أثر استخدام نموذج جيرلاك وإيلي في تنمية القدرة على حل المشكلات العلمية والاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط مختلفي أنماط التعلم

The Impact of Using Gerlach & Ely Model in Developing Scientific Problem-Solving Ability and Cognitive Autonomy of The 3rd Grade Intermediate Students of Different Learning Styles

محمد خير محمود السلامات

أستاذ مناهج وطرق تدريس العلوم المشارك

جامعة الطائف

Mohammad Khair Mahmoud Alsalamat

Taif Univercity

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج جيرلاك وإيلي في تنمية القدرة على حل المشكلات العلمية والاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط مختلفي أنماط التعلم في مدينة الطائف. وتكونت عينة الدراسة من (66) طالباً، تم توزيعهم عشوائيًّا إلى مجموعتين، ضابطة درست مادة العلوم باستخدام الطريقة الاعتيادية، وتجريبية درست المادة نفسها باستخدام نموذج جيرلاك وإيلي، واستخدمت ثلاث أدوات هي: مقياس القدرة على حل المشكلات، ومقياس الاستقلال المعرفي، ومقياس أنماط التعلم (VARK)، بعد التأكد صدقها وثباتها.

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0،05) بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياسي القدرة على حل المشكلات، والاستقلال المعرفي، ولصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام نموذج جيرلاك وإيلي. وأظهرت النتائج أيضاً وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0،05) بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب على مقياس القدرة على حل المشكلات تعزى لنمط التعلم، ووجود أثر ذي دلالة إحصائية يعزى للتفاعل بين طريقة التدريس ونمط التعلم في أدائهم على المقياس نفسه. فيما لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0،05) بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب على مقياس الاستقلال المعرفي تعزى لنمط التعلم، وعدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية يعزى للتفاعل بين طريقة التدريس ونمط التعلم في أدائهم على المقياس نفسه.

الكلمات المفتاحية: نموذج جيرلاك وإيلي- حل المشكلات- الاستقلال المعرفي- أنماط التعلم- تدريس العلوم

Abstract

This study aims to explore the impact of using the Gerlach & Ely Model in scientific problem-solving ability and cognitive autonomy of the 3rd grade intermediate students of different learning styles in Taif city. The sample of the study consisted of (66) students, randomly selected and divided into two groups: controlling and experimental. The controlling group studied the science course traditionally, while the experimental group studied the same course using Gerlach & Ely Model. The researcher used three tools to collect the data: scientific problem-solving scale, cognitive autonomy scale, and learning styles scale (VARK). The validity and reliability of the scales were confirmed. The results showed that there were statistical significant differences at (α = 0.05) between the mean scores of the experimental and controlling groups students in scientific problem-solving, and cognitive autonomy in favor of the experimental group students. The results also showed that there were statistical significant differences at (α = 0.05)

between the mean scores of the students in the scientific problem-solving scale due to the learning styles, and there was a statistical significant impact due to the interaction between the teaching method and the learning styles on the same scale. There were no statistical significant differences at (α = 0.05) between the mean scores of the students in the cognitive autonomy scale due to the learning styles, and there was no statistical significant impact due to the interaction between the teaching method and the learning styles on the same scale.

Key Words: Gerlach & Ely Model, problem-solving, cognitive autonomy, learning styles, science teaching.

مقدمة

تشهد المجتمعات الإنسانية تطورات علمية وتكنولوجية متلاحقة، ألزمتها بالمشاركة بفاعلية والإسهام في رسم إستراتيجيات هذا التطور من جهة، ومساعدة الطلاب على فهمها واستيعابها من جهة أخرى، ولذلك شهد ميدان المناهج بشكل عام ومناهج العلوم بشكل خاص خلال الأعوام السابقة الكثير من التطوير والإصلاح عالميًّا ، وإقليميًّا ، ومحليًّا ، بهدف مواكبة هذه التطورات وتلبية الحاجات المستجدة للمجتمع وأفراده.

ولكن، وعلى الرغم من الجهود المكثفة التي بذلتها مشاريع إصلاح تعليم العلوم ومناهجها سعياً لجعل الطلاب قادرين على التواؤم والتكيف مع المجتمع، إلا أن خلاصة نتائج البحوث التي أجريت في معظم دول العالم تدل على واقع دون المأمول للتربية العلمية في مراحل التعليم المختلفة، ويتلخص في أن الطلاب يحفظون المصطلحات العلمية، دون فهم واستيعاب أو ربط بالحياة العملية، ويحفظون خطوات حل المشكلة العملية، مع الافتقار إلى القدرة على توظيف تلك الخطوات أو المهارات ذاتيًّا ، إضافة إلى الدافعية الضعيفة والاتجاهات السلبية التي يحملونها نحو تعلم العلوم المتمثل في العزوف عن دراستها والاهتمام بها.

ومما سبق، نتج طلاب يتميزون بضعف المهارة، وضعف القدرة على حل المشكلات، بل وحتى بالقدرة المحدودة على التفكير السليم، حيث أكدت بعض الدراسات (السعدي، 1999 ؛ عبد الغفور، 2000؛ الشرع، 2002 ؛ السامرائي، 2003) إلى أن اتباع واستخدام أساليب التعلم التقليدية، التي تعطي اهتمامها بالمعرفة العلمية، لا ينشأ عنه عادة أية تغيرات سلوكية واضحة تتصل بالتفكير وحل المشكلات.

وعند مناقشة المعلمين، تبين أن من أسباب ذلك أن معلمي العلوم في مراحل التعليم بشكل عام، والمرحلة المتوسطة بشكل خاص، ما زالوا يستخدمون طرق التدريس التقليدية، التي تعتمد الحفظ، واستظهار المفاهيم، والمعرفة العلمية نظرياً، ودون العناية بالبنية المعرفية السابقة، بوصفها نتيجة لقلة الأنشطة والمواقف التعليمية التي تهيىء الفرص نحو المشاركة والتفكير لديهم، وإزاء هذه المؤشرات فالتربية التقليدية، التي ربما كانت قادرة على تلبية احتياجات المجتمع في فترات سابقة، لم تعد لها هذه القدرة في مواجهة الاحتياجات المتجددة والمتزايدة اليوم للمجتمع المتغير، وعلى هذا تستدعي الضرورة ابتكار استراتيجيات تدريس قادرة على زيادة قدرات الطلاب على القيام بعمليات التفكير العليا وتنمية مهارات التقصي والتحليل وحل المشكلات العلمية، ثم إنتاج المعرفة العلمية وتطبيقها، كي يتمكنوا من حل المشكلات التي تواجههم بسرعة وكفاءة.

ونظراً لأن الطلاب في مرحلة المراهقة يمضون كثيراً من الوقت بعيدين عن الإشراف والرقابة المباشرة من البالغين، فإن تعلم كيفية التحكم بسلوكهم بطريقة مسؤولة هي مهمة حساسة لهم، لذا أولى الباحثون موضوع الاستقلال المعرفي أهمية في دراسات النمو النفسي الاجتماعي في مرحلة المراهقة، ويرى ستينبرغ (Steinberg، 1996) أن المراهقين يطورون إحساساً بالاستقلالية والتحكم، كما يشير بيكرت (Beckert، 2007) إلى أن الاستقلال أصبح يتعامل معه من خلال مفاهيم نظرية متعددة كمعالم نمائية بارزة في مرحلة المراهقة.

ويتقدم الاستقلال المعرفي طيلة فترة الحياة مع تطور الكفايات الجديدة، ويتسارع نموه خلال مرحلة المراهقة

بشكل اعتيادي، بسبب التغيرات الجسدية، والمعرفية السريعة، ويزداد الاعتماد على الذات واتخاذ القرار الشخصي، وتتحد الذات مع الهوية، ويصبح السلوك والمعارف منظمة ذاتيًّا (Beckert، 2007). ونمو الاستقلال لا يحدث في وقت محدد من العمر، وإنما يحدث خلال نمو الإنسان، فيستمر النمو حتى سنوات الرشد، عندما يواجه الفرد عملاً يتطلب مستوى من الاعتماد على الذات (Steinberg، 1996).

ومن خلال القيام بزيارات ميدانية وحضور حصص صفية للطلاب المعلمين (طلاب التربية العملية) في تدريسهم لمادة العلوم والاطلاع على واقع تدريس العلوم في صفوف الثالث المتوسط في مدارس مدينة الطائف، تبين أن معظم الطلاب يواجهون صعوبة في تعلم العلوم، ويقول كثير منهم: أنا أفهم مادة العلوم، لكني لا استطيع حل المشكلات فقط، لذلك فإنهم يحتاجون لتطوير مهارات حل المشكلات لديهم (Hennessy، 2011).

ولذلك لا بد من التفكير بجدية في وضع تدريس العلوم الراهن، وإيجاد المناسب لمعالجة مشاكله، والبحث عن استراتيجيات ونماذج تدريسية حديثة ومناسبة من اجل النهوض به، بحيث تتفق هذه الاستراتيجيات والنماذج مع ما أشارت إليه الفلسفة الحديثة للعلوم، والتي يمكن أن تحقق التفاعل الصفي وتحفز الطلاب على الاستقصاء، وحل المشكلات، وممارسة خطوات التفكير العلمي، والقدرة على التنبؤ، والتفسير، وفرض الفروض.

