

## التجريب والاستقصاء في مناهج العلوم الفلسطينية

د. خضر الشلش

### تقديم

يعتبر تعليم العلوم من القضايا التي تستحق النقاش والإخضاع للتحليل والمراجعة الدائمة على المستوى الوطني. ولكي نسهم في وضع النقاط على حروف التجربة الفلسطينية في المناهج، فقد ارتأيت التركيز على محور مهم في تعليم العلوم وهو التجريب والاستقصاء، لما لهذا المحور من دور في جعل تعليم العلوم يؤتي أكله في جعل الأجيال القادمة قادرة على النهوض بالمسؤوليات الجسام التي تنتظرها. وعليه، فإنني سأتابع مجموعة من الخطوات البحثية ذات الصلة بالموضوع قيد التحليل، وهي:

على الدور النشط للطلبة أثناء التعلم، فهم يقومون بإجراء العديد من الأنشطة والتجارب العلمية ضمن مجموعات أو فرق عمل (شهاب، منى والجندي، أمينة، 1999). كما تؤكد تلك الإستراتيجيات على المشاركة الفكرية الفعلية في الأنشطة، بحيث يحدث التعلم ذو المعنى القائم على الفهم. ومن هذه الإستراتيجيات التعلم بالاستقصاء. وبما أن المعرفة العلمية هرمية البناء؛ أي أن المفاهيم العلمية تبنى على بعضها البعض، فكل مفهوم يحتاج إلى مفهوم سابق، ويبنى عليه مفهوم لاحق (نشوان، 1994).

ويتبين من تتبع أهداف تدريس العلوم، أن أهمها هو كسب المتعلم القدر المناسب واللازم من المفاهيم العلمية من خلال تطوير قدرته على استخدام الطريقة العلمية للتوصل لمفاهيم علمية سليمة (سرحان والشلش، 2008). كما نجد أن الخبرات التعليمية تساعد على كسب المعلومات، وتساهم في تحقيق الأهداف التي ترمي إلى تزويد المتعلمين بمعلومات عن طبيعة الأشياء، تتضمن معرفة المتعلم وفهمه للمبادئ والقوانين والنظريات والتجارب والتعميمات والأفكار وما شابه ذلك، ما يؤدي إلى نمو المفاهيم واتساعها وازديادها عمقاً حتى

1. الخلفية النظرية والمفاهيمية ذات الصلة بالموضوع، مثل: طرائق تدريس العلوم مع التركيز على الاستقصاء كطريقة تدريس أثبتت نجاحها المنقطع النظير.
2. تحليل مجموعة من الوحدات من كتب العلوم للمرحلتين الأساسية والثانوية، وذلك بهدف رصد اتباع الاستقصاء في تلك الوحدات، واقتراح أساليب وطرق استقصائية لإثراء الموضوع.
3. إبداء الرأي من قِبل الكاتب من خلال خبرته العلمية والعملية، وذلك بتحليل بعض الوحدات التعليمية من كتب العلوم للمرحلة الأساسية، كنماذج للنقاش وتعزيز وجهة النظر التي يتبناها الكاتب، للإسهام في الجهود المبذولة من أجل تحسين المنهاج وتطويره.

### طرائق تعليم العلوم

هناك إستراتيجيات عدة يتبعها المعلم في حجرة الصف أثناء تدريسه المفاهيم العلمية، وتؤكد هذه الإستراتيجيات التدريسية بصفة عامة

يفهمها المتعلم (الشلش، 2007).

أمام الأهمية والتطور الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وكون العالم أصبح قرية صغيرة، فإننا أمام عصر يتطلب عدم إعداد الفرد بالأساليب التقليدية في الحصول على المعلومات، لأننا بذلك لن نحسن إعدادنا للمستقبل الذي سيواجهه. وهكذا أصبح لزاماً على مخططي المناهج أن يحددوا متطلبات العصر لإعداد جيل مسلح بثقافة علمية وتكنولوجية تؤهله للعيش بثقة في عصره.

لذلك، فإن من المبادئ التي تشكل إطاراً عاماً لتطوير تدريس العلوم هي مبدأ الاستقصاء إلى جانب العديد من المبادئ الأخرى. وهنا يجب أن تبني مناهج العلوم على الخبرات التعليمية-التعلمية التي تهتم بالبحث والاكتشاف وحل المشكلات، بحيث يكتسب الطالب بنفسه المعارف والمهارات والاتجاهات العلمية عن طريق مشاركته في دراسة الظواهر الطبيعية، واختبار الفرضيات واتخاذ القرارات والتواصل مع الآخرين بفاعلية (النعواشي، 2005). فتعلم العلوم من أجل الفهم يعد في سلم أهداف تعليم العلوم، ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال عدد من الإستراتيجيات؛ كالاستقصاء، والاكتشاف (الشلش، 2008).

وتوفر إستراتيجية الاستقصاء في مجال التعليم للمعلم بيئة التعليم المناسبة من حيث توفر خبرات تعليمية لعمليات بناء المعرفة، وتوفير خبرات من وجهات نظر متعددة، ما يجعل التعلم واقعياً ذا مضمون يسهل تطبيقه في الحياة، وإعطاء المتعلم دوراً في عملية التعلم، ووضع المتعلم في خبرات اجتماعية، وتشجيع المتعلم على التعبير عن أفكاره بطرق متعددة، وإعطائه ثقة في قدرته على بناء المعرفة (الشلش، 2008).

من المعايير الواجب مراعاتها في محتوى كتب العلوم اعتبار العلم هو (الاستقصاء) الذي يعني استخدام العمليات العلمية والمعرفة العلمية ومواقف المحاكمة والتفكير النقدي، ويساعد على بناء فهم واضح للمفاهيم العلمية وتعلم كيفية التعلم (النعواشي، 2005)، علماً بأن التركيز في الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم ينمي جوانب شخصية المتعلم المعرفية والمهارية والوجدانية والتركيز على الجانب الوظيفي للمعرفة، كذلك على المجالات المتنوعة ذات الأهمية للفرد والمجتمع لتصل إلى مستوى تنظيم منطقي لمنهج المعلم.

