درجة استخدام معلمي العلوم في المرحلة الأساسيَّة للتعلُّم القائم على المشاريع، والعوامل المؤثرة في ذلك

د. تهاني محمد نهار العبوس*

تاريخ وصول البحث: 2024/10/7م تاريخ قبول البحث: 2024/12/23م

الملخص

رمت الدراسة إلى تقصِّي درجة استخدام معلمي العلوم، للتعلم القائم على المشاريع في ضوء بعض المتغيِّرات، للعام الدراسي 2023-2024، وبلغت عيِّنة الدراسة (120) معلمًا ومعلمة من معلمي العلوم، ومعلماتها، الذين يدرِّسون المادة في الصفوف الأساسيَّة في المدارس التابعة لمديرية تربية وتعليم محافظة المفرق، اختيروا عشوائيًّا؛ ولتحقيق أهداف الدراسة، تمَّ استخدام المنهج الوصفي، والنوعي، وتمَّ إعداد أداتي الدراسة: الاستبانة والمقابلة، وتمَّ حساب الصدق، والثبات، وحساب الأوساط، والانحرافات المعيارية للبيانات، وتحليل البيانات النوعيَّة، وبيَّنت النتائج أن المعلمين لديهم معرفة نظرية، حول المشاريع، واستخدامها؛ حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (2.76)، الا أنهم بحاجة الى مهارات تطبيقية لكيفية توظيف المشاريع في تدريس العلوم، بالإضافة إلى أنهم لا يحبِّذون استخدام التعلم بالمشاريع؛ لقلة الخبرة، والتأهيل، والتدريب قبل الخدمة، وأثنائها، وبلغ المتوسط الحسابي للعوامل المؤثرة في قرارات معلمي العلوم في المرحلة الأساسيَّة، لاستخدام التعلم القائم على المشروعات، في تدريس العلوم من وجهة نظرهم بين (0.22- 0.47). وجاءت العوامل الإداريَّة، والإشرافيَّة بالمرتبة الأولى؛ والتي تؤدِّي إلى ضعف استخدام التعلم، القائم على المشاريع من قِبل معلمي ومعلمات العلوم، وتتَّفق هذه النتائج، مع نتائج المقابلة، مع معلمي العلوم؛ حيث أشارت نتائج المقابلة إلى أن لديهم معرفة نظريَّة حول التعلم القائم على المشاريع، ولكن ينقصهم مهارات، وخبرة عملية عند التطبيق، وأوصت الدراسة بضرورة العمل على تذليل الصعوبات، التي تقف حائلاً أمام استخدام معلمي العلوم للتعلم، القائم على المشاريع، وتقديم برامج تدريبيَّة متخصّصة الآليَّة بتوظيف المشاريع في دروس العلوم وتحسين البنيَّة التحتيَّة المدرسيَّة.

الكلمات المفتاحيَّة: التعلم القائم على المشاريع، معلمي العلوم.

* أستاذ دكتور، كلية العلوم التربوية، جامعة العلوم الإسلامية العالمية.

The extent to which science teachers in the primary stage use project-based learning, and the factors influencing this.

Abstract

The study aimed to investigate the extent to which science teachers use project- based learning in teaching science and the factors affecting this use for the Academic year (2023-2024). The sample of the study which was selected randomly consisted of 120 teachers out of 158 male and female teachers. A questionnaire and an interview were used to collect data. To achieve the purpose of the study, validity and reliability were verified. Means and standard deviations were calculated and the qualitative data was analyzed. The Results revealed that teachers have theoretical knowledge about projects, as the average mean (2.76), also

the teachers do not prefer to use project learning due to lack of experience, qualification, and training before and during service. The mean of the factors influencing the decisions of science teachers in the basic stage to use project-based learning in teaching science from their point of view was between (0.22- 0.47), as for the factors affecting teachers' use of project-based learning, the administrative ones ranked first. Such results agreed with the results of the interview conducted with the science teachers. These results are consistent with the results of the interview with science teachers, as the results of the interview indicated that they have theoretical knowledge about project-based learning, but they lack practical skills and experience when applying it. The study recommended the need to overcome the difficulties that negatively affect science teachers' use of project-based learning, also Providing specialized training programs, implementing projects in science lessons, and improving school infrastructure.

Keywords: Project-based learning, Science teacher.

