

The Effects of Using Adey & Shayer's Modified Model in Teaching Astronomy on Improving Problem Solving Skills and Development of Divergent Thinking Skills among Eighth Grade Students in Jordan

Abdullah Salem Al-Zoubi

Faculty of Educational Sciences, The World Islamic Sciences and Education University, Jordan.

Received: 21/2/2018

Revised: 14/10/2018

Accepted: 4/7/2019

Published: 1/3/2020

Citation: Al-Zoubi, A. S. . . (2020).
The Effects of Using Adey &
Shayer's Modified Model in Teaching
Astronomy on Improving Problem
Solving Skills and Development of
Divergent Thinking Skills among
Eighth Grade Students in Jordan.
Dirasat: Educational Sciences, 47(1),
320-331. Retrieved from
<https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/1761>



© 2020 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Abstract

This research aims at investigating the effects of teaching astronomy using Adey & Shayer's modified model in teaching astronomy to eighth grade students on improving problem solving skills and development of divergent thinking skills. The study was applied on (58) students from first a school for males in Amman governorate, distributed randomly into two groups: an experimental group and a control group, each of which consisted of (29) students. The research used the quasi-experimental design. A test that consisted of (40) items was used to measure problem solving skills of the study sample. Another test that consisted of (30) items was also used to measure their divergent thinking skills. The study showed that there is a significant effect of teaching astronomy by using Adey and Shayer's modified model on students' problem solving and divergent thinking skills in favor of the experimental group.

Keywords: Adey & Shayer's model, astronomy, problem solving, divergent thinking.

أثر أنموذج أدي وشاير المعدّل في تدريس علم الفلك في تحسين مهارات حل المشكلات وتنمية مهارات التفكير التباعي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن

عبدالله سالم الزعبي

الأستاذ المشارك في جامعة العلوم الإسلامية العالمية

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر أنموذج أدي وشاير المعدّل في تدريس علم الفلك في تحسين مهارات حل المشكلات وتنمية مهارات التفكير التباعي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن، وطُبِّقَت على (58) طالبًا في مدرسة الجامعة الأولى الثانوية للبنين في العاصمة الأردنية عمان، جرى تعيينهم عشوائيًا على مجموعتين: تجريبية وعدد أفرادها (29) طالبًا، وضابطة وعدد أفرادها (29) طالبًا، ونهجت الدراسة المنهج شبه التجريبي. ولتحقيق أهداف الدراسة جرى إعداد اختبار مكون من (40) فقرة لقياس مهارات حل المشكلات لدى أفراد العينة، وجرى أيضًا إعداد اختبار مكون من (30) فقرة لقياس مهارات التفكير التباعي لدى أفراد العينة. وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر لأنموذج أدي وشاير المعدّل في تحسين مهارات طلاب الصف الثامن الأساسي في حل المشكلات، وتنمية مهاراتهم في التفكير التباعي.

الكلمات الدالة: أنموذج أدي وشاير، علم الفلك، حل المشكلات، التفكير التباعي.

المقدمة:

لقد نقض التطور المعرفي الحديث، وخصوصاً في ما يتعلق بالدماغ والتعلم، الكثير من مسلّمات أساليب التعليم القديمة؛ إذ ثبت خطأ النظرية القائلة أن التعلّم هو مجرد عملية شفوية ومعرفية، وتحتاج جهداً عقلياً بحثاً، ووضّحت الدراسات الحديثة أن التعلّم عملية بنائية نشطة ومستمرة، وغرضية التوجيه، وتلك هي الافتراضات الرئيسة للنظرية البنائية.

أن تنمية المهارات العقلية تتطلب من المعلمين استخدام أساليب تدريسية تساعد على تجسيد الأفكار لاستيعابها، كما أنها ترتبط بمراحل النمو المعرفي؛ ولهذا يجب أن تكون الأنشطة التعليمية التي نسعى من خلالها إلى تطوير العادات العقلية مناسبة للمرحلة النمائية المعرفية للطالب (Costa, 2007). وتعد النظرية البنائية من نظريات التعلم التي مهدت لظهور نماذج تدريسية حديثة في التدريس مثل أنموذج أدي وشاير (Adey and Shayer)، وجاء هذا الأنموذج ليعمل على تنمية مهارات التفكير، وتسريع النمو المعرفي، وزيادة مستوى التحصيل الدراسي للطلبة.

ويعد أنموذج أدي وشاير من النماذج التي صممت لتنمية مهارات التفكير وتسريع النمو المعرفي للطلبة من خلال انتقالهم من المرحلة الحسية إلى مرحلة التفكير المجرد في وقت مبكر، وهو من أهم النماذج التي أثبتت فاعليتها في التدريس الصفّي، وسي كذلك باستراتيجية التسريع المعرفي، وصمم هذا الأنموذج لحل مشكلة صعوبة تعلم المفاهيم في العلوم على يد مايكل شاير وفليب ادي (Adey and Shayer) في بريطانيا، ويعرف أيضاً ببرنامج (CASE)، وهو مشتق من عنوان المشروع (Cognitive Acceleration Science Education). ويقوم هذا الأنموذج على أساس نظريتي بياجيه في الارتقاء المعرفي، ونظرية فيجوتسكي في التطور الثقافي الاجتماعي (Gough, 2007).

وتتطلب فلسفة أنموذج أدي وشاير جعل الطالب في بيئة صفية تحثه على استخدام قدراته العقلية التفكيرية، ومنها مهارات ما وراء المعرفة، فضلاً عن التركيز على البناء الاجتماعي للتعلم، كذلك تفسح المجال أمام الطلبة لأدراك إمكانياتهم وتوسيع أفاقهم، وإعادة متعة التعلم إليهم، والاحساس بالإنجاز والنجاح نحو تحقيق أهدافهم المنشودة (Adey and Shayer, 2010).

وتأتي أهمية أنموذج أدي وشاير في أنه يجمع بين أساليب التدريس الحديثة المختلفة مثل: الاستقصاء، والاستقراء، والاكتشاف، وحل المشكلات، وطرح الأسئلة بصورة منظمة، مما يجعل دور الطلبة إيجابياً، ومحوراً للعملية التعليمية، ويساعد في تعديل سلوكهم لتوجيههم نحو التفكير العلمي (أبو حجلة، 2007).

ويشمل أنموذج أدي وشاير المراحل الرئيسة الآتية:

- **المرحلة الأولى: الإعداد الحسي:** حيث يقوم المدرس بتوضيح الأفكار والمفاهيم الأساسية، والتأكد من معرفة الطلبة لها، حيث إن ذلك يساعدهم في معرفة طبيعة العمل أو النشاط الذي سيقومون به، وتهتم هذه المرحلة بالتطور الذاتي والبناء الاجتماعي للطلبة من خلال تبادل ومشاركة المعلومات والمفاهيم بينهم وبين المواد الدراسية (المغربي، 2006).

