

العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر
الأساسي بمحافظة مسقط / سلطنة عمان

The Relationship between Level of Inquiry Skills and Logical Thinking Abilities among Tenth Grade Omani Students

منى العفيفية، وعبدالله أمبوسعيدى*

Muna Al-afifi & Abdullah Ambusaidi

*قسم المناهج وطرق تدريس العلوم، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، عُمان

الباحث المراسل: بريد الكتروني ambusaid@squ.edu.om

تاريخ التسليم: (2013/6/20)، تاريخ القبول: (2014/3/6)

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة مسقط، وعلاقة ذلك بالنوع الاجتماعي للطلاب. تكونت عينة الدراسة من (182) طالبا وطالبة من طلبة الصف العاشر المسجلين في مدارس ولاية السيب بمحافظة مسقط في العام الدراسي 2012/2011م. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام أداتين؛ الأولى اختبار في مهارات الاستقصاء، تكون في صورته النهائية من (24) مفردة، واختبار في التفكير المنطقي تكون من (16) مفردة. وقد تم التحقق من صدقهما من خلال عرضهما على عدد من المحكمين، أما الثبات فقد تم حسابه بطريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة ألفا كرونباخ بالنسبة إلى اختبار المهارات؛ حيث بلغ (0.80)، وبطريقة التطبيق وإعادة التطبيق بالنسبة إلى اختبار التفكير المنطقي تم حساب معامل ارتباط بيرسون، والذي بلغ (0.72). أظهرت نتائج الدراسة وجود تدني مستوى أداء الطلبة في اختبار مهارات الاستقصاء، واختبار التفكير المنطقي. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائية في بعض مهارات الاستقصاء تعزى لمتغير النوع الاجتماعي للطلاب، لصالح الطالبات في مهارة تصميم الأنشطة والتجارب ولصالح الطلاب في مهارة التفسير. أما بالنسبة لقدرات التفكير المنطقي فإشارات النتائج إلى وجود فروق بين الطلاب والطالبات في قدرتي الاستدلال التناسبي والاستدلال الاحتمالي ولصالح الطلاب. وأخيرا توصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائية بين بعض مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى الطلبة. وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات في ضوء ما أسفرت عنه من نتائج منها تدريس الطلبة باستخدام أنواع مختلفة من التعلم الإستقصائي (الموجه، شبه الموجه، الحر) من أجل اكتساب مهارات الاستقصاء وبالتالي انعكاس ذلك على قدرات التفكير المنطقي لديهم، والاهتمام بتدريب الطلبة

على مهارات التفكير المنطقي من خلال تعريضهم لمواقف تتطلب حل مشكلات وتوظيف أنواع مختلفة من التفكير.

الكلمات المفتاحية: مهارات الاستقصاء، التفكير المنطقي، طلبة الصف العاشر.

Abstract

The study aimed at investigating the relationship between Omani 10th grade students' level of the inquiry skills, and their logical thinking abilities as well as the differences among students due to Gender. The sample of the study comprised of (182) grade ten students selected randomly from two Basic Education schools in Muscat Educational Region in the Sultanate of Oman. The data was collected by an Inquiry Skills Test (IST) and Logical Thinking Test (LTT). The tests were carefully and appropriately checked for validity and reliability. The results showed that the level of students' performance in both tests was very low. Also, there was significant difference in some of the inquiry skills due to students' gender in favor of females in designing activities and experiments and in favor of males in the interpretation skill. As for the logical thinking abilities, the study showed significant differences between students in favor of male students. In addition the findings reveal positive correlation between students' level of the inquiry skills, and their logical thinking abilities. In the light of the above results, some recommendations and suggestions are proposed. Teachers should use different types of inquiry in order to improve their students' inquiry skills which lead to reflecting on their logical thinking skills. In addition, science teachers should train their students to practice logical thinking skills by exposing them to the situations that require employing different types of thinking and solving the problems.

Key words: Inquiry Skills, Logical Thinking, 10th Grade Students.

مقدمة الدراسة

تحظى مهارات الاستقصاء باهتمام بالغ في المجتمع العلمي والتربوي، كونها وسيلة لاستمرارية عملية التعلم، حيث يستطيع المتعلمون من خلالها بناء فهم عميق للمفهوم أو الظاهرة، وتوسيع معارفهم فيها، وتقديم التبريرات والتفسيرات العلمية الدقيقة لها

(Dökme & Aydinli, 2009). فمن خلال ممارسة الاستقصاء يلجأ الطلبة إلى طرح أسئلة نابعة عن فضول لديهم لاستكشاف الظاهرة العلمية، وإلى التوسع والتعمق في معارفهم عنها، وبالتالي يسعون إلى البحث والتقصي عبر مصادر المعرفة المختلفة، وجمع البيانات وتحليلها للوصول إلى إجابات عن تلك الأسئلة، ودعم الإجابات والتفسيرات بالأدلة والبراهين (National Research Council, 1996; Alberts, 2000). ومن الجدير بالذكر أن هذه المهارات تتطلب ممارسة تدريجية ومستمرة لتنميتها وتطويرها (Al-Afifi, Ambusaidi & Selim, 2011)، لذا يتم تعزيز الطلبة على ممارستها منذ السنوات الدراسية الأولى ولكن بجرات تدريجية، تتدرج من البسيط إلى المعقد ومن التوجيه إلى تحمل زمام الأمور (Kuhn & Pease, 2008).

وقد حدد عبدالحالق وآخرون (Abd-El-Khalick *et al.*, 2003)، عدداً من مهارات الاستقصاء التي يجب أن يكتسبها الطلبة والمتمثلة في تحديد المشكلة، وصياغتها في صورة سؤال أو أسئلة، وتصميم خطوات الاستقصاء وتنفيذه، وصياغة الفرضيات والنماذج والتفسيرات ودعمها بالأدلة والبراهين، وعرضها. أما بابي (Bybee, 2006, p. 33) فيرى أن مهارات الاستقصاء التي يمكن تنميتها في الصفوف (9-12) هي كالتالي:

- تحديد الأسئلة والمفاهيم التي تقود البحوث العلمية.
 - تصميم البحوث العلمية وتنفيذها.
 - استخدام التقنية والرياضيات.
 - صياغة التفسيرات العلمية والنماذج، وتعديلها باستخدام المنطق والبرهان.
 - إدراك التفسيرات والنماذج البديلة وتحليلها.
 - التواصل والدفاع عن الحجج العلمية.
- ونلاحظ أن هذه المهارات تتقاطع مع عمليات العلم، لذا نجد البعض يضعها تحت مسمى عمليات العلم، بينما البعض الآخر يسميها مهارات الاستقصاء لإرتباطها بشكل مباشر بالتعلم الإستقصائي؛ ولذا ففي الدراسة الحالية سنطلق عليها مهارات الاستقصاء، على أساس أن هناك بعض المهارات مثل طرح الأسئلة وجمع البيانات وتحليلها لا يوجد لها مسمى مباشر في عمليات العلم. وستركز هذه الدراسة على خمس مهارات هي: طرح الأسئلة، وتصميم الأنشطة والتجارب، وجمع البيانات وتحليلها، والتفسير باستخدام الأدلة والبراهين، وصياغة النماذج. وفيما يلي وصف مبسط لهذه المهارات:

- طرح الأسئلة التي يمكن الإجابة عنها من خلال التقصي أو البحث العلمي: تعد هذه المهارة من أهم المهارات وأولها التي يجب أن يتعلمها الطالب ويكتسبها (Hatton, 2001). وفي هذه المهارة يطور الطلبة قدراتهم على توضيح الأسئلة واسعة النطاق وتحديد شكل

دقيق، وإعادة صياغة الأسئلة غير المحددة أو غير المنطقية، حيث يشمل الجانب المهم من هذه المهارة؛ قدرة الطلبة على توضيح الأسئلة وتقصيها وتوجيهها نحو الظاهرة أو المفهوم أو الأشياء التي يمكن وصفها، أو تفسيرها أو التنبؤ بها عن طريق البحث العلمي، وقدرتهم على تحديد أسئلتهم وتوضيحها باستخدام الأفكار العلمية، والمفاهيم والعلاقات الكمية التي تقود البحث (NRC, 1996).

– تصميم الأنشطة والتجارب العلمية: يتطلب من الطلبة في هذه المهارة، بعد ما قاموا بطرح أسئلة في الخطوة السابقة، تطوير قدرات عامة مثل الملاحظة المنظمة، وعمل قياسات دقيقة، وتحديد المتغيرات وضبطها، وتوضيح أفكارهم التي تقود الاستقصاء وتؤثر فيه، ومن خلال هذه المهارة يتعلم الطلبة صياغة أسئلة قابلة للقياس، وتصميم البحوث والتجارب وتنفيذها، كما أنهم يتعلمون معنى الاستقصاء وليس نقل المعرفة من عقل المعلم إلى عقل الطالب (Edwards, 1997).

– جمع البيانات وتحليلها: إن استخدام الأدوات والآليات بما في ذلك الرياضيات، يعتمد على طبيعة السؤال المطروح وتصميم التجربة أو البحث الذي أعده الطالب للإجابة عن السؤال، وامتلاك هذه المهارة يتطلب القدرة على الوصول إلى البيانات وجمعها وتخزينها وتنظيمها بشكل يساعد على قراءتها وفهمها وتفسيرها (NRC, 1996).

– التفسير باستخدام الأدلة والبراهين: يتطلب من الطلبة في هذه المهارة الاعتماد في تفسيرهم على ملاحظاتهم، وأن يفرقوا بين التفسير والملاحظة والوصف، وإعطاء أسباب التأثيرات الناتجة، وتأسيس علاقات قائمة على الأدلة والحجج المنطقية، واستخدام البيانات التي تم جمعها في دعم تفسيراتهم، ويتطلب ذلك تزويد الطلبة بقاعدة علمية معرفية تمكنهم من تنفيذ البحث بفاعلية، لأن تطوير التفسيرات يوجد نوعاً من الروابط بين المحتوى العلمي والسياق المستخدم فيه للوصول إلى معارف جديدة، وهذا يكسب الطلبة القدرة على مراجعة البيانات التي جمعوها من التجارب البسيطة وتلخيصها، والوصول إلى دلائل وإثباتات منطقية تتعلق بالعلاقة بين السبب والنتيجة في التجربة (NRC, 1996).

– صياغة النماذج: يقوم المتعلم في هذه المهارة بتصميم نماذج ذهنية عن الظواهر العلمية المحيطة به باستخدام الرسومات التوضيحية والمخططات التنظيمية بهدف إظهار فهمه لهذه الظواهر.