مُقدِّمة:

لضمان التكامل في المحتوى العلمي؛ يجب أن يتمَّ التركيز على ربط المحتوى، بحياة الطلبة وبيئاتهم العلمية، ولكن يلاحظ أن المناهج الخاصَّة بالعلوم، انصبَّ تركيزها على المادة التعليميَّة، بغضِّ النظر عن الطريقة التي تتولَّد فيها تلك المعرفة. وقد جاءت مناهج العلوم في المراحل الأساسيَّة العليا، والثانوية مركِّزة على هذا النوع من المعرفة. و لا يكون هناك دعم للتفكير الناقد والتعلم القائم على المشاريع، وحلّ المشكلات، ونتيجة للتسارع المعرفي، والتكنولوجي، وتراكم المعارف، والمعلومات؛ أصبح الطالب عاجزًا عن الإلمام بذلك، ويتطلب ذلك تقديم المعارف العلميَّة في صورة سياقات، ومواقف حياتية واقعية؛ لتمكينهم من إتقان المهارات؛ وذلك بإشاعة كيفية تعلم الطلبة بأنفسهم.

ولمواكبة التطورات العالميَّة على الصعيد العالمي؛ وضعت أربعة توجهات أساسيَّة لمستقبل مناهج العلوم، وتدريسها، وهي: العلم لتلبية الحاجات الشخصيَّة، والعلم لحلِّ قضايا المجتمع، والعلم كمهارة، في اختيار المهنة، والدراسة المستقبلية (زيتون، 2010). وتطلب ذلك أن يجري تعليم العلوم، بتقديم خبرات تعليمية للطلبة، تمكِّنهم من الانخراط في عمليات استقصاء، وتقديم مشاريع، تساعدهم على تعلم المفاهيم العلميَّة الأساسيَّة، وتنمية مهارات التفكير، وجعلهم يألفون المشاريع العمليَّة المتمثلة في ربط الدروس بواقع الحياة، وإدراك الأدلة، واقتراح التفسيرات، والتوصُّل إلى الحلِّ المناسب للمشكلة، واتِّخاذ القرارات، وإجراء التحقيقات، وإتاحة الفرص للطلبة، لاتخاذ قرارات مناسبة (Haefner & Zembal, 2004 ;Thomas,2000).

ومن هنا؛ أصبح الهدف التربوي إيجاد مناهج تتناسب، ومتطلبات التعليم والتعلم، والبحث عن مناحي تدريسية فعَّالة؛ لردم الهَّوة بين كيف يعيش الطلبة مع ما تعلموه، وكيف يتعلمونه. وقد أصبح تدريس العلوم في عصرنا، وبخاصَّة ما بعد جائحة كورونا حاجة مُلحَّة؛ لما له من دور وأثر كبير في دفع عجلة التطور، والنمو، والاستمرارية في التنافس في ظلِّ التقدُّم في المجالات كافة؛ لذا وجب تنويع طرائق تدريس المواد عامة، وتدريس العلوم خاصَّة (امبوسعيدي والبوشي، 2011). وهذا يمكن تحقيقه؛ بامتلاك معلمي العلوم لخصائص تمكِّنهم من معرفتهم الدقيقة بتخصصهم العلمي، وواجباتهم اتجاه المدرسة والمجتمع، وإدراك أهميَّة العلوم في حياة طلبتهم (عادل، 2009).

ويعدُّ التعلم القائم على المشاريع من طرائق التدريس الحديثة؛ وذلك لأن هذا النوع من التعلم يتمركَّز حول المتعلم، ويركِّز على مشكلات واقعيَّة، أو تخيليَّة تكون غير مركَّبة بالنسبة للطالب،

يتضمَّن معلومات كافية، تمكِّنه من أن يقترح الإجراءات التي توصِّله إلى الحل، وهو بذلك يختلف عن التعليم التقليدي، الذي قد لا يكون متمركزًا حول المتعلم؛ فالتعليم القائم على المشاريع أنموذج مُبتكَر في التعليم والتعلم، يركِّز على المفاهيم العلميَّة الأساسيَّة، ويصف المبادئ، ويوجِّه الطلبة إلى البحث عن حلِّ المشكلات، والواجبات المنزليَّة ذات المعنى في حياتهم الواقعيَّة، ويتيح للطلبة العمل بشكل مستقل؛ من أجل دفعهم إلى بناء معارفهم الخاصَّة (Esmaiel , 2006؛ سعيد، 2017).

ويستند التعلم بالمشاريع إلى حلِّ المشكلة، والتركيز على التعليم الموجَّه نحو الطالب، وعلى التعاون في التعلم، بدلاً من الفردية فيه، وتأكيده تكامليَّة المحتوى، والطريقة بدلاً من فصلهما عن بعض؛ بما يحقق مساعدة الطلبة على التمييز بين المعرفة، والقيام بالعمل، وإدارة الذات، وممارسة المهارات في حلِّ المشكلات، والتواصل، ورفع مهارات التفكير، ومستوياته الذهنية، وبناء التواصل الإيجابي، وتنمية العلاقات الإيجابيَّة بين المجموعات المتعدِّدة من الطلبة، وتلبية احتياجات المتعلمين من ذوي المستويات المتنوِّعة من المهارات، وأساليب التعلم (محمد 2013؛ Harriman,2003).