ومن أجل البداية في الدرس يقوم المدرس بعرض جميع محاور الدرس بشكل متسلسل وتوضيح الأفكار والمفاهيم الأساسية، والتأكد من معرفة الطلبة لها، حيث إن ذلك يساعدهم في معرفة طبيعة العمل الذي سيقومون به، وتمكن الطلبة من الاستيعاب الصحيح للمدخلات والمفاهيم والمصطلحات بشكل محسوس، وذلك عن طريق طرح مجموعه من الأسئلة يجري الاجابة عنها خلال سير الدرس.

- **المرحلة الثانية: الصراع الذهني أو التناقض المعرفي:** وهو عبارة عن صراع أو تناقض بين تصورين لمفهوم واحد؛ أحدهما سابق للبنية المعرفية والآخر جديد، ويحدث ذلك عندما يقع الطالب تحت تأثير مفاهيم أو مواقف أو مشاهدات تكون مفاجئة له، لكونها متعارضة مع توقعاته أو خبراته السابقة، ويتولد نتيجة هذه المفاجئات حالة من التعجب والاندھاش تدعو الطالب لإعادة النظر في البنية المعرفية، ويتم حل هذا التناقض عندما يدرك الطالب خطأ التصور الذي كان موجود لديه، ويقبل على حله بحماس وشوق، وإن هذا الصراع يؤدي إلى اكتساب مفاهيم جديدة (الريان، 2012). والفكرة المحورية في هذه المرحلة هي وضع مشكلة أو سؤال لا يستطيع الطلبة إيجاد الحل المناسب له باستعمال طرائق التفكير الموجودة لديهم، وهذا مهم لمساعدتهم للانتقال إلى مرحلة تطور ذهني متقدمة.

- **المرحلة الثالثة: التفكير في التفكير:** ويقصد به، تفكير الفرد بالتفكير الذي قام به من أجل حل مشكلة أو سؤال، أي وعيه وإدراكه لما يعمل وما يقوله. والتفكير في الأسباب التي دعت إلى التفكير في المشكلة من خلال الأسئلة التي يطرحها المعلم مثل: لماذا فكرت في ذلك؟، هل توضح لماذا فكرت في هذا الحل؟، وعندما يدرك الطالب معنى ما يقول، وما يعمل، ولماذا يفكر بهذه الطريقة، ومن خلال ذلك يدرك الطلبة نوع التفكير الذي استخدموه في حل المشكلة، وهذا يؤدي إلى الاسراع في نمو مهارات التفكير، وبالتالي زيادة النمو المعرفي لديهم (يوسف، 2011؛ Adey, 2005).

- **المرحلة الرابعة: التجسير:** ويقصد به ربط الخبرات التي اكتسبها الطالب بالحياة العملية، أي استخدام أسلوب التفكير والاستراتيجية في موقف آخر من نفس الموضوع، ومن ثم الانتقال لاستخدام نفس أسلوب مهارة التفكير في شؤون الحياة المختلفة، أي بناء جسور فكرية بين الأنشطة والحياة العملية، وهو امر ضروري لإخراج الخبرات التي تعلمها الطلبة اثناء الدرس من الأطار النظري إلى الأطار التطبيقي (زاير، 2017).

ويضيف الباحث مرحلة "المشاركة والتقييم" كمرحلة خامسة، ويرى الباحث بأن تلك المرحلة تقع ما بين مرحلتي التفكير في التفكير والتجسير،

ويقصد بهذه المرحلة قيام الطالب بنقل الأفكار التي توصل إليها مع زميله إلى باقي زملائه في الصف ومناقشتها وتقييمها. ويرى الباحث بأهمية هذه المرحلة كونها تأتي قبل مرحلة التجسير، أي المرحلة التي يقوم الطالب فيها بتعميم ما تعلمه؛ إذ أنه من الضروري التأكد من صحة الأفكار التي تعلمها وتوصل إليها الطالب قبل أن يقوم بتعميمها، وذلك حتى لا يتشكل لديه فهم بديل للمفاهيم، أو ما يسعى بالمفاهيم الخاطئة أو البديلة.

وبما أن أنموذج أدي وشاير يعد مدخل للتمثيل المعرفي المنبثق من النمو العقلي القائم على أساس أفكار بياجيه، وأساسيات التعلم لفيجوتسكي، فإنه يتوقع من الأنموذج إفادة الطلبة في تحسين مهاراتهم في حل المشكلات، وتقديم حلولاً لها باستخدام مهارات التفكير عامة، ومهارات التفكير التباعدي خاصة.

والمشكلة تمثل موقفًا أو سؤالاً يمثل تحديًا للفرد ويتطلب حلًا، كما أن حل المشكلة يمثل نشاطاً يمارسه الفرد يوميًا، وهو بصورة عامة سلوك يحتاجه كل شخص عندما يكون أمامه هدف يسعى إلى تحقيقه، ولكن توجد بعض العقبات التي تحول دونه أو تكون عقبة أمام تحقيقه، وبمعنى آخر يتضمن محاولة الإجابة عن سؤال أو أسئلة مثل: كيف أتخطى هذه العقبات، أو كيف أواجه هذه الظروف الغامضة؟ (Marzano, Pickering, Arrendo, Moffett, Brandt, Blackburn, 2007). أما القدرة على حل المشكلات فهي قدرة الفرد على اشتقاق نتائج من مقدمات معطاة، وهي نوع من الأداء يتقدم فيه الفرد من الحقائق المعروفة للوصول إلى الحقائق المجهولة التي يود اكتشافها، وذلك عن طريق فهم وإدراك الأسباب والعوامل المتداخلة في المشكلات التي يقوم بحلها (Tony, 2002).

وعندما يحاول الفرد حل مشكلة ما، فإنه يتخيل أهدافًا وعلاقات في ذهنه تتسق مع الأهداف العامة والعلاقات الخاصة بالمشكلة الخارجية المعروضة عليه، وهذه الأهداف والعلاقات بمثابة التمثيل الداخلي للمشكلة، وفي معظم الأحيان يقوم الفرد بتمثيل خارجي لبعض أجزاء المشكلة من خلال رسوم وصور ذهنية، أو كتابة بعض الرموز، والتي يمكن أن تساعد كثيرًا في حل المشكلة، غير أنه لا يكفي وحده في حل المشكلة بدون التمثيل الداخلي (Hayes, 1991).

وطبقًا للنظرية البنائية التي يستند إليها أنموذج أدي وشاير، فإن الطالب يقوم ببناء معرفته بنفسه في ضوء خبراته السابقة، وبالمواقف التعليمية التي تنطوي على مشكلات تسبب حدوث فجوة معرفية، وحالة من عدم الاتزان المعرفي لدى الطالب، ولذلك يسعى الطالب من خلال الوصول إلى حلول للمشكلات لحل التناقض أو الصراع الذهني، وقد يساعد ذلك في تنمية مهارات التفكير التباعدي.