إن الدراسات التي أجريت عن امتلاك الطلبة لمهارات الاستقصاء تفاوتت في نتائجها، لكنها لم ترقى إلى مستوى الطموح الذي يتوقعه القائمون على تلك الدراسات، فقد تراوحت نتائجها بين الضعيفة والمتوسطة، ففي دراسة أجراها كرار ويانسي (Karar & Yenice, 2012) هدفت إلى تعرف مدى اكتساب طلبة الصف الثامن في تركيا لعمليات العلم في ضوء عدد من المتغيرات من بينها الجنس والمستوى التعليمي للوالدين ومستوى دخل الأسرة وغيرها. طبقت الدراسة على 650 طالبا وطالبة من طلبة الصف الثامن. وتوصلت الدراسة إلى تفوق الطالبات

على الطلبة الذكور في الاختبار. أما أيديلني وآخرون (Aydinli et al., 2011)، فقد أجروا دراسة عن اكتساب طلبة المرحلة الإعدادية في تركيا لمهارات عمليات العلم التكاملية، ومن ضمنها التفسير، وصياغة النماذج، والتجريب. توصلت الدراسة إلى أن الطلبة الأتراك يمتلكون مستوى مقبولا من عمليات العلم التكاملية، كما أن هناك فروقا دالة إحصائية بين الذكور والإناث في اكتسابهم لمهارات عمليات العلم، لصالح الإناث. أما أوزترك وتيزيل وأكات (Öztürk, Tezel & Acat, 2010) فقاموا بدراسة هدفت قياس عمليات العلم لدى عينة بلغت (828) طالبا وطالبة من طلبة الصف السابع في تركيا، وعلاقتها مع بعض المتغيرات مثل مستوى تعليم الوالدين ودخل الأسرة وغيرها. توصلت الدراسة إلى أن مستوى الطلبة في عمليات العلم كان متوسطا، وأن هناك اختلافا في هذا المستوى حسب المتغيرات التي شملتها الدراسة. أما بايمونت والتر وسابوي (Beaumont-Walters & Soyibo, 2001)، فقد قاما بدراسة هدفت قياس مستوى طلبة المدارس العليا والتي تشمل طلبة الصف العاشر في جمايكا في خمسة عمليات علم تكاملية هي تفسير البيانات، وتسجيل النتائج، والتعميم، وصياغة الفرضيات وأخيرا تحديد المتغيرات. طبقت الدراسة على (305) طالب وطالبة موزعين على فصول المدارس العليا في جمايكا. توصلت الدراسة إلى أن مستوى الطلبة في هذه المهارة ضعيف ودون المستوى المقبول، وأن الطالبات حققن إنجازا أفضل من الذكور.

هذا وتوجد العديد من العوامل التي تؤثر على اكتساب الطلبة لمهارات الاستقصاء منها (Trowbridge, Bybee and Powell, 2000؛ Al-Afifi, Ambusaidi, Selim, 2011):

- الاستعداد الفكري: ويقصد به أن الطالب يتعلم ويطور عقله من خلال استخدامه في التفكير خلال عملية الاستقصاء التي يقوم بها، فإذا ما دأب الطالب واستمر في تنفيذ استقصاءات فان مهاراته الإستقصائية ستتطور.
- الدوافع الداخلية (الجوهرية) بدلا من الدوافع الخارجية: عندما ينجح الطالب في استقصائه فإنه يتلقى إشارة فكرية مُرضية تعد بمثابة مكافأة داخلية تدفعه إلى مزيد من النجاح، وبالتالي يتوجب على المعلم أن يستحث الدوافع الداخلية لدى الطلبة من خلال تهيئة البيئة الصفية المناسبة.
- قدرة المعلم على التخطيط للاستقصاء بشكل صحيح، وإدارته له في أثناء تنفيذ الطلبة للأنشطة الإستقصائية.
- معرفة المتعلم السابقة عن الموضوع الذي تتم دراسته من خلال الاستقصاء؛ لأن ذلك سيساعده في توظيف هذه المعلومات في تفسير استنتاجاته.
- القدرة الاستدلالية للمتعلم، ومستوى قدرات التفكير المنطقي لديه.

يعد التفكير المنطقي أحد أنواع التفكير التي تعتمد على إدراك وتصور العلاقات بين معلومات سابقة للتوصل إلى استنتاجات معينة خاصة بمواقف جديدة كانت غير معروفة. ويعرف

غانم (Ghanum, 2009, p. 33) التفكير المنطقي بأنه "التفكير الذي نمارسه عند محاولة بيان الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء ومحاولة معرفة نتائج الأعمال، وهو يعني أكثر من تحديد الأسباب والنتائج، ويعني الحصول على أدلة تؤيد أو تثبت وجهة النظر أو تنفيها".

تتطور القدرة على التفكير المنطقي تدريجياً عند الأطفال من سن السادسة إلى الثانية عشرة؛ حيث يركز التفكير المنطقي على استخلاص التضمينات الضرورية من المقدمات دون الاهتمام بمحتوى المقدمات؛ لأنه يخضع لقواعد المنطق (Haider & Ababnah, 1996). كما يشير إلى بعض العمليات التي تتطلب تفكيراً استدلالياً:

- الاستدلال التناسبي (Proportional Reasoning): حيث يتطلب هذا النوع من التفكير أن يستدل الفرد على طبيعة العلاقة التناسبية بين عدد من العناصر، وقد تكون العلاقات كمية أو نوعية.
- التحكم بالمتغيرات (Controlling Variables): ويتطلب من الفرد القدرة على عزل العوامل التي تؤثر على ظاهرة معينة من بين مجموعة من العوامل. كما يتطلب تفكيراً منطقياً يعتمد على ترتيب العناصر وتغيير أحدهما ثم تثبيت بقية العوامل في خطوة واحدة، حيث يتم التوصل إلى العامل أو العوامل التي تؤثر في الظاهرة.
- الاستدلال الترابطي (Correlational reasoning): ويتطلب من الفرد القدرة على إدراك علاقات الارتباط بين العوامل، ثم اتخاذ قرارات بناء على ذلك.
- الاستدلال الاحتمالي (Probabilistic Reasoning): ويتطلب من الفرد القدرة على دراسة العلاقات الكمية لكل مجموعة على حدة وتحديد النسب لكل منها، ثم مقارنتها، وأخيراً إعطاء احتمالات معينة.
- الاستدلال التوافقي (Combinatorial Reasoning): يتطلب من الفرد القدرة على التعامل التجريبي مع عمل ارتباطات عدة بين العوامل التي يتم دراستها. وينبغي أن تكون الارتباطات منتظمة ومنسقة وليست عشوائية ومتكررة.

أشارت الدراسات التي أجريت على طلبة التعليم العام إلى انخفاض قدرات التفكير المنطقي بشكل عام، مع تفاوت في قدرات كل من الذكور والإناث، ففي دراسة قامت بها الحضرمية (Al-Hadthir, 2011) لاستقصاء مستوى قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الثاني عشر بسلطنة عمان وعلاقتها بمستوى فهمهم للمفاهيم الوراثية، إلى تدني قدرات التفكير المنطقي للطلبة، ووجود فروق دالة إحصائية في التفكير المنطقي بين الذكور والإناث لصالح الذكور. كما قام فاح (Fah, 2009) بدراسة هدفت تعرف إذا ما كانت هناك علاقة دالة إحصائية بين قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة مقاطعة صباح الماليزية الذين بلغت أعمارهم (16 سنة) وكل من النوع الاجتماعي للطلاب وتحصيلهم الدراسي. أوضحت النتائج إلى انخفاض المتوسط العام لاختبار التفكير المنطقي، وعدم وجود فروق دالة إحصائية بين الذكور والإناث

في هذه القدرات بالرغم من ارتفاع متوسط الطلبة الذكور، ووجود فروق دالة إحصائية تبعا لمتغير التحصيل الدراسي ولصالح الطلبة ذوي التحصيل المرتفع. كما قام لويس ولويس (Lewis & Lewis, 2007) بدراسة هدفت التحقق من قدرة نتائج اختبار التفكير المنطقي والتحصيل العام على التنبؤ بنتائج الطلبة ذوي التحصيل المتدني في الكيمياء. أوضحت نتائج التطبيق إلى قدرة نتائج التفكير المنطقي بالتنبؤ بنتائج الطلبة متدنيي التحصيل، وبالتالي يمكن مساعدتهم على تحصيل أفضل في المادة إذا تم تطوير قدرات التفكير المنطقي لديهم. أما يلماز وألب (Yilmaz & Alp, 2006) فقد قاما بدراسة هدفت إلى تقصي أثر اختلاف الصفوف في تطور قدرات التفكير المنطقي لدى الطلبة الأتراك. طبقت الدراسة على طلبة الصفوف الثامن والعاشر والحادي عشر. أشارت نتائج الدراسة إلى أن قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الحادي عشر أفضل من طلبة باقي الصفوف، كما أن هناك علاقة خطية دالة إحصائية بين قدرات التفكير المنطقي وتحصيل الطلبة. أما دراسة بيتنر-كورفين (Bitner-Corvin, 1987) فقد هدفت إلى قياس مستوى التفكير المنطقي (الاستدلالي) لدى عينة من طلبة الصفوف السابع إلى الثاني عشر قبل دراستهم لمقرر في التفكير، إلى تفوق الطلبة الذكور على الإناث في قدرة الاستدلال الاحتمالي، وتفوق الإناث في قدرة الاستدلال التوافقي.

ولما كان التفكير المنطقي ضروريا لمعرفة مستوى قدرات الاستدلال لدى المتعلمين، فقد اهتم عدد من الباحثين بتطوير اختبارات خاصة بقياسه، ومن أشهر الاختبارات التي تقيس التفكير المنطقي: اختبار توبن وكابي (Tobin & Capie, 1980) اللذين قاما بتطوير اختبار التفكير المنطقي (TOLT) (Test of Logical Thinking) لقياس قدرات الاستدلال السابقة، حيث تكونت الصورة النهائية من الاختبار من مفردتين في كل قدرة من القدرات الخمس.

مما سبق يتضح أهمية اكتساب الطلبة لمهارات الاستقصاء ولقدرات التفكير المنطقي في تعلم العلوم، ولم يجد الباحثان دراسات عديدة بحثت في العلاقة بين المتغيرين، ومن هنا جاءت هذه الدراسة كمحاولة أولى لاستقصاء مثل هذه العلاقة.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إن نجاح العملية التعليمية التعلمية يعتمد على عدد من العوامل من بينها المعلم الذي يجب عليه أن يهيئ البيئة المناسبة لقيام الطلبة بممارسة العلوم شأنهم في ذلك شأن العلماء وبذلك سيكتسبون مهارات الاستقصاء المتمثلة في طرح الأسئلة وتصميم التجارب والأنشطة العملية والتحليل والتفسير وصياغة النماذج وغيرها. كما عليه أن يهتم بتطوير وقدرات التفكير المنطقي التي تساعد الطلبة على اكتساب مهارات الاستقصاء. أما العامل الآخر فهو ضرورة أن تساهم مناهج العلوم في توجيه المعلم في تنمية مهارات الاستقصاء وتنمية قدرات التفكير المنطقي. ومن خلال نتائج طلبة الصف الثامن بسلطنة عمان في اختبار دراسة التوجهات العالمية في الرياضيات والعلوم المعروفة اختصارا بـ "TIMSS" في دورتي 2007 و2011، التي أشارت إلى ضعف الطلبة في المهارات المعرفية (TIMSS & PIRLS International Study Centre, 2012) ودراسة

الضرورية (Al-Hadthrme, 2011) في تقصي قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الثاني عشر في سلطنة عمان، وكذلك في ضوء خبرة الباحثين في مجال التدريس والإشراف والمشاركة في المسابقات الوطنية مثل مسابقة التنمية المعرفية في مادة العلوم، والصعوبات التي تواجه الطلبة في تعلم العلوم، فإن الحاجة تستدعي تعرف هذه المهارات والقدرات في صف وسطي بينهما، وهو الصف العاشر الأساسي، الذي يعتبر في غاية الأهمية كونه نهاية مرحلة التعليم الأساسي.