وفي هذا الخصوص بيَّنت دراسة وولكر وليدي (Walker& Leady,2008) أن الطلبة الذين ينخرطون في إجراءات، وخطوات التعلم القائم على المشاريع، يتحسَّن لديهم فهم المفاهيم المجرَّدة، والمعقَّدة؛ وذلك بتعاونهم مع الطلبة في الصف، ضمن مجموعات تعاونية، والتبادل البنَّاء للمعارف، والمعلومات. وفي إحدى الدراسات (Chanline,2008) جاءت النتائج مشيرة إلى أنَّ مهارات الطلبة، وقدراتهم تحسَّنت؛ بفعل التعلم بالمشاريع، فقد تمكَّن المتعلمون من جمع المعلومات، بطريقة أفضل ممن تعلموا بالطرائق الاعتياديَّة.

وهناك فهم مختلف، وتعريفات متعدِّدة للتعلم القائم على المشاريع؛ فهو للبعض، كما يراه كلباتريك فعالية قصديَّة، تجري في محيط اجتماعي، على أن يكون هذا العمل المقصود متصلاً بحياة الطالب. وعرَّف جولتكين وكرادج ويلزمان (Gultekin, 2007) هذا النوع من التعلم بأنه طرائق التعلم التي تحتاج إلى مدَّة طويلة يؤدِّي الطالب بها، قضايا أو مشكلات في حياته اليوميَّة، و من تلقاء نفسه، أو بالمشاركة في مجموعات صغيرة؛ من أجل إنتاج بعض الأشياء الملموسة، وهنا تصبح المدرسة أكثر متعة، ينخرط فيها الطالب في التعلم عن طريق التجربة، وربط ذلك

بالحياة العمليَّة، فضلاً عن مساعدته على تحسين التعليم، إذ يصبح المحتوى أكثر فهمًا، ويزيد من تذكُّر الطالب لما تعلمه في مواقف جديدة.

ويرتبط التعلم القائم على المشاريع بالنظريَّة البنائيَّة لجان بياجيه، وفيها يعدُّ هذا التعلم منظورًا شاملاً يركِّز على التدريس؛ وذلك عن طريق إشراك الطلبة في التحقيق. ومواصلة البحث عن حلول مبتكَرة، وطرح الأسئلة، والتكرار، ومناقشة الأفكار، والقدرة على التنبؤ، وتصميم الخطط، وجمع البيانات وتحليلها، واستخلاص النتائج، فضلاً عن الأصالة، وتطبيق البحوث المرتبطة بالحياة الواقعيَّة للطلبة (Neo&Neo,2010؛ Mergenedoller,Maxwell Yuen,2009؛ Bellidimo,2007)

ويؤدِّي التعلم القائم على المشاريع، بعد ذلك دورًا مهمًّا في تعلم العلوم وتعلمها، يكون تطوير قدرات الطلبة في حلِّ المشكلات أحد أهداف التربية؛ لذا جرى بناء مناهج العلوم التجديدية، واستراتيجيات تدريسها؛ بتوجيهها نحو زيادة قدرات حلِّ المشكلات لدى الطلبة؛ كونها تساعد في تحقيق الكثير، من أهداف تدريس العلوم، وبخاصَّة تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة، ومساعدتهم على فهم العلوم، وجعلهم يشعرون بأهميتها في حياتهم. وهذه الأهداف، يمكن تحقيقها؛ عندما يبتكر المعلم حلاً للمشكلات، في أثناء تدريسه؛ وذلك بتقديم خبرات تعليمية تعزِّز قدرة الطلبة على معرفة الحقائق، ومهارات التفكير العلمي، وحلِّ المشكلات لديهم، فالطلبة لا يستطيعون تنمية التفكير، وتطوير مهارات حلِّ المشكلة لديهم؛ ما لم ينخرطوا في أنشطة نوعيَّة تعزِّز مثل هذه النتاجات (Shepardson, 1997).

ويؤدِّي المعلم دور الموجَّه في التعلم القائم على المشاريع، ولا يتأتَّى له ذلك؛ مالم تكون لديه سعة اطلاع على كل جديد، مع مواكبة دائمة لتطوره، وخصوصًا في المجال التربوي، وفي مجال استراتيجيات التدريس، وطرائقه وأساليبه، فضلًا عن تصميم الأنشطة، وضمان مشاركة كل طالب في ذلك. ومن هنا جعل هذا النوع من التعلم الجيد، هو الذي يبحث دائمًا، ويحسِّن مهارات تدريسه، ويكون لديه اطلاع واسع، على كل ما هو جديد، في مجال التربية، وطرائق التدريس، ويصمِّم أنشطة تعليميَّة تضمن مشاركة فاعلة لكل طالب في الغرفة الصفيَّة. ومن هنا عدّ التعلم القائم على المشاريع، بديلاً للتلقين والاستظهار، فهو يجعل الطلبة أكثر عمقًا في إدراك المفاهيم العلميَّة، وتنمية المهارات الشخصيَّة والاجتماعيَّة، وتعزيز مهارات القيادة، وزيادة الإبداع (طوالبة وآخرون، 2010م، ص 38).

