

أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية مبنية على نموذج
مارزانو لأبعاد التعلم في اكتساب المفاهيم الفيزيائية
وعمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة
الثانوية في المدينة المنورة - المملكة العربية السعودية

د. رشدان حميد المطري

كلية التربية - جامعة طيبة

أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجيات مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وعمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية في المدينة المنورة - المملكة العربية السعودية

د. رشدان حميد المطريفي

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء أثر تدريس الفيزياء، باستخدام استراتيجيات مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم، في تحصيل المفاهيم الفيزيائية وعمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية في المدينة المنورة- المملكة العربية السعودية، حيث بلغ عدد أفراد الدراسة (60) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي، وزعوا بالطريقة العشوائية المنتظمة إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. وللإجابة عن أسئلة الدراسة، استخدمت الأدوات الآتية: اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية، واختبار عمليات العلم، ومقياس الاتجاهات العلمية، كما استخدم اختبار (ت) لتحليل نتائج طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار عمليات العلم ومقياس الاتجاهات العلمية. وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين المتوسطين الحسابيين لدرجات طلاب مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار عمليات العلم ومقياس الاتجاهات العلمية يُعزى لطريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية، والتي درست باستخدام استراتيجيات مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم، وفي ضوء هذه النتائج خرجت الدراسة بجملة من التوصيات والتي منها ضرورة تدريب معلمي العلوم على استخدام استراتيجيات مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم أثناء وقبل الخدمة.

الكلمات المفتاحية :

نموذج مارزانو لأبعاد التعلم- المفاهيم الفيزيائية- عمليات العلم- الاتجاهات العلمية

The effect of teaching physics, using a strategy based on Marzano's model for learning dimensions, on the acquisition of physics concepts, science skills, scientific attitudes among high school students in Madina El Monawara-KSA

Abstract

This study aimed to investigate the effect of teaching physics, using a strategy based on Marzano's model for learning dimensions, on the acquisition of physics concepts, science skills, scientific attitudes among high school students in Medina. The number of sample for the study was (60) students from second grade in secondary school. The sample was distributed in the manner systematic random into two groups, one experimental and the other control. To answer questions of the study, the researcher used a test of physics concepts, another test for science skills, and a questionnaire of scientific attitudes. The (t) test was used to analyze the results of students in experimental and control groups. The results showed exceed of the experimental group students on the students in the control group in physics concepts test and test of processes of science and the scientific measure of attitudes. In the light of the results, the study came out with several recommendations, such as designing and conducting training programs for science teachers on how to use a strategy based on Marzano's model of the dimensions of learning during and before service.

Key words:

Marzano's model for learning dimensions, physics concepts, science skills, scientific attitudes

المقدمة:

يُعد تعلم المفاهيم العلمية وتحصيلها من الأهداف التي يسعى العاملون في التربية العلمية لتحقيقها، من خلال تدريس الفيزياء، وحيث أن المفاهيم هي اللبنة الأساسية والدعائم التي تُبنى عليها المعرفة، فإن المبادئ والقوانين والنظريات هي علاقات تربط بين المفاهيم وتمثل الهيكل الرئيس للبناء العلمي، والعمليات العلمية هي في جوهرها تطبيق للمفاهيم واستثمار لها، وتستخدم في حل المسائل والمشكلات العلمية، كما أن دراسة البنية المعرفية لأي موضوع علمي تبدأ بتوضيح المفاهيم التي تكونه وتنميتها بالأساليب التدريسية المناسبة.

وينظر إلى المفاهيم في إطار التعلم الهرمي لجانييه أنها تقع في بداية الهرم، لذا يعتبر تعلم المفاهيم هدفاً تربوياً عاماً في جميع مستويات التعليم، ويعمل المربون وخبراء المناهج في مراحل التعليم المختلفة على الاهتمام بتحصيل المفاهيم وتنميتها، وذلك لفهم أساسيات المعرفة (Chiu and Lin, 2005). ويحدث تشكل المفاهيم بشكل متدرج، ويتطور هذا التدرج وفق مستويات متنوعة من البسيط إلى المعقد، ومن المحسوس إلى المجرد، ومن التشابه إلى التباين، ومن الجزء إلى الكل، أي من التخصيص إلى التعميم، وكلما اتسعت الخبرة وتنوعت يزداد تأثيرها في تطور المفاهيم، وكلما ازدادت درجة النضج لدى الطلبة ازداد تشكل المفاهيم وتطورها.

إن المفاهيم ذات أهمية كبيرة ليس لأنها الخيوط التي يتكون منها نسيج العلم فحسب، ولكن لأنها تزود المتعلم بوسيلة يستطيع بها مساندة النمو في المعرفة، كما أنها تساعد المتعلم على تذكر ما تعلمه والفهم العميق لطبيعة العلم، وتزيد من قدرة الشخص على تفسير الظواهر الطبيعية. وتعد مشكلة أخفاق الطلاب في تعلم المفاهيم العلمية واحدة من التحديات التي تواجه الباحثين في مجال تعليم وتعلم الفيزياء في الوقت الراهن، حيث أشارت العديد من الدراسات والبحوث لهذه المشكلة ومنها دراسة (الزبيري، 2005)، ودراسة (الجرحاشة، 2012).

ولإحداث تعلم ذي معنى عند الفرد المتعلم، وزيادة فاعلية التعلم، وتحويل عملية تعلم المفاهيم من عملية ساكنة إلى عملية ديناميكية معززة بالنشاطات العقلية جرى التركيز على مهارات التفكير الذي يُعد من أكثر النشاطات المعرفية تقدماً، وينجم عن قدرة الطالب على معالجة الرموز واستخدام المفاهيم بطرق تمكنه من حل المشكلات، فقد برر كل من (Cotton, 2000؛ الجفري، 2011) اهتمام الباحثين بتنمية مهارات التفكير داخل الصف بأن المتعلمين يعيشون في عالم سريع التغيير وهذا التغيير يقتضي أعمال العقل في الظواهر الطبيعية المحيطة

وقد اتفقت آراء التربويين أمثال (الزبيري، 2005؛ Marzano، 2000؛ السويدي، 2010) على ضرورة الاعتماد في تدريس الفيزياء على الطرق والعمليات العقلية التي يتم بواسطتها التوصل إلى المعرفة العلمية والتركيز على العلاقات بين الطالب وعملية التعلم والمادة المتعلمة، كما أكدوا على أن ممارسة مهارات عمليات العلم من المخرجات المهمة للتربية العلمية. وفي هذا الصدد يشير (السيد، 2012) إلى أن ممارسة عمليات العلم تساعد الطالب على أن يسلك مسلك العالم في طريقة تفسيره للظواهر أو حله للمشكلات، كما أنها تنقل مركز العملية التعليمية من المعلم إلى الطالب، وذلك عن طريق تهيئة الظروف اللازمة التي تساعد الفرد في القيام بالبحث عن المعرفة بنفسه من خلال التقصي والاكتشاف، أي تهدف إلى أن يكون المتعلم منتجا للمعلومات لا مستهلكا لها.

كما يؤكد البعلي (2003) أن تعلم عمليات العلم يساعد الطالب في تعلم المفاهيم الجديدة وتطبيق ما تم تعلمه في مواقف جديدة، وتنمي لديه بعض العمليات العقلية مثل: الملاحظة الدقيقة، وجمع البيانات، وتحليلها، والخروج بتفسيرات منطقية للظواهر، وكذلك بعض الاتجاهات العلمية المرغوبة مثل: حب الاستطلاع، والدقة العلمية، والموضوعية. وبناء على ما تقدم، فإن تنمية المهارات العقلية العليا، بما في ذلك مهارات عمليات العلم، وكذلك تزويد الطلاب بالمعرفة العلمية بصورة وظيفية ممثلة

في الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات والتعميمات العلمية، من أهم الأهداف التي يسعى تدريس الفيزياء إلى تحقيقها لدى الطلاب في كافة مراحل التعليم.

كما أصبحت الاتجاهات العلمية محط اهتمام مناهج العلوم، فقد أكد الإطار العام لمناهج العلوم المطورة على تنمية الاتجاهات العلمية لدى الطلبة، فدعا إلى الصدق والموضوعية، وبناء الحكم على الأدلة السليمة، إذ تؤثر هذه الاتجاهات العلمية على مهارات التفكير العلمي عند الطلبة، كما أكدت (NRC) ضرورة أن تكون الاتجاهات العلمية ضمن أهداف المنهاج المبني على النتائج (Coll. Auckland and Taylor, 2005)، وكذلك اهتم مشروع (2061) بالمهارات والقيم والاتجاهات العلمية واعتبرها مكونات أساسية للتفكير العلمي لأنها ترتبط ارتباطاً مباشراً بنظرة الطلبة للمعرفة ولطرق التعلم والتفكير، ويعود هذا الاهتمام إلى الدور الذي يمكن أن تلعبه الاتجاهات العلمية في تحسين مستوى أداء الطلبة للعمليات والمهارات العلمية وتنمية قدرتهم على التفكير العلمي وتطويره (Alfino, 1999).