لقد أشارت بعض الدراسات التي أجريت لمعرفة مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي إلى عدم وصول مستوى الطلبة فيهما إلى المستوى الطموح للباحثين مثل ((Öztürk, Tezel & Acat, 2010; Beaumont-Walters & Soyibo, 2001)) في مهارات الاستقصاء، ودراسة الضرورية (Al-Hadthrme, 2011) ودراسة فاح (Fah, 2009) في التفكير المنطقي. ولم يتوصل الباحثان إلى أي دراسات تربط بين المتغيرين سواء على مستوى السلطنة أو العالم العربي، ولذا فإنه من الأهمية بمكان أن يتم تعرف مستوى طلبة الصف العاشر الأساسي في مهارات الاستقصاء، وقدرات التفكير المنطقي، لأهمية كلا المتغيرين في تعليم العلوم وتعلمها، بالإضافة إلى أهمية الصف العاشر الذي يعد نهاية مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمان، ولذا تسعى الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة الآتية.

1. ما مستوى مهارات الاستقصاء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟
2. هل يختلف مستوى مهارات الاستقصاء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي باختلاف جنس الطالب؟
3. ما مستوى قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟
4. هل يختلف مستوى قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي باختلاف النوع الاجتماعي للطالب؟
5. ما العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء ومستوى قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟

فروض الدراسة

سعت الدراسة إلى اختبار الفروض الآتية:

1. لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسط الحسابي لأداء طلبة الصف العاشر الأساسي الذكور في اختبار مهارات الاستقصاء، والمتوسط الحسابي لأداء الطالبات في الاختبار.

2. لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين المتوسط الحسابي لأداء طلبة الصف العاشر الأساسي الذكور في اختبار قدرات التفكير المنطقي، والمتوسط الحسابي لأداء الطالبات في الاختبار.

3. لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين مستوى مهارات الاستقصاء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي ومستوى قدرات التفكير المنطقي.

أهداف الدراسة

سعت الدراسة إلى تعرف كل من:

1. مستوى مهارات الاستقصاء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان.
2. قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان.
3. أثر عامل النوع الاجتماعي في مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان.
4. وجود علاقة ارتباطية من عدمه بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان.

أهمية الدراسة ومبرراتها

تكتسب الدراسة أهميتها من أهمية الموضوع الذي تبحثه وهو تقصي العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة التعليم العام بسلطنة عمان. كما تبرز أهميتها ومبررات القيام بها فيما يلي:

- تعطي القائمين على تدريس الطلبة من معلمين ومشرفين صورة عن مستوى طلبتهم في مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي مما يساعدهم في تحديد الخطوات التالية من عملية التعليم.
- تعد من أوائل الدراسات العمانية في قياس مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.
- توصيات الدراسات السابقة في ضرورة القيام بدراسات متنوعة في مجالي مهارات الاستقصاء والتفكير المنطقي.

حدود الدراسة

تمثلت حدود الدراسة فيما يأتي:

1. الحدود الموضوعية: (1) مهارات الاستقصاء: طرح الأسئلة، تصميم الأنشطة والتجارب، جمع البيانات وتحليلها، والتفسير، وتصميم النماذج. (2) قدرات التفكير المنطقي: الاستدلال التناسبي، والتحكم بالمتغيرات، والاستدلال الاحتمالي، والاستدلال الترابطي.
2. الحدود المكانية: طلبة الصف العاشر الأساسي بمدارس ولاية السيب/ محافظة مسقط.
3. الحدود الزمانية: نهاية الفصل الدراسي الثاني (2011/2012).

مصطلحات الدراسة

لهذه الدراسة مجموعة من المصطلحات رأى الباحثان تعريفها:

مستوى مهارات الاستقصاء: تعرف مهارات الاستقصاء في هذه الدراسة بأنها المهارات المطلوبة للاستقصاء العلمي، واللازمة لتنفيذ الأنشطة الإستقصائية، وهي التي تنمي لدى الطلبة من خلال دراستهم لمادة العلوم، وهذه المهارات هي: طرح الأسئلة التي يمكن الإجابة عنها من خلال البحث والتقصي العلمي، وتصميم الأنشطة والتجارب، وجمع البيانات وتحليلها، والتفسير باستخدام الأدلة والبراهين، وأخيراً صياغة النماذج، وقياس هذا المستوى بالاختبار الذي أعده الباحثان لغرض الدراسة.

قدرات التفكير المنطقي: تعرفه قطامي (Qatame, 2004, p. 40) بأنه "التفكير الذي يمارس عند محاولة بيان الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء ومحاولة معرفة نتائج الأعمال، وهو يعني الحصول على أدلة تؤيد أو تثبت وجهة النظر أو تنفيها". ويعرفه الباحثان إجرائياً بأنه قدرة الطالب على تحليل المعلومات المقدمة إليه وربطها مع بعضها من أجل التوصل إلى نتيجة معينة، وتم قياسه بالدرجة التي حصل عليها الطالب في اختبار التفكير المنطقي الذي تم استخدامه لغرض الدراسة.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي في تعرف مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بسلطنة عمان، باستخدام أداتين هما اختبار في مهارات الاستقصاء من إعداد الباحثين واختبار للتفكير المنطقي من إعداد توبن وكابي (Tobin & Capie, 1980)، الذي تم ترجمته إلى العربية من قبل (أبو رمان) المذكورة في الخوالة (Al-Khawaldah, 2008) واستخدمته الحضرمية (Al-Hadthrme, 2011) في دراستها.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من 6500 طالبا وطالبة ممن يدرسون مادة العلوم بالصف العاشر الأساسي في مدارس قطاع ولاية السيب بمحافظة مسقط، بينما تكونت عينة الدراسة من 182

طالباً وطالبة من طلبة الصف العاشر الأساسي تم اختيارها من مدرستين من مدارس ولاية السبب ممن أكملوا الصف العاشر منهم (85) طالباً، و(97) طالبة.

أدوات الدراسة

تكونت أدوات الدراسة من أداتين: الأداة الأولى عبارة عن اختبار يقيس مستوى مهارات الاستقصاء لطلبة الصف العاشر، والأداة الثانية عبارة عن اختبار يقيس قدرات التفكير المنطقي.

أولاً: اختبار مهارات الاستقصاء

تكون الاختبار في صورته الأولى من ثمانية أسئلة بعدد (27) مفردة لقياس خمس مهارات هي طرح الأسئلة التي يمكن الإجابة عنها من خلال البحث والتقصي العلمي، وتصميم الأنشطة والتجارب، وجمع البيانات وتحليلها، والتفسير باستخدام الأدلة والبراهين، وصياغة النماذج. وقد تم الأخذ بهذه المهارات لعدة مبررات منها أنه يتم التركيز عليها في مناهج العلوم بالسلطنة إذ تم تضمين معظمها في الأنشطة الاستكشافية التي يدرسها طلبة الصف العاشر الأساسي في العلوم، كما أنها مطلوبة من الطلبة في المسابقات التربوية على المستوى الوطني في مادة العلوم كمسابقة التنمية المعرفية في السلطنة، أضف إلى ذلك وجودها في الدراسات الدولية في العلوم كدراسة التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم "TIMSS" Trends in Math and Science Studies. كما أشارت إليها بعض المنظمات التربوية العالمية التي تعنى بتدريس العلوم مثل المجلس الوطني للبحث (National Research Council, 1996) في الولايات المتحدة الأمريكية، وكذلك بعض المهتمين بتدريس العلوم مثل باببي (Bybee, 2006) وغيره.

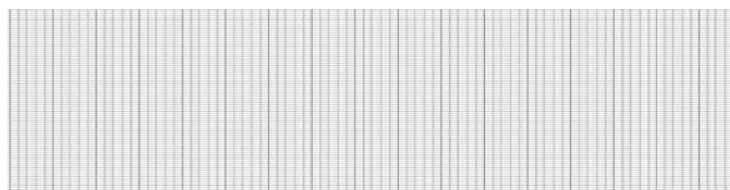
لقد صمم الاختبار بطريقة يمكن أن يحدد عن طريقها مستوى مهارات الاستقصاء لدى الطلبة بشكل جيد، وذلك باستخدام الأسئلة المقالية من نوع القصير، حيث تتيح هذه النوعية من الأسئلة للطلبة الحرية في الكتابة وإعمال تفكيرهم. إن المحتوى العلمي الذي تضمنه الاختبار تطرق إليه الطالب في صفوف سابقة وليس فقط من منهج الصف العاشر، لأن هذا الاختبار هدفه تقصي مستوى مهارات الاستقصاء لدى الطلبة بعد نهاية مرحلة التعليم الأساسي. وفيما يلي مثال على الأسئلة التي اشتمل عليها الاختبار:

أُجريت تجربة لتحقيق قانون أوم، حيث تم دراسة أثر فرق الجهد على شدة التيار فكانت النتائج كما يوضحها الجدول الآتي:

فرق الجهد V (V)	0	1	2	3	4	5
شدة التيار A (I)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

أ. ارسم نموذجاً يوضح الدائرة الكهربائية المستخدمة في التجربة.

ب. مثل بيانياً العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار الكهربائي.



وللتحقق من صدق محتوى الاختبار تم عرضه على عدد (9) محكمين في المناهج وطرق تدريس العلوم، والمتخصصين في القياس والتقويم، والمشرفين التربويين والمعلمين الأوائل. وقد طلب منهم تقديم آرائهم في الاختبار من حيث:

– وضوح المفردات ومناسبتها لتحقيق أهداف الدراسة.

– الدقة العلمية واللغوية.

– مناسبة المفردات لقياس المهارة المحددة لها.

– تعديل أي مفردات أو حذفها أو إضافتها.

وقد تم الأخذ بآراء المحكمين، والتي تضمنت حذف بضع الأسئلة منه مثل السؤال الثامن الخاص بالمغناطيس لغموض المفردات وطولها، وإعادة صياغة بعضها. أما بالنسبة إلى ثباته، فقد تم حسابه باستخدام ثبات الاتساق الداخلي عن طريق معادلة كرونباخ ألفا، حيث بلغت قيمة ألفا (0.80) مما يعد مناسباً لأغراض الدراسة، ويوضح الملحق (1) الاختبار في صورته النهائية، كما يوضح الجدول (1) توزيع مفردات الاختبار على مهاراته.

جدول (1): توزيع مفردات اختبار مهارات الاستقصاء.

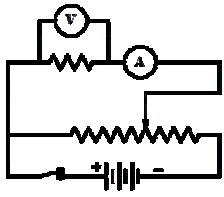
المهارة	عدد المفردات	أرقام المفردات	مجموع الدرجات	المستوى المقبول (الدرجات)
طرح الأسئلة	4	1أ، 4أ، 6أ، 7أ	8	6.5
تصميم الأنشطة والتجارب	3	4ب، 6ب، 7ب	12	9.5
جمع البيانات وتحليلها	8	1ب، 1د، 2ب، 3أ، 3ب، 3ج، 4ج، 6ج	12	9.5
التفسير	6	1ج، 3د، 4د، 5ب، 5ج، 5د	12	9.5
تصميم النماذج	3	2أ، 5أ، 5هـ	12	9.5
الاختبار ككل	24	24	56	45

وقد تم تحديد المستوى المقبول تربوياً وهو (80%) من خلال استفتاء المحكمين في تدريس العلوم، بلغ عددهم خمسة محكمين.

تصحيح الاختبار

لكي يتم تصحيح الاختبار بطريقة علمية صحيحة وتناسبا مع طبيعة الأسئلة تم إعداد قواعد تصحيح للاختبار (Rubric)، يتم فيها تحديد مدى الدرجة للسؤال ليكون بين صفر في حده الأدنى و4 درجات في حده الأعلى مع تفاوت في هذا الحد لبعض الأسئلة، فهناك أسئلة يكون حدها الأعلى درجتين وحدها الأدنى صفر مثل الأسئلة الخاصة بطرح الأسئلة، وأخرى حدها الأعلى درجة واحدة وحدها الأدنى صفرا. والجدول التالي يعطي مثالا على قواعد التصحيح للسؤال السابق:

جدول (2): مثال على قواعد التصحيح للجزئية (أ) من سؤال الثاني من الاختبار.