أظهرت دراسة كرين – ميتشل وتاميكا (Green-Mitchell & Tamekia, 2021)في جاميكا؛ والتي بيَّنت أن التعلم بالمشاريع، يعمل على تطوير مهارات الطلبة، وأساليبهم في التعلم، وفيه يكون المعلم فعَّالاً في التدريس، واختيار طرائقه، فضلًا عن أن المعلم، وطلبته يواجهون صعوبات في الدعم، وتحدِّيات في التدريب، وقد جاء ضمن التوصيات، ضرورة تدريب المعلمين؛ لزيادة كفاياتهم في تنفيذهم لدروس، تستند إلى التعلم بالمشاريع.

وأكَّدت دراسة؛ كدراسة سنتاك وستاوتي، وديوي، وسري (Cintang, et al, ,2018)، والتي هدفت إلى تحديد التحدِّيات التي تواجه المعلمين، في تنفيذهم للتعلم القائم على المشروعات، في مدارس التعليم الأساسي في اندونيسيا، واعتمدت المنهج الوصفي، والنوعي؛ من خلال استخدام الاستبانة، والمقابلات الشخصية مع المعلمين، وأظهرت نتائج الدراسة وجود صعوبات منها، قلة الوقت المتاح لتنفيذ المشروعات، وعدم توافر الأجهزة، والمعدَّات اللازمة، بالإضافة الى عدم توافر الخبرة الكافية لدى المعلمين؛ لتنفيذ التعلم القائم على المشروعات؛ وذلك لعدم تدريبهم بشكل كافٍ، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام التعلم القائم على المشروعات من قِبل المعلمين؛ لأن ذلك يزيد من خبرة، وثقة المعلم بنفسه.

وأظهرت دراسة روغرس، وكروس، وناير (Rogers, et al, 2011) إلى ضرورة إعداد، وتدريب المعلمين مهنيًّا، على إجراءات تفعيل التعلم القائم على المشاريع، وتذليل الصعوبات التي قد تواجههم، في السنوات الأولى من خبرتهم المهنية.

وخلصت دراسة كراجيك، وآخرون (Krajcike et al, 1994)، ودراسة كولمشيك، وآخرون (Klymchuk, et al, 2008) إلى ضرورة ممارسة المعلمين للتعلم القائم على المشروعات أثناء التدريس؛ لما لذلك من انعكاسات إيجابية على تعلم طلبتهم، ويمكن تحقيق الممارسات الإيجابية للتعلم القائم على المشروعات؛ من خلال توعية، وتدريب المعلمين قبل، وأثناء الخدمة.

وأظهرت نتائج بعض الدراسات؛ كدراسة، بكير (2022)، اللهالية (2021) الى صعوبات تواجه نجاح المعلمين في التدريس؛ باستخدام التعلم القائم على المشاريع، وعزت ذلك إلى تدريب المعلم، وإعداده، للتدريس باستخدام المشاريع، وحلِّ المشكلات، فأكثر المعلمين لديهم فهم قليل لتدريس العلوم؛ باستخدام استراتيجيات التدريس، التي تمكِّن الطلبة من ممارسة المشاريع، وحل المشكلات. ومن هنا وجب أن يمتلك معلم العلوم مقدرة على الإلمام بالمحتوى المعرفي، ويمتلك مهارات تدريسيَّة، واتجاهات إيجابيَّة نحو تدريس العلوم، ورغبة في تطويرها، من هنا جاءت فكرة

هذه الدراسة، الهادفة إلى تعرّف إلى مدى استخدام معلمي العلوم، للتعلم القائم على المشاريع في تدريس العلوم، والعوامل المؤثرة في ذلك.