لقد قامت وزارة التربية والتعليم بتطوير المناهج والكتب المدرسية وهذا يتطلب استخدام استراتيجيات جديدة في تدريس المفاهيم العلمية، لذلك ظهرت نماذج واستراتيجيات تدريسية حديثة تساعد الطالب على تنمية مهاراته العقلية، ويكون دور المعلم من خلال استخدام هذه النماذج والاستراتيجيات العمل على تنمية قدرات الطالب ومهاراته المختلفة. ويعد نموذج مارزانو لأبعاد التعلم- الذي يستخدم في تدريس الفيزياء- نموذجاً يجعل من المتعلم محوراً للعملية التعليمية، مُنمياً بذلك القدرات العقلية المختلفة عنده، كما يجعل من معلم الفيزياء موجهاً ومرشداً للمتعلم لتحقيق تعلم ذي معنى بأفضل الوسائل والأساليب (Marzano, 2000).

وقد صمم نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لكي يمكن الطلبة من تحصيل المفاهيم العلمية من خلال خمسة أبعاد، سميت بأبعاد التعلم هي: البعد الأول: اتجاهات وإدراكات ايجابية عن التعلم، وفيه يتم جذب انتباه الطلبة وزيادة دافعيتهم لتعلم الموضوع. البعد الثاني: تفكير مندمج في اكتساب المعرفة وتكاملها، وفيه يعمل الطلبة على أنشطة علمية تمكنهم من الوصول إلى المعلومات الجديدة وربطها بما لديهم من تعلم سابق. البعد الثالث: تفكير مندمج في توسيع المعرفة أو مدها وتنقيتها وصلها، وفيه يتم الإجابة عن الأسئلة المفتوحة وممارسة الأنشطة التي من شأنها أن توسع المعرفة وتصلها. البعد الرابع: تفكير مندمج في استخدام المعرفة استخداماً له معنى، وفيه يتم استخدام ما تعلمه الطالب استخداماً ذا معنى في حياته اليومية. البعد الخامس: عادات عقلية منتجة، وفيه يتم تهيئة مواقف ومشكلات تتطلب من الطالب ممارسة مهارات التفكير المختلفة للتوصل إلى معلومات جديدة يمكن توظيفها واستخدامها في مواقف ومشكلات حياتية (مارزانو وآخرون، 1999).

عادات العقل



الشكل (1): كيف تتفاعل أبعاد التعلم (المصدر: مارزانو وآخرون، 2000)

هذا ويجب أن ندرك أن أبعاد التعلم الخمسة لا تعمل في عزلة، ولكنها تعمل معاً (مارزانو، 2000) كما هو موضح في الشكل (1). ويمكن توضيح أبعاد التعلم كما يلي:

البعد الأول: الاتجاهات والإدراكات الايجابية عن التعلم: يشغل الإحساس والشعور بالضعف، وتوقعات المعلمين درجة كبيرة من الاهتمام لدى الطلبة، فيندر أن ينصبَّ اهتمام الطلبة حول المادة التعليمية التي يدرسونها، وإذا لم يعالج المعلم هذه الاهتمامات فإن الطالب سوف يتشتت انتباهه لأنه منشغل بإحساسه بالضعف وشعوره به، وما يتوقعه المعلم منه. والمشاعر هي إحساسات داخلية أخلاقية وانفعالية يخبرها الناس وهم يتعاملون ويستجيبون للآخرين ومع الأحداث ومع الظروف، وهي داخلية وفردية فتكتشف وتولد وتنمى مما يجعل تعلمها يحدث بصورة مختلفة عن تعلم المعرفة (Marzano، 2000).

البعد الثاني: اكتساب المعرفة وتحقيق تكاملها: إن الطريقة التي يكون بها الأفراد المفاهيم ويربطون بينها في أنساق مفاهيمية وتصورية هي الطريقة التي بها يتعلمون عن العالم الذي يعيشون فيه. والنتيجة هي معرفة القضايا أو المعرفة التقريرية والتي تضم الحقائق والمفاهيم والقضايا، أما عن الطريقة التي تولد بها المعرفة من خلال عدة عمليات أو إجراءات يطلق عليها المعرفة الإجرائية أو المهارات. فالمعرفة نوعان: تقريرية وهي التي يفكر فيها الفرد في مفهوم أو قضية مستدعي الخصائص ذات الصلة بها دون أن يقوم بعملية أو إجراء، وإجرائية وهي التي تتطلب أداء عملية من خلال المضي في سلسلة من الخطوات (سليمان، 2004). وفي هذا البعد نستخدم الأساليب والأنشطة المناسبة حتى يمتلك الطالب المعلومات الجديدة ويربطها بالتعلم السابق، باستخدام التعلم التعاوني يتم البحث والتقصي عن المعلومات الجديدة من خلال إجراء عرض عملي أو تجربة أو المناقشة والحوار وتشجيع الطلبة أثناء النشاط وتوجيههم وإرشادهم.

البعد الثالث: توسيع المعرفة أو مدها وتنقيتها وصقلها: التعليم ليس ملء العقل بالمعلومات والمهارات، التعليم الجيد يقضي بالضرورة أن نستقصي المعلومات، نشير التساؤلات عنها ونعيد صياغتها، وقد اهتم كثير من الباحثين في دينامية التعلم الإنساني أمثال بياجيه في التمثل والتواؤم كمبدأين في التعلم، فالتمثل هو تكامل الخبرة الجديدة في البناء القائم أما التواؤم فهو تغيير البناء القائم نتيجة للتفاعل مع الخبرة الجديدة (مارزانو وآخرون، 1999). وفي هذا البعد يكون المتعلم قد قام ببناء معرفته وانتهى منها، وأصبح له القدرة على الانتقال إلى البعد الرابع وتطبيق ما تعلمه على مواقف جديدة.

البعد الرابع: استخدام المعرفة استخداماً ذا معنى: إن السعي للمعرفة هدف يستحق التقدير لكنه ليس كافياً، فالسعي للمعرفة يجب أن يكون أيضاً بهدف استخدامها والاستفادة منها وإعطائها معنى، فكل العمليات التي ذكرت في البعد الثالث ليست هدفاً في ذاتها وإنما هي وسيلة لاستخدام المعرفة استخداماً ذا معنى. حيث يطرح نموذج أبعاد التعلم خمسة أنماط من المهام التي تتطلب استخدام المعرفة والمعلومات التي اكتسبت في البعد الثاني وصقلت وعمقت ووسعت في البعد الثالث، وفي البعد الرابع يستخدم الطالب المعرفة استخداماً ذا معنى وهذا ينقل التعلم إلى الحياة وهذه الأنماط هي: اتخاذ القرار، والاستقصاء، والبحث التجريبي، وحل المشكلات والاختراع (سليمان، 2004). والمهام تكون ذات معنى عندما تكون ذات طبيعة تطبيقية، طويلة المدى وأن يكون الطالب مسؤولاً عن المهمة ونتائجها. (مارزانو وآخرون، 1999).

البعد الخامس: عادات العقل المنتجة: من الضروري أن تسعى المناهج الدراسية لإكساب الطلبة بعض العادات العقلية، وتنمية مهاراتهم العقلية التي تساعدهم على تعلم أية خبرة يحتاجونها في المستقبل (مارزانو وآخرون، 1999). وتندرج عادات العقل المنتجة في ثلاث فئات هي: الأولى: تنظيم الذات وهي تتضمن: أن تكون على وعي بتفكيرك، التخطيط، الوعي بالصادر والوارد الضرورية، الحساسية للتغذية الراجعة وأن يقوم الفرد فعالية أفعاله. والثانية: التفكير الناقد ويظهر من خلال: الدقة، الوضوح، تفتح العقل، كبح الاندفاعية، اتخاذ موقف حين يسوغ الموقف ذلك والحساسية لمشاعر الآخرين ومستوى معرفته. والثالثة: التفكير الابتكاري وتعكسه الجوانب التالية: الاندماج في المهام حين لا تلوح الحلول في الأفق، ومحاولة توسيع المعارف والقدرات، وإنتاج وتوليد معايير خاصة بالتنقيح والمحافظة عليها والثقة فيها وإنتاج طرق جديدة للنظر في الموقف خارج حدود التقاليد المتعارف عليها (Costa and Garmston, 2006). وفي هذا البعد يتم تدريب الطلبة على تنمية العادات العقلية من خلال تشجيعهم على التخطيط واستخدام المصادر وأن يقيموا أداءهم وأن يتميزوا بالدقة والوضوح وتشجيعهم على الابتكار والمشاركة في الأعمال حتى لو لم تكن حلولها جاهزة أو معروفة.