أورد جلفورد التفكير التباعدي مقابل التفكير التقاربي، حيث يقتصر التفكير التقاربي على إعطاء أفضل إجابة للسؤال، وهذا النوع من التفكير يكون صالحًا في الحالات التي يكون الجواب بها معروفًا، وما يحتاجه الشخص سوى استرجاعه من المعلومات المخزنة، وينظر لهذا التفكير أنه متساو مع الذكاء التقليدي، أما التفكير التباعدي فينظر إليه على أنه الأساس المعرفي للإبداع. ويشير جلفورد Guilford إلى أن التفكير التباعدي هو القدرة على إنتاج العديد من الأفكار المتوافقة التي تعطي الحافز نحو الوصول إلى العديد من الحلول للمشكلة (Dehaan, 2009). وترى شحادة (2012) أن التفكير التباعدي يمثل نشاطاً عقلياً هادفاً هدف يتعد عن الجمود، والإجابة الصحيحة الواحدة، ويتسم بالطلاقة، ويقود إلى توليد أفكار، وإيجاد العديد من الحلول والاستنتاجات للمشكلات، وتفسير للظواهر.

ويتميز التفكير التباعدي بانطلاقه إلى آفاق واتجاهات رحبة غير محددة بحل واحد صحيح، ويهدف إلى تجاهل الحل الأوحده والطريقة الوحيدة، والنحو في اتجاه التفكير في كل الأفكار والطرق الممكنة التي تؤدي إلى حل المشكلة الرياضية، حيث يمثل حل المشكلة بأكثر من طريقة فرصة أساسية للوصول إلى حلول تتسم بالأصالة والأفكار الإبداعية (Kandemir, 2007). وهو ما يتفق مع بروكتور (Proctor, 2005) الذي يشير إلى أن التفكير التباعدي يتضمن بحثاً واسعاً في الحلول الممكنة للمشكلة، حيث إنه لا يوجد في عملية التفكير التباعدي حل وحيد.

ويرى جيلفورد أن التفكير التباعدي يشمل المهارات الآتية (Dehaan, 2009):

1. الطلاقة: وتعني تعدد الأفكار التي يمكن أن يستدعيها الفرد عند طرح مشكلة منقوصة غير محددة الإجابة خلال فترة زمنية محددة.
2. المرونة: وتعني تنوع واختلاف الأفكار التي يمكن للفرد استدعاؤها.
3. الأصالة: وتعني القدرة على إعطاء أفكار متفردة بعيدة عن المألوف والشائع من الأفكار التقليدية.
4. التفاصيل: وهي القدرة على إعطاء إضافات أو زيادات جديدة لفكرة معينة.
5. الحساسية للمشكلات: وهي القدرة على فتح آفاق وتجارب وأفكار جديدة.

ويرى الباحث إنه بالرغم من العلاقة الوثيقة بين مهارات حل المشكلات، والتفكير التباعدي، إلا أنه من المهم دراسة كل منهما على حدة؛ وذلك لأن الفرد قد يتوصل لحل للمشكلات دون ممارسة عملية التفكير التباعدي، ويلجأ مباشرة إلى التفكير التقاربي. لذلك فإن الدراسة الحالية بحثت في كلا المتغيرين على حدة.

إن الطبيعة المجردة للعديد من المفاهيم الفلكية تحتاج إلى جهد في تعلمها وتعليمها مقارنة بغيرها من الفروع العلمية، ويعد موضوع الكرة السماوية من الموضوعات الافتتاحية الأساسية لدراسة الكون، إذ يتعرف الطلبة كيفية استخدام الكرة السماوية في تحديد الأجرام السماوية، وتمكنهم من مهارة

وصف العلاقات بين معالم الكرة السماوية عن طريق الزوايا، وموقع الراي (الراصد)، ووصف الحركة الظاهرية للأجرام السماوية على القبة السماوية، فضلاً عن معرفة الأجزاء الرئيسة للخريطة السماوية، وكيفية استخدامها في الرصد، وتحديد الشرق الجغرافي، واختلاف التوقيت، واتجاه القبلة، وعدد ساعات الصيام.

ويهتم علم الفلك بدراسة الظواهر والأنظمة الفيزيائية الكونية، بالبحث عن مسببات الظاهرة وتحديد العوامل التي يمكن أن تكون لها علاقة بالظاهرة المراد دراستها وتفسيرها (الحيادي وصالح، 2011)، أو المشكلة المراد حلها، مما يحتاج من الطالب أن يفكر بشكل علمي سليم، مستخدماً خطوات الأسلوب العلمي في التفكير، ليتمكن من حل المشكلات التي تواجهه، وتسهيل عملية التعلم لديه، وسرعة إنجاز المهام الموكلة إليه، مما يمكن أن يُبْنَى لديه القدرة على التحليل والتفكير التباعدي الخلاق.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

إنَّ المهمة الأساسية في التربية العلمية وتدرّس العلوم تكمن في جعل الطلبة يفكرون ويصلون إلى المعرفة عن طريق التفكير بدلاً من الحفظ، وذلك باستخدام منهجية علمية في التعلم؛ لأن البناء المعرفي والتفكير مكونان لشيء واحد. ويؤكد التربويون أن أحد أهداف العلوم وتدرّسها يتمثل بتعليم الطلبة كيف يفكرون، لا كيف يحفظون الكتب المقررة عن ظهر قلب دون فهمها واستيعابها أو توظيفها في الحياة. ولتحقيق ذلك، ينبغي أن يركز تدرّس العلوم على مساعدة الطلبة على اكتساب الأسلوب العلمي، وأنماط التفكير، والطريقة في البحث والتفكير والاستقصاء العلمي، وعمل العلم Doing Science بدلاً من الدراسة حول العلم وحفظ المعلومات واسترجاعها (زيتون، 2010). وبعد تغيير مناهج العلوم في الأردن في السنوات الماضية، ظهرت الكثير من الصعوبات في تدرّس مادة العلوم لطلبة المرحلة الأساسية، حيث ركزت المناهج الجديدة على المنهج العلمي في البحث والتقصي، وإعطاء دور فاعل للطلاب في المواقف الصفية، وبسبب قلة اتباع بعض المعلمين طرائق تدرّس تواكب هذا التغيير في المناهج، وتؤدي إلى تفعيل دور الطالب في المواقف التعليمية، مما سبب وجود ضعف لدى الطلبة على اكتساب المفاهيم العلمية، وحل المشكلات التي تواجههم، واستخدام مهارات التفكير للتوصل إلى المعارف العلمية بشكل يسير (أبو غزلة، 2015).