إشكاليَّة الدراسة، وأسئلتها:

تتأتَّى مشكلة الدراسة الحاليَّة، من أن معلمي العلوم يتَّبعون في تدريس المادة، وخصوصًا في المرحلة الأساسية، طرائق اعتياديَّة كالمحاضرة، مع أن العالم يعيش ثورة علميَّة، وتكنولوجيَّة هائلة، وبالنتيجة لم يستطع جيل الألفية الثالثة حلَّ مشكلاته الواقعية بطرق إبداعية؛ لنقص امتلاكه مهارات حلِّ المشكلة، بالتعلم القائم على المشاريع.، وأشارت بعض الدراسات، إلى وجود ضعف في استخدام معلمي العلوم للتعلم القائم على المشاريع، وحلّ المشكلات في التدريس، ومنها دراسة بيزني وآخرين (Pizzini et al, 1989). ودراسة لي واخرون (Lee, et al.,2000) ودراسة (زيود، 2016).، ودراسة (اللهالية، 2021).، و بيَّنت نتائج الاختبارات الوطنية والدولية، و من بينها اختبار (PISA) للعام (2019) انخفاض متوسط أداء الطلبة الأردنيين، وتراجع نتائجهم إلى دون المعدَّل المتوسط العالمي للدول المشاركة، وجاء ترتيب الأردن على المرتبة (75) من (81)؛ و من هذا المنطلق، يجب على مطوري المناهج الاهتمام بدمج الاستراتيجيات، والبرامج التي تهتم بخلق البيئة التعليميَّة المناسبة؛ لتنمية مهارات الطلبة العقليَّة، والأدائيَّة، والاجتماعيَّة؛ كالاستقصاء، والتجريب، وحلِّ المشكلات، والمشاريع، وغيرها (عبيدات وأبو السعيد، 2017). و مع تعاظم الدور الحضاري والمنفعي، الذي تقوم به العلوم في مجالات الحياة كافة، أصبح من الضروري إعداد المعلمين إعداداً يتناسب والسياقات الواقعية والحياتية العملية، ليتمكنوا من تهيئة البيئة التعليمية التي تمنح الطلبة فرصة التعامل مع مهمات ذات مواضيع قيمة، تسمح لهم بالتعايش وتبادل الأفكار داخل الغرفة الصفيَّة وخارجها، وهذا يتطلب من المعلمين توظيف طرائق واستراتيجيات تدريس حديثة، تعمل على ربط المنهاج بواقع الحياة، ومن هذه الطرائق التي تستند إلى النظريَّة البنائيَّة، طريقة التعلم القائم على المشاريع. ولأهمية هذا الموضوع أوصت دراسة مطرية (2009) بإجراء مزيد من الدراسات، حول التعلم القائم على المشروع، وأهميته في ربط حياة الطالب بمهارات ذات معنى. وأوصت دراسات أجنبية متعدِّدة؛ كدراسة شورت (Short,2011)، ودراسة وولكر (Walker,2003)، ودراسة دان (Dann,2012) بضرورة إجراء دراسات أخرى في هذا الميدان. ومن هنا جاءت مشكلة هذه الدراسة؛ حيث تحاول الإجابة عن السؤالين الآتيين:

1-ما درجة استخدام معلمي العلوم في المرحلة الأساسيَّة، للتعلم القائم على المشاريع من وجهة نظرهم ؟

2-ما العوامل التي تؤثر في قرارات معلمي العلوم، في المرحلة الأساسيَّة لاستخدام التعلم القائم على المشاريع، في تدريس العلوم من وجهة نظرهم؟

أهداف الدِّراسة:

هذه الدِّراسة رمت إلى هدفين؛ هما:

-معرفة الدرجة التي يستخدم فيه معلمو العلوم، التعلم بالمشاريع في تدريسهم المادة، في المرحلة الأساسيَّة.

-معرفة ما يؤثر في استخدام المعلمين، التعلم بالمشاريع من عوامل، من وجهة نظر المعلمين أنفسهم.

أهميَّة الدراسة:

تأتي أهميَّة الدراسة؛ من أهمية الموضوع الذي ستعالجه؛ وهو معرفة مدى استخدام التعلم بالمشاريع، من معلمي العلوم في المرحلة الأساسيَّة، بوصفه طريقة مهمَّة في تعليم المادة، فضلاً عن معرفة ما يؤثر في ذلك الاستخدام من عوامل، وتفيد الدراسة أيضًا في التحقق من مدى تطبيق توجُّهات الإصلاح، والتطوير في مجال تعليم العلوم في الأردن، واتخاذ القرارات المتعلقة بذلك. وتتأتَّى أهميَّة الدراسة كذلك من أهميَّة المرحلة الأساسيَّة؛ التي تعدُّ صفوفها حاسمة في تنمية مهارات الطلبة المختلفة؛ لمواكبة التطورات العلميَّة، وتنمية المهارات، وإثارة التفكير، واكتساب المعرفة، وكل ذلك يدعو الطالب إلى تحفيز العقل؛ ليبحث، ويتعلم، ويكتشف. ويزداد على ذلك؛ كون هذه الدراسة – بحسب علم الباحثة – من الدراسات القلائل، التي تناولت هذا الموضوع بمنهجية البحث الوصفي والنوعي معًا.