وبعد النظر إلى نموذج مارزانو لأبعاد التعلم نلاحظ أن المادة التعليمية المقدمة للطلاب تكون مرتبطة بحياته ويحاول من خلال البحث وتفاعله الاجتماعي إيجاد الحلول للمشكلات التي تواجهه بطرق علمية. ويكون دور معلم الفيزياء كموجه ومرشد للطلاب ومنظم للبيئة التعليمية ويوفر المشكلات والمواقف التعليمية المناسبة لموضوع الدرس وللطلبة أنفسهم.

وفي هذا الصدد أجرت احمد (2012) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية برنامج تدريبي لمدرسي الفيزياء وفق نموذج مارزانو في التدريس وأثره في تنمية مهارات التفكير والتحصيل لدى تلامذتهم - دراسة تجريبية بمدينة اللاذقية تكونت عينة الدراسة من عينة المدرسين: تم اختيار عينتين متكافئتين بطريقة قصدية من مدرسي مادة الفيزياء في مدينة اللاذقية. وعينة التلاميذ: تم اختيار عينتين متكافئتين من تلاميذ الصف الثامن الأساسي من مدارس مدينة اللاذقية. أحدهما تجريبية مدرسوها خضعوا للبرنامج التدريبي والأخرى ضابطة مدرسوها لم يخضعوا للبرنامج التدريبي، وتمثلت أدوات البحث في- البرنامج التدريبي المقترح لإكساب بعض مهارات التدريس وفق نموذج مارزانو اللازمة لمدرسي مادة الفيزياء في تدريسهم. واختبار لقياس مدى اكتساب المدرسين لمهارات التدريس وفق نموذج مارزانو. وبطاقة ملاحظة لقياس أداء المدرسين وفق نموذج مارزانو. اختبار مهارات التفكير في مادة الفيزياء لتلامذة الصف الثامن الأساسي. واختبار التحصيل الدراسي في مادة الفيزياء المقررة على تلامذة الصف الثامن الأساسي. أسفرت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل البعدي لصالح طلبة المجموعة التجريبية. وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلامذة المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلامذة المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير لصالح تلامذة المجموعة التجريبية.

وأجرت الرحيلي (2007) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، وكذلك معرفة مدى ارتباط التحصيل في العلوم بالذكاءات المتعددة لدى الطالبات. وطبقت الدراسة على عينة عشوائية بلغت (70) طالبة من الصف الثاني المتوسط بالمدرسة الخامسة والثلاثون بالمدينة المنورة للعام الدراسي (2007)، وزعن على مجموعتين تجريبية، وضابطة واستغرقت التجربة أربعة أسابيع قيس تحصيل الطالبات قبلها وبعدها باستخدام اختبار تحصيلي في المستويات المعرفية حسب تصنيف بلوم وزملائه، وكذلك قيس مستوى الذكاءات المتعددة لدى الطالبات باستخدام مقياس الذكاءات المتعددة وأظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم على طالبات المجموعة الضابطة.

وأجرى السلامة (2007) دراسة هدفت إلى استقصاء اثر استراتيجيه مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لطلبة المرحلة الأساسية العليا في تحصيل هم للمفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير الناقد واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء. بلغ عدد أفراد الدراسة (60) طالبا من طلبة الصف العاشر الأساسي وزعوا بالطريقة العشوائية المنتظمة إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية يعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية. وكذلك بينت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار مهارات التفكير الناقد يعزى لطريقة التدريس، لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية مارزانو لأبعاد التعلم. كما أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين المتوسطين الحسابيين لعلامات طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة على مقياس الاتجاهات نحو مادة الفيزياء يعزى لطريقة التدريس، لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة كوستا وجومستون (Costa and Gamston, 2006) إلى تنمية مهارات التفكير وفق نموذج مارزانو لأبعاد التعلم "تمت الدراسة في إنكلترا. هدفت الدراسة إلى تنمية مهارات التفكير عند التلاميذ من خلال مناهج التعليم عن طريق استخدام المعلمين أساليب تدريسية تعتمد على نموذج مارزانو تساعد على تحسين الأفكار لاستيعابها وقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي، وطبقا برنامج أعداه لتنمية مهارات التفكير عند الطلاب عبر تدريب معلميه على استعمال أساليب خاصة بالتدريس تساعدهم على ذلك، وتوصل الباحثان إلى أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب مهارات التفكير لصالح المجموعة التجريبية التي قام بتدريسها مجموعة من المعلمين المتدربين عن المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية

وهدفت دراسة الهاز (2001) إلى التعرف على فعالية نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس الكيمياء في التحصيل والتفكير المركب والاتجاه نحو مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالبحرين. وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها: فعالية نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في رفع مستوى التحصيل والتفكير المركب (اتخاذ القرار - التفكير الناقد - التفكير الإبتكاري) والاتجاه نحو الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي.

كما هدفت دراسة أبو بكر (2003) إلى قياس أثر استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تحصيل طلاب المرحلة الثانوية بسلطنة عمان للبلاغة واتجاههم نحوها. وتكونت عينة الدراسة من 84 طالبا من طلاب الصف الثاني الثانوي وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية تكونت من (42) طالبا درست الوحدة المقترحة في ضوء نموذج مارزانو لأبعاد التعلم وضابطة تكونت من (42) طالبا درست الوحدة المقترحة وفقا للطريقة الاعتيادية. وقد أظهرت النتائج فاعلية نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في زيادة التحصيل وفاعليته في زيادة نمو الاتجاه الموجب نحو مادة البلاغة. وأوصت الدراسة بتوجيه الاهتمام

نحو استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في العملية التعليمية وتدريب المعلمين على إتقان هذا النموذج. وقام البعلي (2003) بدراسة هدفت إلى قياس فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. وتكونت عينة الدراسة من 159 طالبا وطالبة من طلاب الصف الثاني الإعدادي، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية درست وفق نموذج مارزانو لأبعاد التعلم، وضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. ودلت نتائج هذه الدراسة على تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي واختبار عمليات العلم.

وكان الهدف من دراسة سليمان (2004) قياس أثر التدريب على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في الأداء التدريسي للطلاب المعلم بشعبة اللغة العربية. حيث تكونت عينة الدراسة من طلاب الفرقة الرابعة بكلية التربية بدمياط شعبة اللغة العربية وعددهم (11) طالبا. واستخدم الباحث بطاقات الملاحظة لملاحظة أداء عينة الدراسة لقياس أثر التدريب على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم. ودلت النتائج على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي أداء مجموعة الدراسة القبلي والبعدي في الأداء التدريسي الذي يعكس الأبعاد الثلاثة الأولى من نموذج أبعاد التعلم والتي دربو عليها، والفرق لصالح التطبيق البعدي في كل من الأبعاد الثلاثة.

وبناءً على ما سبق عرضه، يتشابه هذا البحث بشكل مبدئي مع الدراسات السابقة، ولكن هذا البحث يتناول نموذج مارزانو لأبعاد التعلم بجميع أبعاده، واستقصاء أثر هذا النموذج في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب عمليات العلم وفق موقع الضبط عند الطلاب. وبما أن نموذج مارزانو لأبعاد التعلم يتماشى مع أهداف وزارة التربية والتعليم ويواكب التطورات الحديثة التي اعتمدها الوزارة في تطوير المناهج والكتب المدرسية، فقد تم اختيار استراتيجية منبثقة عنه في هذا البحث لاستقصاء تأثيرها في تحصيل المفاهيم الفيزيائية والعمليات العلمية

مشكلة البحث وأسئلته :

قامت وزارة التربية والتعليم بتطوير المناهج والكتب المدرسية في المواد المختلفة، ويلاحظ على تلك المناهج والكتب تمييزها بمحتوى أقل وتركز على الأنشطة العلمية وعلى دور الطالب الإيجابي النشط في العملية التعليمية التعليمية، وهذا يتطلب من المعلم استخدام استراتيجيات تدريسية حديثة تساعد الطلبة على تحصيل المفاهيم الفيزيائية بشكل مناسب وتنمية قدراتهم العقلية واتجاهاتهم الإيجابية نحو تعلم الفيزياء. ونظرا لندرة الدراسات على المستوى المحلي التي تناولت نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس الفيزياء الذي ينسجم مع توجهات الوزارة، فقد تناول هذا البحث الكشف عن أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية عمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي.