وقد لاحظ الباحث، بخبرته في الإشراف على طلاب التدريب الميداني، وجود صعوبات تواجه الطلبة في المراحل الأساسية في تعلم مفاهيم علم الفلك، وكذلك الصعوبات التي تواجه المعلمين في تدرّسها، لذلك وجد الباحث ضرورة في توظيف استراتيجيات حديثة في تدرّس تلك المفاهيم منها أنموذج أدي وشاير المعدّل. مما دفع الباحث لإجراء الدراسة الحالية، والتي تتحدد مشكلتها في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر إنموذج أدي وشاير المعدّل في تدرّس علم الفلك في تحسين مهارات حل المشكلات وتنمية مهارات التفكير التباعدي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي؟"، وينبثق عن هذا السؤال سؤالين فرعيين هما:

1. ما أثر أنموذج أدي وشاير المعدّل في تدرّس علم الفلك في تحسين مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الثامن الأساسي؟
2. ما أثر أنموذج أدي وشاير المعدّل في تدرّس علم الفلك في تنمية مهارات التفكير التباعدي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي؟

فرضيات الدراسة:

في ضوء أسئلة الدراسة تصاغ الفرضيات الآتية:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في تحسين مهارات حل المشكلات بين المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى إلى طريقة التدرّس (إنموذج أدي وشاير المعدّل، الطريقة الاعتيادية).
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) في تنمية مهارات التفكير التباعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى إلى طريقة التدرّس (إنموذج أدي وشاير المعدّل، الطريقة الاعتيادية).

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة بجانبها النظري والتطبيقي في النقاط الآتية:

- البعد النظري: تقدم الدراسة دليلاً لمعلمي العلوم يتضمن خطوات التدرّس باستخدام أنموذج أدي وشاير المعدّل، كما تقدم مقياساً لمهارات حل المشكلات، ومهارات التفكير التباعدي.
- البعد التطبيقي: تفيد معلمي العلوم بكيفية توظيف أنموذج أدي وشاير المعدّل في تدرّس مفاهيم علم الفلك للصف الثامن الأساسي.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

- اشتملت هذه الدراسة على عدد من المصطلحات التي جرى تعريفها مفاهيميًا وإجرائيًا، على النحو الآتي:
- أنموذج أدي وشاير المعدل: هو أنموذج وضعه العالمان فليب أدي وميخائيل شاير، يعتمد على النظرية البنائية لبياجيه والاجتماعية ليفيجوتسكي، يهدف إلى تنمية مهارات التفكير وتسريع النمو المعرفي للطلبة، ويتضمن أربع خطوات هي: الاعداد الحسي، والصراع الذهني، والتفكير في التفكير، والتجسير (عمران، 2016). وطوره الباحث بإضافة مرحلة خامسة هي المشاركة والتقييم.
 - مهارات حل المشكلات: هي قدرة الفرد على الوصول إلى الحقائق التي يود اكتشافها، وذلك عن طريق فهم وإدراك الأسباب والعوامل المتداخلة في المشكلات التي يقوم بحلها (Tony, 2002). ويجري قياسها أجراءيًا بالدرجة التي يحصل عليها أفراد عينة الدراسة بإجاباتهم عن اختبار مهارات حل المشكلات.
 - مهارات التفكير التباعدي: هي نشاط عقلي هادف يبتعد عن الجمود، والإجابة الصحيحة الواحدة، ويتسم بالطلاقة، ويقود إلى توليد أفكار، وإيجاد العديد من الحلول والاستنتاجات للمشكلات، وتفسير للظواهر (شحادة، 2012). ويجري قياسها أجراءيًا بالدرجة التي يحصل عليها أفراد عينة الدراسة بإجاباتهم عن اختبار مهارات التفكير التباعدي.
 - علم الفلك: أحد فروع العلوم الأساسية الذي يعمل على رصد الظواهر الكونية.

حدود الدراسة ومحدداتها

تمثل حدود الدراسة ومحدداتها في الآتي:

- 1- الحدود البشرية: طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن.
- 2- الحدود الموضوعية: تقتصر هذه الدراسة على وحدة الفلك وعلوم الفضاء من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي.
- 3- الحدود المكانية: مدرسة الجامعة الأولى الثانوية للبنين في العاصمة الأردنية عمان.
- 4- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2017/2018.
- 5- يمكن تعميم نتائج الدراسة في ضوء صدق أداتي الدراسة وثباتهما، وموضوعية المستجيبين.

الدراسات السابقة

اطّلع الباحث على مجموعة من الدراسات السابقة التي بحثت في متغيرات الدراسة الحالية، وجرى عرضها بحسب حداثتها.

أجرى عمران (2016) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام أنموذج أدي وشاير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي. وتكونت عينة الدراسة من (64) طالبًا في محافظة خان يونس في فلسطين، وجرى توزيعهم بالتساوي على مجموعتي الدراسة. وبينت نتائج الدراسة فعالية أنموذج أدي وشاير في تعديل المفاهيم البديلة لدى طلاب المجموعة التجريبية.

وأجرى السلامة والزبون (2015) دراسة هدفت إلى تعرّف فاعلية برنامج تعليمي قائم على الفلسفة البنائية في تنمية التفكير التباعدي وتعديل المفاهيم البديلة في العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة. وتكونت عينة الدراسة من (44) طالبًا من طلاب الصف الأول المتوسط في مدينة الطائف في السعودية، وجرى توزيعهم عشوائيًا على مجموعتي الدراسة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب عينة الدراسة في المجموعتين على اختباري التفكير التباعدي والمفاهيم العملية البديلة، ولصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى دنيور (2014) دراسة هدفت إلى تعرّف أثر استخدام أنموذج أدي وشاير في تدريس الفيزياء على التحصيل وتنمية التفكير العلمي والتفكير التوليدي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. وتكونت عينة الدراسة من (71) طالبًا وطالبة من طلبة الصف الأول الثانوي في محافظة الدقهلية في مصر، وجرى توزيعهم على مجموعتي الدراسة. وبينت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب عينة الدراسة في المجموعتين على اختبارات: التحصيل، والتفكير العلمي، والتفكير التوليدي، ولصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرت محمد (2012) دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية أنموذج أدي وشاير في تنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي. وتكونت عينة الدراسة من (46) طالبًا وطالبة في محافظة بور سعيد في مصر، وجرى توزيعهم عشوائيًا على مجموعتي الدراسة. وبينت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب عينة الدراسة في المجموعتين على اختبار التفكير الابتكاري، ولصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى أوليفر وفينفيل وأدي (Oliver, Venville and Adey, 2011) دراسة هدفت تقصي أثر أنموذج أدي وشاير في النمو المعرفي لدى الطلبة، تكونت عينتها من (71) طالبًا وطالبة من طلبة الصف الثامن الأساسي في أستراليا. وقد أظهرت النتائج حدوث نمو معرفي دال لدى الطلبة الذين درسوا

باستخدام أنموذج أدي وشاير مقارنة بالطلبة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية.

وهدف دراسة لن وأدي (Lin and ady, 2003) إلى معرفة أثر أنموذج أدي وشاير على الابتكارية العلمية لدى طلاب المدارس الثانوية بانجلترا. وتكونت عينة الدراسة من (92) طالبًا وطالبة تراوحت أعمارهم بين (15-16) عامًا. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن استخدام أنموذج أدي وشاير أدى إلى ارتفاع ونمو الابتكارية العلمية لدى طلاب المدارس الثانوية.