ويتفق نموذج جيرلاك وإيلي وخطواته مع فلسفة تدريس العلوم من حيث تصميم البيئة التعليمية، وتنويع الأنشطة، والتركيز على نشاط الطالب وإيجابيته في المواقف التعليمية، وتقويم أدائه، كما يتماشى مع أهداف وزارة التعليم، ويواكب التطورات الحديثة التي اعتمدتها، وينقل العملية التعليمية التعلمية إلى التعلم المتمركز حول الطالب، ويجعل المعلم مرشدا وموجهاً، ويركز على الأنشطة العلمية، والتجارب التي تركز على بناء المعرفة العلمية وإنتاجها.

وقد تم اختيار نموذج جيرلاك وإيلي في هذه الدراسة للكشف عن أثر تدريس العلوم باستخدامه في تنمية القدرة على حل المشكلات العلمية والاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط، مختلفي أنماط التعلم.

مشكلة الدراسة

يعد إكساب طلاب المرحلة المتوسطة لمهارات حل المشكلات العلمية، وتنمية الاستقلال المعرفي، من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم، وحيث إن طلاب الصف الثالث متوسط يعانون من ضعف عام في مهارات حل المشكلات العلمية، واستقلالهم المعرفي، فقد حاولت الدراسة الحالية الإسهام في معالجة هذا الضعف من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

"ما أثر استخدام نموذج جيرلاك وإيلي في تنمية القدرة على حل المشكلات العلمية والاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط مختلفي أنماط التعلم؟"

وتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة التالية:

- ما أثر استخدام نموذج جيرلاك وإيلي في تنمية القدرة على حل المشكلات العلمية لدى طلاب الصف الثالث متوسط؟
- ما أثر اختلاف أنماط التعلم في تنمية القدرة على حل المشكلات العلمية لدى طلاب الصف الثالث متوسط؟
- ما أثر التفاعل بين طريقة التدريس (نموذج جيرلاك وإيلي، والاعتيادية)، وأنماط التعلم في تنمية القدرة على حل المشكلات العلمية لدى طلاب الصف الثالث متوسط؟
- ما أثر استخدام نموذج جيرلاك وإيلي في تنمية الاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط؟
- ما أثر اختلاف أنماط التعلم على الاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط؟
- ما أثر التفاعل بين طريقة التدريس (نموذج جيرلاك وإيلي، والاعتيادية)، وأنماط التعلم في تنمية الاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط؟

فرضيات الدراسة:

في ضوء أسئلة الدراسة، تم صياغة الفرضيات التالية:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α = 0.05) في القدرة على حل المشكلات العلمية لدى طلاب الصف الثالث متوسط يعزى إلى اختلاف طريقة التدريس (نموذج جيرلاك وإيلي، والاعتيادية).
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α = 0.05) في القدرة على حل المشكلات العلمية لدى طلاب الصف الثالث متوسط يعزى إلى اختلاف أنماط التعلم.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α = 0.05) في القدرة على حل المشكلات العلمية يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (نموذج جيرلاك وإيلي، والاعتيادية) وأنماط التعلم لدى طلاب الصف الثالث متوسط.
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α = 0.05) في الاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط يعزى إلى اختلاف طريقة التدريس (نموذج جيرلاك وإيلي، والاعتيادية).
- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية عند مستوى (α = 0.05) في الاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط يعزى إلى اختلاف أنماط التعلم.
- لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α = 0.05) في الاستقلال المعرفي يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (نموذج جيرلاك وإيلي، والاعتيادية) وأنماط التعلم لدى طلاب الصف الثالث متوسط.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

نموذج جيرلاك وإيلي: هو نموذج تعليمي ابتكره كل من جيرلاك وإيلي، ويتكون من عشر خطوات متتابعة هي تحديد المحتوى، وتحديد الأهداف التعليمية، وتقويم السلوك المدخلي للطلاب، وتحديد طريقة التدريس، وتنظيم مجموعات العمل، وتوزيع الوقت، وتحديد المكان، واختيار مكان التعلم، وتقويم الأداء، وتحليل التغذية الراجعة. وفي هذه الدراسة يتمثل هذا النموذج في خطة ينظم من خلالها معلم العلوم تدريسه لوحدة الحركة والقوة من كتاب العلوم للصف الثالث متوسط تتضمن مجموعة الإجراءات، والاستراتيجيات، وأسلوب تقويم نواتج التعليم، من حيث التحصيل وحل المشكلات وفق الخطوات العشر التي حددها جيرلاك وإيلي.

القدرة على حل المشكلات العلمية: "قدرة الفرد على معالجة الأوضاع الجديدة وغير المألوفة ، بحيث لا يقتصر سلوكه على ممارسة الاستجابات المتعلقة في المألوفة فقط" (ملحم، 2000، 294). وتعرف إجرائيا بأنها تطبيق طالب الصف الثالث متوسط الخطوات الست المعتمدة في الدراسة لحل المشكلات التي تواجهه أثناء دراسة العلوم، وقيست بالدرجة التي حصل عليها في اختبار حل المشكلات المعد لأغراض الدراسة الحالية.

الاستقلال المعرفي: عرفه بيكرت بأنه قدرة الفرد على أن يفكر لنفسه (Beckert، 2007). ويعرف إجرائيًّا على أنه علامة الطالب المفحوص الكلية على اختبار الاستقلال المعرفي، واشتمل خمسة أبعاد هي (قطامي، 2004 ؛ Resiser، 2007 ؛ Thompson، 2006): تقويم التفكير، والتعبير عن الرأي، واتخاذ القرار، والموازنة بين الآراء، وتقييم الذات.

أنماط التعلم: هي الطرق المختلفة التي يصل الأفراد من خلالها إلى المهمات التعليمية، ويرغب من خلالها الطالب استقبال وتجهيز المعلومات العلمية من خلال إدراكه لهذه المعلومات والخبرات وتحويلها ودمجها وإعادة بنائها (رواشدة ونوافلة والعمري، 2010)، وتم قياسها في هذه الدراسة من خلال الدرجة التي حصل عليها طالب الصف الثالث متوسط على مقياس أنماط التعلم (VARK).

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى:

- الكشف عن أثر استخدام نموذج جيرلاك وإيلي على قدرة طلاب الصف الثالث متوسط على حل المشكلات العلمية.
- الكشف عن أثر اختلاف أنماط التعلم على حل المشكلات العلمية لدى طلاب الصف الثالث متوسط.
- الكشف عن أثر التفاعل بين طريقة التدريس ونمط التعلم في حل المشكلات العلمية لدى طلاب الصف الثالث متوسط.
- الكشف عن أثر استخدام نموذج جيرلاك وإيلي على استقلال طلاب الصف الثالث متوسط المعرفي.
- الكشف عن أثر اختلاف أنماط التعلم على الاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط.
- الكشف عن أثر التفاعل بين طريقة التدريس ونمط التعلم في الاستقلال المعرفي لدى طلاب الصف الثالث متوسط.

أهمية الدراسة:

استمدت الدراسة أهميتها من أنها تتناول نموذجاً يتبنى تصميم البيئة التعليمية وفق منحى النظم، ويؤكد على جعل المعلم مصمماً للبيئة التعليمية، وليس ناقلاً للمعلومات، وعلى إيجابية الطالب أثناء التعلم، وتنوع استراتيجيات التدريس، وأن تنظيم مجموعات العمل وفق خطوات النموذج يعد تجسيد للتعلم التعاوني، كما يؤكد على أن التقويم تشخيص للجوانب الإيجابية والسلبية ومعالجة نواحي القصور.

كما قدمت هذه الدراسة دليلاً لمعلم العلوم منبثقاً عن نموذج جيرلاك وإيلي، وقدمت أيضاً إلى المتخصصين في تطوير وتأليف المناهج نموذجاً لتدريس مادة العلوم للمرحلة المتوسطة قائم على حفز وإثارة العقل، بهدف مساعدة الطلاب على زيادة تنمية قدرتهم على حل المشكلات العلمية واستقلالهم المعرفي.

كما أن هذا النموذج يطبق لأول مرة في تدريس العلوم، عربيًّا ومحليًّا – حسب اطلاع الباحث– للوقوف على أثره في القدرة على حل المشكلات العلمية والاستقلال المعرفي لدى الطلاب.

حدود الدراسة ومحدداتها:

اقتصرت هذه الدراسة على موضوعات وحدة الحركة والقوة من كتاب العلوم المقرر للصف الثالث متوسط، وعلى طلاب الصف الثالث متوسط عينة الدراسة (مدرسة القيم الأعلى) في مدينة الطائف في العام الدراسي 1436/1437هـ، وتحدد تعميم النتائج بمدى تمثيل العينة لنظرائهم في المدارس السعودية.

كما تحددت النتائج بالأدوات التي اعتمدت، ومدى الصدق والثبات التي تمتعت بهما، وبالإجراءات التي اتبعها الباحث في تنفيذ وتطبيق هذه الدراسة.

