8. تزيد نشاط الطالب وحماسه تجاه عمليتي التعلم والتعليم مما يعني أنه تتطور لديه القدرة على تكوين المعرفة العلمية (المفاهيم والمبادئ...) وتمثلها وبالتالي جعلها جزءاً من نظامه المعرفي.
9. تؤكد على الأهداف والغايات العامة الإستراتيجية الأخرى لتدريس العلوم كما في تنمية الاتجاهات والميول العلمية وتقدير جهود العلماء. (الحيلة، 2001:ص304)

قصور (سلبات) الاستقصاء

1. طبيعة الطريقة تتطلب زمناً طويلاً نسبياً مما قد يترتب عليها عدم انهاء المقررات والمناهج المدرسية كما تتوقعها الوزارة.

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختار عن الاكتشاف؟
مدسديل، عادل، فتاح

2. تفترض ان جميع التلاميذ قادرين على الاستقصاء علماً بوجود فروق بين التلاميذ من جهة وربما ضعف قدرة البعض في مراحل معينة من عمرهم للقيام بالاستقصاء.
3. تحتاج مقدرة فائقة من جانب المعلم لعرض المواقف (المشكلة) او الاسئلة التفكيرية لاستثارة تفكير التلاميذ وحثهم على البحث والاستقصاء
4. احتمال تسرب اليأس الى المعلم او التلميذ سواء بسواء خاصة اذا ما فشل احدهما او كلاهما في توجيه العملية الاستقصائية. (نشواتي، 1994:ص569)

دور المعلم والمتعلم في عملية الاستقصاء: دور المعلم في التعليم الاستقصائي:

- ان التعليم الاستقصائي يقوم على أساس الدور الايجابي للطالب على حساب اختفاء أو التخفيف من دور المعلم، ولكن دور المعلم يظهر بصورة غير مباشرة كما يلي:
- 1- يخطط المعلم للموقف الاستقصائي ودورة تهيئة الطلبة للاستقصاء فيضعهم أمام مشكلات ومواقف عقلية متألّمة لحثهم على التقصي والسير بخطوات التعلم الاستقصائي.
 - 2- يزود التلاميذ ببعض المعلومات أو التلميحات في أثناء الموقف الاستقصائي شريطة ألا يكون حجمها كبيراً يؤدي إلى إفساد الموقف، لان إضعاف التعلم الاستقصائي يكمن غالباً بتزويد الطلبة بالمعلومات.
 - 3- تهيئه البيئة الصفية المادية مثل الأدوات والمواد والبيئة المعنوية مثل الضبط والتعزيز.
 - 4- يطرح عدداً كافياً من الأسئلة القصيرة أثناء الموقف الاستقصائي.

(عطا الله، 2001، ص 226)

أما دور المتعلم في عملية الاستقصاء فقد أشار سو (Sue) إلى ما يأتي:

- 1- البحث عن المعلومات والمعارف والبيانات بنفسه وتجميعها وتنظيمها على نحو دقيق.
- 2- التأكد من صحة ودقة المعلومات التي يتوصل إليها من الأنشطة التأكيدية.
- 3- تحديد المعلومات المرتبطة بموضوع الاستقصاء.
- 4- ربط الخبرات السابقة بالخبرات والمواقف الجديدة.
- 5- ممارسة الاستقصاء الذهني وحل المشكلات.
- 6- الإسهام بوجهات نظر تنشط عملية الاستقصاء.

(Sue, 1997, p. 220)

مداخل وأساليب التعلم الاستقصائي

سنتناول تحت هذا العنوان مايلي من اساليب ومداخل :

- 1- اسلوب الاستقصاء بالتجريب

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختلف عن الاكتشاف؟
مدسديل، عادل، فتاح

تعد التجربة العلمية من الركائز المهمة في التعلم الاستقصائي، وتتضمن التجربة عادة موقفاً محيراً يحدد منه الفرد المشكلة المعروضة ثم يكون فرضية ذات العلاقة بالمشكلة وبالتالي فإنه يقترح وينفذ خطة خاصة باختبار صدق الفرضية. وينبغي أن يمتلك الفرد مهارات معينة ليتمكن من السير في خطة الاستقصاء بالتجريب ومنها: الملاحظة، القدرة على تصنيف الأفكار والأشياء والقياس وتكوين الفرضيات ومهارة تفسير البيانات.