الأهميَّة النظريَّة:

-تكتسب الدراسة أهميتها النظرية؛ من حيث إنها تجمع بين المنهج الوصفي، والنوعي كاتجاه من أهم الاتجاهات العالمية في البحث العلمي؛ لتقصِّي التطبيق الفعلي للتوجُّهات العالمية في تدريس العلوم.

-قد توفر أدبًا نظريًّا، وأدوات بحثيَّة مقنَّنة (التعلم القائم على المشاريع، العوامل المؤثرة في ذلك) يمكن أن يكون مرجعًا للمهتمين.

الأهميَّة التطبيقيَّة:

-تساعد نتائج الدراسة المهتمين، وأصحاب القرار في الميدان التربوي؛ لتذليل العقبات أمام المعلمين، ومساعدتهم في تطبيق التعلم القائم على المشاريع.

-توجّه أنظار مخططي المناهج، إلى ضرورة تضمين أنشطة واقعية، في كتب العلوم، وتوجيه المعلمين إلى تنفيذها خلال التدريس.

حدود الدِّراسة، ومحدِّداتها:

-الحدود الزمانيَّة: كان زمن الإجراء العام الدراسي 2023/ 2024، وبالتحديد الفصل الثاني منه.

الحدود المكانيَّة: المدارس الأساسية، التابعة لمديرية تربية المفرق.

الحدود البشريَّة: عينة من معلمي العلوم، ومعلماتها في مديرية تربية المفرق.

الحدود الموضوعيَّة: درجة استخدام معلمي العلوم في المرحلة الأساسية، للتعلم القائم على المشاريع، والعوامل المؤثرة في ذلك.

تتحدَّد نتائج هذه الدراسة؛ بمدى صدق أداة الدراسة، وثباتها.

التعريفات الإجرائيَّة:

-المعلمون الذين يدرِّسون مادة العلوم: هم المعلمون الحاصلون على مؤهلاً علميًّا لتدريس مواد العلوم للمراحل الأساسية والثانوية، في المدارس الحكومية، التابعة لمديرية تربية المفرق للعام الدراسي 2023/ 2024.

-التعلم القائم على المشاريع: وهو التعلم القائم على استخدام استراتيجيات، وطرائق تدريس تعمل على تنمية / تعزيز قدرة الطلبة على حلِّ المشكلة، ومهارات التفكير، وتتطلب من الطلبة إظهار قدرات التفكير العليا لديهم؛ كطرح الأسئلة ذات العلاقة، والاكتشاف، وصياغة الفرضيات، والتخطيط للاستقصاء، وتوقُّع النتائج، والتجريب، وجمع البيانات وتقويمها، والخروج باستنتاجات، والتعبير عن الأفكار، وتقييم أفكار الآخرين، والبحث عن تفسيرات بديلة.

-المرحلة الأساسيَّة: وهي مرحلة التعليم الأساسي؛ والتي تضمُّ (10) صفوف من الصف الأول الأساسي، حتى نهاية الصف العاشر الأساسي، في مدارس التابعة لتربية المفرق.

الطريقة والإجراءات:

المنهجيَّة:

تحقيقًا لأهداف الدراسة؛ جرى اعتماد منهجين بحثيين؛ هما: منهج الوصفي، والمسحي ومنهج البحث النوعي.

مُجتمَع الدراسة، وعيّنتها:

تكوَّن مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم ومعلماتها، الذين يدرّسون المادة في الصفوف الأساسية، في المدارس التابعة لمديرية تربية وتعليم محافظة المفرق. وقد بلغ عددهم الكلي (158) معلمًا ومعلمة. وجرى اختيار ما نسبته (75%) من العدد الكلي؛ وعليه بلغ أعداد أفراد العينة (120) معلمًا، ومعلمة عشوائيًّا. وجُمعت البيانات النوعية في هذه الدراسة بإجراء مقابلة مع سبعة معلمين بناء على نتائج تحليل الاستبانة، وكانت معايير الاختيار أن يكون معلم العلوم ممن يدرّسون الصفوف الأساسية، وأن يبدي رغبة للمشاركة الإيجابية في الدراسة، وأن يكون المعلمون موزَّعين على مستويات (أعلى، وسط، أقل)؛ بحسب نتائج الاستبانة الأولى، وكان معيار الرغبة الأكيدة؛ العامل الأهم في تحديد المشاركين في المقابلة، والجدول الآتي يبيّن المعلمين المشاركين في المقابلة، مع العلم أن هؤلاء المشاركين فضَّلوا ذكر أسمائهم الصريحة والجدول (1) يبيّن ذلك.

