المجلة اللبنانية للعلوم والتكنولوجيا
المجلد (١٠) العدد (٢)
الإصدار الحادي عشر
(١-٢٢) ٢٠٢٥

أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية المفاهيم وحل المسألة الوراثية لدى طلاب الصف الثامن

أ. فراس أحمد إبراهيم بكر
أ. د. علي مقبل العليمات
كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت

نشر إلكترونياً بتاريخ: ١ أبريل ٢٠٢٥م

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية المفاهيم العلمية وحل المسائل الوراثية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. لتحقيق أهداف الدراسة، تم اعتماد المنهج التجريبي باستخدام التصميم شبه التجريبي. تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الثامن التابعين لمديرية تربية وتعليم قصبة إربد الأولى. تم اختيار عينة الدراسة عشوائيًا من طلبة الصف الثامن خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢١/٢٠٢٢)، وبلغ عددها ٦٠ طالبًا قُسموا إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، بواقع ٣٠ طالبًا في كل مجموعة.

تم استخدام أدوات الدراسة المتمثلة في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية واختبار حل المسائل الوراثية. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) تعزى إلى استخدام نموذج التعلم التوليدي في اكتساب المفاهيم العلمية. كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند نفس المستوى لصالح المجموعة التجريبية في تنمية مهارة حل المسائل الوراثية.

في ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة باستخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس مواد العلوم بمختلف المراحل التعليمية.

الكلمات المفتاحية: نموذج التعلم التوليدي، المفاهيم العلمية، حل المسألة الوراثية.

Abstract

The study aimed to identify the effect of employing generative learning model in concepts and genetic problem solving development among eighth basic grade students. To achieve the objective of the study, semi-experimental design was employed.

The population of the study included all eighth basic grade students at Irbid The First Educational Directorate. The Participants of the study was selected in the first semester of the school year 2021/2022 of eighth basic grade students was randomly, totaling (60) students. The students were distributed into (2) groups: control and experimental, and each included (30) students. The instruments of the study (scientific concepts acquisition test, genetic problem solving test) were administrated to students before and after the study (pre-posttest design). The results of the study showed statistically significant differences at)α=0.05) due to the generative learning model in scientific concepts acquisition. There were statistically significant differences at (α=0.05) due to the generative learning model, in favor of the experimental group, in genetic problem solving development. In light of these results, the study recommended the need to employ generative learning model in teaching all science subjects at the different school levels.

Key Words: Generative Learning Model, Scientific Concepts, Genetic Problem Solving.

*** المقدمة**

يشهد العصر الحالي ثورة معلوماتية وانفجاراً معرفيًا أحدثا تغييرات كبيرة ومتسارعة في مختلف مجالات المعرفة، مما أدى إلى تزايد كميات المعلومات وتراكمها بشكل ملحوظ. وقد اتفق العديد من علماء التربية على أن تعلم أساسيات المعرفة يمثل أحد الحلول الفعّالة لمواجهة مستجدات العصر وتحدياته. وتعد مرحلة التعليم الأساسي من أهم المراحل التعليمية التي يحرص خبراء ومختصو مناهج العلوم على تطويرها من خلال تبني مناهج واستراتيجيات وطرق تدريس حديثة.

وفي ضوء البنية المعرفية للفرد، يصبح من الضروري اختيار الاستراتيجية المناسبة لتعلم طبيعة المعرفة، حيث يرتبط تعلم طبيعة المعرفة وصيغة التعلم بفهم المتعلم. ويسهم فهم طبيعة المعرفة وآلية تكوينها في تمكين المتعلم من معرفة كيفية التعلم وبناء المعرفة الجديدة. وهذا النهج يتماشى مع استراتيجية التعلم التوليدي التي أشار إليها (نوفاك وجووين، ١٩٩٥).

ويتضمن نموذج التعلم التوليدي عمليات يؤديها المتعلم لربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، كما أنه يتضمن تشخيص وتصويب الخبرات الخطأ لدى الطلاب أثناء الدراسة، كما يهتم هذا النموذج بتوليد العلاقات بين أجزاء المعرفة التي يتم تعلمها (ضهير، ٢٠٠٩). ويرى الكثير من الباحثين التربويين أن من أفضل الاستراتيجيات والنماذج الحديثة المستخدمة في التدريس هي تلك المنبثقة عن النظرية البنائية، والتي من أبرزها نموذج التعلم التوليدي التي ترتكز على العمليات التفكيرية الناتجة عن عمل جانبي الدماغ الأيمن

والأيسر أثناء تعلم المفاهيم وحل المشاكل الطارئة (أحمد، ٢٠١٣). وقد تعددت الدراسات التي أظهرت فاعلية نموذج التعلم التوليدي في تحقيق أهداف تعليم مناهج العلوم وغيرها من المناهج الأخرى، ومنها دراسة محمد (٢٠٠٣)، ودراسة الخولي (٢٠٠٢)، ودراسة داود (٢٠١٨)، دراسة ضهير (٢٠٠٩)، ودراسة المطلق (AlMutlaq,2021)، ودراسة عبد (2012)، ودراسة "ريتشي وفولك" (Ritchie & Folk, 2000).

والتعلم التوليدي عملية نشطة يتم من خلالها العناية بارتباط المعرفة السابقة باللاحقة، وظهر نموذج اوزبل على يد أو بورن ووبتروك مع تأكيدهما على بناء المتعلم معلوماته وفقاً للتفسيرات الخاصة في عقله، وتكوين استدلالات صحيحة عنها وذات معنى سليم (Qohar & Sumarmo, 2014). وينطوي التعلم التوليدي بشكل فعال على إحساس المتعلم بالمعلومات المستمدة من قبل، وإعادة تنظيمها عقلياً ودمجها مع المعرفة السابقة، وبالتالي تمكين المتعلمين من تطبيق ما تعلموه على حالات جديدة. مع استهداف عدة عمليات تعزز التعلم التوليدي من اهمها التلخيص، والرسم، والتخيل، والاختبار الذاتي، والشرح الذاتي (Fiorella & Mayer, 2015).

يشهد العصر الحالي جهوداً جادة لتطوير التعليم في مختلف مراحله، حيث أصبحت العملية التعليمية محوراً أساسيًا لهذه الجهود التطويرية. فهي عملية شاملة تهدف إلى تنمية جميع جوانب شخصية المتعلم، مما يساعده على مواكبة التطورات المتسارعة في هذا العصر. وفي هذا السياق، ظهرت استراتيجيات تعليمية حديثة تهدف إلى خلق مواقف تعليمية متنوعة تشجع المتعلم على التأمل، التفكير، التحليل، والابتكار.

لقد أصبحت الطرق التقليدية عاجزة عن مواكبة هذه التحولات وعن التكيف مع الفلسفات التربوية الحديثة، التي تركز على أساليب تجعل المتعلم أكثر فاعلية في العملية التعليمية. تعتمد هذه الفلسفات على إيجاد مواقف تعليمية تجعل المتعلم أكثر نشاطًا، إيجابية، ومشاركة، مما يعزز دوره الفاعل في العملية التربوية (أبو المال، ٢٠١٦).

ويقوم نموذج التعليم التوليدي في تدريس العلوم على أساس تزويد الطلاب بالمواقف التعليمية التي تمكنهم من تكوين خبرات جديدة، وتوجيه أسئلة لأنفسهم وللآخرين عن هذه الخبرات، واختيار المدخلات المحسوسة والاهتمام بها، وإعطاء الطلاب الفرصة لتحدي أفكارهم من خلال النقد والتحليل، واختبار مدى قابلية الأفكار الجديدة للتطبيق العملي، من خلال التنبؤ بالحلول للمشكلات المختلفة. ويعد نموذج التعلم التوليدي من أبرز النماذج في تدريس العلوم والذي يتضمن عمليات توليدية يقوم بها المتعلم لربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة (صالح، ٢٠٠٩).