عدد وتوزيع الدرجات					جزئية السؤال
0	1	2	3	4	
غير ماسبق أو عدم رسم شيء	رسم الدائرة بدون المفتاح وبدون الفولتميتر أو الأميتر	رسم الدائرة بدون المفتاح وبدون الفولتميتر أو الأميتر	رسم الدائرة بشكل صحيح ولم يرسم المفتاح	 <p>قد يختلف رسم الطالب عن ما هو موجود أعلاه لكن يجب ان تتوفر جميع الأدوات الكهربائية الموضحة وتكون طريقة توصيلها صحيحة يجب أن يكون توصيل الريسوستات مع البطارية صحيح لأنها تعمل كمجزي للجهد. توصيل الأميتر والفولتميتر صحيح. ضروري توفر المفتاح في الدائرة لأنه ضروري في تنفيذ تجربة تحقيق قانون أوم.</p>	2 (أ)

ثانياً: مقياس التفكير المنطقي

استخدمت الدراسة الحالية اختبار توبين وكابي (Tobin & Capie, 1980)، الذي تم ترجمته إلى العربية من قبل (أبو رمان المذكورة في الخالدة (Al-Khawaldah, 2008). كما تم تعديله وتطبيقه على البيئة العمانية من قبل الحضرمية (Al-Hadthirme, 2011) يتكون كل سؤال من جزئين، الجزء الأول يختار الطالب فيه الإجابة الصحيحة من بدائل معطاة للسؤال، ثم يختار تفسيراً لها في الجزء الثاني من السؤال. وتبلغ الدرجة الكلية له 16 درجة ولكل قدرة 4 درجات. وقد تم استبعاد قدرة الاستدلال التوافقي؛ لأنها لا تقاس بنفس الطريقة التي تقاس بها القدرات الأربعة الأخرى. وفيما يلي مثال من اختبار التفكير المنطقي:

تم عصر أربع حبات برتقال لصنع ستة كؤوس من العصير. ما كمية العصير التي يمكن الحصول عليها من عصر ست برتقالات؟ (ملاحظة: افترض أن حجم كل البرتقالات متساوية)

(أ) 7 كؤوس (ب) 8 كؤوس (ج) 9 كؤوس (د) 10 كؤوس (هـ) 12 كأساً

السبب

1. لا أعتقد أن هناك طريقة يمكن التنبؤ بها
2. الفرق بين عدد حبات البرتقال وعدد الكؤوس يكون دائماً بمقدار 2
3. أن مقارنة عدد الكؤوس مع عدد حبات البرتقال سوف يكون دائماً بنسبة 2:3
4. كلما زاد عدد حبات البرتقال، كان الفرق في العدد بين حبات البرتقال والكؤوس أقل
5. كلما زاد عدد حبات البرتقال بمقدار (2)، كان الفرق بين عدد حبات البرتقال وعدد الكؤوس أكثر بمقدار (2)

أما بالنسبة إلى ثبات الاختبار فقد بلغ عندما تم تطبيقه من قبل الحضرمية (Al-Hadthirme, 2011) باستخدام طريقة التطبيق وإعادة التطبيق (0.72) وهي قيمة مناسبة لغرض الدراسة. ويوضح الملحق (2) الصورة النهائية للاختبار، والجدول (3) يوضح توزيع الأسئلة على القدرات الأربعة.

جدول (3): توزيع عبارات اختبار التفكير المنطقي حسب قدراته الأربعة.

القدرة	أرقام الأسئلة	مجموع الدرجات
الاستدلال التناسبي	2-1	4
التحكم بالمتغيرات	4-3	4
الاستدلال الاحتمالي	6-5	4
الاستدلال الترابطي	8-7	4
الاختبار ككل	8-1	16

المعالجات الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة؛ تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" للعينة الواحدة للإجابة عن السؤال الأول، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتحليل التباين المتعدد للإجابة عن السؤال الثاني، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة عن السؤال الثالث، وتحليل التباين للإجابة عن السؤال الرابع، وأخيراً معامل ارتباط بيرسون للإجابة عن السؤال الخامس.

إجراءات الدراسة

بعد تحديد مشكلة الدراسة وأسئلتها قام الباحثان بالإجراءات الآتية:

1. إعداد اختبار مهارات الاستقصاء، والتأكد من صدقه ومن ثم حساب ثباته من خلال تطبيقه على عينة مشابهة لعينة الدراسة الأصلية.
2. مخاطبة المكتب الفني للدراسات والتطوير بوزارة التربية والتعليم العمانية من أجل تسهيل مهمة الباحثين لتطبيق أدوات الدراسة على عينتها.
3. اختيار المدارس التي سيتم فيها تطبيق الدراسة، وتشمل مدرسة للذكور وأخرى للإناث.
4. تطبيق اختبار مهارات الاستقصاء واختبار قدرات التفكير المنطقي على عينة الدراسة.
5. استخدام المعالجات الإحصائية المناسبة باستخدام برنامج الحاسب الآلي، الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، ومن ثم استخلاص النتائج ومناقشتها وتقديم توصيات ومقترحات في ضوء ما أسفرت عنه النتائج.

نتائج الدراسة ومناقشتها

سيتم استعراض نتائج الدراسة ومناقشتها وفق تسلسل أسئلتها:

السؤال الأول: ما مستوى مهارات الاستقصاء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" للعينة الواحدة لكل مهارة من مهارات الاستقصاء والمهارات مجتمعة (الجدول 4).

جدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" للعينة الواحدة.

المهارة	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	الدالة الاحصائية
طرح الأسئلة	8	1.89	1.74	34.35	181	0.001
تصميم الأنشطة والتجارب	12	3.11	2.81	37.23	181	0.001
جمع البيانات وتحليلها	12	4.51	1.84	35.87	181	0.001
التفسير	12	2.38	2.06	45.45	181	0.001
صياغة النماذج	12	2.01	1.39	69.84	181	0.001
الاختبار ككل	56	13.51	6.61	62.87	181	0.001

ن = 182، المستوى المقبول تربويا = 80%

يلاحظ من الجدول أن المتوسط الحسابي للطلبة في الاختبار ككل (13.51)، وتظهر هذه النتيجة انخفاضاً ملحوظاً في مستوى مهارات الاستقصاء عند مقارنته بالمستوى المقبول تربوياً الذي يعادل (45). كما أظهرت نتائج الجدول السابق أن قيم (ت) دالة إحصائياً عند مستوى $(\alpha = 0.001)$ في جميع مهارات الاستقصاء، ولصالح المستوى المقبول تربوياً (80%). وهذا يدل على التدني الكبير لمستوى مهارات الاستقصاء عند طلبة الصف العاشر. وهناك عدة أسباب يمكن أن يعزى إليها هذا التدني منها مرتبط بنظام التعليم وبمناهج العلوم في مرحلة التعليم الأساسي، التي لا تهنيء الظروف المناسبة لكي يمارس الطلبة الأنشطة الاستقصائية بشكل حقيقي، فمحتوى كتب العلوم في هذه الصفوف لا يقدم قاعدة معرفية كافية للطلبة لتكون منطلقاً لهم للقيام بالاستقصاء، كما أن ضيق الوقت الزمني لتدريس ذلك الكتاب وضباب الكثير من حصص العلوم في أنشطة مدرسية متنوعة، أدى إلى دفع معلم العلوم إلى عدم تنفيذ دروسه بالاستقصاء، فيلجأ إلى القيام بعروض عملية لتلك الأنشطة فقط. أما العامل الثاني فهو العامل الأكثر أهمية من وجهة نظر الباحثين، وهو المعلم، فالمعلم له دور كبير في إكساب الطلبة مهارات الاستقصاء من خلال تهيئة البيئة المناسبة لذلك، لكن هناك عدة أسباب قد تدفع المعلم إلى عدم تنفيذ الطلبة للأنشطة الاستقصائية منها مرتبط بخوفه من عدم إدارة الصف بشكل جيد، أو عدم إنهائه للمحتوى المقرر في الوقت المناسب، أو لعدم إمتلكه القدرة لتنفيذ الاستقصاء، لأنه لم يدرب عليه في أثناء فترة الإعداد الجامعي (Hofstein & Lunetta, 2004; Yager & Akcay, 2010). كما أن من الأسباب المرتبطة بالمعلم هو قلة وعيه بمهارات الاستقصاء وفهمه لها، مما يؤثر على إمكانية تفعيلها في أثناء التدريس بالرغم أن بعض دروس الكتب تتوافر فيها فرص تقديمها بطريقة التعلم الاستقصائي.

لقد كشفت الأدبيات التربوية (Keys, 1998; Hofstein, Navon, Kipins & Naaman, 2004) أنه عندما يتاح للطلاب فرصة الانخراط في أنشطة استقصائية تتطلب منه طرح أسئلة وتصميم التجارب وتنفيذها، فإن قدرته على طرح تلك الأسئلة تتحسن مع مرور الوقت، كما أنه يصبح أكثر ثقة في تصميم وتنفيذ أنشطة استقصائية، ذلك أن الممارسة والتجريب تعد عاملاً مهماً في عملية التعلم حسب نظرية معالجة المعلومات (Johnstone, 2000; 1997).

السؤال الثاني: هل يختلف مستوى مهارات الاستقصاء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي باختلاف النوع الاجتماعي للطلاب؟

للإجابة عن هذا السؤال، ولاختبار الفرض الأول من فروض الدراسة، تم أولاً حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية (الجدول 5).

جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى مهارات الاستقصاء تبعا لمتغير النوع الإجتماعي للطالب.

النوع الإجتماعي للطالب				المهارة
الطالبات		الطلاب		
ح	م	ح	م	
1.75	1.96	1.74	1.84	طرح الأسئلة
2.09	3.40	2.25	2.72	تصميم الأنشطة والتجارب
1.74	4.39	1.94	4.64	جمع البيانات وتحليلها
2.34	1.52	2.86	1.81	التفسير
1.35	2.16	1.43	1.83	صياغة النماذج
6.87	14.62	6.13	12.22	الاختبار ككل

يتضح من الجدول (5) أن هناك فروقا ظاهرية في المتوسطات الحسابية بين الطلبة الذكور والإناث في مستوى مهارات الاستقصاء، ولمعرفة دلالات تلك الفروق، تم استخدام الخطوة الأولى في تحليل التباين المتعدد، وهي حساب قيمة ويلكس لمبدأ، وقد بلغت قيمتها 0.829، وقيمة "ف" المحسوبة 5.550، وهي دالة عند ($\alpha = 0.001$). وهذا يعني وجود تأثير دال لمتغير النوع الإجتماعي للطالب على مستوى مهارات الاستقصاء لدى طلبة الصف العاشر، مما يعني رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل. ومن أجل تحديد اتجاه الفروق في مهارات الاستقصاء الدالة إحصائيا، تم استخدام الخطوة الثانية في تحليل التباين المتعدد، ويوضح الجدول (6) نتائج ذلك التحليل.

جدول (6): خلاصة نتائج تحليل التباين الثنائي المتعدد للتأثيرات الدالة طبقاً لقيمة "ف" المحسوبة على ويلكس لمبدأ.