ولأن مهارة الاستقصاء العلمي هي من طرق التفكير جاء الاهتمام بها، لما فيها من مهارات جمع البيانات، وصنع القرار، والتعامل مع الآخرين، والتفكير الناقد والمهارات العقلية. ولأن طبيعة العلم تحتوي على المفاهيم العلمية، فقد أصبح تنمية أسلوب التفكير العلمي هدفاً عاماً من أهداف التربية، والأخذ بالمنهج العلمي في التفكير يتطلب وعياً بعملياته ومراناً على مهاراته، وليس للمنهج العلمي خطوات محددة ينبغي الالتزام بتسلسلها، بل هو مجموعة من العمليات العقلية المتداخلة التي يؤثر كل منها في الآخر (بطرس، 2004). والاستقصاء يعني قيام التلاميذ بتنفيذ الأنشطة بأنفسهم، ما يساعد في تعزيز معارفهم وتنمية مهاراتهم العلمية والعملية

وتطويرها، مثل: مهارات التنبؤ، والتخطيط، والتنفيذ، وجمع البيانات، والتصنيف، والتقدير والتقييم والتقويم، والتفسير، إضافة إلى مهارات الاتصال والتواصل والعمل التعاوني، والمهارات ذات الصلة بالقدرة على الصياغة والكتابة عندما يتطلب الأمر كتابة التقرير النهائي حول النشاط. كما أنه من الضروري الالتفات إلى أن الاستقصاء يعني قدرة المستقصي على تحديد المتغيرات المستقلة والتابعة، وما يتطلبه الأمر من تهييد أو تثبيت المتغيرات الأخرى ذات الصلة.

ولعل أجمل ما ورد حول الاستقصاء كطريقة لتعلم العلوم وتعليمها، ما ورد في (زيتون، 2004):

- طريقة التقصي والاكتشاف تجعل المتعلم يفكر ويستنتج، مستخدماً معلوماته وقبلياته في عمليات تفكيرية (عقلية وعملية) تنتهي بالوصول إلى النتائج.
- طريقة الاستقصاء والاكتشاف من أكثر طرق تدريس العلوم فاعلية في تنمية التفكير العلمي لدى الطلبة؛ وذلك لأنها تتيح الفرصة أمام الطلبة لممارسة طرق العلم وعملياته، ومهارات التقصي والاكتشاف بأنفسهم.
- في المنحى الاستقصائي يقوم المتعلم بتحديد المشكلة، ويكون الفرضيات، ويجمع المعلومات، ويلاحظ، ويقبس، ويختبر، ويصمم التجربة، ويتوصل إلى النتائج.
- التعليم بالاستقصاء يؤكد على استمرارية التعلم الذاتي، وبناء الفرد من حيث ثقته واعتماده على نفسه، وشعوره بالإحجاز، واحترامه لذاته، وزيادة مستوى طموحه، وتطوير اتجاهاته واهتماماته العلمية ومواجهه الإبداعية.

## ■ الاستقصاء في مناهج العلوم الفلسطينية: نماذج مختارة

انسجاماً مع الهدف العام للمقال ارتأينا استعراض بعض دروس الوحدات التعليمية في كتب العلوم للمرحلتين الأساسية والثانوية وإخضاعها للمناقشة والتحليل.

### أولاً. كتاب العلوم العامة للصف الرابع الأساسي - الجزء الأول

نود الإشارة إلى أن النشاطات الاستقصائية قليلة الحضور في هذا المقرر الدراسي، وهي على قلتها تتبع النهج نفسه تقريباً، ولهذا ارتأينا أن نأخذ عدداً محدوداً من هذه النشاطات في هذا الكتاب ونحللها:

نلاحظ في الوحدة الأولى، الجزء الأول في وحدة جسم الإنسان الذي يتحدث عن الجهاز الهضمي وعملية الهضم.

#### النشاط رقم (1):

الأشكال والصورة الملحقه بالنشاط، ففي الشكل الأول؛  
صحتي جيدة لأنني .....، بينما في الشكل الثاني؛

النشطين السابقين مهارات استقصائية يكتسبها الطالب وتنمية مهاراته وتحفيز الطلبة على الانتقال من المعرفة النظرية إلى المعرفة التطبيقية .

**(3) النشاط رقم (3) الخاص بالغذاء المتوازن للدرس نفسه :**  
أذكر أسماء بعض الوجبات الشعبية الفلسطينية في منطقتي .  
أبحث في المكونات الغذائية لواحدة منها .  
أحدد المجموعات الغذائية التي تحتويها ، وهل هي وجبة متوازنة أم لا؟  
أقترح إضافة مواد أخرى إلى جانبها .

المكونات	المجموعات الغذائية

يعبر هذا النشاط عن تمكين الطالب من مستوى معرفي بسيط يصل به إلى مستوى التذكر للوجبات الشعبية الفلسطينية ومكوناتها الغذائية . ولا يوجد في النشاط ما يزود الطالب بمهارات بحثية واستقصائية حول مفاهيم الدرس التي من شأنها رفع المستوى المعرفي وتفسير الظواهر العلمية الطبيعية .



مشهد من مسرحية «نافذة» في مدرسة الأرثوذكسي .

أمرض كثيراً لأنني . . . . .

أساعد ريم في توزيع البطاقات المناسبة على الأشكال الآتية :

ملاحظة مطابقة البطاقات على الشكلين السابقين التي كتب عليها :

- أتناول طعامي وأنا ألعب .
- أغسل يدي قبل الأكل وبعده .
- أكل الفواكه دون غسلها .
- أتناول الطعام وأنا جالس في وضع قائم .
- أتناول البوظة بعد الطعام الساخن مباشرة .
- أكسر الأشياء الصلبة بأسناني .
- أتناول طعامي بانتظام .
- أمضغ الطعام جيداً .