وبالتحديد فقد صيغت مشكلة البحث على النحو الآتي: ما أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية عمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟ وفي ضوء مشكلة البحث السابقة، صيغت الأسئلة على النحو الآتي:

1. ما أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج مارزانو في تحصيل المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟
2. ما أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج مارزانو في العمليات العلمية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟
3. ما أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج مارزانو في الاتجاهات العلمية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟

مصطلحات البحث وتعريفاتها الإجرائية:

نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:

نموذج للتدريس الصفي يتضمن عدة خطوات إجرائية متتابعة تركز على التفاعل بين خمسة أنماط للتفكير متمثلة في التفكير المتضمن في كل الإدراكات والاتجاهات الإيجابية عن التعلم، واكتساب المعرفة وتميئتها، وتوسيع المعرفة وصلها، واستخدام المعرفة بشكل ذي معنى، وممارسة العادات العقلية المنتجة التي تحدث أثناء التعلم وتساوم في نجاحه (Marzano.1992).

استراتيجية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم:

استراتيجية تدريسية لتدريس الوحدة العاشرة والحادية عشر من الفصل الثاني من كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي تعتمد على أنماط التفكير التي تضمنها نموذج مارزانو لأبعاد التعلم. وهي مجموعة التحركات المخطط لها مسبقاً والتي يقوم بها معلم العلوم في أثناء تدريسه للمفاهيم الفيزيائية الواردة في المادة. مسترشداً بديل المعلم الذي أعد خصيصاً لأغراض هذا البحث في ضوء نموذج مارزانو لأبعاد التعلم.

المفاهيم الفيزيائية:

يعرف (حسانين، 2006، ص17) المفهوم بأنه مجموعة من الخصائص المشتركة للمضامين العلمية التي ترتبط مع بعضها البعض في إطار علمي موحد لبناء الأساس المنطقي لمصطلح المفهوم أو قاعدته. ويعرف المفهوم العلمي بأنه: "الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابهة على أشياء يتم التعرف إليها فيما بعد" (الطراونة، 2006، ص20). ولقد تبنى الباحث تعريف حسانين السابق، لأنه يتوافق مع التعريفات المنطقية للمفهوم العلمي القابلة للتحليل إلى أهداف سلوكية يمكن ملاحظتها وقياسها، أيضاً لأن التعريف يتوافق إلى حد كبير مع الجانب الإجرائي في هذه الدراسة وفي هذا البحث قيس التحصيل إجرائياً بالدرجة الكلية التي حصل عليها الطالب في اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية الذي يتكون من (28) فقرة من نوع الاختيار من متعدد.

العمليات العلمية:

عرّفها زيتون (2004، 101) بأنها «مجموعة من العمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم، والتفكير العلمي بشكل صحيح». كما يعرفها السيد (2002، 70) بأنها: «الأنشطة، أو الأفعال، أو الممارسات التي يقوم بها العلماء في أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة، وفي أثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى». ويعرف الباحث عمليات العلم الأساسية إجرائياً في هذه الدراسة بأنها العمليات العقلية التي يقوم بها الطلاب أثناء أداء المهام والأنشطة وإجراء التجارب العملية المتضمنة في وحدتي (الانعكاس والمرآيا؛ الانكسار والعدسات) بهدف ملاحظة الظواهر، والقدرة على إدراك العلاقات، وتصنيف الأشياء، واستخدام الأجهزة المعملية في القياس، والتنبؤ بالأحداث، وتقاس هذه العمليات عن طريق اختبار في بعض عمليات العلم الأساسية الذي أعده الباحث.

الاتجاهات العلمية:

مشاعر الطالب ومعتقداته وآرائه حول العلم، من حيث تأييده أو رفضه له ويتم الكشف عنها في هذه الدراسة من خلال علامة الطالب على اختبار الاتجاهات العلمية الذي أعد لأغراض هذه الدراسة، والذي يقيس ستة أبعاد هي: الاستطلاع والاستفسار، والمنطقية والعقلانية، وتأجيل الحكم والانفتاح العقلي، والموضوعية، والنزعة التجريبية والنفعية التقدمية والأمانة العلمية والتواضع العلمي والنزاهة العلمية.

حدود البحث ومحداته :

- اقتصر البحث على الموضوعات التي وردت في الفصل الدراسي الثاني من كتاب الفيزياء المقرر للصف الثاني الثانوي كما أقرته وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي 2011/2012.
- اقتصر على طلاب الصف الثاني الثانوي في مدرسة عمر بن الخطاب- مديرية التربية والتعليم لمنطقة المدينة المنورة.
- يتحدد تعميم النتائج بمدى تمثيل هذه العينة لنظرائهم طلاب الصف الثاني الثانوي في المدارس السعودية.
- تم تنفيذ هذا البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2013/2014.
- كما تتحدد النتائج بالأدوات التي استخدمت ومدى الصدق والثبات التي تتمتع بهما هذه الأدوات وقدرتها على التمايز بين الطلبة في قياس الأهداف التي بُنيت من أجلها، كما تتحدد أيضاً بالإجراءات المستخدمة في التنفيذ والتطبيق.

أهمية البحث :

يقدم البحث استراتيجيات مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم كبديل للتدريس بالطرق الاعتيادية المتبعة في تدريس الفيزياء. حيث تركز هذه الاستراتيجيات على الدور النشط والإيجابي للطلاب وتشجعه على استخدام مصادر غير تقليدية في الحصول على المعرفة العملية، وقد يفيد البحث في تخطيط وتطوير المناهج وطرق تدريس العلوم من حيث تطبيق هذه الاستراتيجيات. كما أن هذا البحث سيكون بمثابة دليل يساعد معلمي العلوم على التخطيط لدروسهم الصفية بشكل يضمن تحقيق الأهداف المرجوة من هذه الدروس. كما ويمكن أن تلفت انتباه المعلمين للابتعاد عن التعلم الصم وتعليم الطلاب كيف يفكرون، فهي محاولة للتغلب على أوجه القصور في أساليب التدريس الشائع، ويمكن أن تلفت انتباه القائمين على التعليم للاهتمام بالفروق الفردية بين الطلبة لاستخدام الطرق التي تناسب قدراتهم واستعداداتهم وميولهم.

الطريقة والإجراءات:

عينة البحث :

تم اختيار مدرسة عمر بن الخطاب للبنين بالطريقة العشوائية البسيطة كعينة للدراسة من بين المدارس التي تحتوي على شعبتين أو أكثر من شعب الصف الثاني ثانوي في مديرية التربية والتعليم لمنطقة المدينة المنورة، وتكونت عينة البحث من (60) طالبا، تم توزيعهم - بالاتفاق مع مدير المدرسة - عشوائياً إلى مجموعتين (مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة) قبل البدء بتنفيذ إجراءات البحث، وبلغ عدد طلاب كل مجموعة (30) طالبا. واختيرت استراتيجيات التدريس لكل مجموعة بالطريقة العشوائية أيضاً. وللتأكد من تكافؤ مجموعتي البحث قبل البدء بالمعالجة تم الرجوع إلى معدل العلامات التراكمي لطلبة عينة البحث في الصف الثاني الثانوي في مادة العلوم للفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2013/2014، وتطبيق اختبار المفاهيم وعمليات العلم على عينة البحث بشكل قبلي وحسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) لدرجات كل مجموعة من مجموعتي البحث، كما يظهر في الجدول (1).

الجدول (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الفيزياء للفصل الدراسي الاول من العام الدراسي السابق والاختبار القبلي للمفاهيم وعمليات العلم والاتجاهات العلمية

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	الدلالة الاحصائية
المعدلات التراكمية في الصف الثاني الثانوي	التجريبية	30	72.83	13.68	0.42	0.67
	الضابطة	30	73.10	12.71		
المفاهيم العلمية	التجريبية	30	12.33	3.56	0.30	0.76
	الضابطة	30	12.70	4.30		
عمليات العلم	التجريبية	30	11.57	5.06	0.20	0.79
	الضابطة	30	11.27	4.98		
الاتجاهات العلمية	التجريبية	30	15.28	3.47	0.51	0.52
	الضابطة	30	14.73	4.86		

يلاحظ من الجدول (1) إن قيم (ت) المحسوبة تساوي (0.42)، (0.30)، (0.20)، (0.51)، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى $(\alpha=0.05)$ ، وهذا يشير إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء بالمعالجة. مما يعني تكافؤ المجموعتين قبل البدء بتطبيق الاستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم على المجموعة التجريبية.