ويعرف جعفر والموجي واحمد (٢٠١٦) التعليم التوليدي بأنه نموذج يتيح للمتعلم فرصة توليد أو بناء المعنى من خلال الاستخدام النشط للمعلومات في صورة منظمة، بما يؤكد على نشاط المتعلم والحوار والمناقشة بين الطلبة والمعلم، وبين الطلاب بعضهم البعض، بهدف توليد العلاقات بين المعلومات السابقة والمعلومات الجديدة المقدمة بالمحتوى

العلمي، حتى يتحقق بناء معرفي جديد ذو معنى قائم على الفهم .وعرفه هلال (٢٠٢٠) بأنه أحد أنماط التفكير، القائم على استرجاع أو إنتاج، أو إعادة صياغة الأبنية والتراكيب المعرفية الموجودة في الذاكرة بعيدة المدى، وإحداث ترابطات أو تداعيات، أو تحويلات بينه، والتأليف بين مكوناته.

أوضح "ماركوفيتس وسودر" (Markovits & Sowder, 1994) أن البنائية توصف بأنها عملية بناء المعرفة وليس نقلها، فالتعلم بوصفه عملية بنائية يمثل عملية إبداع المتعلم لتراكيب معرفية جديدة، تُنظم خبراته وتُفسرها مع معطيات العالم الخارجي. ومن ثم يصبح لدى المتعلم إطار مفاهيمي يساعده على إعطاء معنى لخبرته التي مر بها. ولذا فالنظرية البنائية كما يراها سور وديلس (Sur & Delice, 2009) تؤكد على أن التعلم يحدث ويتحدد في ضوء سياق حياتي اجتماعي، ويتطلب أن يتوافر بيئة تعليمية مناسبة، مع امتلاك المتعلم لدرجة مناسبة من القدرة على التواصل الاجتماعي مع الاخرين. وأشار سكولنيك وكول وأباربانيل (Schcolnik, Kol & Abarbanel, 2016) إلى أن هناك مدخلين رئيسين للتدريس، هما: البنائية المعرفية، والبنائية الاجتماعية. ويرتبط المدخل الأول مع أعمال بياجيه، والثاني مع أعمال فيجوتسكي. ويدعم كلاً منهما الاعتقاد بان الطلاب يتعلمون من خلال بناء المعرفة الخاصة بهم، وجانب التركيز في كلا النهجين مختلف، فالبنائية المعرفية تركز على أهمية العقل في التعلم، بينما يهتم البنائيون الاجتماعيون بالدور الرئيس الذي يؤديه المتعلم، وتفاعله مع زملائه وبيئته المحيطة به.

وزاد في السنوات الأخيرة بصورة واضحة الاهتمام بدارسة فهم الطلبة للمفاهيم العلمية، والتصورات التي ينبيها عن هذه المفاهيم، وزاد الاهتمام باستخدام أساليب وطرق تعليمية فعالة مبتكرة للمعرفة، تكون أكثر تكاملاً ووفاء بحاجات المتعلمين، وأكثر مراعاة لخصائصهم النمائية والعقلية، وأكثر قدرة على جعل المتعلم محور العملية التعليمية، للتغلب على المشكلات والأساليب التقليدية للتدريس التي أفرزت مواقف تعليمية جامدة لا تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، وخلقت مناخا يترعرع فيه نمو المفاهيم والتصورات الخاطئة لديهم (الصرايرة، ٢٠١٧). ولما لتعلم الطلبة للمفاهيم العلمية من أهمية وفوائد متعددة تسمح بالربط بين مجموعات من الأشياء والأحداث والظواهر، والذي يساعد بدوره على زيادة فهمهم لمادة العلم وطبيعته، لكونها تصنف المفاهيم الرئيسية عدداً كبيراً من الأشياء والأحداث، والظواهر في البيئة وتجمع بينها في مجموعات، أو فئات تساعد على التقليل من تعقد البيئة، وسهولة دراسة الطلاب لمكوناتها وظواهرها المختلفة، كما أن دراسة المفاهيم تؤدي إلى زيادة اهتمام الطلبة بمادة العلوم، وتزيد من دوافعهم لتعلمها وتحفزهم على التعمق في دراستها والتخصص فيها، وتزيد من قدرتهم على استخدام وظائف العلم التي تتمثل في التفسير والتحكم والتنبؤ (بوجمعة، ٢٠١٢). ويؤكد جواد (٢٠١٤) في هذا الصدد أن التعليم بوساطة المفاهيم العلمية يعتمد على بناء المفاهيم وتوضيحها مما يسهل فهمها، فيجعل من تبادل المعلومات أمرا يسيرا، كما أنه يمنح المتعلم فرصة لربط أجزاء المعلومات المنفصلة وتصنيفها، فالمتعلم الذي يتعلم المفاهيم

يزاول عمليات متنوعة من التفكير كالملاحظة، والمقارنة، والتصنيف، واكتشاف العلاقات، والتفسير، والتنبؤ. ولكي نبني متعلما يثق بمخزونه المعرفي والمهاري لابد من تزويده بخبرات مقدمة وفق طرائق وأساليب أكثر معاصرة، منها: أسلوب تمثيل الأدوار.

أشار فودة (٢٠١٤) والشراري (٢٠١٧) إلى عدة فوائد لتعلم المفاهيم العلمية، من أبرزها: أن فهم المفاهيم الرئيسية يجعل المادة الدراسية أكثر سهولة في التعلم والاستيعاب، كما يسهم في تحسين التذكر وتقليل النسيان من خلال تنظيم أجزاء المادة الدراسية ضمن هيكل مفاهيمي. بالإضافة إلى ذلك، يزيد تعلم المفاهيم من فاعلية التعلم وينقل أثره إلى مواقف وظروف جديدة.

يساعد فهم المفاهيم الأساسية على تضييق الفجوة بين المعرفة السابقة للمتعلم والمعرفة الجديدة، كما يسهم في تبسيط البيئة المحيطة، مما يجعل دراسة مكوناتها أكثر سهولة للمتعلمين. كذلك، يقلل تعلم المفاهيم العلمية من الاعتماد على اللفظية، حيث كان المتعلم يستخدم المصطلحات دون إدراك معناها الحقيقي.

تساعد دراسة المفاهيم العلمية أيضًا على تحسين قدرة المتعلمين على توظيف المعلومات في مواقف حل المشكلات، والاستفادة من وظائف العلم الرئيسية مثل التفسير، التنبؤ، والتحكم. علاوة على ذلك، تتميز المفاهيم العلمية بكونها أكثر ثباتًا وأقل عرضة للتغيير، مما يعزز من قيمتها التعليمية. وأخيرًا، يؤدي تعلم المفاهيم العلمية إلى زيادة اهتمام المتعلمين بمادة العلوم وتحفيزهم نحو تعلمها.

يعرف المفهوم في علم النفس بأنه فئة من المثيرات بينها خصائص مشتركة، وهذه المثيرات قد تكون أشياء، أو أحداثا، أو أشخاصا، أو غير ذلك (صبري، ٢٠١٦). وعرفه عباس (٢٠١٣) بأنه استجابة الفرد إلى مجموعة من الأشياء المترابطة، ووصفه بتجميع للأشياء، أو الوقائع وفقاً لخصائص معينة، إذ تتميز عن أشياء أو وقائع أخرى. واعرفه حسين (٢٠١٩)، تُعرَّف المفاهيم بأنها الرموز أو الأحداث أو المواقف أو المثيرات أو العمليات التي تُجمع معًا بناءً على خصائص مشتركة، ويمكن الإشارة إليها باسم محدد أو رمز معين.

ويشكل علم الوراثة أحد ركائز الثورة العلمية الحديثة، وقد اكتسب أهميته منذ نشأته عن طريق العالم منـدل في القرن التاسع عشر، ثم زادت أهميته مع اكتشاف العالمين واتسن وكريك في عام 1953م، لتركيب الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين (DNA) وبعد اكتشاف هذا الحمض ومعرفة تركيبه، بدأ العلماء في توظيف علم الوراثة في مجالات عديدة مهمة وحيوية للإنسان والحيوان والنبات مثل: الاستنساخ، والهندسة الوراثية. ولأهمية هذا العلم بدأت النظم التربوية تضمينه في مادة العلوم التي يدرسها الطلبة باعتباره مكونًا رئيسًا من مكوناتها في مراحل التعليم. وإن علم الوراثة شأنه شأن باقي العلوم تكثر فيه المفاهيم العلمية، لذا فإن الاهتمام بتدريسه بالطرق والأساليب المناسبة له ما يبرره. ومن المعلوم أن المفاهيم العلمية ومن ضمنها مفاهيم الوراثة تؤدي دوراً مهمًا في تدريس العلوم، فهي اللبنة التي يقوم عليها العلم، ووحدة بنائه

المعرفية، وهي الأساس في تدريس باقي مكونات الهرم المعرفي الأخرى مثل: المبادئ، والتعميمات، والقوانين، والنظريات العلمية (أمبو سعيدي، ٢٠١٤).