2- أسلوب الاستقصاء العقلاني

يحدث هذا النوع من الاستقصاء عندما يتوصل التلميذ إلى تعميمات واستنتاجات جديدة من السؤال والجواب والنقاش التي يثيرها المعلم عن صورة يعرضها أو رسم بياني أو جدول رقمي. أما التلميذ فيجهل ما سيطلب منه ولذا ستكون استنتاجاته تبعاً لسير المناقشة.

3- أسلوب الاستقصاء بالبحث

يحدث هذا النوع من الاستقصاء عندما يتعامل التلاميذ حسيماً مع الأدوات والمواد في موقف تعليمي، ونتيجة للخبرة الحسية والتفاعل اللفظي بين الطلبة والمعلم يتم التوصل إلى استنتاجات معينة تكون نتيجة بحثهم أن الطلبة هنا لا يكونون على علم مسبق بما ينبغي عليهم ملاحظته ولكنهم يتوصلون إلى الاستنتاجات الجديدة عبر المناقشة المختصرة بينهم وبين المعلم.

4- أسلوب الاستقصاء بالأسئلة

يستخدم في هذا الأسلوب الأسئلة مفتوحة النهاية التي تعمل على توفير إجابات أوسع وتولد لديهم طاقات إبداعية وهذا النوع من الأسئلة لا تقتصر إجابته على لفظي (نعم) أو (لا). وفي هذه النوع من الاستقصاء يصل فيه الفرد إلى ابعاد من المعلومات المعطاة له فيتوصل إلى معرفة علمية جديدة واستنتاجات خاصة به.

5- مدخل الاستقصاء المفاهيمي (أنموذج سكرمان)

قام العالم جوزيف سكرمان في أوائل السبعينيات من القرن العشرين في جامعة إلينوي في أمريكا ببناء أنموذج للتعلم الاستقصائي وبعده هذا الأنموذج مقبولاً بين الأوساط التربوية والنفسية.

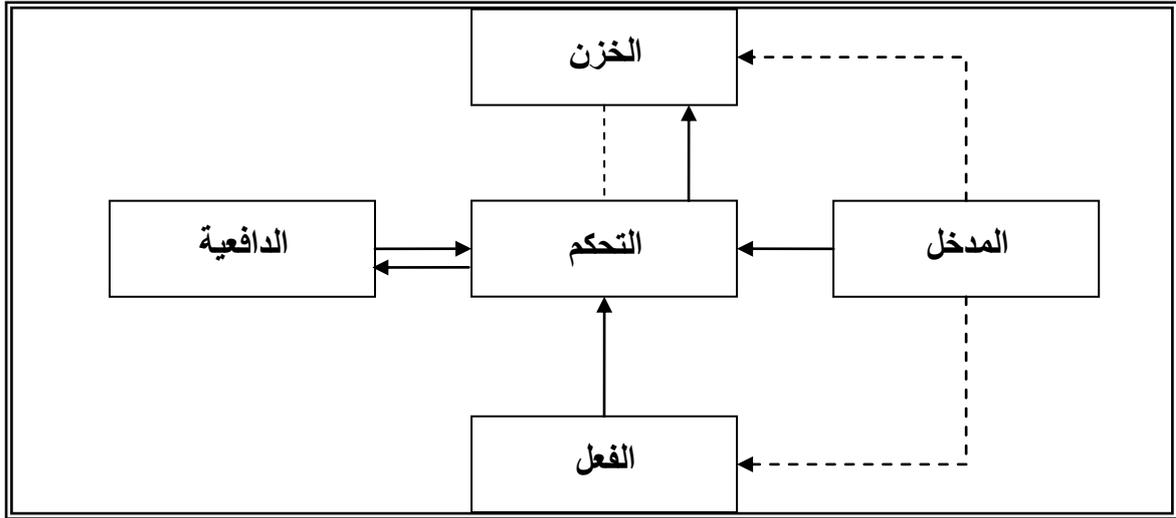
لقد ابتدع سكرمان مجموعة من المصطلحات والمفاهيم نتيجة لما قيام به من دراسات وابحاث تطبيقية حول طبيعة تعلم المفهوم العلمي والتوصل اليه بأسلوب استقصائي يرتكز اساساً على وضع الفرضيات بعد ان يتعرض الطلبة الى موقف معضل يتحدى عقولهم ،وقد نظم سكرمان