وأجرى أدي (Ady, 1999) دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية أنموذج أدي وشاير في تنمية قدرات الطلبة العقلية في فهم المفاهيم العلمية لدى الطلبة من سن (11-14) عامًا بأمريكا، تكوّنت عينتها من (136) طالبًا وطالبة، وجرى توزيعهم على مجموعتي الدراسة. وقد أشارت النتائج إلى أن استخدام أنموذج أدي وشاير في تدريس العلوم أدى إلى تحسين عمليات التفكير لدى الطلبة، وإسراع النمو العقلي المعرفي لديهم. (أدي وشاير)

كما أجرى شاير (Shayer, 1999) دراسة هدفت إلى معرفة فاعلية أنموذج أدي وشاير في إسراع النمو العقلي لمعرفي وتنمية التحصيل، في تدريس العلوم لدى طلاب الصف السابع والثامن الأساسي بانجلترا. وقد تكونت عينة الدراسة من (63) طالبًا وطالبة. وبينت نتائج الدراسة إلى نمو التفكير الشكلي، وتنمية التحصيل في مادة العلوم لدى طلاب المجموعة التجريبية. (أدي وشاير)

وباستعراض الدراسات السابقة يتضح أنها تناولت محاور متعددة، كالتفكير الابتكاري، والتحصيل، وإسراع النمو المعرفي العقلي، والتفكير العلمي، وتعديل التصورات البديلة. وبينت جميع تلك الدراسات الأثر الإيجابي للأنموذج في تنمية وتحسين المتغيرات التابعة التي بحثتها تلك الدراسات.

واستفاد الباحث من الدراسات السابقة في تحديد حجم عينة الدراسة، والمنهجية المناسبة لهذا النوع من الدراسات، وفي تحديد بعض أبعاد المقاييس، كما أفادت في معرفة الوسائل الإحصائية المناسبة، والتي يمكن من خلالها الحصول على النتائج.

وتمتاز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في استخدامها لأنموذج أدي وشاير المعدّل وفق خمس مراحل، وتمتاز أيضًا بالموضوع العملي الذي بحثت فيه الدراسة فاعلية الأنموذج، وهو موضوع علم الفلك في مادة العلوم، وتمتاز كذلك بالمتغيرات التابعة المتعلقة بتحسين مهارات حل المشكلات، وتنمية قدرات التفكير التباعدي؛ إذ لوحظ، بحدود اطلاع الباحث، أن الدراسات السابقة لم تتطرق لهما معًا بالرغم من العلاقة الوثيقة بينهما.

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذا المجموعتين المتكافئتين (مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية، واختبارًا قبليًا واختبارًا بعديًا)، وذلك لمناسبته لأغراض الدراسة.

أفراد الدراسة

تكوّن أفراد الدراسة من طلاب الصف الثامن الأساسي في إحدى المدارس الخاصة، والتي اختيرت قصديًا، وبلغ عددهم (58) طالبًا، موزعين في شعبتين، وجرى تعيينهم عشوائيًا، لتمثل أحدهما المجموعة التجريبية (29) طالبًا، وتمثل الشعبة الأخرى المجموعة الضابطة (29) طالبًا.

أداتا الدراسة: بغرض تحقيق أهداف الدراسة، أعد الباحث أداتي الدراسة، وهما:

أولاً: اختبار حل المشكلات: جرى إعداد هذا الاختبار وفق الخطوات الآتية:

- جرى اختيار خمسة موضوعات في علم الفلك، وهذه الموضوعات هي:

- شكل الأرض.
- دوران الأرض حول نفسها.
- دوران القمر حول الأرض والشمس.
- دوران الأرض حول نفسها أثناء دورانها حول الشمس بمحور مائل.
- دوران الأرض حول الشمس، وما يقابل الرائي من الكون أثناء هذا القطع.

- أعدت أسئلة الاختبار وفق تلك الموضوعات، وصيغت بصورة أسئلة مفتوحة الإجابة حول الظواهر والتطبيقات الحياتية للموضوعات الخمسة، فتمثّل طرح التساؤل الآتي حول موضوع دوران الأرض حول الشمس، وما يقابل الرائي من الكون أثناء هذا القطع: كيف يمكن أن نتعرف على الوقت في جزيرة مدارية معزولة؟

- تحديد مهارات حل المشكلات، اعتمد وهكذا فيفضل استخدام لغة المبني للمجهول حيثما ورد الحاضر

ما ذكره جراون (1999) بالآتي: دراسة وفهم عناصر المشكلة والمعلومات الواردة فيها والمعلومات الناقصة، وتحديد عناصر الحالة المرغوبة أو الهدف والحالة الراهنة والصعوبات أو العقبات التي تقع بينهما، وتجميع معلومات وتوليد أفكار واستنتاجات أولية لحل المشكلة، وتحليل الأفكار المقترحة واختيار الأفضل في ضوء معايير معينة يجرى تحديدها، ووضع خطة حل المشكلة، وتنفيذ الخطة وتقويم النتائج في ضوء الأهداف الموضوعية.

رصد كل مهارة درجتان، وبمعدل ثمان درجات لكل موضوع من موضوعات الفلك الخمسة، وهكذا بلغت الدرجة الكلية للاختبار أربعين درجة. وعرضت هذه المهارات بصورتها الأولية، كونها مهارات لحل المشكلات، و معايير لتصحيح، والدرجة المخصصة لكل مهارة على مجموعة من المحكمين المختصين، وأقر هؤلاء المحكمون أداة الدراسة كما هي.

ثبات اختبار حل المشكلات

للتحقق من ثبات اختبار حل المشكلات، اختيرت عينة استطلاعية من الطلاب، من خارج أفراد الدراسة، طبق الاختبار مرتين بفواصل زمني أمد أسبوعان. وتكونت عينة الثبات من (21) طالبًا، وجرى تصحيح الإجابات في التطبيقين، حسب معامل ارتباط بيرسون بلغت قيمته (0.89)، وهو معامل ثبات مقبول لأغراض الدراسة الحالية.

ثبات تصحيح اختبار حل المشكلات

للتحقق من ثبات تصحيح اختبار مهارات حل المشكلات، أعاد الباحث تصحيح الاختبار بعد يومين وجرى التصحيح على وفق المعيار المعتمد، وبلغ معامل الثبات بين الباحث ونفسه عبر الزمن (94%). ولزيادة الثقة بهذ الثبات طلب الباحث إلى أحد معلمي العلوم بتصحيح العينة نفسها من إجابات الطلاب، التي صححها الباحث، فوجد أن معامل الثبات بين الباحث والمعلم بلغ (90%). ويتضح أن معاملي الثبات المذكورين مقبولان، لأغراض هذه الدراسة.