أدوات البحث:

استخدمت الأدوات التالية في هذا البحث:

- دليل المعلم للفصل الدراسي الثاني من كتاب العلوم للصف الثاني الثانوي قائم على استراتيجية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم.
- اختبار اكتساب المفاهيم الفيزيائية.
- اختبار عمليات العلم.
- مقياس الاتجاهات العلمية.

دليل المعلم:

أعد دليل للمعلم قائم على استراتيجية تدريسية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لمادة الفصل الدراسي الثاني من كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي، وذلك بهدف دراسة أثر هذه الاستراتيجية في تحصيل الطلاب للمفاهيم الفيزيائية، حيث اشتمل هذا الدليل على وصف للاستراتيجية التدريسية موضوع البحث، ووصف لطريقة التعلم والتعليم، وإرشادات وتوجيهات للمعلم، وأنشطة متنوعة. وقد تم التقيد بمحتوى الكتاب المقرر والأنشطة الواردة فيه.

تم عرضه على مجموعة من المحكمين الخبراء والمختصين في مناهج العلوم وأساليب تدريسها، وطلب إليهم إبداء الرأي حول هذا الدليل من حيث الصياغة اللفظية لأهداف الدروس ووضوحها وسلامتها، والدقة

العلمية في صياغة الدروس وسجل النشاط، والصحة والدقة العلمية للرسومات والأشكال، والدقة والوضوح في التقويم، ومدى مطابقة النماذج التدريسية لاستراتيجية التدريس المعتمدة، وسهولة تطبيقه على طلبة الصف الثاني الثانوي. وبعد ذلك تم الأخذ باقتراحات المحكمين وآرائهم وأجريت التعديلات المطلوبة على الدليل، وفي ضوء آراء المحكمين تم التأكد من صدق الدليل.

اختبار المفاهيم الفيزيائية :

يهدف الاختبار الى قياس مدى اكتساب طلاب الصف الثاني الثانوي للمفاهيم العلمية الواردة في الوجدتين العاشرة والحادية عشر (الانعكاس والمرآيا؛ الانعكاس والعدسات) من كتاب الفيزياء على المستويات المعرفية الدنيا (المعرفة)، والمستويات المتوسطة (الفهم والاستيعاب)، والمستويات العليا (التطبيق، التحليل، التركيب، والتقويم).

لإعداد هذا الاختبار تم تحليل محتوى الوجدتين الدراسيتين لتحديد المفاهيم الفيزيائية التي تتضمنها. واستعراض المفاهيم الواردة في كل درس من دروس هاتين الوجدتين. كما تم الالتزام بمستويات بلوم للأهداف المعرفية : المستويات الدنيا (المعرفة) والمستويات المتوسطة (الفهم والاستيعاب) والمستويات العليا (التطبيق والتحليل والتركيب والتقويم). وبذلك أعد جدول مواصفات الاختبار بصورته الأولية وفقاً لمستويات بلوم للأهداف المعرفية وذلك لوضعه بشكل متوازن ويغطي معظم أجزاء المادة التعليمية، ولكي تتنوع فيه الأسئلة وتتناسب مع مستويات الأهداف المختلفة. وقد صيغت فقرات الاختبار بصورته الأولية وعددها (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل.

وضعت تعليمات الاختبار: بعد تحديد عدد الفقرات وصياغتها قام الباحث بوضع تعليمات الاختبار التي تهدف إلى شرح فكرة الإجابة على الاختبار في أبسط صورة ممكنة وقد راعى الباحث عند وضع تعليمات الاختبار وضع تعليمات خاصة بوصف الاختبار وهي: عدد الفقرات وعدد البدائل وعدد الصفحات، ووضع تعليمات خاصة بالإجابة عن جميع الأسئلة ووضع البديل الصحيح في المكان المناسب.

الصورة الأولية للاختبار: في ضوء ما سبق تم إعداد اختبار اكتساب المفاهيم في صورته الأولية، حيث اشتمل على (30) فقرة، لكل فقرة أربعة بدائل، واحدة منها فقط صحيحة. وبعد إعداد اختبار المفاهيم الفيزيائية، عرض على مجموعة من المحكمين عددهم عشرة محكمين، سبعة منهم يحملون شهادة الدكتوراه في المناهج وأساليب تدريس العلوم، وثلاثة منهم يحملون شهادة الدكتوراه في القياس والتقويم لإبداء الرأي حول مدى مناسبة فقرات الاختبار لمستوى الطلاب. ومدى تمثيل الفقرات للمفاهيم العلمية. ومدى وضوح الفقرات وكفايتها. واقتراح أية تعديلات وملاحظات يرونها مناسبة.

تم الأخذ بأراء المحكمين التي كان من أبرزها: إعادة النظر ببعض الفقرات، إعادة صياغة بعض الفقرات، تجنب أسئلة الاختيار من متعدد في بعض الفقرات، إحكام الجانب اللغوي، وقد أخذت مقترحات المحكمين بعين الاعتبار، وأجريت التعديلات المناسبة طبقاً لذلك، وقد اعتبرت آراء المحكمين دليلاً على صدق محتوى الاختبار. وتم تطبيق اختبار المفاهيم الفيزيائية على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (30) طالبا قبل إجراء الدراسة، وتم حساب معامل الصعوبة ومعامل التمييز لكل فقرة من فقرات اختبار المفاهيم الفيزيائية وتراوحت قيمة معاملات الصعوبة بين (0.21-0.86). ومعاملات التمييز تراوحت قيمتها بين (0.23-0.82). وبذلك تكون اختبار المفاهيم الفيزيائية في صورته النهائية من (28) فقرة.

صدق اختبار المفاهيم الفيزيائية : تحققت الدلالات التالية عن صدق الاختبار:

الأولى: مستخلصة من التحليل النظري الذي سبق إعداد الاختبار والذي تضمن تعريف المفهوم المقاس، وتحديد مكوناته وتعريفها، وصياغة الفقرات وفق العلاقة المنطقية بين مضمون الفقرة والتعريف للمكون المقاس.

الثانية : تعبر عن نوع من صدق المفهوم المتحقق في أحكام المختصين الذي عرض عليهم الاختبار، وأجروا أحكامهم حول ارتباط الفقرات بالبعد المقاس.

ثبت اختبار المفاهيم الفيزيائية : استخرجت معاملات الثبات النصفية من استجابات العينة الاستطلاعية (ن = 30) التي أجريت عليها عملية تحليل الفقرات، بمعادلة سيبرمان- براون وقد بلغ الثبات (0.88) وهي نسبة مقبولة لأغراض الدراسة. وقد تبين كذلك من خلال العينة الاستطلاعية أن الزمن المناسب للاختبار هو حصة دراسية، ووضعت إجابات نموذجية لأسئلة الاختبار، وسلم تصحيح من خلال إعطاء درجة (درجة) واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخطأ. وبذلك بلغت الدرجة القصوى على اختبار المفاهيم الفيزيائية (28) درجة والدرجة الدنيا صفراً.

اختبار عمليات العلم :

تم إعداد اختبار عمليات العلم الأساسية وفقاً للخطوات التالية :

- قام الباحث بإعداد اختبار عمليات العلم يهدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب طلاب الصف الثاني الثانوي لبعض عمليات العلم الأساسية (الملاحظة؛ التصنيف؛ القياس؛ التنبؤ؛ الاستنتاج) .
- صياغة مفردات الاختبار؛ صيغت مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد رباعي البدائل، وقد تكون الاختبار من (34) مفردة. وقد روعي أن تكون مسائل الاختبار في حدود مقرر الفيزياء لطلاب الصف الثاني الثانوي من حيث محتواها، بحيث يخصص درجة واحدة لكل مفردة.

صدق الاختبار :

- بعد إعداد الاختبار عرض على مجموعة من المحكمين عددهم عشرة محكمين، ستة منهم يحملون شهادة الدكتوراه في المناهج وأساليب تدريس العلوم، وأربعة منهم يحملون شهادة الدكتوراه في علم النفس التربوي لإبداء الرأي حول مدى ارتباط فقرات كل اختبار بموضوع الاختبار حسب ما هو معرف، ومدى وضوح الفقرات في كل اختبار ودقتها، مدى مناسبة عدد الفقرات في كل اختبار. وقد تم الأخذ بأراء المحكمين التي كان من أبرزها : إعادة النظر في بعض الفقرات، إعادة صياغة بعض الفقرات، الابتعاد عن الفقرات المركبة، وإحكام الجانب اللغوي.