يمثل هذا النشاط مستوى معرفياً لا يتعدى مستوى التذكر والفهم ، ولا يعطى الطالب المجال للبحث والاستقصاء حول الجهاز الهضمي ومرحلة عملية الهضم وملحقات الجهاز الهضمي . من جانب آخر ، يلاحظ أن الأنشطة تبدو قليلة في هذا الدرس بالنسبة إلي المفاهيم المطروحة خلال الدرس ، التي تمكن الطالب من مهارات البحث والاستقصاء وتطوير فهم الظواهر العلمية المرتبطة بالجهاز الهضمي وتفسيرها . في حين أن النشاط المطروح لهذه المفاهيم لا يصل الطالب إلى مستوى إتقان المفهوم المرتبط بالدرس ، وبالتالي تقل فاعلية أداء الطلبة وتنمية مهاراتهم الاستقصائية ، وبالتالي تدني مستواهم المعرفي .

**(2) النشاطان (1) و(2) من الدرس الثاني الخاص بالأغذية وأنواعها ، والهرم الغذائي :**

**نشاط رقم (1) :** أملاً الشكل بكتابة الكلمات المناسبة :  
تتمحور حول أنواع الأغذية : أغذية البناء ، الوقاية ، الطاقة .  
وأهم الأغذية الخاصة بهذه الأنواع وارتباطها بشكل مقابل بأهمية كل نوع من أنواع الأغذية .

**نشاط رقم (2) :** (رسم بياني يوضح الهرم الغذائي وأنواع الأغذية في الهرم ؛ أعلى الهرم أغذية الطاقة ، يليه أغذية البناء ، ثم أغذية الوقاية ، ثم أغذية الطاقة «نشويات وسكريات» .  
أكتب اسم المجموعة التي يجب تناولها بكميات قليلة ، ولماذا؟  
أكتب اسم خمس مواد غذائية من هذه المجموعة .

ففي النشاط (1) لم يمارس أي نشاط استقصائي لفهم طبيعة التغذية لدى الإنسان ، وإنما تتمحور هذا النشاط حول تذكر مفاهيم أغذية البناء والوقاية والطاقة ، إضافة إلى فهم أهمية هذه الأنواع من الأغذية . بينما في النشاط رقم (2) الخاص بالهرم الغذائي ، أعتمد على مستوى التذكر لدى الطالب كناحية معرفية من مستوى معرفي بسيط . ولم يتضمن أي من

النشاط رقم (3): أكتب أثر كل من السلوكيات الآتية على الإنسان والبيئة المحيطة:

الأثر على البيئة	الأثر على الإنسان	نوع السلوكيات
		قطع الأشجار بدون زراعة أشجار بديلة .
		المبالغة في استخدام الأسمدة والكيماويات .
		عمل سدود لتخزين مياه الأودية .

النشاط رقم (4): أتمعن الصور الآتية وأتعرف على الملوثة في كل منها: السلوكيات السابقة لها أثر سلبي على البيئة . أبحث في الآثار السلبية الناتجة عن أحد هذه السلوكيات ، وكيفية الوقاية منها .

النشاط رقم (5): ما رأيك في السلوكيات الآتية: صائد أسماك يرجع السمك إلى الماء، مزارع يستخدم الأسمدة الطبيعية في الزراعة، نقل النفط في ناقلات قديمة يتسرب منها النفط؟

## ثانياً . كتاب العلوم العامة للصف الرابع الأساسي - الجزء الثاني

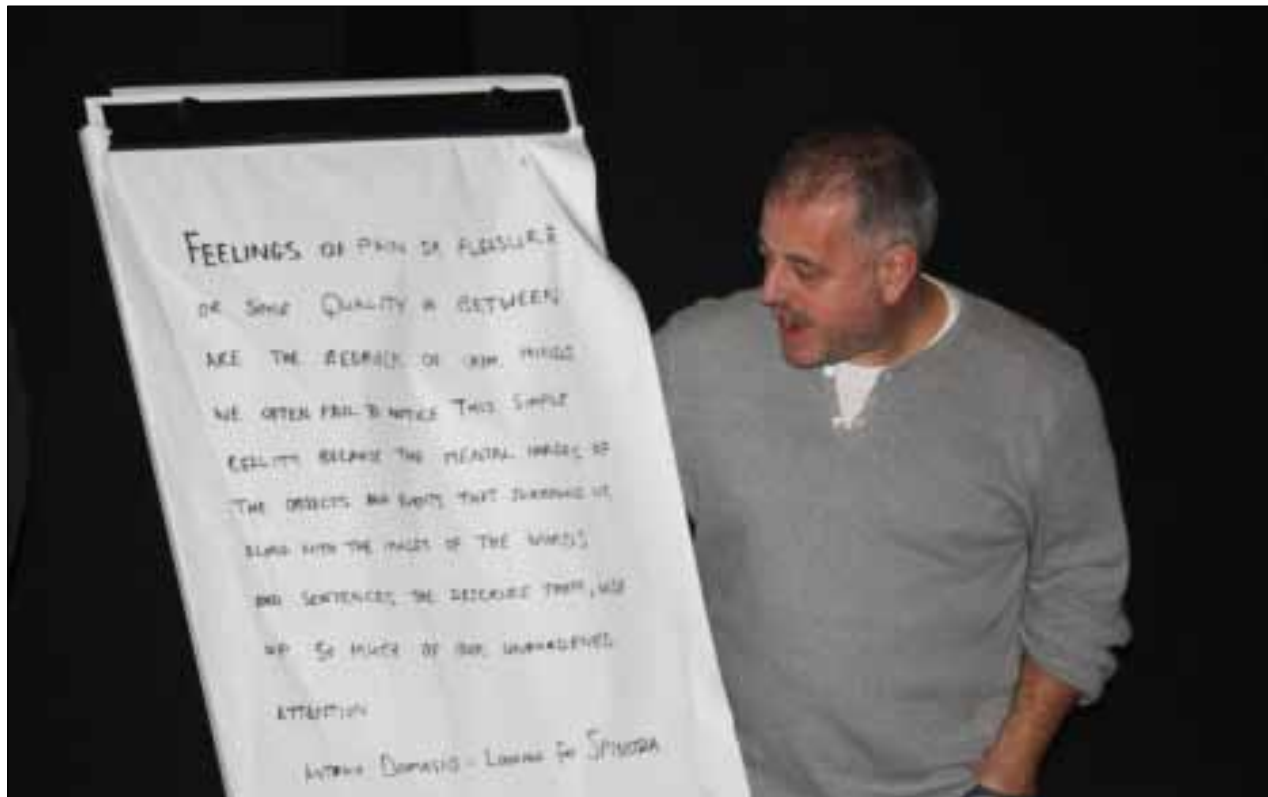
يمكن التعليق على الوحدة الخامسة (وحدة النظام البيئي والعلاقات الحيوية في الدرس الأول الذي يتحدث عن النظام البيئي ومكوناته) كما يلي:

النشاط رقم (1): أتعرف النظام البيئي في المزرعة من خلال الصورة المقابلة:

أسمي المكونات الحية الموجودة في المزرعة .  
أسمي المكونات غير الحية الموجودة في المزرعة .  
اقترح أسماء حيوانات ونباتات أخرى يمكن وجودها في هذه المزرعة .

النشاط رقم (2): أتعرف النظام البيئي في البحيرة:  
أكتب المكونات الحية في البحيرة .  
أكتب المكونات غير الحية في البحيرة .  
أكتب بعض العلاقات بين مكونات هذا النظام .

نلاحظ في هذين النشاطين أن الطالب لم يمارس أي نشاط استقصائي بمستويات عليا، لأن النشاطين لم يتعديا المستوى المعرفي الذي يمثل التذكر .



من ورشة «المسرح في التعليم» في القصة .

في هذين النشاطين، وهما حول «الإنسان والبيئة»، لم تتعد معرفة الطالب لتصل به مستوى المعرفة العلمية الذي يوصله للفهم.

**النشاط رقم (6):** أجمع معلومات عن نظام الحياة في خلية النحل. في هذا النشاط ينتقل الكتاب بالطالب، فجأة ودون مقدمات، إلى مهارة عليا بمستوى التركيب. وفي هذا كان من الممكن استخدام طريقة الاستقصاء لتنفيذه، لأنه يتعلق بجمع معلومات عن نظام الحياة في خلية النحل، الأمر الذي يتطلب من المتعلم العمل على إتقان مهارات التفكير المنطقي والمعرفي المترابط ليصل الطالب بمستواه المعرفي إلى تنفيذ مثل هذا النشاط وظهور النتائج. كما أن هذا النشاط افتقر إلى مكونات الاستقصاء المتضمنة للتخطيط، وما يحويه من عصف ذهني واختيار للمتغيرات وتصميم التجربة وطرح الأسئلة، كما أنه يتطلب من المتعلم اختيار متغير واحد لاستقصائه، ومن ثم تخطيط التجربة وإجرائها، وتسجيل النتائج وعرضها، ومن ثم تفسير النتائج التي توصل إليها وتقييمها، والاستنتاج ثم كتابة التقرير.

**النشاط رقم (7):** أحدد كلاً من العائل والطفيلي في كل علاقة من العلاقات الآتية: «القمل والإنسان»، «الجمل والبرغوث»، «دودة الإسكارس والإنسان»، «الماعز والقرادة».

وفي هذا النشاط يعود الطالب مرة أخرى إلى تحديد كل من العائل والطفيلي في كل علاقة أدرجت في النشاط، الذي يتطلب من المتعلم أن يتقن مستوى تفكير من قاعدة الهرم المعرفي إلى أعلاه. بينما نجده في الدرس الرابع، الذي يتحدث عن السلسلة الغذائية، يطلب من الطالب الاعتماد على الصورة لتحقيق عدد من الأهداف:

#### النشاط رقم (8):

- 1) اعتماداً على الصورة أكوّن سلسلة غذائية.
- 2) الكائنات المنتجة هي: .....
- 3) الكائنات المستهلكة هي: .....
- 4) مستهلك أول .....

ففي هذا النشاط يُطلب من المتعلم أن يصل إلى مستوى التحليل والتركيب لتنفيذه، علماً بأنه لم يكن معبراً لدرجة إتقان الطالب للمهارات المطلوبة لهذا الدرس، ولم يتوفر فيها سلسلة خطوات الاستقصاء المناسبة والتدرج في طرح الأسئلة المعرفية المنطقية التي تمكن الطالب من تحليل الصورة المعروضة رسماً ضمن إطار هذا النشاط.

### ثالثاً. كتاب العلوم العامة للصف الخامس الأساسي - الجزء الأول

مراجعة بعض الأنشطة الواردة في الوحدة الثالثة الخاصة بالطاقة في الدرس الأول (الطاقة في حياتنا)، نجد ما يلي:

في النشاط رقم 1: مصادر الطاقة: أذكر مصادر الطاقة التي وردت في النصوص السابقة. . . . والنشاط رقم 2: أشكال الطاقة.