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختار عن الاكتشاف؟
مدسديل، عادل، فتاح

المصطلحات التي توصل اليها في نموذج سمي نموذج سيمان للاستقصاء المفاهيمي ويوضح
المخطط (3) هذا النموذج

مخطط -3-

تفسير سيمان لكيفية حدوث التعلم عند استخدام أنموذجه



وتعرف مصطلحات النموذج كما يلي:

- 1- **الخرن**: عملية خزن خبرة الفرد وما لديه من أنظمة مفاهيمية ومعان قد سبق له تعلمها، ويحدث هذا الخزن عندما يواجه بموقف له علاقة بالخرن.
- 2- **التحكم والضبط**: تأتي وظيفة التحكم من قدرته على تمكين الفرد من اختيار وضبط ما يتم استرجاعه من خزن خبرة سابقة أو معنى ويساعد ذلك على التكيف للموقف الجديد وتفسيره. وتقع وظيفة التحكم بين وظيفتي كل من المدخل والخرن.
- 3- **المدخل**: عندما يواجه الفرد بموقف جديد فإن المدخل يسمح للمعلومات بالانتقال من اتجاه الخزن مروراً بالوظيفة التوسيطية، ولهذه المعلومات دور في إثارة التذكر أو الخزن وعلى العمل لتزويد الفرد بنظام أو بمعنى يمكنه من تفسير الموقف الذي يواجهه.
- 4- **العمل**: له وظيفتان إحداهما إنتاج ظروف بيئية، والأخرى: توليد معلومات جديدة.
- 5- **الذافعية**: ترتبط بوظيفة التحكم على نحو كبير لدرجة أنها تتكون فيها وتتأثر بها، فالذافعية تغلق حلقة الاستقصاء، ولذلك فهي تحدد اتجاه الاستقصاء وتتأثر بالتغذية الراجعة، الأمر الذي ينتج حقيقة عن الاستقصاء. (عطا الله، 2001، 264-269)

ما الفرق بين الاستقصاء والاكتشاف وحل المشكلات

يصنف التربويون المهتمون بطرائق التدريس الاستقصاء ضمن اطر مختلفة فمنهم من يرى انه مرادف للاكتشاف وبالتالي يخضع لذات التصنيف الذي يخضع له الاكتشاف . إن الإخفاق في

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختلف عن الاكتشاف؟
م. د. سيدل عادل، فتاح

التمييز الدقيق بين المفهومين قد يجعل المعلمين يركزون على عمليات الاكتشاف وإهمال عمليات الاستقصاء الأخرى. (نشوان، 1989: 81)

الا ان "روبرت صند" Robert Sund و"ليزلي تروبريدج" Leslie Trowbridge ينظران الى المفهومين بمعنى مختلف وفي هذا الصدد يقولان: أن الاستقصاء اعم واشمل من الاكتشاف باعتبار ان الاكتشاف يحدث عندما ينشغل المتعلم باستخدام العمليات العقلية في التأمل واكتشاف بعض المفاهيم والمبادئ. (رمضان، 1993: 286)

في حين ان الاستقصاء مبني على الاكتشاف لانه ينبغي على المتعلم ان يستخدم قدراته الاكتشافية مع اشياء اخرى تتمثل في الممارسة العملية وبمعنى اخر فإن التقصي لا يحدث بدون العمليات العقلية في الاكتشاف ولكنه يعتمد بشكل رئيسي على الجانب العملي وبالتالي يصبح التقصي مزيجاً من عمليات عقلية وعمليات عملية من هنا فإن عمليات الاكتشاف ضرورية ولازمة لعمليات التقصي وهذا يتطلب تدريب المتعلم على استخدام وتنمية القدرات العقلية اللازمة للاكتشاف كمتطلب اساسي (سابق) لعمليات التقصي والاستقصاء العلمي حيث يسلك المتعلم سلوك العالم في بحثه وتوصله الى النتائج كأن يحدد المشكلة (المبحوثة) ويكون الفرضيات ويجمع المعلومات ويلاحظ وقيس ويتنبأ ويختبر ويصمم التجربة ويتوصل الى النتائج .