تحققت الدلالات التالية عن صدق الاختيار :

الأولى : مستخلصة من التحليل النظري الذي سبق إعداد الاختبارات والذي تضمن تعريف المفهوم المقاس، وتحديد أبعاده، والتي تمثلت بالمقاييس الفرعية وتعريفها إجرائياً وصياغة الفقرات وفق العلاقة المنطقية بين مضمون الفقرة والتعريف الإجرائي للبعد المقاس.

الثانية : تعبر عن نوع من صدق المفهوم المتحقق في أحكام المختصين الذي عرض عليهم المقياس، وأجروا أحكامهم حول ارتباط الفقرات بالبعد المقاس، والتعديلات المترتبة على هذه الأحكام.

الثالثة : مشتقة من استجابات عينة التجريب، التي أجريت عليها تحليل الفقرات (ن = 30)، فقد استخدمت هذه الاستجابات في حساب مصفوفة معاملات الارتباط بين الاختبارات الفرعية وبين كل منها والدرجة الكلية، وتظهر هذه المصفوفة بالجدول (2).

الجدول (2): مصفوفة معاملات الارتباط بين الابعاد الفرعية لعمليات العلم وبينها وبين الدرجة الكلية على اختبار العمليات العلمية.

الاختبار	التصنيف	القياس	التنبؤ	الاستنتاج	الكلية
الملاحظة	*0.85	*0.77	*0.75	*0.63	*0.61
التصنيف	1	*0.66	*0.80	*0.74	*0.72
القياس		1	*0.73	*0.92	*0.87
التنبؤ			1	*0.80	*0.77
الاستنتاج				1	*0.85

× ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)

ويلاحظ أن قيم معاملات الارتباط مرتفعة نسبياً، مما يشير بشكل واضح إلى أن جميعها تشترك في قياس مفهوم واحد لعمليات العلم، ويتأكد ذلك في ارتباطات الدرجات الفرعية مع الدرجة الكلية، هذه النتائج تشكل دلالة على صدق المقياس.

ثبات الاختبار:

للتحقق من ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة استطلاعية من طلاب الصف الثاني الثانوي (30) طالب بخلاف عينتي البحث التجريبية والضابطة، ومن درجاتهم على الاختبار، تم حساب معامل الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ لكل بعد على حده وللاختبار ككل. والجدول (3) يوضح ذلك.

الجدول (3): معاملات الثبات لاختبار العمليات العلمية

الملاحظة	التصنيف	القياس	التنبؤ	الاستنتاج	الكلية
0.82	0.83	0.78	0.76	0.76	0.86

وقد اعتبرت هذه القيم مقبولة لأغراض تطبيق المقياس في الدراسة. وقد تبين كذلك من خلال العينة الاستطلاعية أن الزمن المناسب للاختبار هو حصة دراسية، ووضعت إجابات نموذجية لأسئلة الاختبار، وسلم تصحيح من خلال إعطاء درجة (درجة) واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة. وبذلك بلغت الدرجة القصوى على اختبار العمليات العلمية (28) درجة وعليه فالصورة النهائية للاختبار تكونت من (28) مفردة موزعة على عمليات العلم موضع الاهتمام في الدراسة الحالية. والجدول (4) يوضح توزيع مفردات الاختبار.

الجدول (4): أرقام المفردات موزعة على عمليات العلم التي يتضمنها اختبار عمليات العلم الأساسية في صورته النهائية.

المجموع	أرقام المفردات	العملية
6	1, 6, 11, 16, 21, 26	الملاحظة
6	2, 7, 12, 18, 22, 27	التصنيف
6	3, 8, 13, 19, 23, 28	المقياس
5	4, 9, 14, 20, 24	التنبؤ
5	5, 10, 15, 17, 25	الاستنتاج
28		المجموع

4. مقياس الاتجاهات العلمية.

قام الباحث بمراجعة الأدب التربوي المتعلق بموضوع الاتجاهات واستعان بالأدوات التي وردت في بعض الدراسات، وقد تم استخلاص عدد من الفقرات التي تتفق وموضوع الدراسة الحالية، تمت ترجمتها أو إعادة صياغتها باللغة العربية لاسيما وأن معظم الدراسات التي تم الرجوع إليها اعتمدت الاستبانة في ضوء مقياس ليكرت الخماسي أو الثلاثي. أما في هذه الدراسة فقد تم تصميم مقياس الاتجاهات العلمية على شكل فقرات تعرض كل منها موقفاً مثيراً للطالب يتضمن عرض ظاهرة معينة، أو حادثة واقعية أو خيالية، ويلى كل فقرة ثلاثة بدائل أحدها يمثل موقفاً ايجابياً يدل على أن الطالب يمتلك درجة ايجابية من الاتجاه، كما تم الاستفادة من الرجوع إلى الدراسات السابقة في توزيع فقرات المقياس على الأبعاد الخاصة بها، وقد بلغ عدد فقرات المقياس بصورته الأولية (40) فقرة ويقيس الأبعاد الآتية: الاستفسار والاستطلاع؛ المنطقية والعقلانية وتأجيل الحكم؛ الانفتاح العقلي؛ الموضوعية والنزعة التجريبية؛ الأمانة العلمية والتواضع العلمي والنزاهة العلمية.

وللتحقق من صدق المقياس الظاهري عُرض على مجموعة من المحكمين الخبراء والمختصين في مناهج العلوم وأساليب تدريسها، وكانت هذه المجموعة مكونة من (9) أساتذة جامعيين يحملون درجة الدكتوراه في مناهج العلوم وأساليب تدريسها، و(4) معلمين و(3) مشرفين تربويين يحملون درجة الدكتوراه والماجستير في مناهج العلوم وأساليب تدريسها. وذلك بهدف التأكد من: مدى وضوح فقرات هذا المقياس وصحتها من الناحية العلمية، ومدى دقة الصياغة اللفظية لفقراته، ومناسبتها لطلبة الصف الثاني الثانوي، ومدى ارتباط الفقرات بالبعد التي تندرج تحته، وأي ملاحظات يرونها مناسبة. وبعد الاطلاع على ملاحظات وآراء المحكمين واقتراحاتهم، تم الأخذ بهذه الآراء وتعديل بعض الفقرات وحذف أخرى وتغيير بعض الموهات.

أما ثبات الاختبار فقد تم التحقق منه باستخدام معادلة كرونباخ ألفا لعينة استطلاعية مكونة من (25) طالباً من طلبة الصف الثاني الثانوي ومن خارج عينة الدراسة، وقد بلغ (0.86). وقد بلغ عدد فقرات الاختبار بصورته النهائية (30) فقرة. لذلك تكون أعلى علامة يمكن أن تحصلها الطالبة في هذا الاختبار (30) علامة، وأدنى علامة (صفرًا).

متغيرات البحث:

- المتغير المستقل: هو استراتيجية التدريس وله مستويان هما: استراتيجية مبنية على نموذج مازانو لأبعاد التعلم، والطريقة الاعتيادية في التدريس.

- المتغيرات التابعة وتتضمن ثلاثة متغيرات هي: المفاهيم الفيزيائية، العمليات العلمية، الاتجاهات العلمية.

نتائج البحث:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

نص السؤال الأول على: ما أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج مارزانوي اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟ للإجابة عن هذا السؤال تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة على اختبار تحصيل المفاهيم الفيزيائية، وكانت النتائج كما في الجدول (5).

الجدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لأداء عينة الدراسة على اختبار المفاهيم الفيزيائية حسب المجموعة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	الدلالة الاحصائية
التجريبية	30	22.83	2.90	19.25	0.00
الضابطة	30	14.30	2.88		

يبين الجدول (5) أن المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية كان (22.83)، والمتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة الضابطة كان (14.30)، وذلك على اختبار المفاهيم الفيزيائية علماً بأن الدرجة القصوى للاختبار هي (28). وقيمة (ت) هي (19.25) وهي دالة احصائية عند مستوى الدلالة (0.00)، مما يعني وجود فروق ذات دلالة احصائية ($\alpha = 0.05$) بين المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية، والمتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة على اختبار المفاهيم الفيزيائية، وقد جاءت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج مارزانو، وهذا يدل على فاعلية هذه الاستراتيجية في تدريس المحتوى العلمي لأنها تركز على إحداث تعلم ذي معنى من خلال البدء بعرض واستقصاء المفاهيم السابقة والتي يمتلكها المتعلم والمفاهيم النظرية الجديدة، ثم محاولة الربط بين هذه المفاهيم من خلال تطبيقها على أنشطة عملية تعاونية، وأن هذه التطبيقات والأنشطة العملية مرتبطة بما يتعلمونه من مفاهيم نظرية، حتى شعر الطلبة أن ما يدرسه بشكل نظري يقبل بكل جزئياته التطبيق (سليمان، 2004). ونموذج مارزانو لأبعاد التعلم يتضمن التعامل مع المفاهيم الفيزيائية توسعاً وامتداداً وتمحيصاً من خلال المقارنة والتصنيف والاستقراء والاستنباط (مارزانو وآخرون، 1999؛ عبد الرحيم، 2011).