مصدر التباين	المهارة	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	الدالة الإحصائية
النوع	طرح الأسئلة	0.234	1	0.234	0.076	0.783
	تصميم الأنشطة والتجارب	20.094	1	20.094	4.262	0.041
	جمع البيانات وتحليلها	4.736	1	4.736	1.375	0.243
	التفسير	26.208	1	26.208	5.835	0.017
	صياغة النماذج	0.336	1	0.336	0.171	0.680
	الاختبار ككل	21.470	1	21.470	0.494	0.483

...تابع جدول رقم (6)

مصدر التباين	المهارة	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	الدلالة الإحصائية
الخطأ	طرح الأسئلة	482.45	181	0.234		
	تصميم الأنشطة والتجارب	735.558	181	20.094		
	جمع البيانات وتحليلها	537.370	181	4.736		
	التفسير	624.345	181	26.208		
	صياغة النماذج	273.806	181	0.336		
	الاختبار ككل	6044.417	181	43.485		

يتضح من الجدول (6) أن هناك مهارتين من مهارات الاستقصاء بها دلالة بين النوعين هي تصميم الأنشطة والتجارب والتفسير، حيث كانت الأولى لصالح الإناث والثانية لصالح الذكور. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن المعلمات ربما يحرصن على تنفيذ طالباتهن للتجارب والأنشطة مقارنة بالمعلمين، وهذا ما أدى إلى أن الطالبات كان امتلاكهن لهذه المهارة أفضل من الطلبة الذكور. وهذا يتسق مع بعض الدراسات التي بحثت في الفروق بين المعلمين والمعلمات في سلطنة عمان في العديد من المتغيرات التربوية المرتبطة بالتدريس مثل اتجاهاتهن نحو توظيف القراءة العلمية في التدريس (Ambusaidi, & Al-Rashidi, 2012)، ومعتقداتهن نحو استخدام التعلم المبني على الاستقصاء (Al-Harthi, 2008)، وتقديرهم للبيئة الصفية (Ambusaidi & Al-Shuaili, 2003)، والمستوى المعرفي في مفاهيم الفيزياء الأساسي (Al-Ghauari, 2002). أما بالنسبة إلى مهارة التفسير وتفوق الذكور على الإناث فهذا ربما يعود إلى تركيز المعلمين الذكور عليها مقارنة بباقي المهارات في أثناء تدريسهم، أو لأن التفسير يتطلب نوعاً من ربط العلاقات الذي قد يمتلكه الطلبة الذكور أكثر من الطالبات. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة كل من (Karar & Yenice 2012, Beaumont-Walters & Soyibo, 2001; Aydinli et al., 2011) بالنسبة لتفوق الطالبات.

السؤال الثالث: ما مستوى قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والترتيب لكل قدرة من القدرات (الجدول 7).

جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لقدرات التفكير المنطقي.

القدرة	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
الاستدلال التناسبي	4	0.90	1.29	3
التحكم بالمتغيرات	4	0.79	1.08	4
الاستدلال الاحتمالي	4	1.68	1.17	2
الاستدلال الترابطي	4	2.00	0.88	1
الاختبار ككل	16	5.30	2.66	

يظهر من الجدول (8) إلى أن المتوسطات الحسابية لأداء الطلبة في اختبار التفكير المنطقي ككل وفي قدراته الفرعية ضعيفة، لم تصل إلى نصف الدرجة الكلية ماعدا في قدرة الاستدلال الترابطي، التي حصلت على أعلى متوسط مقارنة بغيرها من القدرات، وهو (2.00)، وأن أقل متوسط (0.79) حصلت عليه قدرة التحكم بالمتغيرات. ويمكن تفسير تدني مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر إلى العديد من العوامل منها أن نظام التعليم للأسف يركز بالدرجة الأولى على الاختبارات، بينما يقل التركيز على تنوع طرق التدريس وتنمية مهارات التفكير، كما أن استراتيجيات تدريس العلوم التي يتبعها المعلم تهدف بالدرجة الأولى إلى تغطية مواضيع الخطة الدراسية في الوقت المحدد دون تخصيص وقت لتدريب الطلبة على مهارات التفكير. هذا بالإضافة إلى أن نظام تقويم التحصيل الدراسي لا يعطي الفرصة لإظهار عنصر العلم: العمليات والنواتج بشكل متساو، حيث أن التركيز ينصب على نواتج العلم كالمفاهيم، والنظريات، والقوانين مع إهمال تنمية المهارات والقدرات العقلية العليا مثل حل المشكلات، والتصميم والتخطيط وصياغة الفرضيات، والتعميم والتقييم، التي لا يشكل تقييمها أكثر من 20% من نسبة تقييم الطلبة في صفوف التعليم الأساسي (Ministry of Education, 2012).

كما يمكن تفسير حصول مهارة الاستدلال الترابطي على الترتيب الأول في أداء الطلبة إلى أن السؤالين اللذين يقيسان هذه المهارة، والمضمنين في اختبار التفكير المنطقي يعتمدان على الصور وحساب النسب، والطلبة في هذه المرحلة يعتمدون بشكل جيد على الصور في عملية التعلم. أما تفسير حصول مهارتي الاستدلال الاحتمالي والاستدلال التناسبي على متوسطات حسابية متدنية وتأتيان في المرتبتين الثانية والثالثة وربما يرجع ذلك لعدم امتلاك الطلبة المعارف الرياضية التي تؤهلهم لحساب النسبة والتناسب والاحتمالات بشكل عام، وهناك علاقة متينة وتكامل لا يمكن إغفاله بين العلوم والرياضيات، وأن الضعف في الرياضيات يؤدي إلى ضعف في العلوم (Al Orime & Ambusaidi, 2011). أما حصول مهارة التحكم بالمتغيرات على أدنى متوسط حسابي، فقد يعزى إلى أن الطالب في دراسته للعلوم في صفوف التعليم الأساسي لا يقوم بتنفيذ تجارب عملية بنفسه، بل عن طريق عرض من قبل المعلم، وإن تمت من قبل الطلبة فإن المعلمين لا يهتمون كثيرا بموضوع تحديد متغيرات التجربة والمتمثلة في: المتغير المستقل،

والمتغير التابع، والمتغيرات المضبوطة، وإنما الهدف هو الوصول إلى نتيجة نهائية من التجربة تصاغ على هيئة استنتاج عام يحفظه الطلبة ليوم الاختبار (Al-Hadthrme, 2011).

إن هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة الحضرمية (Al-Hadthrme, 2011)، ودراسة فاح (Fah, 2009) في تدني مستوى الطلبة في قدرات التفكير المنطقي. أما بالنسبة إلى ترتيب القدرات فنجد اتفاق نتائج الدراسة مع دراسة الحضرمية (Al-Hadthrme, 2011) في ترتيب القدرة الأخيرة وهي قدرة التحكم بالمتغيرات، واختلافها في ترتيب باقي القدرات، حيث حلت قدرة الاستدلال الاحتمالي الترتيب الأول في دراسة الحضرمية (Al-Hadthrme, 2011) بينما هي في الترتيب الثاني في الدراسة الحالية. أما في دراسة فاح (Fah, 2009) فإن قدرة الاستدلال الاحتمالي حصلت على الترتيب الأخير.

السؤال الرابع: هل يختلف مستوى قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الاساسي باختلاف النوع الاجتماعي للطلاب؟

للإجابة عن هذا السؤال، ولاختبار الفرض الثاني من فروض الدراسة، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية (الجدول 8).

جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لقدرات التفكير المنطقي تبعا لمتغير الجنس.

القدرة	الجنس			
	الذكور		الإناث	
	م	ح	م	ح
الاستدلال التناسبي	1.16	1.47	0.659	1.06
التحكم بالمتغيرات	0.77	1.03	0.814	1.13
الاستدلال الاحتمالي	1.99	1.15	1.42	1.14
الاستدلال الترابطي	1.94	0.896	2.05	0.876
الاختبار ككل	5.78	2.79	4.91	2.49

يتضح من الجدول (8) أن هناك فروقا ظاهرية بين المتوسطات الحسابية بين الطلبة الذكور والإناث في امتلاكهم لقدرات التفكير المنطقي. ولمعرفة دلالات تلك الفروق، تم استخدام الخطوة الأولى في تحليل التباين المتعدد، وهي حساب قيمة ويلكس لمبدأ، وقد بلغت قيمتها 0.897، وقيمة "ف" المحسوبة له 4.260، وهي دالة عند $(\alpha = 0.001)$. وهذا يعني وجود تأثير دال لمتغير النوع الاجتماعي للطلاب على امتلاك طلبة الصف العاشر لقدرات التفكير المنطقي، وبالتالي رفض الفرض الصفري الثاني وقبول الفرض البديل. ومن أجل تحديد اتجاه الفروق في قدرات التفكير المنطقي الدالة إحصائياً، تم استخدام الخطوة الثانية في تحليل التباين المتعدد، ويوضح الجدول (9) نتائج التحليل.

جدول (9): خلاصة نتائج تحليل التباين الثنائي المتعدد للتأثيرات الدالة طبقاً لقيمة "ف" المحسوبة على ويلكس لمبدأ.

مصدر التباين	القدرة	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	الدلالة الإحصائية
التباين بين المجموعات	الاستدلال التناسبي	13.03	1	13.03	93.99	0.05
	التحكم بالمتغيرات	0.40	1	0.40	0.033	0.856
	الاستدلال الاحتمالي	14.837	1	14.837	11.474	0.001
	الاستدلال الترابطي	0.453	1	0.453	0.580	0.447
	الاختبار ككل	43.426	1	43.426	6.520	0.012
التباين داخل المجموعات	الاستدلال التناسبي	286.96	181	1.638		
	التحكم بالمتغيرات	210.64	181	1.204		
	الاستدلال الاحتمالي	226.54	181	1.293		
	الاستدلال الترابطي	136.64	181	0.780		
	الاختبار ككل	1165.64	181	5.661		

يظهر من الجدول (9) وجود دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في قدرتي الاستدلال التناسبي والاستدلال الاحتمالي والاختبار ككل، وعدم وجودها في باقي القدرات، ولصالح الطلبة الذكور. وتتفق هذه الدراسة مع نتائج دراسات (Al-Hadthirme, 2011 ; Bitner-Corvin, 1987)، واختلافها مع دراسة فاح (Fah, 2009) التي أشارت إلى عدم وجود فروق بين الجنسين. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن الطلبة الذكور يميلون بشكل عام إلى الأسئلة التي تتضمن نوعاً من التفكير وربط العلاقات، واستخدام الرياضيات في حل المشكلات، وهذه الأمور كلها متوافرة في اختبار التفكير المنطقي الحالي، خاصة في قدرتي الاستدلال التناسبي والاستدلال الاحتمالي التي يوجد بينها فروق دالة إحصائية.

السؤال الخامس: ما العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء ومستوى قدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟

للإجابة عن هذا السؤال، واختبار الفرض الثالث من فروض الدراسة، تم استخدام معامل ارتباط بيرسون، ويوضح الجدول (10) نتائج ذلك.

جدول (10): معامل ارتباط بيرسون بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي.