ثانيًا: اختبار التفكير التباعدي: أعدا هذا الاختبار وفق الخطوات الآتية:

- لقياس مهارات الطلبة في التفكير التباعدي جرى اختيار ستة أسئلة حول ظواهر وتطبيقات حياتية في علم الفلك، من خارج موضوعات علم الفلك التي جرى تقديمها للطلبة، وذلك للأسباب الآتية:
- لتعميم قدرة الطالب على التفكير التباعدي، وخاصة كون أنموذج أدي وشاير يتضمن مرحلة للتعميم سميت بمرحلة التجسير.
- تجنب الخلط مع مهارات حل المشكلات في الموضوعات التي قدمت إليهم سابقًا في علم الفلك.
- الابتعاد عن مهارات التفكير التقاربي Convergent Thinking، والذي يقوم على استدعاء الخبرات والمعرفة السابقة.
- وقد تضمنت الأسئلة مواقف تتطلب من الطالب تفسيرها، وليس تقديم حلول لها، فعلى سبيل المثال، طلب من الطالب تفسير الفرق في عدد ساعات الصيام بين استامبول والقاهرة في شهر تموز.
- تحديد مهارات التفكير التباعدي، وجرى اعتماد ما ذكره جيلفور (Dehaan, 2009)، باعتبارها مهارات التفكير التباعدي، وهي: الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتفاصيل، والحساسية للمشكلات.
- و جرى رصد درجة لكل مهارة، وبمعدل خمس درجات لكل سؤال، وهكذا بلغت الدرجة الكلية للاختبار ثلاثين درجة.
- وعرضت هذه المهارات بصورتها الأولية، كونها مهارات التفكير التباعدي، ومعايير لتصحيح، والدرجة المخصصة لكل مهارة على مجموعة المحكمين أنفسهم، وأقر هؤلاء المحكمون أداة الدراسة كما هي.

ثبات اختبار مهارات التفكير التباعدي

للتحقق من ثبات اختبار مهارات التفكير التباعدي جرى تطبيقه على عينة الطلاب نفسها التي طبق عليها اختبار مهارات حل المشكلات، وأعيد تطبيقه بعد أسبوعين. وصححت إجابات الطلاب في التطبيقين، وحسبت قيمة معامل ارتباط بيرسون ووجدت (0.87) وهو معامل ارتباط مقبول لأغراض هذه الدراسة.

ثبات تصحيح اختبار مهارات التفكير التباعدي

للتحقق من ثبات التصحيح صحح الباحث إجابات عشرة طلاب، من أفراد الدراسة، وسحبت أوراق إجاباتهم عشوائيًا. أعاد الباحث تصحيح نفس الأوراق بعد أسبوعين، وبلغ معامل الثبات (98%). ولزيادة الدقة طلب الباحث من معلم العلوم بتصحيح الأوراق المختارة، بعد إعلامه أن الدرجة المخصصة لكل سؤال، وبلغ معامل الثبات بين الباحث والمعلم، باستخدام معامل ارتباط بيرسون (0.92).

متغيرات الدراسة: اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

- المتغير المستقل: طريقة التدريس، ولها مستويان هما: الطريقة الاعتيادية، وأنموذج أدي وشاير المعدل.
- المتغيرات التابعة: مهارات حل المشكلات، ومهارات التفكير التباعدي.
- تصميم الدراسة: اعتمدت هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي، ذي تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة باختبار قبلي وبعدي، وتأخذ الدراسة التصميم الآتي:

G1	O1	O2	X	O1	O2
G2	O1	O2	-	O1	O2

إذ إن:

G1: المجموعة التجريبية.

G2: المجموعة الضابطة.

O1: اختبار مهارات حل المشكلات القبلي/ البعدي.

O2: اختبار مهارات التفكير التباعي القبلي/ البعدي.

X: التدريس باستخدام أنموذج أدي وشاير المعدل.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحليل التباين الأحادي المصاحب، لمعرفة دلالة الفروق بين الأنموذج والطريقة الاعتيادية.

إجراءات الدراسة:

جرى تنفيذ الدراسة على وفق الإجراءات الآتية:

- الاطلاع على الأدب النظري المتعلق بأنموذج أدي وشاير، لتكوين أنموذج معدل، وتحديد الموضوعات التي سيجري تدريسها بالأنموذج المعدل.
- اختيار المدرسة، والحصول على الموافقات الرسمية لتسهيل مهمة الباحث في المدرسة المختارة، وإجراء لقاءات مع معلم العلوم لتبصيره بكيفية تدريس الموضوع باستخدام أنموذج أدي وشاير المعدل.
- إعداد اختباري مهارات حل المشكلات، ومهارات التفكير التباعي، والتحقق من صدق الاختبارين وثباتهما.
- التحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة في الاختبارين المذكورين.
- إعداد مذكرات الدروس وفق أنموذج أدي وشاير المعدل.
- متابعة المعلم المكلف بالتدريس وفق الأنموذج المشار إليه.
- تطبيق الاختبارين تطبيقاً بعدئياً على أفراد الدراسة.
- عرض النتائج ومناقشتها.

نتائج الدراسة:

أولاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول: "ما أثر أنموذج أدي وشاير المعدل في تدريس علم الفلك في تحسين مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الثامن الأساسي؟"

للإجابة عن هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على اختبار مهارات حل المشكلات للمجموعتين التجريبية والضابطة، والجدول (3) يبين ذلك.

الجدول (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على اختبار مهارات حل المشكلات للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
التجريبية	29	17.67	3.50	34.20	3.44	29.63	0.56
الضابطة	29	18.26	3.66	22.46	4.63	21.85	0.53
المجموع	58	17.98	3.58	28.05	7.17		

يلاحظ من الجدول (3) أن المتوسط الحسابي لأداء أفراد الدراسة على اختبار مهارات حل المشكلات البعدي، للمجموعة التجريبية قد بلغ (34.20)، وهو أعلى من المتوسط الحسابي لأداء أفراد الدراسة المجموعة الضابطة، الذي بلغ (22.46). ولمعرفة ما إذا كانت الفروق بين المتوسطات الحسابية ذات دلالة عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) استخدم تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، والجدول (4) يبين نتائج التحليل.

الجدول (4)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأداء أفراد الدراسة على اختبار مهارات حل المشكلات للمجموعتين التجريبية والضابطة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	مستوى الدلالة	ايتا 2
الاختبار القبلي	62.085	1	62.085	3.778	0.055	
الاستراتيجية	3594.674	1	3594.674	218.747	0.000	0.686
الخطأ	1643.3	55	16.433			
الكل المعدل	5246.757	57				

يلاحظ من الجدول (9) أن قيمة (ف) بالنسبة لاستراتيجية التدريس على اختبار مهارات حل المشكلات بلغت (218.747)، وبمستوى دلالة يساوي (0.000)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء مجموعتي الدراسة على اختبار مهارات حل المشكلات تبعاً لمتغير استراتيجية التدريس. وبلغ حجم الأثر ايتا 2 (0.686)، ليدل على أن التباين في درجات طلبة الصف الثامن الأساسي في اختبار حل المشكلات يعود لأنموذج أدي وشاير ينبغي الإشارة إلى المتوسطات المعدلة، ويذكر أن 68.6% من التباين بين المتوسطات يرجع إلى الاستراتيجية، والباقي يعود إلى عوامل أخرى.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني: "ما أثر أنموذج أدي وشاير المعدل في تدريس علم الفلك في تنمية مهارات التفكير التباعدي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي؟"

للإجابة عن هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على اختبار مهارات التفكير التباعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة، والجدول (5) يبين ذلك.