ونموذج مارزانو لأبعاد التعلم لا يسعى للحصول على المعرفة فقط بل لاستخدامها والاستفادة منها وإعطائها معنى، فكل العمليات التي ذكرت في البعد الثالث ليست هدفاً في ذاتها وإنما هي وسيلة لاستخدام المعرفة استخداماً ذا معنى. حيث يطرح نموذج أبعاد التعلم خمسة أنماط من المهام التي تتطلب استخدام المعرفة والمعلومات التي اكتسبت في البعد الثاني وصقلت وعمقت ووسعت في البعد الثالث، وفي البعد الرابع يستخدم الطالب المعرفة استخداماً ذا معنى وهذا ينقل التعلم إلى الحياة وهذه الأنماط هي اتخاذ القرار، الاستقصاء، البحث التجريبي، حل المشكلات والاختراع (سليمان، 2004).

كما يعود سبب تفوق الاستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم إلى أنها تتيح للطلبة الخبرات والفرص لحدوث عملية التعلم ذي المعنى بشكل تعاوني يجعل أفراد المجموعة يرتبون حلولهم

وأفكارهم مع بعضهم البعض باحترام الرأي والرأي الآخر، وإعطاء الفرصة لكل فرد من أفراد المجموعة في الاستماع والتحدث عن تفسيراته وأفكاره التي يراها. مما سبق نتوصل إلى أن استخدام الاستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم تجعل من عملية التعلم والتعليم عملية نشطة تفاعلية، فهي تجعل من المتعلم محوراً للعملية التعليمية، من خلال إتاحة الفرصة أمامه للحوار وإبداء الرأي والمناقشة والبحث والاستقصاء والتحليل وإصدار القرار.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات السابقة ذات الصلة والتي أشارت إلى فاعلية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تحسين التحصيل، مثل دراسة دوجاري (Dujari, 1994)؛ السلامة، 2007؛ الباز، 2001؛ البعلي، 2003؛ أبو بكر، 2003؛ فتح الله، 2007)، حيث أن جميع نتائج هذه الدراسات اتفقت مع نتائج هذا البحث في أن الاستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم تعمل على زيادة التحصيل.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

نص السؤال الثاني على: ما أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج مارزانو في عمليات العلم لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟ للإجابة عن هذا السؤال حسب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار عمليات العلم البعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (6).

الجدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لأداء عينة الدراسة على اختبار عمليات العلم حسب المجموعة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	الدلالة الاحصائية
التجريبية	30	20.33	4.84	4.05	0.00
الضابطة	30	16.37	4.05		

يبين الجدول (6) أن المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة التجريبية كان (20.33)، والمتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة كان (16.37)، وذلك على اختبار عمليات العلم، علماً بأن العلامة القصوى للاختبار هي (28). كما يبين الجدول قيمة (ت) وكانت (4.05) وهي دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.00)، مما يعني وجود فروق ذات دلالة احصائية ($\alpha = 0.05$) بين المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية، والمتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة على اختبار عمليات العلم، وقد جاءت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج مارزانو، وهذا يدل على فاعلية هذه الاستراتيجية في إعطاء الطالب الأسلوب المناسب في عملية التخطيط والبحث والتقصي وجمع المعلومات والبيانات ووضع الفروض واستخلاص النتائج وبالتالي الوصول إلى حل المشكلة بالطريقة العلمية الصحيحة، لذلك فهي تسمح للطالب بممارسة عمليات العلم ومهاراته وتنمية هذه المهارات. كما أن هذه الاستراتيجية تسمح للطالب بتفحص الموقف التعليمي أو المشكلة ودراستها، وجمع البيانات ثم وضع الحلول المناسبة وبالتالي معالجة المشكلة والوصول إلى النتائج (الاستدلال)، كما تهتم هذه الاستراتيجية بتدريب الطلبة على تحليل الموقف التعليمي إلى مكوناته الرئيسية وتحديد النقاط والأفكار العامة فيه من خلال المقارنة والتصنيف وتحليل الأخطاء لتحديد المشكلة (التحليل). لذلك فهي تسمح وتتيح للطالب الفرصة لإصدار الحكم على النتائج وحلول هذه المشكلة (التقويم).

ويعود سبب تفوق الاستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم إلى أنها تقدم أنشطة وتجارب

يتم إعدادها بحيث تطرح عدد من التساؤلات المثيرة للتفكير لدى الطلبة وتتطلب منهم ممارسة المهارات العقلية العليا - عمليات العلم - وذلك للإجابة عن الأسئلة الكمية والکیيفية التي تطرحها هذه الأنشطة والتجارب بهدف الوصول إلى نتائج صحيحة لها وتفسيرها بأسلوب علمي قائم على ملاحظات دقيقة واستنتاجات صحيحة وهو ما أدى إلى اكتشاف معارف جديدة تم ربطها بالخبرات السابقة للطلاب الأمر الذي أسهم في زيادة دافعيتهم نحو التعلم وحرصهم على ممارسة كل هذه المهارات في المواقف التعليمية والحياتية الأخرى (البعلي، 2003).

ويرى مارزانو أن أفضل الطرق التي يمكن استخدامها في إكساب الطلبة مهارات التفكير العقلية (مهارات عمليات العلم) هو تهيئة المواقف والمشكلات والأنشطة التعليمية التي تتطلب منهم ممارسة هذه المهارات للتوصل إلى المعلومات الجديدة التي يمكن توظيفها واستخدامها في مواقف ومشكلات حياتية (Marzano, 1992). لذلك فإن الاستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم تعمل على تشجيع الطلبة على الدقة والوضوح وعدم الاندفاع للإجابة أو الوصول إلى الحل كما أنها توجه الطلبة إلى تقويم أعمالهم. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج كل من دراسة (البرز، 2001؛ البعلي، 2003؛ Tarleton, 1992) في أن استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم ينمي عمليات العلم.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

نصّ السؤال الثالث على: ما أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج مارزانو في الاتجاهات العلمية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي؟ للإجابة عن هذا السؤال تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لدرجات طلاب مجموعتي البحث التجريبية والضابطة على مقياس الاتجاهات العلمية، وكانت النتائج كما في الجدول (7).

الجدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لأداء عينة الدراسة على مقياس الاتجاهات العلمية حسب المجموعة

الدلالة الاحصائية	قيمة (ت)	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	المجموعة
0.00	10.41	3.3	24.1	30	التجريبية
		4.1	16.5	30	الضابطة

يبين الجدول (7) أن المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة التجريبية كان (24.1)، والمتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة كان (16.5)، وذلك على مقياس الاتجاهات العلمية، علماً بأن العلامة القصوى للاختبار هي (30). وقيمة (ت) كانت (10.41) وهي دالة احصائياً عند مستوى الدلالة (0.00)، مما يعني وجود فروق ذات دلالة احصائية ($\alpha = 0.05$) بين المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية، والمتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة على مقياس الاتجاهات العلمية، وقد جاءت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نموذج مارزانو، ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى تعرض طلبة المجموعة التجريبية لخبرات جديدة، وتقديم المفاهيم بطريقة لم يعتادوا عليها من قبل، وما تضمنته من جاذبية، وإثارة عقلية، ودفعهم للنقاش في المشاركة والتفاعل مع الأنشطة، مما جعلهم أكثر حيوية ونشاطاً وسهلت عليهم عملية تحصيل المفاهيم الفيزيائية، وهيات لهم الفرصة للاستمرار في التعلم عن طريق ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة. وقد حولت طريقة الأنشطة العلمية الحصص الصفية حيث أصبحت أكثر متعة من الطريقة الاعتيادية، مما حفز الطلبة إلى الاستماع بما يقومون به من نشاط وبالذات في سلوكهم سلوك العلماء في عمليات الاستقصاء، واكتشاف المفاهيم والمبادئ، وعزز مفهوم

الذات لديهم واكسبهم ثقة بأنفسهم وحباً للتعلم، لأن كل ذلك يُعد بمثابة تعزيز للمتعلم.