الجدول (1)توزيع المعلمين والمعلمات، الذين جُمعت منهم البيانات النوعيَّة:

المعلم	المؤهل العلمي	الخبرة التدريسية	الصفوف الأساسيَّة التي يدرّسها/ المساق
محمد	ماجستير كيمياء	7	10/9 كيمياء
علي	بكالوريوس كيمياء	12	8/7 علوم
خالد	بكالوريوس فيزياء	8	5/4علوم
عدنان	بكالوريوس فيزياء	11	10/9 فيزياء
فاطمة	بكالوريوس أحياء	5	8/7 علوم
عائشة	بكالوريوس كيمياء	8	5/4 علوم
مريم	بكالوريوس أحياء	11	10/9 أحياء

أداتا الدِّراسة:

بحدود علم الباحثة؛ لم يتم العثور على مقياس مناسب؛ للتعرُّف إلى مدى استخدام معلمي العلوم للتعلم القائم على المشاريع، فقد أُعدَّ مقياس خاص لاستخدامه في هذه الدراسة، وجرى إعداد الصورة الأولية منه؛ بالاطلاع على الدراسات السابقة؛ للإفادة من منهجيتها في بناء المقاييس، واشتمل المقياس في صورته الأولية على (51) فقرة، وتتكوَّن من جزأين. وأُستخدمت في هذه الدراسة استبانة، تمَّ الاعتماد في تطويرها على مضمون فقرات الأداة، التي أُستخدمت في دراسة تورغت (Turgut, 2008)، ووردنجر، وآخرون (و wurdinger, et al, 2007)، وجرى تطوير الاستبانة؛ لتحقيق أهداف الدراسة الحاليَّة؛ على وفق المراحل الآتية:

-مراجعة ما تمَّت دراسته من قبل، والاطلاع على فقرات الاستبانات السابقة المشابهة لاستبانة الدراسة الحاليَّة، وقد جرى تقسيم الاستبانة على جزأين؛ تناول الجزء الأول الاستخدام الحالي للتعلم القائم على المشاريع من معلمي العلوم؛ بحيث تختصُّ كل فقرة بسلوك يؤدِّيه المعلم، أو الطالب في تدريس العلوم، وهذا السلوك يعزِّز التعلم بالمشاريع. وهنا يتطلب من المعلم تحديد مدى تكرار هذا السلوك لديه، في أثناء تدريسه العلوم؛ وفق تدريج ليكرت خماسي، واشتمل هذا الجزء على(34) فقرة توزعت على الجانب المعرفي للتعلم القائم على المشاريع، والجانب المهاري للتعلم القائم على المشاريع. وفي الجزء الثاني من الاستبانة، جرى تناول ما يؤثر من عوامل في اتِّباع المعلمين التعلم القائم على المشاريع. وتكوَّن هذا الجزء الثاني من (17) فقرة، تبيِّن كل فقرة الصعوبة التي يواجهها المعلم، عند تدريسه المادة، وهو يستخدم التعلم بالمشاريع، وفي هذه الحالة يُطلب إلى المعلم توضيح درجة انطباق مضمون الفقرة، على الحالة التي هو فيها، بحيث تكون إجابته بنعم، أو لا، وقد أُتيح للمعلم بأن يُعلِّق على أي فقرة من الفقرات التي جاءت في الجزء الثاني من الاستبانة، وركَّزت فقرات هذا الجزء، على الصعوبات المتعلقة بخصائص الطلبة، والخصائص الشخصية للمعلم، والوقت، ودعم إدارة المدرسة والزملاء فيها، والتسهيلات الماديَّة، والمصادر المتاحة، وإدارة الصف.

-جرى اختيار عينة، من خارج عينة الدراسة، بلغ عدد أفرادها (30) من معلمي العلوم ومعلماتها، لتطبيق الاستبانة عليها، وبعد إجابتهم عن فقرات الاستبانة، جرى تقييم هذه الإجابات من بعض هيئة التدريس، في كليات العلوم التربوية، ممن يعملون في بعض الجامعات الأردنية، وجرى بعد ذلك عملية تحليل لإجابات العينة الاستطلاعيَّة، والاستفادة مما سجله أعضاء هيئة التدريس من ملاحظات؛ إذ تمَّ في ضوء ذلك اعتماد المجالات نفسها في الاستبانة، مع إعادة صياغة الفقرات التي جرى تعديلها، وهكذا أصبحت الاستبانة بصورتها النهائية متكوِّنة من (34) فقرة تضمنها الجزء الأول من الاستبانة خماسيَّة البُعد، و (17) فقرة تضمنها الجزء الثاني، وتكون الإجابة عنها بنعم، أو لا.

الصدق البنائي لأداة الدِّراسة:

لمعرفة الصدق البنائي لفقرات الاستبانة؛ جرى إيجاد المعاملات الخاصَّة بارتباط كل فقرة بالدرجة الكلية؛ وذلك بالتطبيق على أفراد عينة، من خارج عينة الدراسة، عدد أفرادها (30) من معلمي العلوم ومعلماتها. وبعد التطبيق تمَّ إيجاد المعاملات الخاصَّة بالارتباط؛ أي ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية، وكما هو موضح في الجدول (2)، علمًا أن المعاملات تراوحت بين (0.92-0.37).