الاختبار ككل	صياغة النماذج	التفسير	جمع البيانات وتحليلها	التصميم التجريبي	طرح الأسئلة	القدرة/المهارة
*0.184	0.102-	0.073	*0.202	*0.204	*0.171	الاستدلال التناسبي
*0.185	0.021	*0.273	0.104	0.126	*0.149	التحكم بالمتغيرات
*0.187	0.131	0.046	*0.191	0.148	*0.210	الاستدلال الاحتمالي
*0.179	0.019	0.140	*0.152	*0.181	0.149	الاستدلال الترابطي
*0.319	0.023	*0.203	*0.275	*0.275	*0.286	الاختبار ككل

*= دال عند مستوى الدلالة $\alpha=0.001$

يتضح من الجدول (10) وجود علاقة ارتباطية موجبة ضعيفة (Odah & Malkaoue, 1992) بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر بين معظم مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي ماعدا مهارة صياغة النماذج فلا توجد علاقة ارتباطية بينها وبين قدرات الاستدلال. وهذا يعني رفض الفرض الصفري الثالث، وقبول الفرض البديل. ويمكن تفسير ذلك إلى أن قدرات التفكير المنطقي لكي تنمى تحتاج إلى مواقف تعليمية، وأساليب تدريس يستخدمها المعلم مثل الاستقصاء وحل المشكلات (Yaman, 2005; Towne, 2009; Malik & Iqbal, 2011). وفي حالة وجود مثل هذه المواقف فإن كلا من مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي ستتطور، وتنمو مع الطلبة. ومن هنا فإن معلم العلوم يجب عليه أن يعمل من خلال المنهج المدرسي على جعل التعلم بالاستقصاء صلب تدريسه لمادة العلوم إذا ما أراد أن تتطور لدى طلابه قدرات التفكير المنطقي ومهارات الاستقصاء. كما أن على معلم الرياضيات إدراك أهمية التكامل بين مادته ومادة العلوم والعمل على تنمية قدرات التفكير المنطقي في حصصه لينعكس بعد ذلك على تعلم الطلبة لمادة العلوم ويحصلوا فيها تحصيلًا جيدًا.

التوصيات والمقترحات

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة يوصي الباحثان بالآتي:

1. تدريس الطلبة باستخدام أنواع مختلفة من التعلم الإستقصائي (الموجه، شبه الموجه، الحر) من أجل اكتساب مهارات الاستقصاء وبالتالي انعكاس ذلك على قدرات التفكير المنطقي لديهم.
2. الاهتمام بتدريب الطلبة على مهارات التفكير المنطقي من خلال تعريض الطلبة لمواقف تتطلب حل مشكلات وإعمال أنواع التفكير المختلفة.
3. تدريب المعلمين على أساليب التعلم الإستقصائي وكيفية تنفيذها داخل الغرفة الصفية، بالإضافة إلى أساليب تنمية قدرات التفكير المنطقي من خلال مواقف صفية تثير التفكير.
4. إجراء المزيد من البحوث والدراسات في مجال مستوى الطلبة في مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي وربطها بمتغيرات تعليمية تعليمية أخرى كالاتجاهات العلمية، والتفكير الابتكاري، والمعتقدات العلمية، أو من خلال إجراء دراسات تجريبية تعنى بتنمية هذين المتغيرين مثل التعلم باستخدام أسلوب حل المشكلات والتعلم المبني على المشكلة، ودورة التعلم ودورة التقصي الثنائية.

References (Arabic & English)

- Abd-El-Khalick, F. Boujaoude, S. Duschl, R. Lederman, N. Mamlok, R. Hofstein, A. Mansoor, N. Treagust, D. & Tuan, H. (2003). *Inquiry in science education: international perspectives*. Science Education, 87, 1-23.
- Alberts, B. (2000). *Some thoughts of a scientist on inquiry*. In Jim Minstrell & Emily H. van Zee (eds), *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science* (pp. 3-13). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Al-Afifi, M. Ambusaidi, A. & Selim, M. (2011). *The Effect of Using Coupled Inquiry Cycle in development of inquiry skills among 8th Grade Basic Education female students*. Jordanian Journal of Educational Science, 7(4): 327-356.
- Al-Ghauari, N. (2002). *The Knowledge Levels of the Basic Concepts in Physics and the common Misconceptions among students teachers (major physics) at Educational Colleges in the Sultanate of Oman*. (Unpublsihed Masters Dissertation). Sultan Qaboos Universty, College of Education, Muscat, Oman.

- Al-Hadthir, A. (2011). *Understanding of Genetic Concepts among 12th Grade Students and Its Relation to their Logical Thinking and Alternative Concepts of these Concepts*. (Unpublished Masters Dissertation). Sultan Qaboos University, College of Education, Muscat, Oman.
- Al-Harhi, A. (2008). *The Relationship between Science teachers' Beliefs about using Inquiry based Learning and their Classroom Practices*. (Unpublished Masters Dissertation). Sultan Qaboos University, College of Education, Muscat, Oman.
- Al-Khawaldah, S. (2008). *The effectiveness of teaching by using conceptual change texts for concepts understanding of photosynthesis among first science secondary female students*. University of Damascus Journal, 24(1), 285-310.
- Al Orime, S. & Ambusaidi, A. (2011). *The impact of using the integration approach between science and math on acquiring the skills for solving scientific problems for fourth grade students of Basic Education*. Journal of Turkish Science Education, 8(2), 9-22.
- Ambusaidi, A. & Al-Rashidi, T. (2012). *Science teachers' attitudes towards using science reading in the classroom and its relations to some educational variables*. Journal of University of Damascus for Educational and Psychology, 28 (2), 315-345.
- Ambusaidi, A. & Al-Shuaili, A. (2003). *College of Education-Science education students' estimation of the classroom environment and some related variables*. Studies in Curriculum and Instruction, (87), 67-97.
- Aydinli, E. Dökme, İ. Ünlü, Z. Öztürk, N. Demir, R. & Benli, E. (2011). *Turkish primary school students' performance on integrated science process skills*. Procedia Social and Behavioral Sciences 15, 3469-3475.

- Bitner-Corvin, B. (1987). *The GALT: a measure of logical thinking ability of 7th through 12th grades students*. ERIC Document Reproduction Services No ED293717.
- Beaumont-Walters, Y. & Soyibo, K. (2001). *An analysis of high school students' performance on five integrated science process skills*. Research in Science & Technological Education, 19 (2), 133-145.
- Bybee, R. W. (2006). *Scientific inquiry and science teaching*. In L.B. Flick and N.G. Lederman (eds.). Scientific Inquiry and Nature of Science: Implication for Teaching, Learning, and Teacher Education: (pp. 1-14). Houten: Springer
- Dökme, İ. & Aydinli, E. (2009). *Turkish primary school students' performance on basic science process skills*. Procedia Social and Behavioral Sciences 1, 544-548.
- Edwards, C. (October, 1997). *Promoting student inquiry*, The Science Teacher, 18-21.
- Fah, L. (2009). *Logical thinking abilities among form 4 students in the interior division of Sabah*, 14th International Conference on Thinking, Malaysia.
- Ghanum, M. (2009). *Intoduction of Teaching Thinking*. Amman: Dar Al-Thaqafa for Publishing and Distrubtion.
- Haider, A. & Ababnah, A. (1996). *Sceinctific and Mathematical Concepts Development among Childern*. Dubai: Dar Al-Qalam.
- Hatton, M. (2001). *Waving inquiry into your science curriculum*. ERIC Document Reproduction Services ED479364.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. (2004). *The laboratory in science education: Foundations for twenty –first century*. Science Education, 88(1), 28-54.
- Hofstein, A. Navon, O. Kipnis, M. & Mamlok – Naaman, R. (2004). *Developing students' ability to ask more and better question*

- resulting from inquiry – type chemistry laboratories*. Journal of Research in Science Teaching, 42(7), 791-806.
- Johnstone, A. (1997). *Chemistry teaching-science or alchemy*. Journal of Chemical Education, 60, 968-971.
 - Johnstone, A. (2000). *Teaching of chemistry-logical or psychological*. Chemistry Education: Research and Practice in Europe, 1(1), 9-15.
 - Karar, E. & Yenice, N. (2012). *The investigation of scientific process skill of elementary education 8th grade in view of demographic features*. Procedia Social and Behavioral Sciences 46, 3885-3889.
 - Keys, C. W. (1998). *A study of grade six student generating questions and plans for open – ended science investigations*. Research in Science Education, 28(3), 301-316.
 - Kuhn, D. & Pease, M. (2008). *What needs to develop in the development of inquiry skills?* Cognition and Instruction 26(4), 512-559
 - Lewis, S. & Lewis, J. (2007). *Predicting at-risk students in general chemistry: Comparing formal thought to a general achievement measure*. Chemistry Education of Research & Practice, 8(1), 32-51
 - Malik, M. & Iqbal, M. (2011). *Effect of problem solving teaching on problem solving and reasoning ability of 8th graders*. International Journal of Academic Research, 3(50), I Part: 80-84.
 - Ministry of Education. (2012). *Assessment Document of Students Science Learning for Classess (5-10)*. Muscat: Sultanate of Oman.
 - National Research Council (NRC). (1996). *National Science Education Standards*, Washington DC, National Academy Press.
 - Odah, A. & Malkaoue, F. (1992). *Basic of Sceintific Research in Education and Huaman Sceinces*. Irbid: Al-Kitani Bookshop.

- Öztürk, N. Tezel, Ö. & Acat, M. (2010). *Science process skills levels of primary school seventh grade students in science and technology lesson*. Journal of Turkish Science Education, 7(30), 15-28.
- Qatame, N. (2004). *Teaching Thinking for Basic Stage*. Amman: Dar Al-Fikir.
- TIMSS & PIRLS International Study Centre (2012) Science Results, Retrieved from World Wide Web, 14/12/2012
<http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/index.html>
- Tobin, K. & Capie, W. (1980). *The Test of Logical Thinking: Development and application*. ERIC Document Service, ED188891 463956.
- Towine, F. (2009). *Is adolescence a critical period for learning formal thinking skills? A case study investigating the development of formal thinking skills in a short-term inquiry based investigation program*. (Unpublished Doctorate Theses). University of Montana.
- Trowbridge, L. W. Bybee, R. W. & Powell, J. C. (2000). *Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy*, 7th edition, New Jersey, Prentice Hall.
- Yager, R. & Akcay, H. (2010). *The advantages of an inquiry approach for science instruction in middle grades*. School Science and Mathematics, 110(1), 5-12.
- Yaman, S. (2005). *Effectiveness on development of logical thinking skills of problem based learning skills in science teaching*. Journal of Turkish Science Education, 2(1), 31-33.
- Yilmaz, A. & Alp, E. (2006). *Student understands of matter: The effect of reasoning ability and grade level*. Chemistry Education Research & Practice, 7(1), 22-31.

ملحق (1) اختبار مهارات الاستقصاء





عزيزي الطالب/ عزيزتي الطالبة،

بين يدك اختبار في بعض مهارات الاستقصاء الضرورية في دراستك لمادة العلوم، التي تتمثل في تحديد الأسئلة، وتصميم الأنشطة، وجمع البيانات وتحليلها، والتفسير باستخدام الأدلة وتصميم النماذج، يرجى منك الإجابة عن جميع الأسئلة بتأن مع مراعاة التعليمات الآتية:

- ☞ تدوين بياناتك الشخصية في الفراغات المخصصة لذلك، والموجودة في أسفل هذه الورقة.
- ☞ قراءة كل سؤال قراءة جيدة ثم الإجابة عنه.
- ☞ دراسة الأشكال والجداول المرفقة بكل سؤال (إن وجد) قبل الإجابة عنها.
- ☞ كتابة جميع إجاباتك في الفراغات المخصصة لها في ورقة الأسئلة.
- ☞ الإجابة عن جميع الأسئلة المدرجة في الاختبار وعددها "7" أسئلة رئيسة تضمنت أسئلة فرعية.
- ☞ الانتباه إلى أسئلة الاختبار فهي مطبوعة على جهتي أوراق الاختبار.
- ☞ مدة الاختبار ساعة ونصف (حصتان).