خلفية نظرية

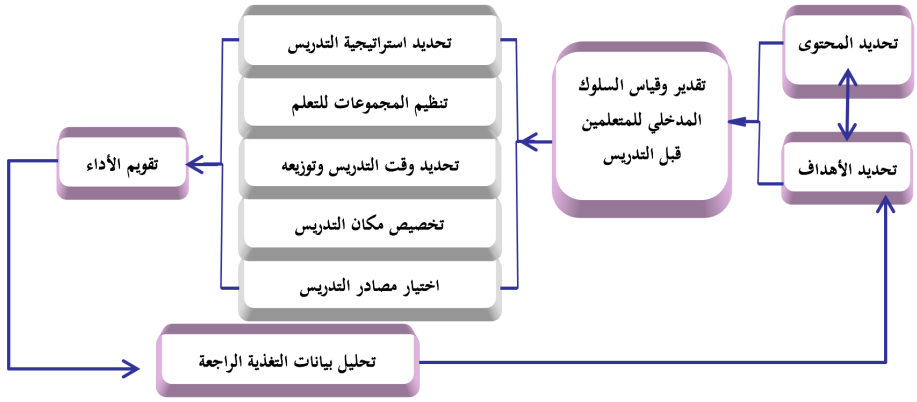
أولاً: نموذج جيرلاك وإيلي

ابتكر نموذج تعليمي من قبل جيرلاك وإيلي سمي باسميهما، واستند على فكرة بأن المعلم هو مصمم التدريس، ويتبنى هذا النموذج المنحى المنظومي للتعليم والتعلم، ويشمل على معظم العناصر الضرورية التي تساهم في مضامين التدريس، ويبين هذا النموذج العلاقة بين مكون وآخر من مكوناته، ويقدم نمطًا تتابعيًّا يمكن تطويره إلى طريقة للتعليم والتعلم الفعال.

وظهر هذا النموذج بشكل مفصل في كتابهما (التعليم والوسائل منحى منظومي) عام 1971، للحاجة المتزايدة للتصور المفهومي للتعليم والتعلم، وركزا اهتماميهما على الأنظمة والعناصر التي هي جزء من النظام التعليمي، وتفسيرها، وعلى العلاقة مع وسائل التدريس في منحى منظومي، يحقق الاقتصاد في الوقت والمال والمصادر، من خلال تطوير استراتيجية للتعليم والتعلم الفعال، ويؤكد النموذج على ضرورة معرفة الأهداف، ومعرفة منهجيات الوصول لكل هدف (Gerlach & Ely، 1980).

يتكون هذا النموذج من عشر خطوات هي (زيتون، 2013 ؛ Gerlach & Ely، 1980):

شكل (1) خطوات نموذج جيرلاك وأيلي



(Gerlack and Ely،1980)

1. تحديد المحتوى: إن عملية تحديد محتوى التعلم ترتبط بالأهداف التي يتم تحديدها في بداية التصميم، ويشير إلى المادة والموضوع بما يتضمنه من حقائق وأفكار متصلة به ومفاهيم ومهارات واتجاهات وقيم، تشكل جميعها ما يطلق عليه المحتوى التعليمي، ويكون المعلم في النهاية مسؤولاً عن اختيار أي جزء من المحتوى.

2. تحديد الأهداف التعليمية: التركيز على صياغة الأهداف التعليمية التي تقرر الطريقة المستخدمة لاحقاً، وهناك عد من القواعد العامة التي ينبغي مراعاتها لتحديد الأهداف: أن تصاغ سلوكياً، وأن تكون مناسبة لخصائص المتعلمين، وتحقيق الأهداف العامة لتدريس المادة الدراسية التي ينتمي إليها المقرر، وتتناسق وتتكامل مع غيرها من الأهداف التعليمية الأخرى ذات العلاقة بموضوع المحتوى قيد التدريس، وتتسق مع عناصر منظومة التدريس الأخرى (المحتوى والاستراتيجية والوسائل والتقويم)، وأن تكون ممثلة لمجالات الأهداف الثلاثة المعرفية والمهارية والوجدانية، وأن تكون ممكنة التحقيق فعليًّا.

3. تقويم السلوك المدخلي للمتعلمين: ويتم من خلال دراسة خصائص المتعلمين، وقدراتهم، وخلفياتهم العلمية، ويحصل هذا بطرق مختلفة مثل الاختبار القبلي. والغاية منه تقييم المعلومات التي يمتلكها المتعلمون وقدراهم وميولهم حول المادة الدراسية.

4. تحديد استراتيجية التدريس: وهي مجموعة إجراءات التدريس المختارة سلفاً من قبل المعلم، والتي يخطط لاستخدامها أثناء التدريس، بما يحقق الأهداف التدريسية بأقصى فاعلية ممكنة، وفي ضوء الإمكانات المتاحة.

5. تنظيم مجموعات العمل: ترتيب وتنظيم المجموعات داخل الغرف الصفية وفق ما تقتضيه استراتيجية التدريس لتحقيق الأهداف التعليمية بشكل مناسب، وبدرجة عالية من الإتقان.

6. توزيع الوقت: وهذا يعتمد على طبيعة الأهداف، والاستراتيجيات اللازم استخدامها لتحقيق الأهداف، وينظر إلى الوقت بأنه ثابت ويقسم بين الاستراتيجيات المستخدمة في الدرس الواحد.

7. تحديد المكان: تحديد المكان الذي سيتم فيه التعلم مثل غرفة الصف، أو المختبر. وينظر إلى المكان بأنه غير ثابت، مما يساعد على تزويد الطلاب بخبرات خارج غرفة الصف.

8. اختيار مصادر التعليم: تحديد المصادر التي يراد الإفادة من خبراتها، سواء كانوا خبراء في مجالات المعرفة أو إحدى المهارات، أو مواد وأجهزة تعليمية مختلفة، أو الإفادة من المصادر المتوافرة في مجالات البيئة المحيطة، مع مراعاة وقت الدرس، ووضع الصف...إلخ.

9. تقويم الأداء: قياس إنجاز المتعلمين وتحصيلهم، إضافة إلى اتجاهاتهم نحو المحتوى والتدريس من قبل المعلمين، وترتبط هذه الخطوة بالأهداف السلوكية التي وضعت في الخطوة الثانية مما يؤكد على الاهتمام بتقييم النظام نفسه.

10. تحليل التغذية الراجعة: تشير التغذية الراجعة إلى فاعلية التعليم، التي تركز على إعادة النظر باختبار الأهداف، والاستراتيجيات، واتخاذ القرارات المناسبة حول ذلك، ويتم في هذه الخطوة إجراء التغذية الراجعة لأداء الطلاب، ولأداء المعلم نفسه.

ثانياً: حل المشكلات العلمية

يقصد بالمشكلة أي موقف مشكل أو سؤال أو مهمة تفسيرها أو حلها غير واضح (زيتون، 2013). وتتمثل خطوات حلها بتحديد وتمييز المشكلة، وتمييز المشكلة ذهنياً، وتنظيم معرفة الشخص حول المشكلة، وتعيين تعيين المصادر الذهنية والمادية اللازمة لحل المشكلة، وتقويم صحة الحل (Davidson & Stenberg، 2003).

واستراتيجيات حل المشكلة تعد مهارة تحتاج لوقت حتى يتم اكتسابها، وتنميتها، وتحتاج لكثير من الممارسة والتدريب، وهي ليست عملية خطية، بل عملية دورية، تفاعلية تبدأ بفهم المشكلة، وتنتهي بإجراء مراجعة للحل (Wilson، Fernandez & Hadaway، 1993).

فيما يرى بعض العلماء أن استراتيجية حل المشكلة تتكون من أربع خطوات هي: الخطوة الأولى (الوصف)، ووضع قائمة بالمعطيات والمطالب، ورسم شكل للحالة، والخطوة الثانية (التخطيط)، اختيار العلاقات الأساسية المناسبة لحل المشكلة، وتلخيص كيف يمكن توظيفها، والخطوة الثالثة (تنفيذ الخطة)، من خلال أداء الحسابية الضرورية، والخطوة الرابعة (التحقق)، واختبار صحة الخطوات السابقة وصحة الإجابات (Gok، 2010).

وفي تعليم العلوم وتعلمها، تتم عملية حل المشكلات العلمية بالبحث والاستقصاء، بهدف إعطاء الفرص للطلاب لحل المشكلات باستخدام مهاراتهم المتمثلة في: (1)تحديد المشكلة ووضع الفرضيات، (2) تصميم التجربة من خلال تحديد المتغيرات، (3) القيام بالقياسات والملاحظات وإيجاد الدليل وتعريفها، (4)تقديم البيانات باستخدام الجداول والرسومات، (5)تقويم العملية عن طريق نقد صدق وثبات البيانات ورسم النتائج (Pekmez & Aktamis & Taskin، 2009).