ويمكن تفسير تفوق طلبة المجموعة التجريبية في ضوء طبيعة طريقة مارزانو التي تجعلهم ينخرطون بالعملية التعليمية بدافع ذاتي يشبع رغباتهم الداخلية، باستغلال الطاقة الذهنية والجسمية في نشاط متكامل يتسم بالفردية والجماعية ويجلب المتعة النفسية واثراء الخبرات، ويشارك مع الآخرين، ويتحرر من التمرکز حول الذات. بخلاف الطريقة الاعتيادية المتمركزة حول المعلم والتي تكون بيئة فقيرة محدودة العناصر والمثيرات، ويقتصر دورهم على ترديد ما يقوله المعلم ويحفظونه، دون مراعاة خصوصيات الطلبة المتمثلة في قدراتهم وحاجاتهم وميولهم.

ويمكن تفسير هذه النتيجة أيضاً بأن تعلم الطلبة باستخدام طريقة مارزانو، جعلت من الطالب محوراً للعملية التعليمية، وجعلته يكتشف المعلومة بنفسه بدلاً من أن تعطى له جاهزة، فهو يقوم بفهم المفهوم العلمي أو المشكلة التي تواجهه، ووضع خطط للوصول للحل عن طريق أساليب التفكير، وتطبيق ما تعلمه في مواقف حياتية أخرى، مما انعكس على اتجاهات الطلاب نحو العلوم.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل من (Dujari, 1994)؛ أبو بكر، 2003؛ السلامات، 2007).

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصل إليها هذا البحث فإنه يمكن إبداء بعض التوصيات والمقترحات على النحو الآتي:

1. إعادة صياغة المواد العلمية للمرحلة الأساسية العليا بما يتماشى مع إجراءات الاستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم، وتضمن هذه الاستراتيجية في أدلة المعلمين.
2. تشجيع المعلمين على استخدام الاستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم أثناء تدريسهم للمفاهيم العلمية والفيزيائية في الصفوف المختلفة.
3. تدريب المعلمين أثناء الخدمة على استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في التدريس.
4. إجراء بحوث مشابهة لهذا البحث على صفوف ومواد دراسية أخرى ودراسة تأثير الاستراتيجية المبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم على متغيرات تابعة غير التي وردت في هذا البحث مثل مهارات التفكير الإبداعي والتفكير العلمي ومعالجة المفاهيم البديلة وغيرها من المتغيرات.

المراجع:

1. أبو بكر، عبد اللطيف (2003)، أثر استخدام نموذج أبعاد التعلم في تحصيل طلاب المرحلة الثانوية بسلسلة عمان للبلغة واتجاههم نحوها. مجلة القراءة والمعرفة، العدد الرابع والعشرون: - 21 47.
2. أحمد، محاسن، (2012). فاعلية برنامج تدريبي لمدرسي الفيزياء وفق نموذج مارزانو في التدريس وأثره في تنمية مهارات التفكير والتحصيل لدى تلامذتهم «دراسة تجريبية بمدينة اللاذقية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق، دمشق، سوريا.
3. الباز، خالد (2001). فاعلية نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس مادة الكيمياء على التحصيل والتفكير المركب والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام بالبحرين. المؤتمر العلمي الخامس "التربية العلمية للمواطنة"، الجمعية المصرية للتربية العلمية. الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، أبوقير- الإسكندرية، من 29 يوليو - 1 أغسطس: - 413 447.
4. البعلي، ابراهيم عبد العزيز (2003). فاعلية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس

- العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة التربية العلمية، 6(4)، 65-94.
5. الجفري، عبد القادر (٢٠١١)، نموذج مارزانو لأبعاد التعلم، مكتب التربية والتعليم بغرب مكة المكرمة - شعبة العلوم. وزارة التربية والتعليم. المملكة العربية السعودية.
 6. الحراشة، كوثر، (2012)، أثر استراتيجية المماثلة في تدريس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية ومستوى أداء عمليات العلم الأساسية، «دراسة شبه تجريبية على تلاميذ الصف الخامس الأساسي في الأردن، مجلة جامعة دمشق، 28 (2)، 411-451.
 7. حسانين، محمود (2006)، فعالية برنامج معد وفق نموذج أبعاد التعلم في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم والتفكير المركب والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنيا .
 8. الرحيلي، مريم (2007)، أثر استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالمدينة المنورة، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة ام القرى.
 9. الزبيري، صادق (2005)، أثر دائرة التعلم في التحصيل العلمي وعمليات العلم الأساسية في الفيزياء لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صنعاء، اليمن.
 10. زيتون، عايش (2004). أساليب تدريس العلوم. الإصدار الرابع، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
 11. السلامات، محمد خير (2007). أثر استخدام استراتيجية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لطلبة المرحلة الأساسية العليا في تحصيلهم للمفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير الناقد واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء. رسالة دكتوراه . جامعة عمان العربية للدراسات التربوية العليا. عمان . الأردن.
 12. سليمان، محمود جلال الدين (2004). أثر التدريب على نموذج أبعاد التعلم في الأداء التدريسي للطلاب المعلمين بشعبة اللغة العربية. مجلة القراءة والمعرفة. العدد الثامن والثلاثون: 47 - 83.
 13. السويدي، برلنتي (2010)، مستوى إتقان طلبة الصف التاسع من التعليم الأساسي لعمليات العلم الأساسية في مادة العلوم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، دمشق، سوريا.
 14. السيد، محمد (2002)، التربية العلمية وتدريب العلوم، دار الفكر العربي، القاهرة.
 15. الطراونه، محمد حسن (2006)، أثر التدريس باستخدام دورتي التعلم: المعدلة بتوكيد التعليل الفرضي التنبؤي والاعتيادية في فهم طلبة المرحلة الأساسية العليا للمفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الفيزياء في الأردن. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا؛ عمان، الأردن.
 16. عبد الرحيم، خالد (٢٠١١)، فعالية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية بالعرش، جامعة قناة السويس.
 17. فتح الله، مندور (2007)، فاعلية نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في العلوم وعادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، مجلة التربية العلمية، 12 (2)، 146-182 ..
 18. قطامي، يوسف (2007)، نموذج مارزانو لتعليم التفكير، ترجمة يوسف قطامي . عمان: دار دي بونو للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
 19. مارزانو، ر.ج. وآخرون (1998). أبعاد التعلم: دليل المعلم. ترجمة: جابر عبد الحميد، صفاء الأسعر ونادية شريف. القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.

20. مارزانو، ر.ج. وبيكرنج، د. ومكتي، ج (2000). أبعاد التعلم: تقويم الأداء باستخدام نموذج أبعاد التعلم. ترجمة: جابر عبد الحميد، صفاء الأعسر ونادية شريف. القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.
21. مارزانو، ر.ج. بيكرنج، د.ج وأريدونو، د.إ. وبلابورن، ج.ج. وبرانت، ر.س. وموفت، س.أ (1999). أبعاد التعلم: بناء مختلف للفصل المدرسي. ترجمة: جابر عبد الحميد، صفاء الأعسر ونادية شريف. القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.
22. المهدي، محمد (2005). أثر استخدام طريقة حل المشكلات في اكتساب العمليات العلمية الأساسية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صنعاء، اليمن.
23. Alfino, f.(1999). Learning Dimensions Model and Achievement in elementary school, Teaching Children Mathematics, 5(6) 210- 221.
24. Chiu, M.and Lin, J.(2005). Promoting Fourth Graders Conceptual Change of Their Understanding of Electric Current Via Multiple Analogies .Journal of Research In Science Teaching ,42(4),429-464.
25. Coll, R., Auckland, B.and Taylor, I.(2005).The role of models and analogies in science education: implications from research. International Journal of Science Education, 27(2),183-198.
26. Cotton, K. (2000). Teaching Thinking Skills. Gruper (ED). Creative People at Wark (PP. 33-41), New York Oxford University Press.
27. Costa, A. and Garmston, R., (2006), Marzano's Dimension of Learning Model to development The Skills Thinking. Schools .Norwood , MA: Christopher Gordon Pubs.
28. Dujari,A., (1994) . The Effect of Two Components of the Dimensions of Learning Model on the Science Achievement, of Under prepared College Science Students. PHD. Delaware state university.
29. Marzano, R.)1992(. The Many Faces of Cooperation Across The Dimensions of Learning. In Davidson, N.& Worsham, T. Enhancing Thinking Through Cooperative Learning. New York: Teachers Colleges Press: 7-28.
30. Marzano, R. J. (2000). Designing a new taxonomy of educational objectives. Thousand Oaks, CA: Corwin Press
31. Marzano , R. and Pickering D. (1997) . Dimension of Learning Teacher s . Manual . Alexandria , Virginia USA: ASCD
32. Tarleton, Deena. (1992). Dimension of Learning: A Model for Enhancing Student Thinking and Learning. Dissertation Abstracts International. Nova University.