وفي هذا الصدد يرى جانيه ان ثمة فرقاً بين الاكتشاف والتقصي (الاستقصاء) فالاكتشاف هو الهدف الرئيسي في المرحلة الاساسية (الابتدائية) وهو يتضمن تعلم الطلبة المفاهيم والمبادئ مقابل ذلك يرى جانيه ان الاستقصاء يختلف عن الاكتشاف من حيث انه يتضمن سلوكاً علمياً لدى المتعلم كما في تحديد مشكلة وتصميم تجربة معقدة لحد ما وعمل فرضيات وتقويم خطوات التجربة وتنمية اتجاهات حديثة على جميع المستويات ولهذا يعتقد جانيه ان الاستقصاء يمكن ان يبدأ في المرحلة الاساسية (الابتدائية العليا) ويتقدم في المراحل الدراسية الاساسية الاخرى والثانوية والجامعية ومن هنا يشكل الاكتشاف الاساسي للاستقصاء .

وهذا ما أكده (فريدريك) ايضاً حيث ذكر انه من خلال التعلم بالاكتشاف ينمي الطلبة اتجاهات واستراتيجيات تدريبية تستخدم في حل المشكلات والاستقصاء والبحث. (بل، 1986:

(99

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختالف عن الاكتشاف؟
مدسديل، عادل، فتاح

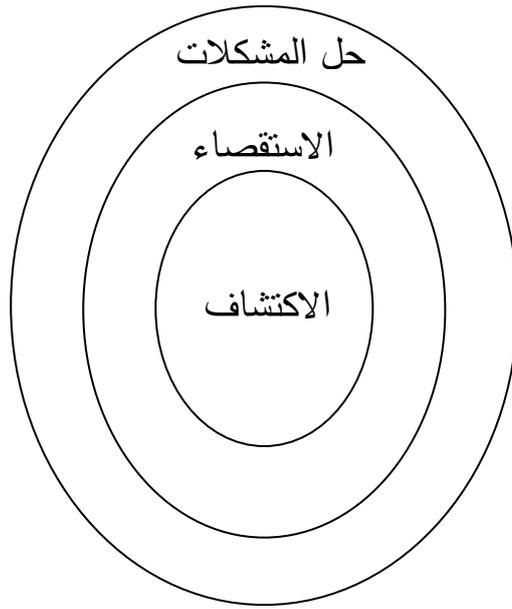
ففي الاكتشاف، يتم استخدام العمليات العقلية لاكتشاف بعض المفاهيم والمبادئ العلمية. وتضم العمليات العقلية في الاكتشاف: الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والتبوء، والوصف، والاستنتاج.

أما الاستقصاء فيضم العمليات التي تستخدم في الاكتشاف (العمليات البسيطة) وعمليات أخرى أكثر تعقيداً وتضم تحديد المشكلة، وفرض الفروض، وتصميم التجربة، وجمع المعلومات، وتحليل المعلومات، والتوصل إلى الإجابات عن الأسئلة المطروحة. فهذا يعمل الطالب في الاستقصاء كما يعمل العالم في أي مجال من ناحية البحث والتفكير. فالاستقصاء مبني على الاكتشاف ويضم عمليات التفكير العلمي الأكثر تعقيداً، ويتعلم الفرد كما يتعلم العالم. (زيتون، 1994: 138)