وعلى الرغم من موافقة العديد من التربويين على ضرورة تدريس حل المشكلات للطلاب بوصفه هدفا من أهداف تدريس العلوم، إلا أننا لا نلاحظ الترجمة العملية لذلك، حيث نجد أن الأمر يقتصر فقط على حفظ المعلومات وتحسين بعض المهارات العلمية، والتي تستحوذ على الاهتمام الكامل من قبل القائمين بتدريس العلوم داخل الفصل، فحل المشكلات العلمية يتضمن مهارات تحتاج إلى قدرات عالية من قبل المعلم والطالب، ونتيجة للتركيز على الحفظ وبعض المهارات العلمية البسيطة دون غيرها من مهارات حل المشكلات أصبح الطلاب غير قادرين على حل المشكلات وخاصة غير الروتينية منها (الشهري، 2009؛ مجنوني، 2009 ؛ Dhillon، 1998). وبذلك فإن عجزهم في حل المشكلات العلمية يعد ظاهرة عالمية، وتشير نتائج البحوث إلى أن أهم الصعوبات التي يوجهها الطلاب في حل المشكلات العلمية ترجع إلى عدم فهم المشكلة من حيث القدرة على تحليلها وتحديد المعطى والمطلوب، وإدراك معنى المفردات، إضافة إلى عدم استخدامهم لأية استراتيجية توضح سير الحل، وإن كان معظمهم يستخدم استراتيجية

المحاولة والخطأ ولكن بطريقة غير منظمة مما يجعلهم غالباً ما يفشلون في الوصول إلى الحل (Bautista & Mitchelmore & Mulligan، 2009). ويمكن تحديد أسباب الضعف في حل المشكلات العلمية كما يلي:

- إخفاق الطلاب في استيعاب المشكلة، وعدم قدرتهم على تمييز الحقائق الكمية، والعلاقات المتضمنة فيها وتفسيرها.
- الصعوبة في اختيار خطوات حل المشكلة.
- عدم التمكن من المبادئ، والقوانين، والمفاهيم، والعمليات، ومهارات العمليات الحسابية.
- عدم القدرة على استذكار المعلومات الأساسية، وضعف القدرة على التفكير الاستدلالي.
- ضعف القدرة على التخمين والتقدير من أجل الحصول على جواب سريع.

ثالثاً: أنماط التعلم

يعرف نمط التعلم بأنه السلوك العقلي والنفسي المميز لفرد ما، ويمثل مؤشرات ثابتة نسبياً على كيفية إدراكيه للبيئة التعليمية وتفاعله معها واستجابة لها، ويتكون من توليفة من العناصر البيئية، والوجدانية، والاجتماعية، والفيزيائية، والنفسية (زيتون، 2007)، ويعد مجموعة الأداءات المميزة للمتعلم التي تبين طريقة تعلمه، وأن استقباله للمعلومات الواردة إليه من البيئة المحيطة به الهدف منها هو التكيف معها، وصنفت أنماط التعلم إلى أربعة أنواع هي: النمط العشوائي الحسي، النمط التتابعي الحسي، النمط العشوائي المجرد، والنمط التتابعي المجرد (تروبريج وبايبي وباول، 2004).

أما نموذج كولب (Kolb) فقد حدد أربعة أنماط لتعلم الطلاب هي: المتعلمون التباعديون، والتمثيليون، والتقاربيون، والموائمون، أما نموذج فيلدر سلفومان (Felder-Silverman) من ثمانية أنماط للتعلم هي: حسي، وحدسي، وبصري، وتأملي، وتسلسلي، ولفظي، وشمولي، ونشط (رواشدة و ونوافلة والعمري، 2010).

وقد أعد فليمنغ مقياس فارك VARK أول مرة عام (1998) في جامعة لينكولن في نيوزيلندا (Fleming & Baume، 2006). ويركز على الطرق المختلفة التي يستقي من خلالها الطلاب المعلومات، وركز على الوسائط الحسية الإدراكية التي يميل الطالب للتعلم وفقها (Hawk & Shah، 2007).

لقد وضعت أسئلة مقياس فاركVARK لمعالجة الحالات العامة التي تواجه الطلاب في حياتهم اليومية، ويقوم المقياس على أن جميع الطلاب قادرون على التعلم، ولكن كل طالب لديه طريقته الخاصة، ويتم التعلم بشكل أفضل من خلال الاستفادة من قوى الحواس والتصورات المختلفة، وبالتالي فإن الإنسان يكتسب المعرفة من خلال القنوات الطرفية الأربع: البصرية، والسمعية، والقراءة/الكتابة، والعملية/الحركية (Bahadori & Sadeghifar & Tofighi & Mamikhani & Nejati، 2011).

وتتحدد أنماط التعلم حسب فارك VARK بالتالي: (1) النمط البصري، (2) المط السماعي، (3) نمط القراءة/الكتابة، (4) النمط العملي/الحركي، (5) النمط المتعدد (Fleming، 2011 ; Leithner، 2011 ; Mestre، 2013).

الدراسات السابقة

تم الاطلاع على عدد من الدراسات التي تناولت النماذج التدريسية، ونموذج جيرلاك وإيلي، ويمكن عرضها كما يلي:

هدفت دراسة المعمري (2002) إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية مقترحة في ضوء أسلوب النظم في تنمية مهارات حل المسائل الفيزيائية والميول نحو المادة في العراق، تكونت عينة البحث من (30) طالبة وزعن عشوائيا على مجموعتين تجريبية وضابطة،

وطبق عليهن اختبار مهارات حل المسائل الفيزيائية، ومقياس الميول العلمية، بينت النتائج تفوق أداء طالبات المجموعة التجريبية في اختبار مهارات حل المسائل الفيزيائية ومقياس الميل نحو المادة.

أما دراسة الحكيمي (2003) فهدفت إلى الكشف عن أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس علوم الحياة في التحصيل والميول العلمية وبقاء أثر التعلم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في اليمن. تكونت عينة الدراسة من (240) طالباً وطالبة تم اختيارهم بطريقة عشوائية، ثم توزيعهم على مجموعتين تجريبية وضابطة، وطبق عليهم اختبارًا تحصيليًّا وآخر للميول العلمية، وأظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في التحصيل والميول العلمية.

وهدفت دراسة الشحات وفهمي وعبدالصبور وسعد (2003) إلى الكشف عن أثر تدريس وحدتي تصنيف العناصر والاتحاد الكيميائي باستخدام المدخل المنظومي في تحصيل طلاب الثانوية العامة، تكونت العينة من (240) طالباً وطالبة من محافظة القاهرة والجيزة بمصر، تم توزيعهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، طبق عليهم اختبار تحصيلي، أظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية في التحصيل.

أما دراسة الزهيري (2006) فقد هدفت إلى تعرف أثر أنموذج جيرلاك وايلي في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الكيمياء وتفكيرهن العلمي، تكونت العينة من(60) طالبة من محافظة ديالى العراقية، تم توزيعهن على مجموعتين تجريبية وضابطة، واستخدم البحث اختبارًا تحصيليّا وآخر للتفكير العلمي، أظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية في كل من التحصيل والتفكير العلمي.

وهدفت دراسة عليان والزعبي وسلامة (2009) إلى الكشف عن أثر استخدام المنحى المنظومي لتدريس مادة مختبر الفيزياء(114) في تحصيل المفاهيم الفيزيائية، وحل المسألة الفيزيائية لدى طلبة السنة الجامعية الأولى في جامعة البلقاء التطبيقية في الأردن. تكونت العينة من (54) طالباً وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، أظهرت النتائج تفوق طلبة المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم العلمية (الفيزيائية) واختبار حل المسألة الفيزيائية.

وأجرى علي والعزاوي (2012) دراسة هدفت إلى تعرف أثر أنموذج المنحى المنظومي لـ (جيرلاك وإيلي) في اكتساب المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، تكونت العينة من (60) تلميذاً من مدينة نينوى العراقية، وزعوا على مجموعتين، تجريبية وضابطة، واستخدم اختبار اكتساب المفاهيم، وبينت النتائج تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة الطائي والجميلي (2014) إلى تعرف أثر انموذج (جيرلاك وإيلي) في اكتساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، تكونت العينة من (60) طالبة، تم توزيعهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، واستخدم اختبارا لاكتساب المفاهيم الرياضية، كشفت النتائج عن تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أنموذج (جيرلاك وإيلي).

وأجرى الطائي والسليفاني (2014) دراسة بهدف الكشف عن فاعلية تصميم تعليمي تعلمي وفق نموذج جيرلاك وإيلي في اكتساب المفاهيم الزمنية لدى طلاب الصف الحادي عشر الإعدادي في مادة التاريخ وتنمية عادات العقل والتعاطف التاريخي لديهم، وتكونت العينة من (51) طالباً في محافظة دهوك العراقية، واستخدم اختبار اكتساب المفاهيم الزمنية، ومقياس عادات العقل، ومقياس التعاطف التاريخي، وأظهرت النتائج تفوق الطلاب الذين درسوا وفق نموذج جيرلاك وإيلي في اكتساب المفاهيم الزمنية وعادات العقل والتعاطف التاريخي.