أوردت الماضي (٢٠١١) أهمية تعلم حل المسألة الوراثية للمتعلمين بالآتي: تحسين القدرات الاستدلالية والتحليلية للمتعلمين، وتنمية قدرتهم على التفكير بأنواعه المختلفة، بالإضافة إلى تعميق فهم الحقائق والمفاهيم والمهارات، والاستفادة منها في مواقف جديدة، وتنمية الثقة بالنفس واعتمادهم على أنفسهم، وزيادة دافعية المتعلم نحو التعلم، وتنمية الاتجاهات والميول العلمية.

*** مشكلة الدراسة وأسئلتها**

نظرًا لأن مناهج العلوم الحديثة صُمّمت بناءً على مبادئ النظرية البنائية التي تضع الطالب في مركز العملية التعليمية، فإن استخدام نموذج التدريس التوليدي قد يسهم في تنمية المفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة الوراثة لدى الطلاب. وقد أكدت نتائج الدراسات السابقة، مثل دراسة (ضهير، ٢٠٠٩)، (صالح، ٢٠٠٩)، (داود، ٢٠١٨)، (حسام الدين، ٢٠٠٧)، (محمد، ٢٠٠٣)، و(Al Mutlq, 2021)، هذا الدور الإيجابي لنموذج التدريس التوليدي.

وفي هذا الإطار، تسعى الدراسة الحالية للإجابة عن الأسئلة التالية: -

١- السؤال الأول :هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين المتوسطين الحسابيين في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية في وحدة الوراثة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي يُعزى لنموذج التدريس (نموذج التعلم التوليدي مقابل الطريقة الاعتيادية)؟

٢- السؤال الثاني :هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين المتوسطين الحسابيين في اختبار حل المسألة الوراثية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي يُعزى لنموذج التدريس (نموذج التعلم التوليدي مقابل الطريقة الاعتيادية)؟

*** أهمية الدراسة**

تُسهم هذه الدراسة الحالية في تقديم تأصيل نظري للعلاقة بين نموذج التعلم التوليدي وقدرة الطلاب على تنمية المفاهيم العلمية وتعزيز مهاراتهم في حل المسائل الوراثية. كما يمكن أن تساعد المعلمين في تطبيق نموذج التعلم التوليدي خلال العمليات التدريسية داخل الصفوف الدراسية، مما يساهم في تحسين فهم الطلاب وتنمية قدراتهم العلمية.

إضافةً إلى ذلك، تدعم هذه الدراسة صُنّاع القرار في المجال التعليمي بضرورة وضع خطط وصياغة برامج تدريبية للمعلمين تعتمد على توظيف نموذج التعلم التوليدي في التدريس. يهدف ذلك إلى معالجة المشكلات التعليمية التي تواجه المعلمين والطلاب في المراحل الدراسية المختلفة، مما يسهم في تطوير العملية التعليمية بشكل عام.

*** التعريفات الإجرائية لمصطلحات الدراسة**

١- نموذج التعلم التوليدي: يعرف بأنه تعلم نشط لتوضيح المادة المتعلمة، والمعتمد على عمق مستوى معالجة المعلومات من خلال الربط بين المعلومات الجديدة، والمعرفة المسبقة، لبناء تراكيب معرفية أكثر إتقانًا (الشمري، ٢٠١٨). ويعرف

إجرائيًا بانة: ربط خبرات المتعلم السابقة بخبراته اللاحقة، وتكوين علاقة بينهما بحيث يتمكن المتعلم من بناء معرفته من خلال عمليات توليدية يستخدمها في ضوء المعرفة العلمية الجديدة في وحدة الوراثة.

٢- المفاهيم العلمية: يعرف المفهوم العلمي بأنه: تجريد مجموعة من الصفات، أو الملاحظات، أو الحقائق المشتركة لشيء، أو حدث، أو عملية، أو لمجموعة من الأشياء، أو الأحداث، أو العمليات. ويعرف من حيث كونه ناتج للعملية العقلية السابقة. هو: الاسم أو المصطلح، أو الرمز الذي يعطى لمجموعة الصفات، أو الخصائص المشترك (مصطفى، ٢٠١٤). ويُعّرف إجرائياً بأنه: عملية عقلية يقوم من خلالها طلبة الصف الثامن الأساسي بتنظيم معلومات حول أحداث أو صفات، أو عملية في وحدة الوراثة من كتاب العلوم. ويقاس بالدرجة التي حصل عليها المبحوثين على اختبار المفاهيم العلمية بوحدة الوراثة.

٣- المسألة الوراثية: تعرف المسألة الوراثية اصطلاحاً بأنها: موقف مُشْكِلٌ يمر به الطالب، ويتطلب منه استخدام الرموز وربط المعطيات الواردة في المسألة بالمفاهيم الوراثية التي درسها بهدف الوصول الى الحل. وتعرف إجرائياً بأنها: قدرة المتعلم على مراجعة مشكلة تتطلب منه التفكير في إيجاد الحلول الممكنة بدرجة عالية من الإتقان والسرعة (علي، ٢٠٠٣).

*** حدود الدراسة ومحدداتها**

تم تطبيق الدراسة على طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة عمر المختار الأساسية الثانية التابعة لمديرية التربية والتعليم لواء قصبة اربد و. واقتصرت الدراسة على الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢. وتطبيق الدراسة على وحدة الوراثة في مادة العلوم، باستخدام نموذج التعلم التوليدي.

*** الدراسات السابقة**

من خلال مراجعة الأدب التربوي باستخدام قواعد البيانات، والمراجع والدوريات والشبكة العنكبوتية، قام الباحثان بعرض عدد من الدراسات السابقة التي اطلع عليها تبعاً لمتغيرات الدراسة.

أجرى المطلق (Al Mutlaq, 2021) دراسة هدفت إلى استقصاء تأثير استخدام نموذج التعلم التوليدي على تحسين التحصيل الأكاديمي وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب المدارس الابتدائية، بالإضافة إلى تحديد نوع العلاقة بين التحصيل الأكاديمي ومهارات التفكير الرياضي نتيجة تطبيق نموذج التعلم التوليدي. اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وتم تطبيقها على عينة مكونة من ٥٨ طالبًا من الصف السادس في المملكة العربية السعودية.

وأظهرت نتائج الدراسة أن نموذج التعلم التوليدي كان فعالًا في تحسين التحصيل الأكاديمي للطلاب وتنمية مهاراتهم في التفكير الرياضي، مما يؤكد أهمية هذا النموذج في تعزيز جودة العملية التعليمية.

أجرى بوت (Bot, 2018) دراسة استهدفت استقصاء تأثير نموذج التعلم التوليدي على فهم الطلاب وأدائهم في مادة الهندسة في لافيا متروبوليس، ولاية ناساراوا، نيجيريا. اعتمدت الدراسة تصميمًا شبه تجريبي، وشملت عينة مكونة من ١٣٣ طالبًا. وأظهرت النتائج أن نموذج التعلم

التوليدي كان فعالًا في تحسين فهم الطلاب وأدائهم في الهندسة، بالإضافة إلى مساعدتهم على التغلب على التحديات التي تواجههم في تعلم الرياضيات.

كما تناولت دراسة العليان (٢٠١٧) مدى فاعلية برنامج تعليمي مصمم وفق نموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلامذة الصف الثالث الأساسي في مادة العلوم. اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، حيث تم تطبيق البرنامج التعليمي على عينة مكونة من ٧٠ تلميذًا وتلميذة من مدينة دمشق. وكشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الدراسي والتحصيل المؤجل، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية، مما يؤكد فعالية البرنامج التعليمي المبني على نموذج التعلم التوليدي.