أما طريقة حل المشكلات فهي تساعد التلاميذ على إيجاد الأشياء بأنفسهم ولأنفسهم بحيث أنّ نجاحهم في معالجة القضايا والمشكلات وحلها سوف يعد التلاميذ للنجاح في معالجة القضايا والمشكلات التي تصادفهم في حياتهم اليومية، وسوف تقترب إلى أذهانهم صفات العالم الحقيقية. إن طريقة حل المشكلات تتداخل مع طريقتي الاستقصاء والاكتشاف لدرجة أنّ كثيراً من المختصين في التربية يعتبرونها جزءاً لا يتجزأ من طريقة الاستقصاء والاكتشاف، أو أنّها امتداد لها وبالتالي يصعب التفريق بينهما، وبخاصة إذا ما علمنا أنّ طريقتي الاستقصاء والاكتشاف تتطلب موقفاً مشكلاً أو سؤالاً تفكيرياً يثير تفكير الطالب ويتحدى عقله بحيث يجره لبحث ويتقصى ويتساءل ويجمع المعلومات ويفسر ويستنتج ويجرب للوصول إلى حل المشكلة.

ويرى فريدريك أن النموذج الاستقصائي هو حالة خاصة من نموذج حل المشكلات تنطبق على التعلم عن طريق الاستقصاء. (بل، 1986: 99)

مما تقدم ترى الباحثة أنه يمكن توضيح العلاقة بين الاكتشاف والاستقصاء وحل المشكلات بالمخطط الآتي:



مخطط (4)

يوضح العلاقة بين الاكتشاف والاستقصاء وحل المشكلات

نماذج لدروس باستخدام الاكتشاف والاستقصاء وحل المشكلات

أولاً : طريقة الاكتشاف

الموضوع : مساحة المستطيل في المرحلة الابتدائية

يهدف هذا الموضوع الى معرفة قانون المساحة للمستطيل والمتمثل ادراك العلاقة بين ابعاده وعدد الوحدات المربعة التي يحويها الشكل والتي تصاغ في صورة عامة

$$\text{مساحة المستطيل} = \text{الطول} \times \text{العرض}$$

$$\text{وتكتب رمزياً على صورة } م = ل \times ع$$

ولتدريس هذه العلاقة بالاكتشاف يجب ان يكون التلميذ مدركاً اولاً لمفهوم المساحة في صورة عامة قبل ادراك العلاقة قيد الدراسة.

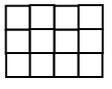
المعلم : ارسم مجموعة من الاشكال الهندسية على ورقة مربعات واحسب مساحتها (حساب عدد المربعات)

نلاحظ ان الطفل بطريقة عملية ملموسة ادرك مفهوم المساحة على انها عدد الوحدات المربعة التي يحويها الشكل وبعد هذه الانشطة العملية الهادفة يمكن ان تقدم أنشطة اخرى تهدف الى

اكتشاف قانون (العلاقة) المساحة للمستطيل كما يلي:

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختار عن الاكتشاف؟
مدسديل، عادل، فتاح

المعلم : ارسم مجموعة من المستطيلات المختلفة الابعاد على ورقة (مربعات) شبكة ثم احسب مساحتها بالطريقة السابقة ودون نتائجك في جدول كالآتي:

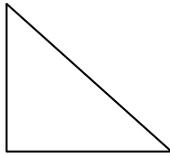
المساحة بحساب عدد المربعات	الطول×العرض م=ل×ع	ع العرض	ل الطول	الشكل
6	6=2×3	2	3	
12	12=3×4	3	4	
8	8=4×2	4	2	

ماذا تلاحظ عن حاصل الضرب ل×ع وعدد المربعات التي يحويها كل مستطيل في العمودين الاخرين .

هل تعتقد بأن هذه العلاقة تنطبق على أي مستطيل اذا كان كذلك فأكتب هذه العلاقة في صورة قانون يمكن ان يستخدم لحساب مساحة أي مستطيل بدون حساب لعدد المربعات التي يحويها الشكل.

ثانياً : طريقة الاستقصاء

الموضوع: مساحة المثلث



سبق وتعلمنا ان مساحة المستطيل = الطول × العرض

الان لو كان لدينا المثلث الاتي ونريد حساب مساحته فكيف يتم ذلك؟

ادع الطلبة يناقشون ذلك واذا مابدا ان الطلبة فقدوا اهتمامهم او احرزوا تقدماً قليلاً في مراحل

الاستقصاء فإنه يصبح لزاماً اثاره اسئلة قيادية مثلاً:

هل بإمكانك الاستعانة بمساحة المستطيل لايجاد مساحة المثلث؟

يبدأ الطلبة في تجربة ذلك والبعض الاخر يناقش الموقف وبعد عدة دقائق يصل احد الطلبة الى

مفتاح اللغز .