الجدول (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة على اختبار مهارات التفكير التباعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	العدد	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
التجريبية	29	20.24	3.68	27.65	3.30	28.23	0.58
الضابطة	29	19.81	3.50	21.83	4.35	22.40	0.55
المجموع	58	20.02	3.58	25.55	5.51		

يلاحظ من الجدول (5) أن المتوسط الحسابي لأداء أفراد الدراسة على اختبار مهارات التفكير الإيجابي البعدي، للمجموعة التجريبية قد بلغ (27.65)، وهو أعلى من المتوسط الحسابي لأداء أفراد الدراسة المجموعة الضابطة، والذي بلغ (21.83)، ولمعرفة ما إذا كانت الفروق بين المتوسطات الحسابية ذات دلالة عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) استخدم تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، والجدول (6) يبين نتائج التحليل.

الجدول (6)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأداء أفراد الدراسة على اختبار مهارات التفكير التباعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة الإحصائي (ف)	مستوى الدلالة	ايتا 2
الاختبار القبلي	10.252	1	10.252	0.677	0.413	
الاستراتيجية	1549.894	1	1549.894	102.347	0.000	0.506
الخطأ	1514.35	55	15.144			
الكل المعدل	3095.456	57				

يلاحظ من الجدول (6) أن قيمة (ف) بالنسبة لاستراتيجية التدريس على اختبار مهارات التفكير التباعدي بلغت (102.347)، وبمستوى دلالة يساوي (0.000)، ومما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء مجموعتي الدراسة على اختبار مهارات التفكير التباعدي تبعاً لمتغير استراتيجية التدريس، كما بلغ حجم التأثير ايتا2 (0.506)، ليدل على أن التباين في درجات طلبة الصف الثامن الأساسي في اختبار التفكير التباعدي يعود لأنموذج أدي وشاير المعدل .

ويلاحظ من الجدول (5) أن المتوسط الحسابي المعدل لأداء أفراد الدراسة على اختبار مهارات التفكير التباعدي البعدي، للمجموعة التجريبية قد بلغ (28.23)، وهو أعلى من المتوسط الحسابي لأداء أفراد الدراسة المجموعة الضابطة، والذي بلغ (22.40)، مما يعني أن الفرق كان لصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت باستخدام استراتيجية أنموذج أدي وشاير المعدل . ويذكر أن 68.6% من التباين بين المتوسطات يرجع إلى الاستراتيجية، والباقي يعود إلى عوامل أخرى.

مناقشة نتائج الدراسة والتوصيات

مناقشة نتائج السؤال الأول: ما أثر أنموذج أدي وشاير المعدل في تدريس علم الفلك في تحسين مهارات حل المشكلات لدى طلاب الصف الثامن الأساسي؟

أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطات أداء مجموعتي الدراسة على اختبار مهارات حل المشكلات تبعاً لمتغير استراتيجية التدريس، و لصالح المجموعة التجريبية .

وقد يعود ذلك إلى عدة أسباب مثل: كون فلسفة أنموذج أدي وشاير تستند لأفكار بياجيه في عملية الاستقصاء؛ إذ تقتضي بأن يكتسب الطالب كيفية التفكير، وكيفية بناء المعرفة، وتوليد الأفكار بنفسه، ولعل هذا الأمر انعكس إيجاباً على مهارات حل المشكلات لدى الطلبة، وهذا يتفق مع ما أشار إليه زيتون (2007) حول دور المعلم بتهيئة الفرصة للطلاب لإبقاء عملية الاستقصاء حيوية ليكتسب الطلبة بذلك كيفية التفكير، وكيفية بناء المعرفة، وتكوين الإطار العام للمناقشة، مما يساعد الطلبة في الوصول لحلول لتلك المشكلات التي تواجههم في الخبرات التعليمية.

كما يمكن أن تكون الخطوات التي سار أدي قد أدت دوراً في إبعاد الطلبة عن الخمول الفكري، فهو أنموذج قائم على إعمال العقل لتحليل الموقف التعليمي كما أشار أدي وشاير (Adey and Shayer, 2010). وقد تكون المهارات العقلية العليا التي جرى استخدامها مثل (التحليل، التركيب، والتقويم) في أنموذج أدي وشاير أدت دورها في تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلبة، وبالتالي كان أداؤهم أفضل من المجموعة الضابطة.

ولعل التطور في مهارات حل المشكلات لدى الطلاب في المجموعة التجريبية يعود إلى فاعلية مرحلة المشاركة والتقييم في تحسين تلك المهارة؛ إذ جرى بها مناقشة الطلاب للأفكار التي وصلوا إليها مناقشة جماعية، وجرى تقييمها بالطريقة الجماعية أيضاً، ولعل ذلك أسهم إيجاباً في تنمية قدرتهم على دراسة البدائل، وتقييمها، والمفاضلة بينها، الأمر الذي انعكس إيجاباً على قدرتهم على حل المشكلات.

مناقشة نتائج السؤال الثاني: ما أثر أنموذج أدي وشاير المعدل في تدريس علم الفلك في تنمية مهارات التفكير التباعدي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي؟

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء مجموعتي الدراسة على اختبار مهارات التفكير التباعدي تبعاً لمتغير استراتيجية التدريس، وكان الفرق لصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت باستخدام أنموذج أدي وشاير المعدل . وقد يعود ذلك إلى استفادة الطلاب من الإجراءات التي تم بها بناء أنموذج أدي وشاير المعدل؛ إذ ساعدت تلك الإجراءات الطلاب على الوصول إلى النتائج المرجوة في تعلمهم بأنفسهم من خلال المشاركة الفاعلة في التعلم، وفي هذه الإجراءات مناقشة عدة أفكار، والاستماع إلى أفكار عديدة من الطلاب المشاركين بجلوسات العصف الذهني، وإبداء التعليقات والنقد والردود، أو التغذية الراجعة حول كل فكرة مطروحة، إذ إن هذه الاستراتيجية تركز على أفكار البنائية، التي تفترض أن المعرفة لا تكتسب بأسلوب سلبي من الآخرين (البناء، 2002)، فقد تكون تلك الإجراءات أسهمت في تنمية مهارات التفكير التباعدي لدى الطلاب، وبذلك ظهر ارتفاع ادائهم على أداء الطلبة في المجموعة الاعتيادية، كون لهذه الاستراتيجية مزايا كثيرة من أهمها: تنمية القدرات الابتكارية لدى الطلبة، وتعزيز الشعور بالإنجاز وزيادة مستوى الطموح وتطوير المواهب، والعمل على تفصيل الأفكار والحقائق، وتهيئة فرص أوسع لممارسة مهارات التفكير المختلفة (Ruetnekul, 2001 ؛ زيتون، 2007).