أجرت مشاقبة (٢٠١٧) دراسة استهدفت استقصاء أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج قائم على التدريس المتمايز في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مدينة الرمثا. لتحقيق أهداف الدراسة، قامت الباحثة بإعداد أدوات الدراسة، والتي شملت اختبار اكتساب المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير الناقد. تكونت العينة من ٦٥ طالبًا تم اختيارهم بالطريقة المتيسرة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في جميع أبعاد المفاهيم العلمية بين أداء طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام التدريس المتمايز وأداء طلاب المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية، وكانت الفروق لصالح أداء طلاب المجموعة التجريبية.

أما دراسة الحراحشة (٢٠١٣)، فقد هدفت إلى التعرف على أثر التدريس باستخدام نموذج من نماذج التعلم التوليدي في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهن نحو العلوم في الأردن. تكونت عينة الدراسة من ٧٠ طالبة من طالبات الصف الثامن في محافظة المفرق، تم تقسيمهن إلى مجموعتين: تجريبية تعلمت باستخدام نموذج العصف الذهني، وضابطة تعلمت بالطريقة الاعتيادية. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) في اكتساب الطالبات للمفاهيم العلمية وفي اتجاهاتهن نحو تعلم العلوم، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية.

أجرى عبد (Abed, 2012) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي على حل المشكلات الرياضية والتحفيز نحو تعلم الرياضيات لدى الطلاب في المرحلة الأساسية. طبقت الدراسة على ٧٧ طالبة من الدرجة الثامنة في مدرسة حكومية أساسية في نابلس، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية مكونة من ٤١ طالبة تم تدريسها باستخدام نموذج التعلم التوليدي، ومجموعة ضابطة مكونة من ٣٦ طالبة تم تدريسها بالطريقة التقليدية. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين في حل المشكلات الرياضية والتحفيز نحو تعلم الرياضيات، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة الكبيسي (٢٠١٢)، فقد استهدفت استكشاف أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تحصيل المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى طلبة الصف الثاني المتوسط. طبقت الدراسة على مجموعتين من ٣٠ طالبًا لكل منهما: مجموعة تجريبية تم تدريسها باستخدام نموذج التعلم التوليدي، وأخرى ضابطة تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية. تم إعداد اختبار لتحصيل المفاهيم الرياضية وفق مستويات بلوم الثلاثة الأولى، وكانت النتائج لصالح المجموعة التجريبية في اختبار تحصيل المفاهيم الرياضية.

كما أجرى محمد (٢٠٠٣) دراسة هدفت إلى الكشف عن مدى فعالية نموذج التعلم التوليدي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة، واكتساب مهارات الاستقصاء القبلي، وتغيير الاتجاه نحو العلوم لدى طالبات الصف الأول الإعدادي. استخدم المنهج التجريبي، وطبقت الدراسة على ٧٠ طالبة. أظهرت النتائج أن نموذج التعلم التوليدي كان فعالًا في اكتساب الطالبات لمهارات الاستقصاء العلمي، لكن لم يكن له تأثير كبير في تعديل الاتجاه نحو العلوم.

أخيرًا، هدفت دراسة "ريتشي وفولك" (Ritchie & Folk, 2000)إلى تقييم فعالية استراتيجيتين للتعلم التوليدي: رسم الخرائط المفاهيمية والتجارب المعملية التي تشمل التلاعب بالكائنات. تكونت عينة الدراسة من ٨٠ طالبًا في الصف السادس. أظهرت النتائج أن الطلاب الذين درسوا باستخدام التعلم التوليدي والخرائط المفاهيمية حققوا إنجازًا أعلى في الاختبارات مقارنة بالطلاب الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية.

يستخلص من مراجعة الدراسات السابقة أنه يوجد ندرة في الدراسات التي جمعت بين أثر نموذج التعلم التوليدي في اكتساب المفاهيم العلمية وحل المسائل الوراثية. كما أن جميع الدراسات اعتمدت على عينات من طلبة المدارس، واستخدمت معظمها المنهج شبه التجريبي (الكبيسي، ٢٠٢١؛ محمد، ٢٠٠٣؛ Al Mutlaq, 2021).

*** الطريقة والإجراءات**

*** منهجية الدراسة**

وفقًا لطبيعة الدراسة، تم اتباع المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، وذلك بهدف قياس أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية المفاهيم العلمية وحل المسألة الوراثية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي.

*** عينة الدراسة**

تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبا من طلاب الصف الثامن الأساسي يشكلون شعبتين، تم اختيارهما بالطريقة العشوائية الميسرة، وتم توزيعهما إلى مجموعتين ضابطة تكونت من (٣٠) طالباً، وتجريبية تكونت من (٣٠) طالباً أيضًا.

*** أدوات الدراسة**

أولاً: اختبار اكتساب المفاهيم العلمية

لتحقيق هدف الدراسة تم إعداد اختبار اكتساب المفاهيم بعد مراجعة الأدب النظري المتعلق به، والدراسات السابقة مثل: دراسة الخولي (٢٠٠٢)، ودراسة ريتشي وفولك

(Ritchie,2000)، وفي ضوء ذلك تم إعداد اختبار مكون من (٢٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد.

*** صدق اختبار اكتساب المفاهيم العلمية**

للتحقق من صدق المحتوى لاختبار اكتساب المفاهيم تم بناء جدول المواصفات (ملحق (٤))، كما تم عرضه على مجموعة من المحكمين المختصين من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية والعربية في مناهج العلوم، بالإضافة إلى معلمي ومشرفي العلوم من وزارة التربية والتعليم (ملحق ١)، للتأكد من الصدق الظاهري، وذلك من خلال تحديد مدى مناسبتها لغرض الدراسة، ومناسبة الصياغة اللغوية للفقرات، وما يتبع ذلك من حذف وإضافة وتعديل لفقراتها، وتم الأخذ بكافة الملاحظات وآراء المحكمين بعين الاعتبار على الفقرات التي تحتاج إلى حذف أو تعديل، أو إضافة، حيث كان من أهم ملاحظات المحكمين تجانس بدائل فقرات الاختبار، وإعادة صياغة متن بعض الفقرات، كما تم حساب معامل الصدق التلازمي للاختبار من خلال معامل ارتباط بيرسون، حيث بلغ (٠.٨٦).

*** ثبات اختبار اكتساب المفاهيم العلمية**

ولغايات التحقق من ثبات حل المسألة الوراثية واكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب العينة الاستطلاعية، تم إجراء تطبيق لاختبار حل المسألة الوراثية على عينة استطلاعية من خارج أفراد الدراسة. تكونت العينة الاستطلاعية من ٣٠ طالبًا من طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة بلال بن رباح الأساسية في مديرية تربية وتعليم لواء قصبة إربد. تم استخراج معاملات ثبات اختبار اكتساب المفاهيم العلمية باستخدام طريقتين: طريقة الاختبار وإعادته (Test-Retest)، بفاصل زمني قدره أسبوعان بين التطبيقين الأول والثاني، وتم تطبيقه على العينة الاستطلاعية من خارج أفراد الدراسة البالغ عددهم ٣٠ طالبًا.