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختار عن الاكتشاف؟
مدرسديل، عادل، فتاح

طالب: اصبح لدينا مثلثان

المعلم: ماذا تلاحظ بالنسبة لهذين المثلثين؟

طالب انها متطابقان

المعلم: نعم ونحن نريد مساحة مثلث واحد فقط فماذا نفعل

طالب: بما ان مساحة المستطيل = الطول × العرض

فتكون مساحة المثلث المظلل = نصف مساحة المستطيل

$$= \frac{1}{2} (\text{الطول} \times \text{العرض})$$

المعلم: ماذا يمثل الطول والعرض بالنسبة للمثلث

طالب: يمثل الارتفاع والقاعدة

$$= \frac{1}{2} (\text{طول القاعدة} \times \text{الارتفاع})$$

ثالثاً: طريقة حل المشكلات

الموضوع: مساحة الدائرة

الخطوة الاولى: اثاره المشكلة

يعرض المعلم مجموعة من الاشكال الهندسية المألوفة مثل مربع، مستطيل، متوازي اضلاع قد تكون على ورق مقوى او يرسمها على السبورة الى جانب هذه الاشكال يقدم شكلاً يمثل دائرة يسأل المعلم التلاميذ عن كيفية ايجاد مساحة كل من هذه الاشكال اذا علمت ابعادها وحيث ان الاشكال الرباعية تمت دراستها في دروس سابقة فبإمكان

التلاميذ ان يكتبوا قانون المساحة لكل منها ويقف التلميذ حائراً امام مساحة الشكل الجديد وهو الدائرة لانه ليس من الاشكال الرباعية والمألوفة لديه وهنا تثار مشكلة ايجاد مساحة هذا الشكل.

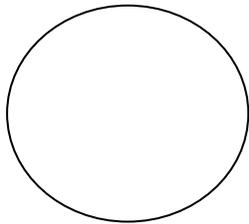
الخطوة الثانية: تحديد المشكلة

يسأل المعلم عن المعطيات في هذه الرسمة ويجب التلاميذ المعلوم هنا هو

نصف القطر (نق) ويسأل المعلم كيف وجدنا محيط الدائرة السابق فتكون

الاجابة بدلالة نصف القطر والنسبة الثابتة(ط)

أي ان محيط الدائرة = 2ط نق



الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختار عن الاكتشاف؟
مدسديل، عادل، فتاح

اذن يلخص المعلم الملاحظات مشيراً الى ان موضوع الدرس هو ايجاد قانون لمساحة الدائرة بدلالة نصف القطر (نق).