يتبين مما سبق، وعلى الرغم من وفرة الدراسات التي تناولت نماذج بنائية مختلفة، إلا أن هناك ندرة في الدراسات العربية والمحلية التي تتعلق بنموذج جيرلاك وإيلي بشكل خاص، فلم يتم –في حدود علم الباحث– سوى أربع دراسات في البيئة العراقية، أما البيئة السعودية فلم تتم أي دراسة، كما أنها اختصت في مجالات الدراسات الاجتماعية والرياضيات، فيما لم تجرَ أي دراسة تتعلق باستخدام نموذج جيرلاك وإيلي في مجال العلوم، لذا؛ تأخذ هذه الدراسة نوعاً من الخصوصية في دراستها نموذج جيرلاك وإيلي في تدريس العلوم، وقد استفاد الباحث برجوعه إلى هذه الدراسات في إثراء الأدب النظري في هذه الدراسة، وإجراءاتها، وبناء أدواتها، إضافة إلى المقارنات بين النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسات والنتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية.

تصميم الدراسة المعالجة الإحصائية:

استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، فاختيرت العينة بشكل قصدي، ووزع أفرادها عشوائيًّا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وطبقت أداتي الدراسة قبليًا على طلاب العينة، ثم درس طلاب المجموعة التجريبية وفق نموذج جيرلاك وإيلي، وطلاب المجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية، ثم طبقت أداتي الدراسة بعديًّا.

واشتملت الدراسة على متغيرين مستقلين هما:

- طريقة التدريس، ولها مستويان: نموذج جيرلاك وإيلي، والطريقة الاعتيادية.
- أنماط التعلم وله خمسة مستويات: البصري، قرائي/كتابي، متعدد، حركي/عملي، سماعي.

أما المتغيرات التابعة فهي:

- مهارات حل المشكلات العلمية، وقيست بدرجة الطالب على مقياس مهارات حل المشكلات.
- مستوى الاستقلال المعرفي، وقيس بدرجة الطالب على اختبار الاستقلال المعرفي.

الطريقة والإجراءات

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (66) طالباً من مدرسة القيم الأعلى، وتم توزيعهم عشوائيًّا إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية.

دليل المعلم

- أُعد دليل للمعلم قائم على نموذج جيرلاك وإيلي لوحدة الحركة والقوة من كتاب العلوم للصف الثالث متوسط، حيث اشتمل على وصف لطريقة التدريس، وإرشادات وتوجيهات للمعلم، وأنشطة متنوعة.
- وتم صياغة الأهداف السلوكية، وأعدت الخطط التدريسية وفق نموذج جيرلاك وإيلي، وعرضها على مجموعة خبراء ومتخصصين، لبيان آرائهم حولها، وتم الأخذ بجميع الملاحظات التي أثاروها وبذلك أصبحت جاهزة للتطبيق.

وقد تضمنت الخطط التدريسية المعدة وفق نموذج جيرلاك وإيلي عشر مراحل هي:

- تحديد محتوى التدريس (المضمون، أو المادة، أو الخبرات التعليمية).
- تحديد الأهداف التدريسية التي عن طريقها يتم إكساب المحتوى للطلاب.
- تحديد الاستعداد المفاهيمي الذي يتضمن مدى توفر الخبرات السابقة والمفاهيم التي تشكل بنى معرفية أساسية للتعلم الجديد.
- اتخاذ قرار بشأن طريقة التدريس التي سيتم استخدامها لتحقيق الأهداف أو النواتج التي تم رصدها.
- إدارة المجموعات الصفية وتنظيمها وفق ما تقتضيه طريقة التدريس.
- تخصيص الزمن المحدد لتنفيذ المهمات التدريسية بهدف تحقيق الأهداف.
- تحديد التسهيلات التعليمية الصفية، والموجودات البيئية بهدف زيادة تفاعل الطلاب مع الخبرات، وإنجاح مهمة تحقيق الأهداف المحددة.

- تحديد المصادر التي يراد الإفادة من خبراتها، سواء كانوا خبراء، أو الإفادة من المصادر المتوافرة في مجالات البيئة المحيطة.
- تقييم تحصيل الطلاب.
- التغذية الراجعة لأداء الطلبة ولأداء المعلم نفسه، وبناء مخطط لتحسين فاعلية وكفاية النموذج.

أدوات الدراسة:

استخدمت هذه الدراسة الأدوات التالية:

أولاً: مقياس القدرة على حل المشكلات العلمية

تم بناء هذا المقياس بعد مراجعة الدراسات السابقة (ناصر، 2005؛ إبراهيم، 2004؛ Krulik & Rudnick، 1993)، وصياغة فقراته على شكل أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، فتكون بصورته الأولية من(30) فقرة، وتم التأكد من صدقه بعرضه على مجموعة من المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم، وفي ضوء آرائهم واقتراحاتهم أصبح المقياس في صورته النهائية مكوناً من(25) فقرة.

وتم التأكد من ثباته بتطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من(20) طالباً من مجتمع الدراسة، وحساب معامل كرونباخ ألفا، حيث بلغ(0،87).

ثانياً: مقياس الاستقلال المعرفي(Beckert، 2007)

تكون المقياس الذي بناه وطوره بيكرت من(27) فقرة مستخدماً تدريج ليكرت الخماسي، موزعة على خمسة أبعاد للاستقلال المعرفي، وحسب معامل الثبات للمقياس من خلال تطبيقه على(147) طالب وطالبة فبلغ (0،85)، كما تم التأكد من صدقه.

وقد قامت الباحثة صالحة حماد(2011) بترجمة الفقرات المتضمنة في الصورة الأصلية للمقياس، وعرضه على مجموعة من المحكمين لإبداء ملاحظاتهم، وبهذا تم التأكد من صدقه، وقامت الباحثة بتطبيقه على(170) طالبة وتم التأكد من مؤشرات صدق البناء.

ولتحقيق أهداف هذه الدراسة تم اعتماد مقياس الاستقلال المعرفي الذي استخدمته دراسة صالحة حماد(2011)، وهذا المقياس يتكون من(27) فقرة، موزعة على خمسة أبعاد هي اتخاذ القرار، التفكير التقويمي، وتقييم الذات، والتعبير عن الرأي، والمصداقية المقارنة. والاستجابة على المقياس وفق تدريج خماسي (دائماً، غالباً، أحياناً، نادراً، أبداً)، وقد أعطيت الدرجات (5،4،3،2،1) على التوالي لجميع الفقرات، عدا الفقرات التي صيغت بطريقة عكسية، وعليه فإن أعلى درجات يصل إليها الطالب في هذا المقياس هي(135)، وأقل درجة هي(27).

ثالثاً: مقياس أنماط التعلم (VARK)

عبارة عن استبانة أعدت من قبل فليمنغ (Fleming) لتحديد أنماط التعلم الحسية الإدراكية المفضلة، حيث استخدم في دراسة الزغل(2006) بتطبيقه على عينة من طلاب الصف التاسع، وتم إجراء بعض التعديلات على فقراته لتوضيحها، وعرض على مجموعة محكمين تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم للتأكد من صدقه، وتم التأكد من ثباته باستخدام طريقة التطبيق وإعادة التطبيق، فحسب معامل ارتباط بيرسون لكل نمط، وتراوحت قيمته بين (0،75-0،85).

إجراءات الدراسة

تمت هذه الدراسة وفقاً للإجراءات الآتية:

- تحديد عينة الدراسة.
- إعداد دليل المعلم وأدوات الدراسة.
- تدريب المعلم المتعاون على تطبيق نموذج جيرلاك وإيلي.
- وزع أفرد العينة عشوائيّاً على مجموعتين تجريبية وضابطة.
- طبق مقياس أنماط التعلم قبليًّا، لتصنيف طلاب العينة وفقاً لأنماط التعلم.
- طبق مقياس القدرة على حل المشكلات، ومقياس الاستقلال المعرفي قبلياً.

- قام المعلم المتعاون نفسه بتدريس مجموعتي الدراسة.
- قام الباحث خلال تطبيق الدراسة بزيارات صفية للاطلاع على سير عملية التطبيق.
- تطبيق مقياسي القدرة على حل المشكلات، والاستقلال المعرفي بعديًّا.
- جمعت النتائج، ثم تم إجراء التحليل الإحصائي.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

أولاً: النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة الأول والثاني والثالث ومناقشتها:

للإجابة عن هذه الأسئلة، واختبار فرضياتها، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة على التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس القدرة على حل المشكلات العلمية، فكانت النتائج كما يظهرها الجدول(1).