كما تم التأكد من وضوح فقرات الاختبار وتقدير الوقت اللازم للإجابة عليها. بلغ معامل الثبات للدرجة الكلية للاختبار بطريقة الإعادة ٠.٩١، وهو قيمة مناسبة تدل على ثبات الاختبار. تم حساب معامل كرونباخ ألفا (KR-21) لاختبار اكتساب المفاهيم العلمية، حيث تراوحت القيم بين ٠.٨٧ و٠.٨٥، وبلغ معامل الثبات للدرجة الكلية للاختبار ٠.٨٦، وهي قيمة تدل على ثبات الاختبار. بالإضافة إلى ذلك، تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، بعد تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم العلمية على طلبة العينة الاستطلاعية. تراوحت معاملات التمييز بين ٠.٣٩ و٠.٦٦، كما في جدول رقم (١.(

جدول رقم (١) معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار اكتساب المفاهيم العلمية

اختبار المفاهيم العلمية		
الرقم	معامل الصعوبة	معامل التمييز
٠١	.37	0.62
٠٢	.38	.50
٠٣	.38	.60
٠٤	.39	.58
٠٥	.40	.53
٠٦	.44	.77
٠٧	.50	.39
٠٨	.50	.75
٠٩	.50	.73
٠١٠	.50	.70
٠١١	.54	.73
٠١٢	.56	0.66
٠١٣	.57	.39
٠١٤	.62	.50
٠١٥	.63	٠.٦٥
٠١٦	.66	.54
٠١٧	.63	.50
٠١٨	.65	.75
٠١٩	.68	.67
٠٢٠	.69	.71
٠٢١	.73	.76
٠٢٢	.75	.39
٠٢٣	.77	٥٠.٠
٠٢٤	.79	.63
٠٢٥	.79	.50

ثانياً: اختبار حل المسألة الوراثية

لتحقيق هدف الدراسة قام الباحث بإعداد اختبار حل المسألة الوراثية بعد مراجعة الدراسات السابقة والأدب النظري، مثل دراسة (داود، ٢٠١٨)، ودراسة صالح (٢٠٠٩)، وفي ضوء تلك الدراسات تم إعداد اختبار حل المسألة الوراثية.

*** صدق اختبار حل المسألة الوراثية**

وللتحقق من صدق المحتوى لاختبار حل المسألة الوراثية تم بناء جدول الموصفات الخاص به، كما تم عرضه على مجموعة من المحكمين المختصين من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية والعربية في مناهج العلوم، بالإضافة إلى معلمي ومشرفي العلوم من وزارة التربية والتعليم، إذ طُلب منهم قراءة فقرات الأداة، وتحديد مدى مناسبتها لغرض الدراسة ومناسبة الصياغة اللغوية للفقرات، وما يتبع ذلك من حذف وإضافة وتعديل لفقراتها، وتم الأخذ بكافة الملاحظات وآراء المحكمين بعين الاعتبار على الفقرات التي تحتاج إلى حذف أو تعديل، أو إضافة، كما تم حساب معامل الصدق التلازمي وبلغ (٠.٧٧) وهو مناسب لإجراء الاختبار لأغراض هذه الدراسة.

*** ثبات اختبار حل المسألة الوراثية**

ولغايات التحقق من ثبات اختبار حل المسألة الوراثية لدى طلاب العينة الاستطلاعية أجرى الباحث تطبيقاً لاختبار حل المسألة الوراثية على عينة استطلاعية من خارج أفراد الدراسة، حيثُ تكونت العينة الاستطلاعية من (٣٠) طالبا من طلاب الصف الثامن الأساسي في مديرية تربية والتعليم لواء قصبة اربد، وتم استخراج معامل ثبات اختبار حل المسألة العلمية بطريقتين، هما: طريقة الاختبار وإعادته (Test – Retest) بفاصل زمني مقداره أسبوعان بين التطبيقين الأول والثاني من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج أفراد الدراسة البالغ عددهم (٣٠) طالبا، كما تم التأكد من وضوح الفقرات، وتقدير الوقت اللازم للإجابة على فقرات الاختبار، حيث بلغ معامل الثبات للدرجة الكلية للاختبار بطريقة الإعادة (٠.٨٠)، وهي قيمة مناسبة تدل على ثبات الاختبار. وتم حساب معامل كرونباخ ألفا (KR–20) لاختبار حل المسألة الوراثية، حيث بلغ معامل الثبات

للدرجة الكلية للاختبار (0.89)، وهي قيمة مناسبة على ثبات الاختبار.

ثالثاً: دليل تدريس المادة التعليمية

قام الباحث بإعداد المادة العلمية لأدوات الدراسة بالاستعانة ببعض الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية، بالإضافة إلى مساعدة المختصين في منهاج العلوم. وتضمنت الدراسة الأدوات التالية: تحديد قائمة المفاهيم العلمية المتضمنة في وحدة الوراثة من كتاب العلوم، الفصل الأول للصف الثامن الأساسي. تم تحليل المحتوى في إطار المحتوى العلمي والتعريف الإجرائي للمفهوم العلمي. وشمل التحليل الوحدة الأولى "الوراثة" من كتاب العلوم، الفصل الأول للصف الثامن الأساسي.

*** إجراءات تنفيذ الدراسة**

لتحقيق أهداف الدراسة، تم اتّباع الخطوات والإجراءات التالية: -

١- تحديد مشكلة الدراسة وأسئلتها ومتغيراتها، ومراجعة الدراسات السابقة والأدب النظري المتعلق بنموذج التعلم التوليدي.

٢- التدريس باستخدام نموذج التعلم التوليدي لطلاب الصف الثامن الأساسي، بعد الاجتماع مع معلم المادة لشرح هذا النموذج التعليمي وبيان خطوات تدريسه. كما تم إعداد اختبارين: الأول لاختبار اكتساب المفاهيم الوراثية في وحدة الوراثة من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي، والثاني لاختبار حل المسألة الوراثية من نفس الكتاب.

٣- عرض أداتي الدراسة ودليل المعلم على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص للتأكد من صدقهما، وإجراء التعديلات اللازمة بناءً على آرائهم ومقترحاتهم. والتأكد من ثبات الأدوات من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة.

٤- تحديد مجتمع الدراسة من الطلاب، المتمثل في طلاب الصف الثامن الأساسي، واختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية ميسرة من مدرسة عمر المختار الأساسية الثانية. ثم تم تقسيم العينة إلى مجموعتين (تجريبية، ضابطة) والتأكد من تكافؤ المجموعتين في بعض المتغيرات التي قد تؤثر على المتغير التابع (اختبار اكتساب المفاهيم واختبار حل المسألة الوراثية) عبر التطبيق قبل وبعد المعالجة، وإجراء تحليل تباين مصاحب.

٥- تم إعداد جدول مواصفات لاختباري الدراسة لضمان صدق المحتوى (انظر ملحق ٤ و٦.(

٦- الحصول على كتاب رسمي من جامعة آل البيت لتسهيل مهمة الباحث في تطبيق أداتي الدراسة على طلاب مديرية التربية والتعليم للواء قصبة إربد. ثم تطبيق الاختبار قبل وبعد المعالجة التجريبية على المجموعتين(X–O–X) ، ومن ثم تصحيح الاختبارات وتقدير العلامات، جمع البيانات، تحليل نتائج الدراسة، مناقشتها، وتقديم التوصيات.

٧- إعداد مصفوفة تصحيح (Rubric) لاختبار حل المسألة الوراثية. وضع توصيات الدراسة بناءً على النتائج، ثم تحليل البيانات إحصائيًا باستخدام المعالجة الإحصائية المناسبة (SPSS)، وتقديم التوصيات والمقترحات بناءً على النتائج.

*** متغيرات الدراسة**

١- المتغير المستقل وله فئتان، هما: نموذج التعلم التوليدي، والطريقة الاعتيادية.

٢- المتغيرات التابعة، وهي: تنمية اكتساب المفاهيم العلمية، وتنمية حل المسألة الوراثية.

*** المعالجات الإحصائية**

تم إجراء المعالجات الإحصائية باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) للإجابة على أسئلة الدراسة، وذلك كما يلي: -

١- حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية :تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسين القبلي والبعدي لاختبار اكتساب المفاهيم العلمية واختبار حل المسألة الوراثية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في مديرية تربية وتعليم لواء قصبة إربد، وفقاً للتدريس باستخدام نموذج (التعلم التوليدي) والطريقة (الاعتيادية.(

٢- تحليل التباين المصاحب :تم إجراء تحليل التباين المصاحب للقياس البعدي لقياس الفرق بين المجموعتين التجريبية والضابطة بناءً على المعالجة التجريبية.

٣- حساب الأوساط الحسابية المعدلة :تم حساب الأوساط الحسابية المعدلة بعد التداخل التجريبي لتقييم التغير في أداء الطلاب في اختبار اكتساب المفاهيم وحل المسألة الوراثية بعد تطبيق نموذج التعلم التوليدي.