كما يمكن أن تكون مرحلة الصراع الذهني أو التناقض المعرفي في أنموذج أدي وشاير من العوامل التي ساهمت في تنمية التفكير التباعدي لدى الطلاب؛ إذ أن تلك الحالة من عدم الاتزان المعرفي قد تدفع الطالب بأن يتجاوز التفكير التقاربي الخطي المتسق مع الخبرات الحالية لديه، وذلك كون ذلك التفكير لا يسهم في حل الصراع الذهني لدى الطالب، مما يحث الطالب إلى ممارسة التفكير التباعدي للعودة إلى حالة الاتزان المعرفي من جديد. فضلاً عن مرحلة التفكير في التفكير في الأنموذج، التي تتطلب من الطلاب ممارسة التفكير التباعدي من أجل حل الأسئلة أو المشكلات المطروحة في خبرات التعلم.

التوصيات والمقترحات

- في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، فإن الباحث يقدم التوصيات والمقترحات الآتية:
- تشجيع معلمي العلوم على استخدام أنموذج ادي وشاير المعدل في المواقف الصفية، لما له من أثر إيجابي في تنمية مهارات حل المشكلات، ومهارات التفكير التباعدي لدى الطلبة.
- تضمين مناهج العلوم وكتبها بنماذج لدروس تقوم على أنموذج ادي وشاير ليفيد منها المعلمون في تدريسهم.
- إجراء دراسات أخرى لتقصي أثر أنموذج ادي وشاير المطور في ضوء متغيرات تابعة، ومواد دراسية أخرى.

المصادر والمراجع

- أبو حجلة، أ. (2007). أثر أنموذج تسريع تعليم العلوم على التحصيل ودافع الانجاز ومفهوم الذات وقلق الاختبار لدى طلبة الصف السابع في محافظة قلقلة. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة النجاح الوطنية، قلقلة، فلسطين.
- أبو غزلة، م. (2015). قراءة تحليلية أولية في نتائج مشاركة الأردن في الاختبار الدولي للرياضيات والعلوم. استرجع بتاريخ 2017/1/8 من: <http://amad.jo/permalink/13208.html>
- البنّا، ح. (2002). تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة*، (45)، 3-55.
- جروان، ف. (2009). *الإبداع*. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.
- جروان، ف. (2009). *تعليم التفكير - مفاهيم وتطبيقات*. الإمارات: دار الكتاب الجامعي.
- الحيواي، م. وصالح، ع. (2011). أثر نمذجة مادة الفلك في تحصيل طلبة الصف الثاني قس ماليزيا وتنمية اتجاهاتهم نحوها، *مجلة التربية والعلم*، 18 (4)، 332-310.
- دنيور، ي. (2014). أثر استخدام نموذج ادي وشاير CASE في تدريس الفيزياء على تنمية التحصيل والتفكير العلمي والتفكير التوليدي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 55 (2)، 41-90.
- الريان، م. (2012). *استراتيجيات التدريس لتنمية التفكير*. عمان: دار حنين للنشر والتوزيع.
- زاير، س. (2017). *الموسوعة التعليمية المعاصرة*. عمان: دار صفاء للنشر.
- زيتون، ح. (2007). *النظرية البنائية واستراتيجية تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق.
- زيتون، ع. (2010). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتربيتها*. الأردن، عمان: دار الشروق.
- السلامات، م. خير والزبون، ح. (2015). فاعلية برنامج تعليمي قائم على الفلسفة البنائية في تنمية التفكير التباعدي وتعديل المفاهيم البديلة في العلوم لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة جامعة بنها*، 26 (1)، 519-544.
- شجادة، س. (2012). بناء برنامج تعليمي مستند إلى الفلسفة البنائية وقياس فاعليته في معالجة المفاهيم البديلة في تعلم العلوم وتنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، الأردن.
- عمران، م. (2016). أثر استخدام نموذج ادي وشاير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- محمد، ه. (2012). فاعلية برنامج ادي وشاير في تنمية مهارات التفكير الإبتكاري في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة كلية التربية، جامعة بور سعيد*، (12)، 597-599.
- المغربي، ن. (2006). أثر مشروع تسريع التفكير الذهني على بعض المتغيرات المعرفية والوجدانية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في فلسطين. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الدول العربية، القاهرة، مصر.
- يوسف، س. (2011). *الفروق الفردية في العمليات العقلية المعرفية*. عمان: دار المسيرة.

References

- Adey, P. (2005). *Cognitive Acceleration Science and other entrances to formal operations*. London: Kings College.
- Adey, P. (1999). The Science of Thinking and Science for thinking Adscription of Cognitive Acceleration through Science Education (CASE). International Bureau of Education, Retrieved on 25 Nov 2017 from: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Publications/inno02.pdf
- Adey, P., & Shayer, M. (2010). The effects of cognitive acceleration and speculation about causes of these effects. Retrieved on 25 Nov 2017 from: [http://www.kcl.ac.uk/sspp/departments/education/research/crestem/CogAcc/The Effects of Cognitive Acceleration.pdf](http://www.kcl.ac.uk/sspp/departments/education/research/crestem/CogAcc/The%20Effects%20of%20Cognitive%20Acceleration.pdf)

- Costa, A. (2007). Building Amore Thought- Full Learning Community with Habits of Mind. Retrieved on 25 Nov 2017, from: www.habits-of-mind.net
- Dehaan, R. (2009). Teaching Creativity and Inventive Problem Solving in Science. *Life Sciences Education*, (8): 172 – 181.
- Gough, D. (2007). Weight of Evidence framework for The Appraisal of The Quality and Relevance. *Research Papers in Education*, 22 (2): 213-228.
- Hayes, J. (1991). *The complete problem solver*. Philadelphia, PA: Franklin Institute Press.
- Krulik, S., & Rudnick, J. (1992). *Problem Solving: A handbook for teacher*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Lin, C., & Adey, P. (2003). The Influence of CASE on Scientific –Creativity. *Research in Science Education*, 33 (2): 43- 62.
- Marzano, R., Pickering, D., Arrendo, D., Blackburn, G., Brandt, R., & Moffett, C. (1997). *Dimensions of Learning Teacher manual*. Alexandria, VA.: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Oliver, M., Venville, G., & Adey, P. (2011). Effects of a cognitive acceleration program in a low socio-economic high school in regional Australia. *International Journal of Science Education*, 34 (9): 1393-1410.
- Proctor, T. (2005). *Creative Problem Solving For Managers: Developing Skills for Decision Making and Innovation*. New York: Routledge.
- Ruetrakul, P. (2001). Teaching Through the sesame Street Research Model. In *SEAMED Education Congress Challenges in the New Millennium*, 26-29 march 2001, Bangkok, Thailand.
- Shayer, M. (1999). Cognitive Acceleration through Science Its Effects and Scope. *International Journal of Science Education*, 21 (8): 883- 902.
- Tony, C. (2002). Problem – Solving, achievement motivation, psychological distress and response to a simulated emergency. *Counseling Psychology Quarterly*, 15 (4): 325-333.