الاسم:
الصف:
المدرسة:

(1) أجرى حسام ومختار تجربة لدراسة فطر العفن، واستخدما 4 شرائح متماثلة من الخبز، وغلفت كل قطعة بكيس بلاستيكي، ثم وضعت في أماكن مظلمة ومختلفة في المطبخ، وبعد مرور ستة أيام سجلا نتائج تجربتهما، والتي يوضحها الجدول الآتي:

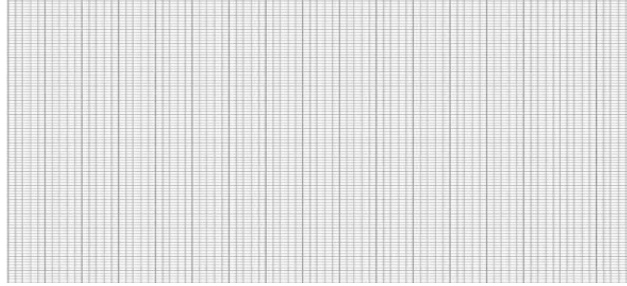
المكان	صندوق الخبز	الثلاجة	المجمدة (الفريزر)	خزانة المطبخ
درجة الحرارة °س	20	7	6 تحت الصفر	25
كمية العفن المتكون على الخبز				

ادرس الجدول أعلاه، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

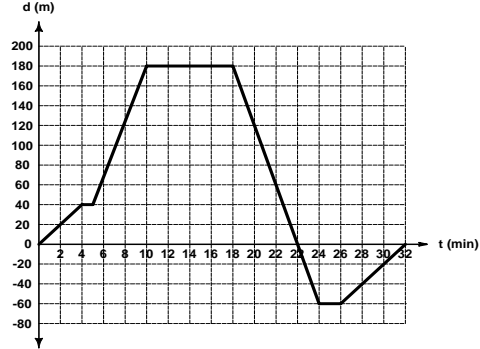
- (أ) حدد السؤال العلمي الذي يتقصاه حسام ومختار.
.....
- (ب) حدد أنسب بيئة لنمو العفن وفقاً لنتائج تجربة حسام ومختار.
.....
- (ج) علل إجابتك.
.....
- (د) صف العلاقة بين درجة الحرارة وكمية العفن النامي على قطع الخبز.
.....
- (2) أجريت تجربة لتحقيق قانون أوم، حيث تم دراسة أثر فرق الجهد على شدة التيار فكانت النتائج كما يوضحها الجدول الآتي:

فرق الجهد V (V)	0	1	2	3	4	5
شدة التيار A (I)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

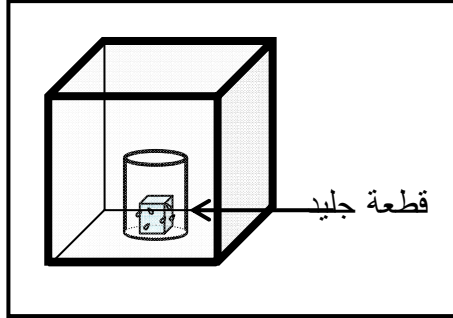
- (أ) ارسم نموذجاً يوضح الدائرة الكهربائية المستخدمة في التجربة.
(ب) مثل بيانياً العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار الكهربائي.



- (3) ذهب خالدٌ لشراء بعض الأغراض من البقالة المجاورة لبيته، وفي طريقه قابل جاره مروان فترافقا حتى البقالة، ثم أوصلا خالد مروان إلى منزله وعادوا إلى بيته. باعتبار أن حركة خالد كانت خطية فالرسم البياني التالي (d-t) يوضح العلاقة بين موقعه بالنسبة للزمن، ادرسه ثم أجب عما يليه:



- (أ) ما مقدار المسافة التي قطعها خالد ومروان معاً؟
.....
(ب) حدد مقدار الفترة الزمنية التي استغرقها خالد ومروان في البقالة.
.....
(ج) يتحرك خالد ومروان وهما في طريقهما إلى بيت مروان بـ.....
☐ سرعة منتظمة ☐ تسارع منتظم ☐ تسارع غير منتظم
- (د) فسر الإجابة التي اخترتها في (ج).
.....

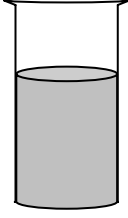
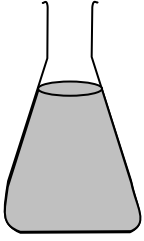
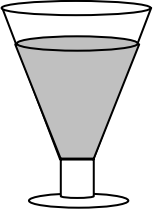


4) أجرت فاطمة تجربة تتعلق بقدرة المواد على توصيل وعزل الحرارة، حيث استخدمت مواد مختلفة، فصنعت صناديق متماثلة في الحجم وسمك الجدران كما في الشكل المقابل، وتم احتساب الزمن اللازم لانصهار قطعة جليد كتلتها (200 غرام)، في كل صندوق، فرصدت النتائج الموضحة بالجدول الآتي، ادرسه جيداً ثم أجب عما يليه:

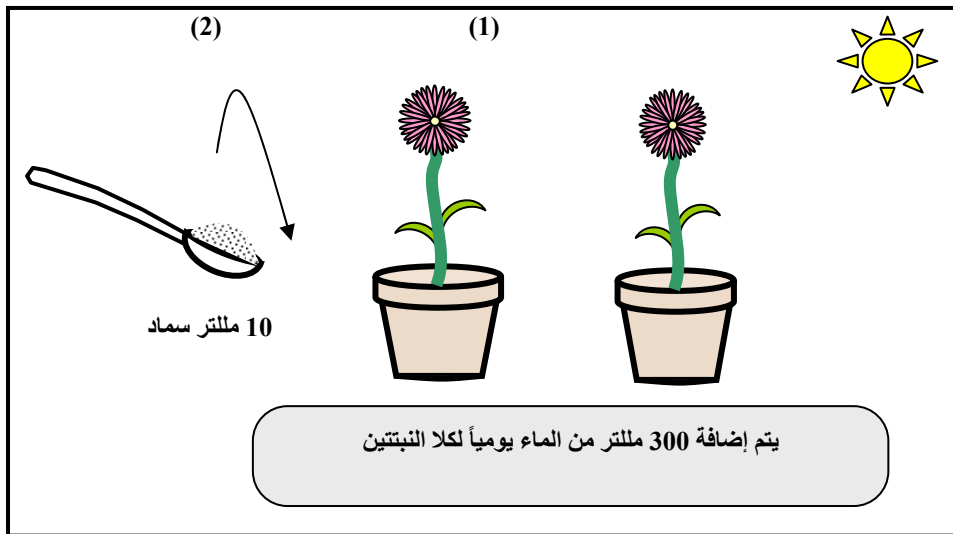
نوع المادة المصنوع منها الصندوق	فلين	زجاج	خشب
زمن انصهار قطعة الجليد	10 دقائق	نصف دقيقة	5 دقائق

- (أ) اكتب السؤال الإستقصائي للتجربة.
.....
(ب) حدد العوامل (المتغيرات) التالية في هذه التجربة:
1. العامل المستقل:
2. العامل التابع:
3. العوامل المضبوطة (يكتفى بإثنين فقط):
(ج) أي المواد السابقة تعتبر عازلاً جيداً للحرارة؟
.....
(د) فسر إجابتك في (ج).
.....
- 5) "يعد الماء من المركبات الضرورية في الحياة، ولا غنى للإنسان عنه، فهو سائل الحياة والمذيب العام كما يطلق البعض عليه، ويتميز بالعديد من الخصائص الفيزيائية والكيميائية". في ضوء هذه العبارة، أجب عن الأسئلة التالية:
- (أ) وضح بالرسم كيف تكون وضعية (حالة) جزيئات الماء عندما يكون على شكل بخار.
(ب) يعتبر الماء مركباً قطيباً، بالرغم من أنه مركب تساهمي. إعط مبرراً.
(ج) فسر كثافة الماء أكبر من كثافة الجليد.

- د) علل سبب قدرة بعض الكائنات الحية العيش تحت الجليد في المناطق الباردة.
- هـ) وضح باستخدام الرسم ذوبان كلوريد البوتاسيوم (KCl) في الماء.
- 6) أجرت سلوى تجربة تتعلق بخواص السوائل، حيث استخدمت زيتاً في تجربتها والجدول الآتي يوضح بعض البيانات التي قامت بجمعها، ادرسه جيداً ثم أجب عما يليه:

الإنباء الأول	الإنباء الثاني	الإنباء الثالث	شكل الزيت داخل الإناء
			
250 مللتر	250 مللتر	250 مللتر	حجم الزيت
225 جرام	225 جرام	225 جرام	كتلة الزيت

- أ) حدد السؤال الذي تحاول سلوى الإجابة عليه من خلال تجربتها.
- ب) اكتب الإجراءات التي يفترض أن تتبعها سلوى للإجابة عن السؤال الذي قمت باقتراحه. أولاً: المواد والأدوات:
- ثانياً: الخطوات:
- ج) اكتب استنتاجين يمكن التوصل إليهما من خلال البيانات التي حصلت عليها سلوى.
- 7) أجرى طارق تجربة كما يوضحها الشكل الآتي، والذي يمثل بداية التجربة، ففاس فيها معدل نمو نباتين متمثلتين (1، 2) يومياً ولمدة أسبوعين.



أ) ما السؤال العلمي الذي بحثه طارق في تجربته؟

ب) حدد الإجراءات التي اتبعها طارق في تنفيذ التجربة.
أولاً: الأدوات:

ثانياً: الخطوات:

"انتهت الأسئلة مع تمنياتنا للجميع النجاح والتوفيق"

ملحق (2) اختبار التفكير المنطقي

أخي الطالب/ أختي الطالبة:

يهدف الاختبار الذي بين يديك إلى تحديد مستوى التفكير المنطقي لديك، ويعد تبريرك للإجابة التي تختارها ذات قيمة للإجابة نفسها. وعليه يرجى إتباع الخطوات التالية للإجابة على أسئلة الاختبار

- اقرأ السؤال بعمق.
- فكر ملياً قبل أن تجيب.
- ضع الإجابة الصحيحة على ورقة الإجابة في المكان المناسب.
- اقرأ الأسباب المحتملة لإجابتك.
- اختر السبب المناسب الذي يمثل فهمك للمشكلة.
- إذا غيرت رأيك اشطب الإجابة السابقة، ثم أضف الإجابة الجديدة.
- يرجى عدم وضع أي علامة على ورقة الأسئلة.
- الأسئلة في خمس ورقات.