يمكننا تنفيذ نشاطاتنا اليومية باستخدام شكل أو أكثر من أشكال الطاقة، أكمل الجدول الآتي بوضع إشارة أسفل الطاقة لتنفيذ كل نشاط:

أعمال	طاقة الشمس	طاقة جريان الماء	طاقة عضلات الإنسان	طاقة الرياح	طاقة الوقود	طاقة عضلات الحيوانات
١- تخفيف غسيل						
٢- إنتاج كهرباء						
٣- طحن الحبوب						
٤- تسيير حافلة						
٥- التنقل عبر الجبال						
٦- لعب كرة القدم						

الطالب بطريقة علمية استقصائية، لتركز على تنمية مهارات البحث عند الطلبة خلال التركيز على تفسير المعلومات من أجل الإجابة عن التساؤلات العلمية المختلفة. فقد ركزت هذه الأنشطة على تذكر المعرفة بأقصى حد لها، وليس البحث النشط للمعرفة العلمية، على الرغم من إمكانية تعليم الطالب مهارات الاستقصاء في مثل هذه الأنشطة، لكي يتمكن من فهم العالم والظواهر الطبيعية، باستخدام العقل والمنطق، من خلال تحفيزه على التساؤلات أو فضول التساؤل، حيث لا يعتبر التعليم ذا معنى إذا لم تكن هناك إجابات أو السعي لمحاولة البحث عن إجابات معينة. وضمن إستراتيجيات

هل لاحظت أنه يمكنك تنفيذ النشاط نفسه بأكثر من مصدر للطاقة؟ أعط أمثلة.

هل يمكنك تنفيذ نشاطات مختلفة باستخدام مصدر واحد للطاقة؟ أعط أمثلة.

يلاحظ على هذه الأنشطة التي يستعرضها الكتاب أنها أتت في نهاية طرح المعلومات على الطالب، والانتها من استعراض المفاهيم بشكلها الكامل، ولم يتخللها طرح كل مفهوم ورد في الدرس كناحية تطبيقية عليه بأنشطة تثبت هذه المفاهيم، حيث لم يوجه

العقلية، والمهارات العملية اليدوية اللازمة لتحقيق استخدام طريقة الاستقصاء في تدريس العلوم التي تساعد على تطوير مهارات التنبؤ، والاتصال، والمهارات الأخرى لدى المتعلمين.

ونود هنا التذكير بأن منهج العلوم الحياتية القائم على الاستقصاء هو ذلك المنهج الذي يشجع الطالب على ممارسة عمليات الاستقصاء لاكتساب المفاهيم والاتجاهات العلمية في الأمور التي تتعلق ببيئته، وصحته، وغذائه، ووقايته والمجتمع الذي ينتمي إليه والأسرة التي يسعى لتكوينها (غانم، 2007).

أي أنه من الضروري تنفيذ الطلبة مهارات الاستقصاء جميعها، ولكن ليس من الضروري أن يقوم المعلم بتدريس تلك المهارات، إذ يمكن أن يتوصل إليها الطالب من خلال تنفيذه للنشاط العملي. ولأن طريقة الاستقصاء من أكثر الطرق المستخدمة في تدريس العلوم فاعلية وفي تنمية التفكير العلمي لدى الطلبة، لما يسلكه الطالب (المتعلم) من سلوك العلم الصغير في بحثه وتوصله إلى النتائج. فهناك علاقة واضحة بين الاستقصاء وعمليات العلم من أنشطة أو ممارسات أو أعمال أو أفعال يقوم بها العلماء أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة، وأثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى.

الاستقصاء التي تطور مهارات البحث والتجريب لتحفيز الطلبة على الانتقال من المعرفة النظرية إلى المعرفة التطبيقية، وبذلك يزداد أداء الطلبة في فهم طبيعة العلم وزيادة قدرتهم على التفكير الناقد من خلال إتقانهم لمهارات الاستقصاء.

## رابعاً. كتاب العلوم الحياتية للصف الحادي عشر - الفصل الثاني

في درس مملكة الطلائعيات الأنشطة التي تمثل قبائل الأوليات المختلفة، هناك نشاطان:

النشاط رقم 1: دراسة البراميسيوم في قطرة ماء عذب راكد.

النشاط رقم 2: دراسة شريحة محضرة لأميبيا طفيلية.

يلاحظ في هذين النشاطين أن كلاً منهما، على حدة، يعبر عن نشاط استقصائي بشكل غير متكامل كما هما على حالهما. إلا أنه لو تم دمجهما، بحيث يتم تنفيذ نشاط استقصائي متكامل الخطوات لاكتساب الطلبة المهارات التي تهدف إلى الوصول لتنمية مهاراتهم العلمية العملية. لأنه بدمجها نحقق إطاراً لنشاط استقصائي متدرج في تنفيذ سلسلة خطوات الاستقصاء للوصول إلى الهدف في تحديد نتائج التجربة التي يتم تحقيقها عبر مجموعة من العمليات



مشهد من مسرحية «نافذة» في القصة.

## نموذج مقترح لتدريس الاستقصاء: (على سبيل المثال درس إنبات البذور):

أحد الأساليب المستخدمة في تدريس الاستقصاء، ذلك الذي يحتوي على مجموعة من المهارات المركبة، التي تتيح للطلاب إجراء سلسلة من الخطوات المنطقية المتسلسلة:

**الخطوة الأولى:** العصف الذهني: يذكّر المعلم طلبته بمعنى الإنبات، ثم ينتقل لمناقشة العوامل المؤثرة في إنبات البذور ويسجلها على ملصق.

**الخطوة الثانية:** اختيار المتغيرات: يطلب المعلم من الطلبة اختيار متغير مستقبل واحد لدراسته، ومتغير تابع لقياسه. يجب إبقاء جميع المتغيرات (العوامل) الأخرى ثابتة، لضمان عدالة التجربة.