الجدول(1)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات ودنى صقل علامات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس القدرة على حل المشكلات العلمية

المجموعة	نمط التعلم	العدد	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	بصري	5	12.00	0.71	21.60	1.14
	قرائي/كتابي	5	12.60	1.95	16.00	1.87
	متعدد	9	12.33	2.18	19.44	1.33
	حركي/عملي	6	12.83	1.17	15.00	1.41
	سماعي	8	10.12	1.81	13.62	1.30
	المجموع	33	11.88	1.93	17.03	3.23
الضابطة	بصري	4	10.50	1.91	13.00	0.82
	قرائي/كتابي	7	8.00	1.82	11.00	2.51
	متعدد	8	10.62	1.92	13.75	1.58
	حركي/عملي	5	9.80	0.84	12.40	1.14
	سماعي	9	9.78	1.09	12.67	1.22
	المجموع	33	9.70	1.76	12.58	1.80
الكلي	بصري	9	11.33	1.50	17.78	4.63
	قرائي/كتابي	12	9.92	2.97	13.08	3.37
	متعدد	17	11.53	2.18	16.67	3.25
	حركي/عملي	11	11.45	1.86	13.82	1.83
	سماعي	17	9.94	1.43	13.12	1.32
	المجموع	66	10.79	2.14	14.80	3.43

يظهر الجدول(1) وجود فرق ظاهري بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب على التطبيق البعدي لمقياس حل المشكلات العلمية، تبعاً لمتغيري طريقة التدريس وأنماط التعلم، حيث بلغ متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية (17.03)، وهو أعلى من متوسط درجات الطلاب في المجموعة الضابطة (12.58)، كما حصل طلاب فئة نمط البصري على أعلى متوسط (17.78)، ثم طلاب

نمط المتعدد بمتوسط (16،67)، يليه طلاب نمط حركي/عملي بمتوسط (13،82)، يليه طلاب نمط سماعي بمتوسط (13،12)، وأخيراً طلاب نمط قرائي/كتابي بمتوسط (13،08).

ولتحديد فيما إذا كانت الفروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (α= 0،05) طبق تحليل التباين الثنائي المصاحب(2-way ANCOVA) -حيث اعتمدت نتائج الطلاب على التطبيق القبلي متغيراً مصاحباً- والنتائج يظهرها الجدول(2).

الجدول(2)

نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2-way ANCOVA) لتحديد دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة على التطبيق البعدي لمقياس حل المشكلات العلمية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة(ف)	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي للمقياس(المصاحب)	29،14	1	29،14	15،89	0،000
الطريقة	132،39	1	132،39	72،20	0،000
أنماط التعلم	135،49	4	33،87	18،47	0،000
الطريقة× أنماط التعلم	97،22	4	24،30	13،25	0،000
الخطأ	100،85	55	1،83		
الكلي المعدل	766،44	65			

يتبين من الجدول (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α= 0،05) في أداء طلاب الصف الثالث متوسط على التطبيق البعدي لمقياس القدرة على حل المشكلات العلمية، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (72،20) لمتغير طريقة التدريس، وبمستوى دلالة مقداره (0،000)، كما بلغت قيمة (ف) المحسوبة (18،47) لمتغير أنماط التعلم، وبمستوى دلالة مقداره (0،000)، وبهذا يتم رفض الفرضيتين الصفريتين الأولى والثانية.

كما أظهر الجدول (2) وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α= 0،05) يعزى للتفاعل بين طريقة التدريس وأنماط التعلم، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (13،25)، وبمستوى دلالة مقداره (0،000)، وبهذا يتم رفض الفرضية الصفرية الثالثة.

ولتحديد اتجاه الفروق في أداء طلاب العينة على مقياس القدرة على حل المشكلات العلمية البعدي، تبعاً لمتغيري طريقة التدريس وأنماط التعلم، استخرجت المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية، والنتائج يظهرها الجدول (3).

الجدول(3)

المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على التطبيق البعدي لمقياس القدرة على حل المشكلات العلمية

المجموعة	نمط التعلم	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	بصري	21،07	0.62
	قرائي/كتابي	15،21	0.64
	متعدد	18،77	0.48
	حركي/عملي	14،11	0.59
	سماعي	13،91	0.48
	المجموع	16،62	0.28
الضابطة	بصري	13،12	0.68
	قرائي/كتابي	12،21	0.60
	متعدد	13،82	0.48
	حركي/عملي	12،83	0.62
	سماعي	13،11	0.46
	المجموع	13،02	0.27
الكلي	بصري	17،10	0.46
	قرائي/كتابي	13،71	0.40
	متعدد	16،30	0.34
	حركي/عملي	13،47	0.41
	سماعي	13،51	0.34

يظهـر الجدول(3) أن الفرق في المتوسـط الحسـابي المعـدل للدرجـات كان لصالـح الطـلاب في المجموعـة التجريبيـة، حيـث إن المتوسـط الحسـابي المعـدل لدرجاتهـم بلـغ (16.62)، وهـو أعلـى مـن المتوسـط الحسـابي المعـدل لدرجـات الطـلاب في المجموعـة الضابطة الذي بلغ (13.02).

كمـا اسـتخدم اختبار شـفيه لتحديد اتجـاه الفروق في المتوسـطات الحسـابية حسـب متغير أنماط التعلم، والنتائج يظهرها الجدول (4).

الجدول(4)

نتائج اختبار شفيه للمقارنات العدية لتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة تبعاً لمتغير أنماط التعلم

نمط التعلم	المتوسط الحسابي	بصري	قرائي/كتابي	متعدد	حركي/عملي	سماعي
		17.10	13.71	16.30	13.47	13.51
بصري	17.10	===	×3.39	0.80	×3.63	×3.59
قرائي/كتابي	13.71		===	×2.59	0.24	0.20
متعدد	16.30			===	×2.83	×2.79
حركي/عملي	13.47				===	0.04
سماعي	13.51					===

يظهر الجدول (4) أن الفرق بين المتوسطات الحسابية دال إحصائيـاً لصالـح النمـط البصـري بالمقارنة مع الأنمـاط (حركي/عملـي، وسـماعي، قرائي/كتابي)، ولصالـح نمـط (قرائـي /كتابي) بالمقارنـة مع النمط المتعدد، ولصالح النمـط المتعدد بالمقارنة مع النمطين (حركي/عملي، وسماعي).

ويمكـن أن تعـزى النتائـج السـابقة إلى أن تقسـيم الطـلاب في مجموعـات صغيـرة متباينـة المسـتويات أعطى فرصة لجمع المعلومات المتعلقة بالمشـكلة بشـكل تعـاوني، حيـث شـارك كل طالـب زمـلاءه في مناقشـة المشـكلة وأبعادهـا، والتفكيـر معـاً بصـوت مسـموع سـاعدهم في التعـرف علـى طريقـة حـل المتفوقـون منهـم، وهـذا بطبيعـة الحـال أثارهـم لإعـادة النظـر في بنيتهـم المعرفيـة وفي طريقـة تفكيرهـم، فقـد ذكر إبراهيـم (1993) أن المناقشـات الصفيـة تسـهم في إدراك الطالـب ووعيـه لنـوع التفكيـر الذي يسـتخدمه في حـل المشـكلات، وتعد عامـلاً مهماً في نمـو مهاراته وخصائصه الفكرية.

كما أن التفكير الجماعي قد أثر إيجابيًّا على التعامل مـع المشـكلة العلمية من حيث الملاحظـة، والموضوعية، والإيمـان بنسـبية الحقائـق العلميـة، وإمكانيـة وجـود أكـثر مـن حـل للمشـكلة الواحـدة ومعرفـة الأسـباب علميًّـا ، ونبـذ الخرافـات، والنهـج المنظـم للتفكـير العلمـي ومنطقيتـه، وفرض الفرضيـات، والانتقاء من بين الحلـول المفترضة، فقد وضح السـيد (1999) إن التفكير الجماعي هو أن يسـتعين الفرد بآراء الجماعة ويتقبـل النقـد بموضوعيـة، فيتبـادل الجميـع وجهـات النظر التي تقبل من حيث المبدأ كمقترحات افتراضية تسـتحق النقاش، والاختبار، مما يجعلهم أكثر انتباهاً واسـتمرارية في الحـوار للموضوعـات المطروحـة وقـد تعطـي اتجاهـات إيجابية مثل الدقة وحب الاسـتطلاع وسعة الأفق.

كمـا أن نمـوذج جيـرلاك وإيلـي مكَّـن الطـلاب مـن ممارسـة العمليـات العقليـة المختلفـة مـن ملاحظـة، ووصـف، وتصنيف، وتفسـير، واسـتنتاج، وتنبؤ، وغيرها من عمليات التعلم، وذلك أثناء الإجابة على الأسئلة التي يتضمنهـا الدرس، إذ أن الطالـب هنـا لا يعطـى خبرات التعلم كاملة، وإنما يبذل الجهد في اكتسـابها والحصول

عليها باستعمال عملياتها العقلية تحت إشراف وتوجيه المعلم، كل ذلك مكنهم من تركيز قواهم العقلية في إدراك معانٍ لما يقومون به، حيث لا يوجد تعلم حقيقي إلا إذا انهمك الفرد عقليًّا في تعلم المعلومات.

ويمكن أن يعزى تفوق طلاب النمط البصري، إلى أننا ندخل في حقبة جديدة، حيث سيكون التفكير الصوري مهمًّا في التوصل إلى حلول جديدة للمشكلات، كما أن نموذج جيرلاك وإيلي مكن الطلاب ذوي النمط البصري من بناء نموذج ذهني وشكلي (صوري)، وبالتالي استطاعوا تحسين مهاراتهم في حل المشكلات.

واتفقت النتائج السابقة مع ما توصلت إليه دراسة كل من (الطائي والسليفاني، 2014 ؛ الزهيري، 2006) التي بينت فاعلية نموذج جيرلاك وإيلي في تنمية مهارات التفكير وعادات العقل لدى الطلبة.