الاسم:
<input type="checkbox"/> أنثى <input type="checkbox"/> ذكر
<input type="checkbox"/> النوع:

السؤال الأول: تم عصر أربع حبات برتقال لصنع ستة كؤوس من العصير. ما كمية العصير التي يمكن الحصول عليها من عصر ست برتقالات؟ (ملاحظة: افترض أن حجوم كل البرتقالات متساوية)

- (أ) كؤوس 8 (ب) 8 كؤوس (ج) 9 كؤوس (د) 10 كؤوس (هـ) 12 كأساً

السبب:

1. لا أعتقد أن هناك طريقة يمكن التنبؤ بها
2. الفرق بين عدد حبات البرتقال وعدد الكؤوس يكون دائماً بمقدار 2
3. أن مقارنة عدد الكؤوس مع عدد حبات البرتقال سوف يكون دائماً بنسبة 2:3
4. كلما زاد عدد حبات البرتقال، فإن الفرق في العدد بين حبات البرتقال والكؤوس سيكون أقل
5. كلما زاد عدد حبات البرتقال بمقدار (2)، فإن الفرق بين عدد حبات البرتقال وعدد الكؤوس سيكون أكثر بمقدار (2)

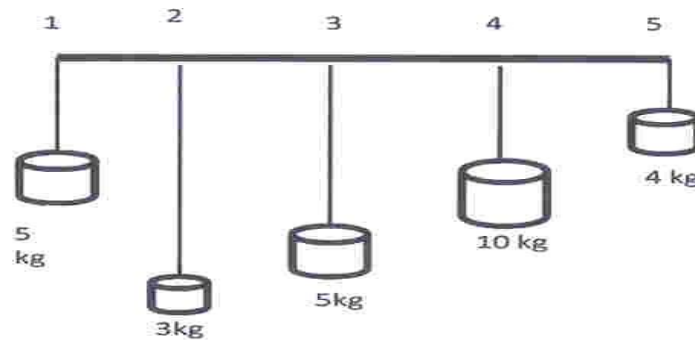
السؤال الثاني: باستخدام مسألة حبات البرتقال نفسها في السؤال السابق، كم عدد حبات البرتقال التي نحتاج إليها لصنع (15) كأساً من العصير؟

- (أ) 7 برتقالات (ب) 9 برتقالات (ج) 10 برتقالات (د) 13 برتقالة (هـ) 15 برتقالة

السبب:

1. لا توجد طريقة للتنبؤ بعدد حبات البرتقال
2. سيكون عدد حبات البرتقال نصف عدد كؤوس العصير
3. سيكون عدد حبات البرتقال دائماً أقل من عدد كؤوس العصير
4. سيكون الفرق في العدد بين حبات البرتقال والكؤوس دائماً بمقدار (2)
5. أن مقارنة عدد حبات البرتقال مع عدد كؤوس العصير سيكون دائماً بنسبة 3:2

السؤال الثالث: افترض أنك تريد إجراء تجربة لاكتشاف العلاقة بين طول البندول والفترة الزمنية اللازمة لتأرجحه. أي البندولات الموضحة أدناه يمكن أن تستخدم في التجربة؟



- (أ) 1 و 4 (ب) 2 و 4 (ج) 1 و 3 (د) 3 و 4 (هـ) 2 و 5

السبب:

1. يجب أن يتم اختبار كل بندول مع الآخر.
2. يجب أن يتم اختبار أطول بندول مع أقصر بندول.
3. كلما زاد طول البندول، فإن وزن الثقل سوف يقل.
4. يجب أن تختلف أطوال البندول ولكن يجب أن تتساوى أوزان الأثقال.
5. يجب أن تتساوى أطوال البندول ولكن يجب أن تكون أوزان الأثقال مختلفة.

السؤال الرابع: باستخدام الشكل السابق، افترض أنك تريد إجراء تجربة لاكتشاف العلاقة بين الوزن في نهاية الخيط، والفترة الزمنية اللازمة لتأرجح البندول ذهاباً وإياباً. أي هذه البندولات يمكن أن تستخدم في التجربة؟

- (أ) 1 و 4 (ب) 2 و 4 (ج) 1 و 3 (د) 3 و 4 (هـ) 2 و 5

السبب:

1. يجب أن يقارن أثقل وزن مع أقل وزن.
2. كلما زاد وزن الثقل، فإن طول البندول يقل.
3. يجب أن تستخدم جميع البندولات حتى يتم اختبار كل بندول مع الآخر.
4. يجب أن يختلف عدد الأوزان ولكن يجب أن تكون أطوال البندول متساوية.
5. يجب أن تكون أوزان الأثقال متساوية، ولكن يجب أن تختلف أطوال البندولات.

السؤال الخامس: اشترى فلاح صندوقاً يحتوي على ثلاثين بذرة حمص، وثلاثين بذرة فاصوليا. ما احتمال أن تكون بذرة الفاصوليا هي البذرة التي سيختارها من الصندوق؟

- (أ) 2/1 (ب) 3/1 (ج) 4/1 (د) 6/1 (هـ) 6/4

السبب:

1. نصف البذور عبارة عن بذور فاصوليا.
 2. يحتاج أن يختار بذرة واحدة من (6) بذور.
 3. يجب أن يختار بذرة فاصوليا واحدة من (6) بذور.
 4. يحتاج إلى أربع اختيارات لأن (3) بذور حمص قد تكون اختيرت على التوالي.
 5. بالإضافة إلى بذرة الفاصوليا، قد يختار (3) بذور حمص من مجموع (6) بذور.
- السؤال السادس:** اشترى فلاح صندوقاً يحتوي على (21) بذرة لنباتات مختلفة يوضحها الجدول التالي:

نوع النباتات	أزهار حمراء قصيرة	أزهار صفراء قصيرة	أزهار برتقالية قصيرة	أزهار حمراء طويلة	أزهار صفراء طويلة	أزهار برتقالية طويلة
العدد	3	4	5	4	2	3

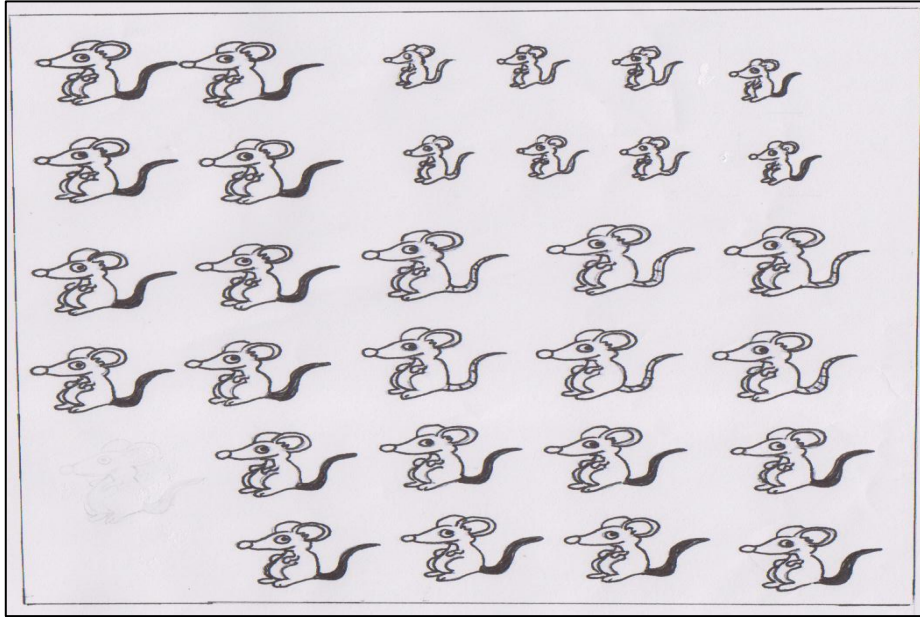
- إذا تمت زراعة بذرة واحدة فقط، فما احتمال أن تكون النبتة ذات أزهار حمراء؟
 (أ) 2/1 (ب) 3/1 (ج) 4/1 (د) 7/1 (هـ) 21/1

السبب:

1. يجب أن يختار بذرة واحدة من مجموع (21) بذرة.
2. سبع بذور من (21) بذرة سوف تعطي أزهارا حمراء.
3. 4/1 الأزهار القصيرة و 9/4 من الأزهار طويلة لونها أحمر.
4. يجب أن يتم اختيار بذرة واحدة من البذور التي تعطي أزهارا حمراء وصفراء وبرتقالية.
5. لا يجب الاهتمام بنوع النبتة طويلة أم قصيرة، المهم أن يختار بذرة واحدة تعطي أزهارا حمراء من مجموع (7) بذور.

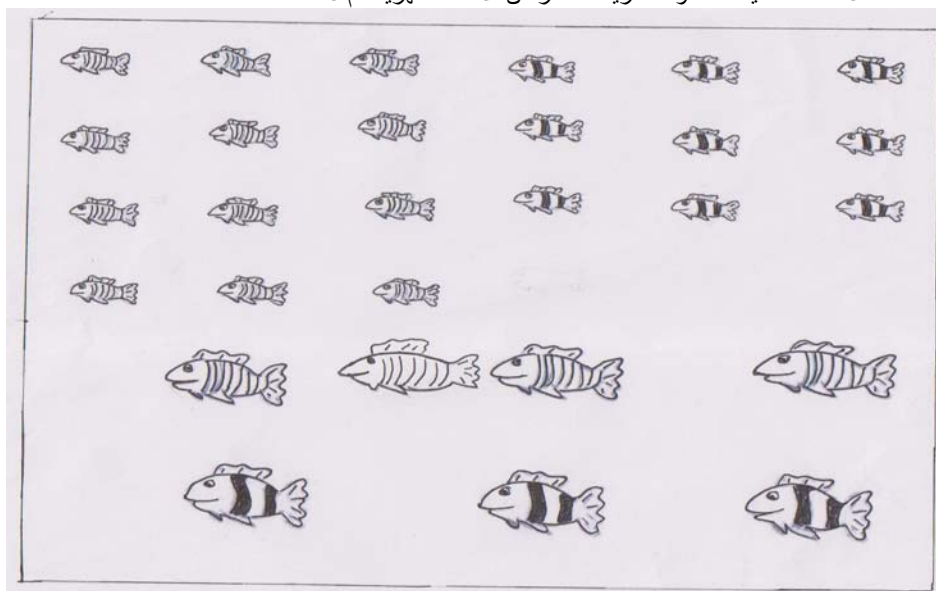
السؤال السابع: الرسم أدناه، يوضح عينة من الفئران التي قبض عليها في جزء من حقل معين. ادرس الشكل ثم قرر ما إذا كانت احتمالية امتلاك الفئران السمينة للذيل الأسود أكثر من الفئران الهزيلة أم لا
 (أ) نعم، احتمالية امتلاك الفئران السمينة للذيل الأسود أكثر من امتلاك الفئران الهزيلة.
 (ب) لا، احتمالية امتلاك الفئران السمينة للذيل الأسود ليست أكثر من امتلاك الفئران الهزيلة.

السبب:



1. 11/6 من الفئران التي لها ذيل أبيض هي فئران سمينة.
2. (18) فأراً من (30) فأراً لها ذيل أسود، و (12) لها ذيل أبيض.

3. بعض الفئران السمينة لها ذيل أبيض، وبعض الفئران الهزيلة لها ذيل أبيض.
 4. 11/8 من الفئران السمينة لها ذيل أسود، و 4/3 من الفئران الهزيلة لها ذيل أبيض.
 5. كل الفئران السمينة لها ذيل أسود، ولكن لا تمتلك كل الفئران الهزيلة لها ذيل أبيض.
- السؤال الثامن:** الرسم أدناه، يوضح مجموعة من الأسماك المخططة. ادرس الشكل ثم قرر ما إذا كانت احتمالية امتلاك الأسماك السمينة للخطوط العريضة أكثر من الأسماك الهزيلة أم لا



- (أ) نعم ، احتمالية امتلاك الأسماك السمينة للخطوط العريضة أكثر من الأسماك الهزيلة.
- (ب) لا ، احتمالية امتلاك الأسماك السمينة للخطوط العريضة ليست أكثر من الأسماك الهزيلة.

السبب:

1. 7/3 من الأسماك السمينة لها خطوط عريضة.
2. 28/12 من الأسماك لها خطوط عريضة، و 28/16 لها خطوط دقيقة.
3. بعض الأسماك التي تمتلك خطوطاً عريضة هزيلة، وبعضها الآخر سمينة.
4. بعض الأسماك السمينة لها خطوط عريضة، وبعضها الآخر لها خطوط دقيقة.
5. 7/3 من الأسماك السمينة لها خطوط عريضة، 21/9 من الأسماك الهزيلة لها خطوط عريضة.