**الخطوة الثالثة:** طرح الأسئلة: حيث يطلب من التلاميذ استقصاء متغير واحد يمكن تغييره (مستقل)، وآخر يمكن قياسه (تابع).

**الخطوة الرابعة:** تخطيط التجربة: يبدأ الطلبة بتحديد خطوات التجربة، مع التأكيد بأن متغيراً واحداً يمكن تغييره، وأن بقية المتغيرات المستقلة قد تم ضبطها (لتأكيد صدق التجربة). فعلى سبيل المثال، إذا لم تتغير درجة الحرارة والرطوبة، فمن الصعب التأكد بأن التغير ناتج عن أي منهما، هل هو درجة الحرارة أم الرطوبة أم من التفاعل الناتج عن أثيرهما معاً؟

**الخطوة الخامسة:** إجراء التجربة: مع التأكد من المعلم أن الإجراءات التي سيتبعها الطالب في إجراء التجربة بشكل آمن. وما يحصل عليه الطلبة من نتائج من خلال إجرائهم التجربة، وملاحظة التغير الذي يطرأ على المتغير التابع بعد التأكد من ضبط بقية المتغيرات المستقلة.

**الخطوة السادسة:** تسجيل النتائج وعرضها: ينصح الطلبة بأن ينظموا نتائجهم في جدول، يشتمل على المتغير المستقل، والمتغير التابع. وتنظيم النتائج في جدول يساعدهم في تحويلها إلى رسوم بيانية.

**الخطوة السابعة:** الرسوم البيانية: تعتبر الرسوم البيانية من الأدوات الجيدة في إظهار النتائج، فهي تبين أثر ما تم تغييره (المتغير المستقل) على ما تم قياسه (المتغير التابع). كما يعتمد الرسم البياني على طبيعة المتغير المستقل، والمتغير التابع.

**(الخطوة الثامنة):** تحديد اتجاه نمطية النتائج: التي تشير إليها من خلال التفحص الدقيق للرسم البياني لنتائج الاستقصاء. على سبيل المثال، تشير النتائج في الرسم البياني الملحق مثلاً إلى زيادة عدد

البذور النابتة بزيادة درجة الحرارة.

**الخطوة التاسعة:** التفسير والتقييم: يتم في هذه المرحلة تفسير النتائج من الطلبة التي توصلوا إليها، كما يقترحوا تحسينات أو تعديلات على الاستقصاء الذي قاموا به؛ لتقييم صدق النتائج التي توصلوا إليها.

**الخطوة العاشرة:** الاستنتاج: إذا تم الاستقصاء بشكل دقيق، وصادق، وأن المتغيرات المستقلة التي تم ضبطها ما عدا المتغير المستقل موضع الاستقصاء، فعلى الطالب أن يتوصل إلى الاستنتاج المناسب، وبالعكس ذلك، لا يمكن التوصل إلى أي استنتاج. فعلى سبيل المثال: استنتاج الاستقصاء لإنبات البذور: عدد البذور النابتة يتأثر بدرجة الحرارة. فعند زيادة درجة الحرارة، يزداد عدد البذور النابتة. (هنا يجب أن ينبه المعلم الطلبة إلى أن الاستنتاج صادق في ظل ظروف هذه التجربة، ولا يمكن تعميمه على أنواع أخرى من البذور أو لدرجات حرارة أعلى.

**الخطوة الحادية عشرة:** كتابة التقرير: في النهاية على الطالب أن يكتب التقرير حول الاستقصاء، الذي أجراه باستخدام التقرير المقترح، بحيث يشمل على الخطوات جميعها، والنتائج التي تم التوصل إليها. ومن خلال التقرير، يتم تحديد الصعوبات أو الأخطاء التي وقع بها الطالب.

## ■ المناقشة والاستنتاجات

من خلال الأنشطة المطروحة في كتب العلوم العامة للصفين الرابع والخامس الأساسيين، وكتاب العلوم الحياتية للصف الحادي عشر، وبأخذ جانب الاستقصاء المستخدم في أنشطة تلك الكتب، نجد أن الأنشطة المطروحة تُكسب الطالب مهارات تعليمية ضمن مستوى التذكر والفهم، ولا تتعداها في الكثير من الأحيان، حيث أن تلك الأنشطة التي تعتبر تطبيقاً على تلك المفاهيم في الدروس المطروحة، ما هي إلا تذكير بوجود مفاهيم في الدرس محددة، ولم ترتق إلى مستوى الخطوات المتسلسلة والمتابعة، التي تهدف إلى حل المشكلة، التي تتضمن مهارات التخطيط والتنوّ و صياغة الفرضية، وإجراء التجربة وجمع الأدلة، والتوصل إلى النتائج وكتابة التقارير والتفسير والتقييم، في عرض مثل هذه الأنشطة لترتقي إلى مستوى النشاط الاستقصائي للدروس. لأن استخدام الاستقصاء يتيح للطلاب اكتساب مهارات مختلفة عبر سلسلة من الخطوات المنطقية المتسلسلة. كما أن استخدام النشاط الاستقصائي في مثل هذه الأنشطة ينظم اكتساب المتعلم للمعرفة العلمية العملية التطبيقية.

من جانب آخر، إن أي نشاط تستخدم فيه طريقة الاستقصاء

والبحت في الأمور التي تتعلق بحياتهم، أثراً بالغاً في تحقيق فعالية المنهج المقترح. وقد تمكن الطلبة من إيجاد تفصيلات للمشكلات البحثية التي يواجهونها، وإعطاء آراء قيمة في تصميم طريقة البحث والاستقصاء، كما كان لديهم دوافع في تنفيذ الاستقصاء بصورة إيجابية. فالطلبة يملكون قدرات بحثية كافية لا بد من استغلالها في سبيل تنمية الثقافة العلمية وزيادة الوعي في إدارة الحياة من خلال مناهج تهدف إلى ذلك عن طريق الاستقصاء العلمي المنظم.

ويكون الطالب قد امتلك مهارة استخدام الاستقصاء العلمي، حيث يخطط التلميذ لعمليات الاستقصاء مع ضبط المتغيرات وجمع مجموعة من الأدلة والبراهين، ويعين الأنماط والبيانات، ويستخلص استنتاجات عامة مناسبة ويختبر التنبؤات والتخمينات، ويستخدم الأدلة والمعلومات الثانوية بنظرة من التفحص والنقد ويجري التقديرات، ثم يختبرها وكذلك يدرك الحاجة إلى الدقة في العمل. بالتالي، يكون إدراكنا للعلوم قد تطور ونما على الزمن، وأن هذا الإدراك هو نتيجة هذه الجهود في تطوير أساليب التدريس.