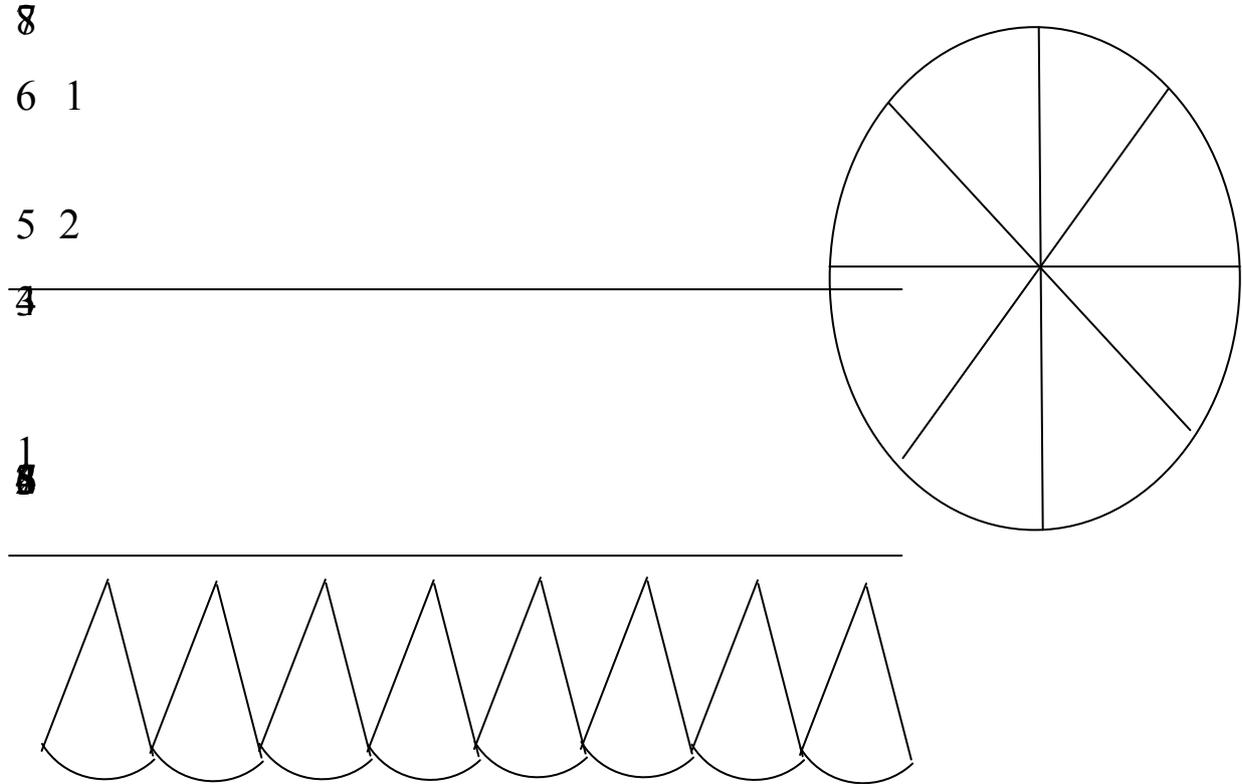
الخطوة الثالثة: فرض الفروض

ونناقش هنا فكرة الحل وذلك بتجميع اراء التلاميذ واقتراحاتهم وتخميناتهم حول الطرق المختلفة لحساب المساحة لهذا الشكل وتصاغ الاقتراحات في صورة نقاط نسميها فروض في هذه الحالة يمكن ان نحسب المساحة للشكل المرسوم (الدائرة) بالطرق التالية:

1- رسم الشكل على ورق مربعات وحساب عدد المربعات الكاملة وعدد المربعات الاكثر من النصف التي داخل محيط الشكل.

2- قطع الشكل ثم تقسيمه الى عدد من الاشكال الهندسية المألوفة مثل مربع، مستطيل، مثلث—الخ، وحساب ابعاد كل منها ثم حساب كل منها باستخدام قانون المساحة لكل منها.

3- تقسيم الدائرة بعد رسمها على ورق مقوى الى مجموعة من المثلثات وترتب وتلصق بجانب بعضها البعض كما في الشكل الاتي:



الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختلف عن الاكتشاف؟
م. د. سيد، عادل، فتاح

الخطوة الرابعة: اختبار صحة الفروض

يناقش المعلم التلاميذ في امكانية تنفيذ كل من الطرق السابقة ومن خلال النقاش يتوصل الصف الى ان الفروض (1،2) ليسا دقيقين واما الطريقة الثالثة فهي اسهل وواضح

وعليه في هذه الخطوة يقوم التلاميذ بتنفيذ فكرة الحل فعلاً وذلك بتقسيم الدائرة الى عدداً من القطاعات وترتيبها ولصقها كما هو مقترح كما يبحث المعلم مع التلاميذ العلاقة بين طول القوس في كل قطاع والزاوية المركزية والشكل النهائي الناتج ومن خلال هذه المناقشة والبحث يمكن اكتشاف انه كلما زاد عدد القطاعات الدائرية زاد عدد الزوايا المركزية صغر القوس واقترب من قطعة مستقيمة وتحول القطاع الدائري الى مثلث واتخذ الشكل النهائي شكل مستطيل ويناقش المعلم ايضاً التلاميذ في العلاقة بين ابعاد الشكل ونصف قطر الدائرة ومحيطها ومن خلال عملية النقاش يكتشف التلاميذ ان:

$$\text{طول المستطيل} = \frac{1}{2} \text{ محيط الدائرة}$$

$$= \frac{1}{2} \times 2\pi \text{ نق} \quad (2\pi \text{ نق}) \text{ معلوم مسبقاً}$$

$$\text{عرض المستطيل} = \frac{1}{2} \text{ القطر}$$

بما ان مساحة المستطيل الناتج = مساحة الدائرة

بما ان مساحة الدائرة الناتج = طول المستطيل \times عرضه

$$= \text{ط نق} \times \text{نق}$$

اذن مساحة الدائرة = $\pi \text{ نق}^2$ وهو المطلوب

الخطوة الخامسة : التحقق من صحة الحل

ان التأكد من صحة القانون المكتشف يمكن ان يكون عن طريق التجريب وذلك من خلال رسم مجموعة من الدوائر على ورق مربعات وحساب مساحة كل منها بالطريقة التقليدية ومقارنة الناتج بالنتيجة المتحصل عليها بتطبيق القانون حيث يتوصل التلاميذ الى ان تطبيق القانون يعطي نتيجة ادق واستعماله اسهل من الطريقة العادية.

الاستقصاء ما هو كيف يتم؟ هل يختار عن الاكتشاف؟ مدسدل، عادل، فتاح

المصادر

المصادر العربية

- ابو قمر ، باسم محمد حسين، 1996: اثر استخدام طريقة الاستقصاء الموجه على تحصيل طلبة الصف الثامن الاساسي لمادة العلوم وعلى اتجاهاتهم نحوها، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية ، كلية التربية بنابلس ، فلسطين.
- الحيلة ، محمد محمود ، 1999 : التصميم التعليمي نظرية وممارسة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، ط1، عمان ، الاردن.
- الرازي، محمد بن ابي بكر بن عبد القادر، 1983: ، مختار الصحاح ، دار الرسالة ، ط1، الكويت.
- العاني، رؤوف عبد الرزاق، 1978 : اتجاهات حديثة في تدريس العلوم، بغداد، مطبعة الإدارة المحلية
- الفنيش ، احمد ، 1982: التربية الاستقصائية ، ط1، الدار العربية للكتاب ، ليبيا .
- بل ، فريدريك ، 1986: طرق تدريس الرياضيات ، ترجمة محمد امين المفتي وممدوح سليمان ، ط2، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة.
- رمضان ،رمضان صالح وعثمان ،فاروق السيد، 1993 : مدى فاعلية الطريقة الاستقصائية في التحصيل الدراسي وتنمية بعض مكونات التفكير لدى طلاب كلية التربية ، مجلة اتحاد الجامعات العربية ، ع 28.
- زيتون، عايش محمود 1994: اساليب تدريس العلوم، ط1، دار الشروق ، عمان، الاردن.
- عطا الله، ميشيل كامل ، 2001: طرق وأساليب تدريس العلوم، كلية العلوم التربوية، ط1، عمان دار المسيرة للنشر والطباعة.
- غباين ، عمر محمود ، 1982: "اثر اسلوب الاستقصاء في تحصيل طلبة المرحلة الاعدادية للمفاهيم الفيزيائية والطرق العلمية" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة الاردنية ، عمان ، الاردن.
- مرعي ،توفيق احمد ومحمد احمد الحيلة ، 2002: طرائق التدريس العامة ، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ، الاردن.
- نشواتي ، عبد المجيد ، 1984: علم النفس التربوي ، دار الفرقان ، عمان ، الاردن.
- نشوان، يعقوب حسين ، 1992: الجديد في تعليم العلوم ، ط3، دار الفرقان للنشر والتوزيع ، عمان الاردن.
- نشوان، يعقوب حسين ، 1994: اتجاهات معاصرة في مناهج وطرق تدريس العلوم ، ط2، دار الفرقان للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن.

المصادر الاجنبية

- Sue, Allen, 1997: Using Scientific Inquiring Activities in Exhibit Explanations **Science Education**, vol. 81, No. 5, pp. 715-734.
- Joyce ,B & Well, M.1980: **MODELS OF TECHING**, New jersey, U.S.A ,Prentice-Hall, Englewood Cliffs.