٤- حجم الأثر :تم حساب حجم الأثر لتحديد مدى تأثير التدريس باستخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية مهارات حل المسألة الوراثية بالمقارنة مع الطريقة الاعتيادية.

تساعد هذه المعالجات الإحصائية في تحليل البيانات وتقديم استنتاجات دقيقة حول فاعلية نموذج التعلم التوليدي في تطوير المفاهيم العلمية وحل المسائل الوراثية لدى الطلاب.

*** عرض نتائج الدراسة**

١- النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (α=0.05) بين الوسطين الحسابيين في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية في وحدة الوراثة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي يعزى لنموذج التدريس (نموذج التعلم التوليدي، الطريقة الاعتيادية)؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، والمتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات طلبة الصف الثامن الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية تبعاً لنموذج التعلم التوليدي، والطريقة الاعتيادية، كما في الجدول (٢).

لتقديم الإجابة على السؤال الأول، الذي يهدف إلى اختبار ما إذا كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين الوسطين الحسابيين لاختبار اكتساب المفاهيم العلمية في وحدة الوراثة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بين نموذج التدريس (نموذج التعلم التوليدي والطريقة الاعتيادية)، يجب أولاً عرض النتائج المتعلقة بالمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات الطلبة.

*** الخطوات اللازمة**

أ- حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

١- يتم حساب المتوسط الحسابي لكل مجموعة (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة).

٢- كما يتم حساب الانحراف المعياري لكل مجموعة لمعرفة مدى تشتت البيانات حول المتوسط.

ب- حساب المتوسطات الحسابية المعدلة

١- بعد إجراء التدخل التجريبي، يتم حساب المتوسط المعدل للتأكد من تأثير نموذج التعلم التوليدي.

ج- إجراء اختبار ت-مستقل (Independent Samples T-test):

١- لاختبار الفرق بين المتوسطين الحسابيين لمجموعتين مستقلتين (التجريبية والضابطة)

٢- هذا الاختبار سيظهر ما إذا كان الفرق بين المجموعتين ذا دلالة إحصائية عند مستوى.(α=0.05)

د- تحليل النتائج

١- إذا كانت القيمة المحسوبة لاختبار ت أقل من القيمة الحرجة (أو p-value أقل من ٠.٠٥)، فإن الفرق بين المجموعتين يكون ذا دلالة إحصائية.

٢- يتم تفسير النتائج بناءً على ذلك، من حيث ما إذا كان نموذج التعلم التوليدي يساهم بشكل كبير في تحسين اكتساب المفاهيم العلمية مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

الجدول (٢) سيحتوي على المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، والمتوسطات المعدلة لكل من المجموعة التجريبية (التي استخدمت نموذج التعلم التوليدي) والمجموعة الضابطة (التي استخدمت الطريقة الاعتيادية).

جدول (٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف الثامن الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية تبعاً لنموذج التعلم

الطريقة	القبلي		البعدي	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التعلم التوليدي (تجريبية)	12.700	2.614	15.96	2.025
الاعتيادية (ضابطة)	10.40	2.357	11.06	2.066
الكلي	11.55	2.727	12.52	4.027

يبين الجدول (٢) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات طلبة الصف الثامن الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية تبعاً لنموذج (التعلم التوليدي، والطريقة الاعتيادية)، ولبيان الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين المتوسطات الحسابية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب، والجدول (٣) أدناه يوضح ذلك.

جدول (٣) تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر التعلم التوليدي على درجات طلبة الصف الثامن الأساسي على اختبار المفاهيم العلمية

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر مربع آيتا
الاختبار القبلي (للمصاحب)	16.880	1	16.880	4.258	0.044	0.023
الطريقة	503.562	1	503.562	127.034	0.000	0.670
الخطأ	225.953	57	3.964			
الكلي	746.395	59				

وفقًا للنتائج المستخلصة من الجدول (٣)، يمكن تلخيص الإجابة عن السؤال الأول كالتالي: -

أ- وجود فروق ذات دلالة إحصائية

١- تم الحصول على قيمة ف (F) قدرها 127.031عند مستوى دلالة(α=0.05) ، مما يشير إلى أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين (المجموعة التجريبية التي

استخدمت نموذج التعلم التوليدي والمجموعة الضابطة التي استخدمت الطريقة الاعتيادية) في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية.

٢- الفروق لصالح نموذج التعلم التوليدي :هذا يعني أن الطلاب الذين درسوا باستخدام نموذج التعلم التوليدي قد حصلوا على درجات أفضل في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية مقارنة بالطلاب الذين درسوا باستخدام الطريقة الاعتيادية.

ب- حجم الأثر:(η^2)

١- تم حساب مربع آيتا (η^2) لقياس حجم الأثر، وقد بلغ 0.670، مما يعني أن 67%من التباين في أداء طلبة الصف الثامن في اختبار المفاهيم العلمية يعود إلى استخدام نموذج التعلم التوليدي.

٢- هذا الحجم الكبير للأثر يشير إلى أن نموذج التعلم التوليدي له تأثير قوي في تحسين اكتساب المفاهيم العلمية لدى الطلاب.

ج- المتوسطات الحسابية المعدلة

١- الجدول (٤) يوضح المتوسطات الحسابية المعدلة لأداء الطلاب في الاختبار، مع حساب الأخطاء المعيارية لكل مجموعة، مما يوفر نظرة أعمق في الفروق بين المجموعتين.

بناءً على هذه النتائج، يمكن الاستنتاج بأن نموذج التعلم التوليدي له تأثير إيجابي وفعال في تحسين اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الثامن، حيث أظهر هذا النموذج تأثيراً كبيراً مقارنة بالطريقة التقليدية.

جدول (٤) المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لها والدرجة الكلية لاختبار المفاهيم العلمية تبعاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)

المجموعة	عدد أفراد المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
تجريبية	٣٠	14.33	0.383
ضابطة	٣٠	10.73	0.383

تظهر النتائج في الجدول (٤) إلى أنّ هناك فروقا ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريس أفرادها باستخدام نموذج التعلم التوليدي، حيثُ بلغ المتوسط الحسابي المعدل (١٤.٣٣) مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية، والذي بلغ متوسطها الحسابي (١٠.٧٣).

٢- النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (α=0.05) بين الوسطين الحسابيين في اختبار حل المسألة الوراثية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي يعزى لنموذج التدريس (التعلم التوليدي، الطريقة الاعتيادية)؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف الثامن الأساسي على اختبار المسألة الوراثية تبعاً لنموذج (التعلم التوليدي، والطريقة الاعتيادية)، والجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات طلبة الصف الثامن الأساسي على اختبار المسألة الوراثية تبعاً لنموذج التعلم

	القبلي		البعدي	
الطريقة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
(تجريبية)	14.13	2.873	19.93	1.77
(ضابطة)	12.43	3.500	16.30	3.825
المجموع	13.28	3.288	18.11	3.479

يبين الجدول (٥) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف الثامن الأساسي على اختبار المسألة الوراثية تبعاً لنموذج (التعلم التوليدي، والطريقة الاعتيادية)، ولبيان الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين المتوسطات الحسابية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب، والجدول (٦) أدناه يوضح ذلك:

جدول (٦) تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر التعلم التوليدي على درجات طلبة الصف الثامن الأساسي على اختبار المسألة الوراثية

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر مربع آيتا
الاختبار القبلي (المصاحب)	199.364	1	199.364	35.870	0.000	0.325
الطريقة	98.119	1	98.119	17.654	0.000	0.160
الخطأ	316.803	57	5.558			
الكلي	614.286	59				

استناداً إلى النتائج المستخلصة من الجدول (٦)، يمكن تلخيص الإجابة عن السؤال الثاني كالتالي: -

أ- وجود فروق ذات دلالة إحصائية

١- تم الحصول على قيمة ف (F) قدرها 17.654عند مستوى دلالة(α=0.05) ، مما يشير إلى أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين (المجموعة التجريبية التي استخدمت نموذج التعلم التوليدي والمجموعة الضابطة التي استخدمت الطريقة الاعتيادية) في اختبار حل المسألة الوراثية.