كما اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة المعمري (2002) ودراسة عليان والزعبي وسلامة (2009) التي بينت عن أثر إيجابي لاستخدام أسلوب النظم في تنمية مهارات حل المسائل الفيزيائية.

ثانياً: النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة الرابع والخامس والسادس ومناقشتها:

للإجابة عن هذه الأسئلة، واختبار الفرضيات المرتبطة بها، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة على التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاستقلال المعرفي، والنتائج يظهرها الجدول (5).

الجدول(5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات ودنى صقل علامات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاستقلال المعرفي

المجموعة	نمط التعلم	العدد	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	بصري	5	2.90	0.52	3.97	0.28
	قرائي/كتابي	5	3.22	0.44	4.08	0.37
	متعدد	9	3.22	0.42	3.95	0.25
	حركي/عملي	6	3.47	0.60	4.31	0.48
	سماعي	8	3.19	0.34	4.03	0.33
	المجموع	33	3.21	0.46	4.06	0.34
الضابطة	بصري	4	3.07	0.28	3.59	0.20
	قرائي/كتابي	7	3.37	0.42	3.58	0.46
	متعدد	8	3.18	0.59	3.46	0.52
	حركي/عملي	5	3.93	0.17	4.13	0.18
	سماعي	9	3.17	0.41	3.53	0.32
	المجموع	33	3.32	0.49	3.62	0.43
الكلي	بصري	9	2.98	0.42	3.80	0.31
	قرائي/كتابي	12	3.31	0.42	3.79	0.48
	متعدد	17	3.20	0.49	3.72	0.46
	حركي/عملي	11	3.68	0.50	4.23	0.37
	سماعي	17	3.18	0.36	3.76	0.41
	المجموع	66	3.27	0.48	3.84	0.44

يظهر من الجدول (5) وجود فرق ظاهري بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية (4،06)، وهو أعلى من المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة الذي بلغ (3،62)، كما حصل طلاب فئة نمط حركي/عملي على أعلى متوسط حسابي (4،23)، ثم طلاب نمط بصري (3،80)، يليه طلاب نمط قرائي/كتابي (3،79)، يليه طلاب نمط سماعي (3،76)، وأخيراً طلاب نمط متعدد بمتوسط (3،72).

ولتحديد فيما اذا كانت هذه الفروق دالة إحصائياً عند مستوى (α= 0،05)، طبق تحليل التباين الثنائي المصاحب (2-way ANCOVA) - حيث اعتمدت نتائج الطلاب على التطبيق القبلي متغيراً مصاحباً- فكانت النتائج يظهرها الجدول (6).

الجدول (6)

نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2-way ANCOVA) لتحديد دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة على التطبيق البعدي لمقياس الاستقلال المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة(ف)	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي للمقياس(المصاحب)	3.60	1	3.60	49.86	0.000
الطريقة	3.56	1	3.56	49.24	0.000
أنماط التعلم	0.42	4	0.10	1.45	0.230
الطريقة× أنماط التعلم	0.03	4	0.01	0.11	0.98
الخطأ	3.97	55	0.07		
الكلي المعدل	12.82	65			

يتبين من الجدول(6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α= 0،05) في أداء طلاب الصف الثالث متوسط على التطبيق البعدي لمقياس الاستقلال المعرفي تبعاً لمتغير طريقة التدريس، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (49،24)، بمستوى دلالة مقداره (0،000)، وبهذا يتم رفض الفرضية الصفرية الرابعة لهذه الدراسة. كما تبين أيضاً عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α= 0،05) تبعاً لمتغير أنماط التعلم، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (1،45)، بمستوى دلالة مقداره (0،230)، وبهذا يتم قبول الفرضية الصفرية الخامسة لهذه الدراسة.

كما أظهر الجدول (6) عدم وجود أثر له دلالة إحصائية عند مستوى (α= 0،05) في أداء طلاب الصف الثالث متوسط على التطبيق البعدي لمقياس الاستقلال المعرفي يعزى للتفاعل بين طريقة التدريس وأنماط التعلم، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (0،11)، بمستوى دلالة مقداره (0،98)، وبهذا يتم قبول الفرضية الصفرية السادسة لهذه الدراسة.

ولتحديد اتجاه الفروق تبعاً لمتغير طريقة التدريس، استخرجت المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية، والنتائج يظهرها الجدول (7).

الجدول(7)

المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على التطبيق البعدي لمقياس الاستقلال المعرفي

المجموعة	نمط التعلم	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
التجريبية	بصري	4.17	0.12
	قرائي/كتابي	4.11	0.12
	متعدد	3.98	0.09

المجموعة	نمط التعلم	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
	حركي/عملي	4.19	0.11
	سماعي	4.07	0.09
	المجموع	4.10	0.05
الضابطة	بصري	3.70	0.13
	قرائي/كتابي	3.53	0.10
	متعدد	3.51	0.09
	حركي/عملي	3.75	0.13
	سماعي	3.58	0.09
	المجموع	3.61	0.05
الكلي	بصري	3.94	0.09
	قرائي/كتابي	3.82	0.08
	متعدد	3.75	0.07
	حركي/عملي	3.97	0.09
	سماعي	3.83	0.07

يظهر الجدول (7) أن الفرق في المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب الصف الثالث متوسط على التطبيق البعدي لمقياس الاستقلال المعرفي تبعاً لمتغير طريقة التدريس كان لصالح الطلاب في المجموعة التجريبية، حيث إن المتوسط الحسابي لدرجاتهم المعدل (4.10)، وهو أعلى منه لدرجات الطلاب في المجموعة الضابطة الذي بلغ (3.61).

ويمكن تفسير هذه النتيجة إلى أن نموذج جيرلاك وإيلي غطى أبعاد الاستقلال المعرفي الخمسة (اتخاذ القرار، التفكير التقويمي، وتقييم الذات، والتعبير عن الرأي، والموازنة بين الآراء)، وهذا أدى إلى تنميته لدى الطلاب، كما أن تنوع الاستراتيجيات المستخدمة في البرنامج من مجموعات عمل، ومناقشات، وطرح أسئلة وغيرها، أدى إلى التفاعل الإيجابي بين الطلبة واستثار تفكيرهم وزاد من دافعيتهم للتعلم.

كما أن أسلوب العمل بمجموعات صغيرة، والتحاور، وما تخلله من تغذية راجعة من طلاب كل مجموعة فيما بينهم، أدى إلى تبادل الخبرات ومنحهم ثقة أكبر بالمشاركة، والنقد والتعلم، إذ إن تقسيمهم إلى مجموعات صغيرة بحيث تتباين مستويات الأفراد في كل مجموعة كان لها فوائد، منها زيادة خبرة الطالب وفهمه للأشياء، وتعاونه مع أفراد المجموعة، والتعلم منهم وتبادل وجهات النظر، والأفكار بينهم وكذلك تقليل المركزية فيما بينهم، بالاضافة إلى ما ساد عمل المجموعات من روح التعاون، والألفة، والتقبل، والدعم، والتشجيع، والذي أثر بشكل واضح في تنمية الاستقال المعرفي، حيث يتفق ذلك مع ما أشارت إليه دراسات كل من (Zimmer et al، 2001 ; Stefanou et al، 2004).

ويمكن تفسير ذلك أيضًا بأن نموذج جيرلاك وإيلي سمح بإظهار التفكير على السطح وجعله مرئيًّا ، حيث يصبح تفكير المعلم والطالب واضحاً سواء بسواء، مما جعل الطالب يمارس مهمات التعلم ضمن سياقات تجعل له معنى، وهذا أدى إلى تنمية الاستقلال المعرفي لديه. بالإضافة إلى تركيز المعلم انتباه الطالب على التفكير والاعتماد على النفس واتخاذ القرار سمح لهم بأن يصبحوا أكثر وعياً لتصرفاتهم العقلية.

كما أن لأساليب التقويم والتغذية الراجعة أثرًا في تنمية الاستقلال المعرفي، حيث تعرف الطلاب خلالها إلى جوانب القوة، والضعف في أدائهم، بهدف تحسينه، وتطويره، ومدى تقدمهم نحو تحقيق الأهداف المحددة، وهذا يتفق ذلك مع ما جاء به هارتر (Hartter، 1999) بأن المراهقين حساسون للتغذية الراجعة التي يتلقونها من الآخرين حول ذواتهم، لصعوبة جمع تلك المعلومات بأنفسهم.

التوصيات والمقترحات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة فإنه يمكن تقديم بعض التوصيات والمقترحات على النحو الآتي:

- تبني نموذج جيرلاك وإيلي، وهذا يتطلب تدريب معلمي العلوم على استخدامه في تدريس المواد العلمية، كما يتطلب إعادة تنظيم محتوى كتب العلوم وصياغتها- إذا تم مراجعتها- بما يتناسب مع النموذج.