## خاتمة

يأمل الكاتب عند مراجعة مناهج العلوم تطويرها على أساس إكساب المهارات للطلاب من خلال إعداد أنشطة متكاملة من الاستقصاء، على أن تتضمن كافة الخطوات اللازمة لذلك، معتمدين مسوغات استخدام طريقة الاستقصاء، والمعايير الواجب إكسابها للمتعلمين في الاستقصاء من حيث المهارة وكيفية تحقيقها، وتكوين الأسئلة القابلة للاستخدام، وإعطاء عدد من الأسئلة، وتحديد الأسئلة التي تقع في مجال الاستقصاء، وأن يكون كل من المعلم والمتعلم واعياً بمستوى صعوبة الأسئلة المعطاة من الطلاب (زيتون، 2004).

كما أنه، وبحسب (غيث، 1988)، لا بد عند تصميم دروس العلوم من الأخذ بعين الاعتبار التفاعل ما بين النضج، والمعرفة العلمية والخبرات السابقة وقدرات المتعلمين، فتكون الدروس بمثابة التحدي لقدرات المتعلمين المعرفية، واكتساب المعرفة والمهارات العلمية العملية، وأثرها على التحصيل.

من جانب آخر، وكما يرى (غبين، 1982)، فإن استخدام إستراتيجيات تدريسية كالاستقصاء تساعد المتعلمين على تنشيط التفكير وبناء فهم جديد، وزيادة في التحصيل الدراسي، وحتى تتسق مع البنية العلمية لدى الطلبة، وبالتالي بناء معرفة علمية متماسكة مترابطة تناسب الاحتياجات المختلفة لجميع المتعلمين، والاستفادة من نتائج إستراتيجية الاستقصاء التعليمية لزيادة فاعلية التعلم، وحتى يحقق المتعلم النجاح المطلوب من خلال تنمية مهارات الاستقصاء العلمي.

ولكي نصل إلى مستوى أفضل في استخدام طريقة الاستقصاء في تدريس الصفوف كافة، بمستوياتها العلمية المختلفة، وتطوير المناهج والكتب الدراسية في كل مبحث. ولتطوير نظام التقويم، وطرائق التدريس... الخ، لا بد من توفير فرص عديدة لاستكشاف المبادئ

كإستراتيجية تعليمية منطقية لا بد من استخدام مكونات الاستقصاء وعناصره متكاملة لتحقيق هدف النشاط العلمي والعملية وإكساب الطلبة المهارات المرجوة.

وعليه، فإن هذه الأنشطة لا بد لها من الوصول بطرحها إلى مستوى نشاط استقصائي متكامل فيه مسوغات الاستقصاء التي تهدف إلى تحديد العوامل المؤثرة في تلك الأنشطة، من حيث:

1. تحديد السؤال العلمي موضع الاستقصاء.
2. ما العوامل التي يمكن استقصاؤها؟
3. ما العامل المراد استقصاؤها؟
4. تحديد المتغيرات.
5. تحديد خطوات تنفيذ الاستقصاء المناسبة.

ومن ثم تحديد المواد والأدوات اللازمة ليصل الطالب إلى النتائج وتفسير النتائج والاستنتاج المناسب، وما يتم اقتراحه من تحسينات بعد القيام بتنفيذ الاستقصاء. بذلك نكون قد اتبعنا طريقة ذات إستراتيجية تكسب الطالب المستوى المعرفي الجيد، الذي يمكن أن يطبق في جميع المراحل الصفية.

كما أنه من الجدير الإشارة إلى أن التنوع في استخدام أنماط الاستقصاء في تدريس العلوم، أو حل المشكلات، والإجابة عن الأسئلة العلمية، يتطلب تنفيذ بعض الأنشطة الاستقصائية (أحياناً) ومهارات ومعارف سابقة، ويتوجب على المعلم في مثل هذه الأنشطة التأكد من قدرة الطلبة على القيام بهذه المهارات. لأنه في نهاية هذا النشاط العقلي والعملية وضمن هذه الأنشطة تصل بالطالب إلى هدف حل المشكلة، وبالتالي تنفيذ مجموعة الأنشطة العملية التجريبية لتنمية مهاراتهم العلمية والعملية. ويكون الطالب جاهزاً لتنفيذ الأنشطة الاستقصائية بجدارة أكبر كلما تقدم مستواه الصفّي ويتطلبه في تلك المراحل مهارات أعلى مستوى لإتقان عملية التعلم، حيث يكون الطالب قد وصل إلى مستوى مهارات ذات تفكير أعلى. حينئذ لا بد من عرض الأنشطة بطريقة استقصائية تناسب والنمو المعرفي للطلاب، وتنفيذ الخطوات الاستقصائية التي تمكنه من اكتساب مهارات التعلم العلمية والعملية.