٢- الفروق لصالح نموذج التعلم التوليدي :هذا يعني أن الطلاب الذين درسوا باستخدام نموذج التعلم التوليدي قد حصلوا على درجات أفضل في اختبار حل المسألة الوراثية مقارنة بالطلاب الذين درسوا باستخدام الطريقة الاعتيادية.

ب- حجم الأثر:(η^2)

١- تم حساب مربع آيتا (η^2) لقياس حجم الأثر، وقد بلغ 0.160، مما يعني أن 16%من التباين في أداء طلبة الصف الثامن في اختبار حل المسألة الوراثية يعود إلى استخدام نموذج التعلم التوليدي.

٢- على الرغم من أن حجم الأثر أقل من الأثر في اكتساب المفاهيم العلمية، إلا أن ١٦٪ يعد تأثيراً معتدلاً ويشير إلى أن النموذج له دور مهم في تحسين قدرة الطلاب على حل المسائل الوراثية.

ج- المتوسطات الحسابية المعدلة

١- الجدول (٧) يوضح المتوسطات الحسابية المعدلة لأداء الطلاب في اختبار حل المسألة الوراثية، مع حساب الأخطاء المعيارية لكل مجموعة، مما يوفر رؤية أكثر تفصيلية حول الفروق بين المجموعتين.

بناءً على هذه النتائج، يمكن الاستنتاج بأن نموذج التعلم التوليدي له تأثير إيجابي في تحسين قدرة الطلاب على حل المسألة الوراثية، ولكن حجم الأثر أقل مقارنة بتحسين اكتساب المفاهيم العلمية.

جدول (٧) المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية للدرجة الكلية لاختبار حل المسألة الوراثية تبعاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)

المجموعة	عدد أفراد المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
تجريبية	٣٠	19.44	.438
ضابطة	٣٠	16.79	.438

أظهرت النتائج في الجدول (٧) إلى أنّ هناك فروقا ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريس أفرادها باستخدام نموذج التعلم التوليدي، حيثُ بلغ المتوسط الحسابي المعدل (19.44)

مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية، والذي بلغ متوسطها الحسابي (16.79).

*** مناقشة النتائج**

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (α=0.05) بين الوسطين الحسابيين في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية في وحدة الوراثة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي يعزى لنموذج التدريس (التعلم التوليدي، الطريقة الاعتيادية)؟

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية يعزى لأثر نموذج التعلم التوليدي، لصالح نموذج التعلم التوليدي، وقد يعزى ذلك إلى أن استخدام نموذج التعلم التوليدي باعتباره نموذج حديث للتدريس له أثر إيجابي كبير في العملية التعليمية، فهو يبتعد عن الطرق الاعتيادية في التدريس، حيث يتيح للطلبة اكتشاف المعرفة وتفسيرها واستنتاجها بأنفسهم وربطها بخبراتهم السابقة لطرح أفكار جديدة، كما أن مستوى أداء الطلبة بطريقة التعلم التوليدي كانت أفضل من الطرق الاعتيادية، وهذا يدل على أن نموذج التعلم التوليدي أكثر فعالية لأنه يمر بعدة مراحل والتي تعمل على التوجيه، وإثارة خبرات الطلاب اليومية، ويتم فيها تقسيم المتعلمين إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة، ويتم فيها مناقشة المتعلمين، لتعديل ما لديهم من تصورات خاطئة، وإحلال المفاهيم الصحيحة محلها، كما يوجد تطبيقات مناسبة لما تم التوصل إليه من مفاهيم واستنتاجات، واخيراً يتم فيها متابعة ما سبق من المراحل، والتأكد من صحة كل منها، وهذا ما يولد لدى المتعلم استثارة في التفكير بدرجة أكبر على العكس من الطرق الاعتيادية التي يتم بها التعلم بشكل مدمج وغير منظم.

النتائج التي توصلت إليها الدراسة تؤكد أن نموذج التعلم التوليدي له تأثير كبير في تحسين المفاهيم العلمية لدى الطلاب، حيث بلغ حجم الأثر ٦٧%، مما يدل على أن نموذج التعلم التوليدي له تأثير قوي في تطوير استيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية، وتحسين قدرتهم على التفكير النقدي وحل المشكلات.

الشرح الذي تم تقديمه حول التعلم التوليدي يُظهر كيف أن هذا النموذج يعزز من قدرة الطلاب على ربط الأفكار والمفاهيم الجديدة بالمفاهيم السابقة، ويشجعهم على توليد مفاهيم جديدة، مما يزيد من استيعابهم وفهمهم للمفاهيم العلمية. كما يساهم النموذج في إحلال المفاهيم العلمية الصائبة محل المفاهيم الخاطئة، مما يدعم التحول المفاهيمي لدى المتعلمين.

هذه النتائج تتوافق مع الدراسات السابقة مثل: –

١- دراسة (Alutlaq (2021 التي أظهرت فعالية نموذج التعلم التوليدي في التحصيل الأكاديمي.

٢- دراسة (Bot (2018 التي أكدت على تحسين الأداء الأكاديمي في الهندسة باستخدام هذا النموذج.

٣- دراسة محمد (٢٠٠٣ (التي تبين أن نموذج التعلم التوليدي له تأثير إيجابي في اكتساب مهارات الاستقصاء العلمي.

٤- دراسة ريتشي وفولك (Ritchie & Folk, 2000) التي أظهرت أن الطلاب الذين درسوا باستخدام

نموذج التعلم التوليدي حققوا نتائج أفضل من الطلاب الذين درسوا بالطريقة التقليدية.

بناءً على ذلك، يُمكن القول أن التعلم التوليدي هو أداة فعالة في تطوير المفاهيم العلمية وتنمية المهارات المعرفية لدى الطلاب، وتُعتبر هذه النتيجة بمثابة دعم قوي لاستخدام هذا النموذج في التدريس لتحسين الأداء الأكاديمي للطلاب في مختلف المجالات التعليمية.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (α=0.05) بين الوسطين الحسابيين في اختبار حل المسألة الوراثية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي يعزى لنموذج التدريس (التعلم التوليدي، الطريقة الاعتيادية)؟

تبين وجود فرق ذي دلالة إحصائية يعزى لأثر نموذج التعلم التوليدي على اختبار المسألة الوراثية في وحدة الوراثة، وقد يفسر ذلك بأن نموذج التعلم التوليدي تدفع الطلبة إلى التفكير في الإجابة الصحيحة، كما أنه يعمل على جذب انتباه الطلبة للأنشطة، والأفعال التي يقوم بها المعلم في الغرفة الصفية، وينمي القدرات العقلية لدى الطلبة، لاحتوائه على وسائل مثيرة للتعلم، ويساعدهم على الاحتفاظ بالمعلومات لمدة زمنية طويلة، واكتشاف المعلومات بنفسهم. وبلغ حجم الأثر لنموذج التعلم التوليدي على حل المسألة الوراثية (١٦٪) وهو حجم يمكن وصفه بالمقبول، نظراً لأن حل الوراثة من المفاهيم المعقدة، والتي تتطلب مهارات تفكير عليا، وهذا يعني أن استخدام هذه النموذج يحتاج الى وقت أكثر من أجل إظهار حجم أثر أكبر. وتنسجم هذه النتيجة مع ما توصلت إليه نتيجة دراسة داود (٢٠١٨) التي بينت وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي تدرس بواسطة نموذج التعلم التوليدي، ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة الاعتيادية في تحصيل مادة الأحياء للصف الثامن الاساسي لصالح المجموعة التجريبية، كما تتفق مع نتيجة دراسة عبد (abed, 2012)، ودراسة (ضهير،٢٠٠٩)، ودراسة (صالح،٢٠٠٩)بأن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين على حل المشكلات العلمية، والتحفيز نحو تعلم لصالح المجموعة التجريبية. ودراسة (الخولي،٢٠٠٢) التي بينت أن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي.

وبناءً على نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يأتي:-

١- توظيف نموذج التعلم التوليدي في تدريس موضوعات كافة المواد العلمية في المراحل التعليمية المختلفة، لأثره على تنمية المفاهيم العلمية لدى المتعلمين.