- في ضوء وجود أثر لأنماط التعلم في تنمية مهارات حل المشكلات العلمية، يوصى معلمو العلوم بالأخذ بعين الاعتبار تلك الأنماط عند تدريسهم للمواد العلمية، وتدريبهم على تحديدها عند طلابهم.
- نشر الوعي التربوي بأنماط تعلم الطلاب، والتطبيق العملي لها في سبيل توظيفها في تعلم العلوم، وانتقاء المواد الدراسية، واختيار مسارات التعلم مستقبلاً.
- إجراء دراسات مشابهة لهذه الدراسة على صفوف ومواد دراسية أخرى، ودراسة تأثير نموذج جيرلاك وإيلي على متغيرات تابعة غير التي وردت في هذه الدراسة.

قائمة المراجع

- إبراهيم، احمد (1993). الجديد في أساليب التدريس وحل المشكلات، تنمية الإبداع، تسريع التفكير العلمي، عمان، دار البشير للنشر والتوزيع.
- إبراهيم، بسام (2004). أثر استخدام التعلم القائم على المشكلات في تدريس الفيزياء في تنمية القدرة على التفكير الإبداعي والاتجاهات لدى طلاب الصف التاسع. مجلة المعلم/الطالب، العددان الأول والثاني،4-22.
- تروبريج، ل. وبايبي، ر. وباول، ج.(2004). تدريس العلوم في المدارس الثانوية: استراتيجيات تطوير الثقافة العلمية. ترجمة محمد جمال عبد الحميد وآخرون. العين، الإمارات: دار الكتاب الجامعي.
- الحكيمي، جميل (2003). أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس علوم الحياة في التحصيل والميول العلمية وبقاء أثر التعلم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، مجلة التربية العلمية، 6(4)، 213-239.
- رواشدة، إبراهيم ونوافلة، وليد والعمري، علي (2010). أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع في إربد وأثرها في تحصيلهم في الكيمياء. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 6(4)،36-75.
- الزغل، وفاء (2006). العلاقة بين التحصيل في مبحث الأحياء والقدرة على الاستدلال العلمي في ضوء الأنماط المفضلة لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في إربد، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، الأردن.
- الزهيري، جميلة (2006). أثر أنموذج جيرلاك وإيلي في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الكيمياء وتفكيرهن العلمي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ديالى، العراق.
- زيتون، عايش (2013). أساليب تدريس العلوم. عمان: دار الشروق.
- زيتون، عايش (2007). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. ط1، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.
- السامرائي، حسام (2003). أثر استخدام الحاسوب في تدريس الفيزياء (التعلم الفردي) في تحصيل طالبات الصف الرابع العام وتفكيرهن العلمي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد .
- السعدي، عائدة (1999). أثر تتابع العروض العلمية مع المحاضرة في تحصيل الطالبات ومهارات تفكيرهن العلمي في الفيزياء، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد.
- السيد، محمود (1999). التعليم الذاتي استراتيجية تربوية معاصرة ، ط1، دمشق، مطبعة ألف باء الأديب.
- الشحات، محمد وفهمي، فاروق وعبدالصبور، منى وسعد، آمال (2003). أثر تدريس وحدتي تصنيف العناصر والاتحاد الكيميائي باستخدام المدخل المنظومي في تحصيل طلاب الثانوية العامة. المؤتمر العربي الثالث حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم، جامعة عين شمس، 5-6 ابريل، 195-205.
- الشرع، رياض (2002). بناء برنامج تعليمي – تعلمي على وفق أسلوب حل المشكلات وأثره في التحصيل والتفكير الرياضي. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد.
- الشهري، ظافر (2009). اعتقادات معلمي الرياضيات نحو حل المسائل الرياضية وعلاقتها ببعض المتغيرات، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد (12) العدد (3)، 13-30.
- الطائي، ابتهال والجميلي، هاشم (2014). أثر استعمال أنموذج (جيرلاك وإيلي) في اكتساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى طالبات الصف الثاني متوسط. مجلة جامعة بابل، 22(5)، -1190 1209.
- الطائي، فاضل والسليفاني، ستار (2014) فاعلية تصميم تعليمي تعلمي وفق نموذج جيرلاك وإيلي في اكتساب المفاهيم الزمنية لدى طالب الصف الحادي عشر الإعدادي في مادة التاريخ وتنمية عادات العقل والتعاطف التاريخي لديهم. المجلة الدولية المتخصصة، 3 (4)، 122-143.
- علي، سعد والعزاوي، أنور (2012) أثر أنموذج المنحى المنظومي لـ (جيرلاك وإيلي) في اكتساب المفاهيم

الجغرافيـة لدى تلاميـذ الصف السادس الابتدائي. مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل،1-24.

- عليـان، شـاهر والزعبي، طلال وسـلامة، عـادل (2009). أثـر اسـتخدام المنحـى المنظومـي في تحصيـل المفاهيـم الفيزيائيـة، وحـل المسـألة الفيزيائيـة لـدى طلبـة جامعـة البلقـاء التطبيقيـة في الأردن، مجلـة دراسـات العلـوم التربوية، الجامعة الأردنية، 36(3)، 24-36.
- قطامـي، يوسـف (2004). النظرية المعرفيـة الاجتماعية. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.
- مجنـوني، غـازي (2009). قـدرة تلاميذ الصف الخامس الابتدائي على حل المسائل اللفظية الرياضية في ضوء بعض المتغيرات البنائية له .رسـالة ماجسـتير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- المعمـري، ألطـاف (2002). أثـر اسـتخدام اسـتراتيجية مقترحـة في ضـوء أسـلوب النظـم في تنميـة مهـارات حـل المسائل الفيزيائية والميول نحو المادة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد.
- ملحم، سـامي (2000). القياس والتقويم في التربية وعلم النفس، ط1، عمان دار المسيرة للنشر.
- ناصر، عبدالله (2005). أثر تدريس الفيزياء باستخدام التوضيحـات البصريـة في تنميـة مهارات التفكـير والقدرة على حل المشـكلات واكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المرحلـة الأساسـية العليـا، رسـالة دكتـوراه غـير منشـورة، جامعة عمان العربية، الأردن.

- Bahadori, M. & Sadeghifar, J. & Tofighi, S. & Mamikhani, J. & Nejati, M. (2011). Learning styles of the Health services management students: a study of first-year students from the Medical Science Universities of Iran. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(9), 122-127.
- Bautista, D., Mitchelmore, M., and Mulligan, J. (2009). Factors influencing Filipino children's solutions to addition and subtraction word problems. Educational Psychology, 29(6), 729.
- Beckert, T. (2007). Fostering autonomy: A model of cognitive autonomy and self-evaluation, Paper presented at the American Association of behavioral and social science. February 16, Las Vegas, Nevada.
- Davidson, J. & Stenberg, R. (2003). The Psychology of Problem Solving, 3rd edition Cambridge, University Press, Cambridge.
- Dhillon, A. S. (1998). Individual differences within problem-solving strategies used in physics. Science Education. V82, issue 3.
- Fleming, N. Learning strategies matched to VARK Preferences, Retrieved on 04/07/2016 from: http://vark-learn.com/strategies/
- Fleming, N. & Baume, D. (2006). Learning Styles Again: VARKing up the right tree!, Educational Developments, SEDA Ltd, 7(4), 4-7.
- Gerlach, V. & Ely, D. (1980). Teaching & Media: A Systematic Approach, 2nd edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Incorporated.
- Gok, T. (2010). The general assessment of problem solving processes and metacognition in physics education, Eurasian Journal Physics and Chemistry Education, 2(2), 110-122.
- Hartter, S. (1999). The construction of self: A Developmental Perspective. New York: Guilford.
- Hawk, T. & Shah, A. (2007). Using learning style instruments to enhance student learning. Decision Sciences Journal of Innovative Education, 5(1), 1-19.
- Hennessy, D. (2011). Learning style, teaching style, and high school student retention, Trident University International Doctoral Dissertaion Cypress, California.
- Krulik, S. & Rudnick, J. (1993). Reasoning and problem solving: A handbook for elementary school teachers, Boston, USA.
- Leithner, A. (2011). Do student learning styles translate to different "testing Styles"?. Journal of Political science education, 7, 416-433.
- Mestre, L. (2010). Matching up learning styles with learning objects: What's Effective?. Journal of Library Administration, 50(7-8), 808-829.
- Pekmez, E. & Aktamis, H. & Taskin, B. (2009). Exploring Scientific creativity of 7th grade students. Journal of Qafaz University, 26(204).
- Steinberg, R. (1996). Creating creative mind. Phi, delta, Kappa. Cambridge Ma: Cambridge University Press.
- Stefanou, R. & Perencevich, K. & DiCintio, M. & Turner, J. (2004). Supporting Autonomy in the Classroom: Ways Teachers Encourage Student Decision Making and Ownership. Educational Psychologist. 39(2) 97-110
- Thompson, R. (2006). Cognitive autonomy in Adolescent. Master Dissertation, Utah University, Logan, Utah.
- Wilson, J. W.; Fernandez, M. L. & Hadaway, N. Mathematical problem solving . in: Wilson , P. S. (Ed) (1993). Research ideas for the classroom: High school Mathematics. New York. MacMillan. Retrieved on 13/06/2016 from: http://jwilson.coe.uga.edu/emt725/Pssyn/Pssyn.html.
- Zimmer, M. (2001). Autonomy in adolescence. An Encyclopedia, Denever, CO: ABC CLIO.