فالمتعلم الذي يقوم بنشاط استقصائي بجمع المعلومات للإجابة عن الأسئلة البحثية في موضوع العلوم، ويكون لنتائج تجارب العلماء والباحثين أهمية قصوى في تقديم الدليل على أهمية مقترحات الطلاب وإجاباتهم. كما أن الأنشطة المتضمنة بالمنهج لها أهمية كبيرة عندما تكون مناسبة وشاملة لطرق متعددة تثري عملية الاستقصاء وتضمن الوصول إلى نتائج إيجابية. مع مراعاة الفروق الفردية والإمكانات المتوفرة في المدرسة في تصميم الأنشطة المتخصصة والمرتبطة بالمنهج. وبالتالي، فإن المنهج المقترح في العلوم والقائم على الاستقصاء، يجب أن يكون ذا فعالية في تنمية الاتجاه نحو الطريقة الاستقصائية في اكتساب الثقافة العلمية المعاصرة لدى الطلبة، لما لهذه الطريقة من فعالية المنهج في تنمية المفاهيم العلمية. ولعل لامتلاك الطلاب قدرات البحث والاستقصاء، ورغبتهم في المعرفة



العلمية خلال ممارسة مجموعة من الاستكشافات العملية . ويتم في كل اكتشاف الربط بين مكونات الاستكشاف والمبادئ العلمية . وبالتالي ، يكون الاستقصاء من الإستراتيجيات التي تؤثر في تدريس المفاهيم العلمية . وفي الغالب يتكون كل نشاط استقصائي أو استكشافي من :

- مقدمة قصيرة متبوعة إما بالهدف من النشاط الاستكشافي ، وإما سؤال علمي .
- المواد والأدوات التي يستخدمها الطالب للتوصل إلى تحقيق الهدف أو الإجابة عن السؤال .
- الإجراءات : وهي مجموعة الخطوات التي يتبعها الطالب ، إما بشكل فردي وإما على شكل مجموعات للوصول إلى تحقيق الهدف أو الإجابة عن السؤال .
- الملاحظة والتفسير ، وهما من عمليات العلم التي يستخدمها الطالب في النشاط الاستقصائي للوصول إلى المبدأ العلمي .
- فقرة اختبار الفهم : وهي مجموعة أسئلة تحاول التعرف إلى أي مدى حقق الطالب الهدف من الاستقصاء أو أجاب عن السؤال العلمي بشكل جيد .

وبالتالي ، يصل النشاط بالمتعلم ، بحسب (زعرور وبعارة ، 1982) ، إلى حل السؤال العلمي وتحقيق الهدف من النشاط . كذلك يكتسب الطالب بعض السلوكيات لدى الطلبة مثل احترام الآخرين واحترام آرائهم ، بالإضافة إلى تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو العلوم وغيرها من السلوكيات ، الأمر الذي يحدد مدى استيعاب المتعلم لطبيعة العلوم .

ونختتم بما يراه (زيتون ، 1991) بالقول : إنه عندما يشارك الطالب في النشاط الاستقصائي مع مجموعة من زملائه أفضل ، لأنه يستخدم ذاكرته المعرفية مقارنة بمشاركته لزملائه ، فإنه يستخدم أكثر من ذاكرة معرفية عاملة في حل النشاط ، وأكثر من خبرة ومعلومة متوفرة للوصول إلى حل السؤال العلمي . وبالتالي ، إلى مستوى إستراتيجية تعليمية تحفز الطلبة على دراسة العلوم . لتصل بالمتعلم إلى تطبيقات علمية-عملية وفق طبيعة العلم وبنيته .

د . خضر عبد الله الشلش

مشرف التدريب في مديرية التربية والتعليم لمحافظة بيت لحم

## المصادر والمراجع

- بطرس ، بطرس (2004) . تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة ، عمان - الأردن : دار المسيرة .
- زعرور ، جورج ، وبعارة ، حسين (1982) . «مدى استيعاب طبيعة العلوم لدى متدربي تدريس العلوم في محافظة عمان» . المجلة العربية للبحوث التربوية ، 2 .
- زيتون ، عايش (2004) . أساليب تدريس العلوم ، عمان - الأردن : دار الشروق للنشر والتوزيع .
- زيتون ، عايش (1991) . طبيعة العلم وبنيته : تطبيقات في التربية العملية ، ط 2 ، عمان - الأردن : دار عمار للنشر والتوزيع .
- سرحان ، غسان والشلش ، خضر (2008) . «استقراء الأخطاء المفاهيمية في العلوم الحياتية من إجابات طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في محافظة بيت لحم» . مجلة العلوم الإنسانية ، العدد 48 .
- الشلش ، خضر (2007) . المستوى المعرفي والمفاهيم الأساسية في العلوم الحياتية لدى طلبة الصف الأول ثانوي العلمي في محافظة بيت لحم ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، فلسطين : جامعة القدس .
- الشلش ، خضر (2008) . المستوى المعرفي والمفاهيم الخاطئة في العلوم الحياتية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في فلسطين ، (رسالة دكتوراه غير منشورة) ، الولايات المتحدة الأمريكية : جامعة العالم الأمريكية .
- شهاب ، منى والجندي ، أمينة (1999) . «تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية باستخدام نموذجي التعليم البنائي والشكل V لطلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء واتجاههم نحوها» ، المؤتمر العلمي الثالث : مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين ، رؤية مستقبلية ، المجلد 2 ، العباسية - مصر : جامعة عين شمس .
- غانم ، تفيده (2007) . فعالية منهج العلوم الحياتية القائم على الاستقصاء في تنمية بعض مفاهيم الثقافة العلمية المعاصرة لدى طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحوها . المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية / شعبة بحوث تطوير المناهج .
- غباين ، عمر (1982) . أثر أسلوب الاكتشاف في تحصيل طلبة المرحلة الإعدادية للمفاهيم الفيزيائية والطرق العلمية . (رسالة ماجستير غير منشورة) ، عمان : الجامعة الأردنية .
- غيث ، إيمان (1988) . العلاقة بين مدى اكتساب معلمي العلوم في المرحلة الإعدادية لمهارات عمليات العلم ومدى اكتساب طلبتهم لها . (رسالة ماجستير غير منشورة) ، عمان : الجامعة الأردنية .
- نشوان ، يعقوب (1994) . اتجاهات معاصرة في مناهج وطرق تدريس العلوم ، ط 2 ، عمان - الأردن : دار الفرقان للنشر والتوزيع .
- النعواشي ، قاسم (2005) . العلوم لجميع الأطفال وتطبيقاتها العملية ، عمان - الأردن : دار المسيرة .