٢- إعداد دورات وبرامج للمعلمين، لتدريبهم على استخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس العلوم.

٣- الحث على استخدام نموذج التعلم التوليدي بشكل فعال عن طريق تضمينه للبرامج والأساليب التدريسية ذات الصلة باهتمام الطلة وتعزيزها.

٤- صياغة بعض موضوعات كتاب العلوم للمرحلة الأساسية بما ينسجم مع نموذج التعلم التوليدي، بهدف تنمية المهارات الأساسية والفرعية لمادة العلوم عن طريق الموضوعات المصاغة بالتعلم التوليدي.

*** المراجع**

اولاً- المراجع العربية

أبو المال، نهلة (٢٠١٦). فاعلية النموذج التوليدي على تعلم بعض الوثبات والدورانات في التمرينات ومستوى التحصيل المعرفي. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، ع (٧٧)، ٤٠١-٤٢٦.

أحمد، فاطمة (٢٠١٣). استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتفكير الابتكاري في مادة التربية الأسرية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. المجلة التربوية، ٢٨(١٠٩)، ٣٢١- ٣٦٦.

أمبو سعيدي، عبد الله، والبلوشي، سليمان (٢٠١٤). أثر استخدام نموذج حل المشكلات بالأقران في اكتساب المفاهيم الوراثية وتعديل التصورات البديلة لدى طالبات الصف الثاني عشر بسلطنة عمان. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ١٠(٢)، ١٣٣ - ١٤٤.

بوجمعة، سلام (٢٠١٢). تعليم وتعلم المفاهيم العلمية: مادة العلوم الطبيعية والحياة نموذجاً. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ع (٨)، ٥٩- ٧٦.

جعفر، أنوار والموجي، أماني، أحمد، أميمة (٢٠١٦). فاعلية إستراتيجيتي الخرائط الذهنية والتعلم التوليدي في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع (٧٠)، ٣٠٥- ٣٣٨.

جواد، مهدي (٢٠١٤). أثر طريقة تمثيل الأدوار في اكتساب المفاهيم العلمية واستبقائها في مادة العلوم لدى طلاب الصف الخامس الابتدائي. مجلة العلوم الإنسانية، ع (٢٢)، ٢٣٣- ٢٤٤.

الحراحشة، كوثر (٢٠١٣). أثر نموذج العصف الذهني في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهن نحو العلوم في الأردن. مؤتة للبحوث والدراسات- سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ٢٨(٧)، ١١- ٣٨.

حسام الدين، ليلى (٢٠٠٧). فاعلية المهام الكتابية المصحوبة بالتقويم الجماعي في تنمية التفكير التوليدي ودافعية الانجاز وتحصيل الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي. المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٠(٢)، ١٢١- ١٧٠.

الخولي، عبادة (٢٠٠٣). فعالية التدريس بنموذج التعلم التوليدي في تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم الكهربائية وتنمية الاتجاه نحو العلوم الفنية الكهربية. المؤتمر العلمي الثامن: التعلم الذاتي وتحديات المستقبل، جامعة طنطا، مصر، ٤٦٣- ٥٠٤.

داود، طارق (٢٠١٨). أثر نموذج التعلم التوليدي في تحصيل مادة الأحياء وتفكيرهم المنظومي لدى طلاب

الصف الثاني المتوسط. مجلة البحوث التربوية والنفسية، ع(56) ، ٢٤٧- ٢٦٨.

الشراري، أحمد (٢٠١٧). أثر إستراتيجيتي المعرفة السابقة والمكتسبة (K.W.L) وخرائط العقل في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١(٥)، ١٥- ٣٧.

صالح، مدحت (٢٠٠٩). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. المؤتمر العلمي الحادي والعشرون - تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة، مجلد (١)، ٣١٤- ٣٧٣.

صبري، ماهر والبعلي، إبراهيم، حجاج آية (٢٠١٦). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية، ع (٣)، ١- ١٤.

الصرايرة، رغد (٢٠١٧). تنمية بعض المفاهيم العلمية والمهارات المعملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بالأردن. مجلة كلية التربية، ع (175)، ٥٢٣- ٥٥٢.

ضهير، خالد (٢٠٠٩). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

عباس، وفاء (٢٠١٣). أثر استخدام دورة التعلم في اكتساب المفاهيم العلمية واستبقائها لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي من محافظة بابل. مجلة جامعة بابل – العلوم الإسلامية، ٢١(٢)، ٥٧١- ٥٩٦.

العليان، فاطمة (٢٠١٧). فاعلية أنموذج التعلم التوليدي في التحصيل الدراسي في مقرر العلوم لدى تلامذة الصف الثالث الأساسي. مجلة جامعة البعث للعلوم الإسلامية، ٣٩(٤٠)، ١١- ٥٧.

فودة، إبراهيم (٢٠١٤). فاعلية نموذج شكل البيت الدائري في تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الخامس من المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، ٢٥(١٠٠)، ١٤٥- ١٧١.

الماضي، إيمان (٢٠١١). أثر مخططات التعارض المعرفي في تنمية المفاهيم ومهارات حل المسألة الوراثية لدى طالبات الصف العاشر. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية.

محمد، ناهض (٢٠٠٣). فاعلية النموذج التوليدي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر المخيفة واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. مجلة التربية العلمية، ٦(٣)، ٤٥- ١٠٤.

مشاقبة، مها (٢٠١٧). أثر استخدام دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف

السابع الأساسي في ضوء النمو العقلي لهن. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة آل البيت، الأردن.

مصطفى، منصور (٢٠١٤). أهمية المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات تعلمها. مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، ع (٨)، ٨٨- ١٠٨.

نوفاك، جوزيف وجووين، بوب (١٩٩٥). تعلم كيف تتعلم (إبراهيم الشافعي واحمدالصفدي، مترجم)، جامعة الملك سعود، السعودية (تاريخ النشر الأصلي ١٩٨٤).

هلال، سامية (٢٠٢٠). فاعلية نموذج مقترح قائم على التعلم المنظم ذاتيا في تنمية مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات والدافعية لتعلمها لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، ٣١(١٢١)، ١- ٤٢.

هلال، سامية (٢٠٢٠). فاعلية نموذج مقترح قائم على التعلم المنظم ذاتيا في تنمية مهارات التفكير التوليدي في الرياضيات والدافعية لتعلمها لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، ٣١(١٢١)، ١- ٤٢.

ثانياً- المراجع الأجنبية

Abed, A (2012). Effect of the Use of the Generative Learning Model on Basic-Stage Students' Mathematical Problem Solving and Motivation toward Learning Mathematics. Journal of Educational and Psychological Studies, 6(2)1- 16.

Al Mutlaq, H (2021). The Effect of Using Generative Learning Strategy on The Academic Achievement and Mathematical Thinking OF Primary School Pupils. International Journal of Mathematics and Statistics Studies, 9(1), 1- 15.

Bot, T (2018). On The Effects of Generative Learning Strategy on Students, Understanding and Performance in Geometry in Lafia Metropolis, Nasarawa State، Nigeria. International Journal of Humanities and Social Science Invention (IJHSSI) ISSN, 7(3), 51-58.

Fiorella, L., & Mayer, R. (2015). Eight ways to promote generative learning. Educational Psychology Review, 1, 1-25.

Qohar, A., Sumarmo, U. (2014). Improving Mathematical Communication Ability and Self-Regulation Learning Of Yunior High Students by Using Reciprocal Teaching. Journal on Mathematice Education, 4 (1), 59-74.

Ritchie، D& Folk، C (2000). Effectiveness of Two Generative Learning Strategies in the Science Classroom.

International Journal of Humanities and Social Science Invention (IJHSSI) ISSN، 100(2)، 83- 89.

Schcolnik, M., Kol, S., & Abarbanel, J. (2016). Constructivism in theory and in practice. In English Teaching forum, 44 (4), 12-20.

Sur, B., & Delice, A. (2009). The examination of teacher student communication process in the classroom: mathematical communication process model. In SHS Web of Conferences, 26, 1-18.