الجدول (2)معاملات الارتباط بين الفقرة، والدرجة الكليَّة للمقياس

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	.92**	13	.61**	25	.92**
2	.68**	14	.70**	26	.37*
3	.48**	15	.67**	27	.91**
4	.37*	16	.71**	28	.66**
5	.77**	17	.92**	29	.48**
6	.66**	18	.80**	30	.47**
7	.53**	19	.68**	31	.92**
8	.47**	20	.49**	32	.62**
9	.92**	21	.91**	33	.68**
10	.57**	22	.66**	34	.53**
11	.68**	23	.72**		
12	.49**	24	.47**		

* دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة (0.05).

** دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة (0.01).

يتضح من الجدول (2) أن جميع معاملات الارتباط، كانت ذات درجات مقبولة ودالة إحصائيًّا؛ لذلك لم يتم حذف أية فقرة من الفقرات.

ثبات الأداة:

جرى استخراج ثبات الأداة الدراسة؛ بتطبيقها على (30) معلما ومعلمة يدرِّسون العلوم في المرحلة الأساسية، إذ مثلت هذه العينة الاستطلاعية، وقد جرى التطبيق مرتين على العينة ذاتها. واستخراج معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين في المرتين، وقد بلغ (0.89). وهو معامل مناسب لأغراض هذه الدراسة، علمًا بأنه تمَّ أيضًا استخراج معامل ثبات آخر؛ باعتماد معادلة كرونباخ ألفا، الذي بلغ (0.83)، وهو مؤشر آخر على ثبات الأداة.

صدق البناء للمحورالثاني، من الأداة العوامل المؤثِّرة في القرارات:

تمَّ التوصُّل إلى الصدق البنائي لهذا المحور؛ باختيار عينة استطلاعية؛ بلغ عدد أفرادها (30) معلمًا ومعلمة، إذ أُستخرجت معاملات الارتباط للفقرة مع الدرجة الكلية، بعد تطبيق الأداة على العينة المشار إليها. للمقياس، ويُظهر الجدول (3) هذه المعاملات.

الجدول (3) معاملات الارتباط بين الفقرة والدرجة الكلية للمقياس:

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	.61**	7	.79**	13	.79**
2	.57**	8	.93**	14	.62**
3	.74**	9	.93**	15	.93**
4	.54**	10	.43*	16	.74**
5	.71**	11	.93**	17	.63**
6	.71**	12	.61**		

* دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة (0.05).

** دالة إحصائيًّا عند مستوى الدلالة (0.01).

بملاحظة معاملات الارتباط في الجدول (3) يتَّضح أنها ذات دلالة إحصائيَّة مقبولة؛ مما أدَّى إلى اعتماد جميع الفقرات.

المقابلة:

أُجريت في هذه الدراسة على سبع مقابلات شخصية، مع أفراد عينة الدراسة، كانوا قد أبدوا رغبتهم في ذلك، وكان قد طُلب في الاستبانة إلى كل معلم كتابة رقم هاتفه الشخصي؛ للتنسيق معه؛ في حالة رغب في إجراء مقابلة معه لاحقًا حول إجاباته عن أسئلة الاستبانة، وكان هدف هذه المقابلات التعرُّف إلى فهم معلمي العلوم، للتعلم القائم على المشاريع في حصة العلوم، وكيفية تقديمها للطلبة، في أثناء ممارستهم للأنشطة، وهدفت أيضًا إلى إجلاء الصورة المتكوِّنة من استجابات المعلمين عن الاستبانة، حول استخدامهم للتعلم القائم على المشاريع في العلوم، والصعوبات التي تحول دون هذا الاستخدام بشكل مرضي.

-واشتمل الدليل الخاص بالمقابلة، على أسئلة رئيسية عددها ثلاث أسئلة، يتفرَّع عن كل سؤال أسئلة أخرى، من نوع الأسئلة السابرة. علمًا أن كل مقابلة كانت تستغرق نصف ساعة، وكانت إجابات المعلمين تدوَّن في أثناء المقابلة، ويجري الاستيضاح من المعلم، عن بعض إجاباته بعد المقابلة مباشرة.

-لتحديد صدق نتائج المقابلة؛ أُعطي ستة معلمين من خارج عينة الدراسة للصفوف الأساسية جزءًا من جداول بيانات المقابلة، وإعطاء التغذية الراجعة، من حيث تأييد البيانات الواردة في الجداول، أو اقتراح غيرها، وجاءت نسبة تأييد البيانات المجدولة عالية.

المعالجة الإحصائيَّة، وتحليل البيانات النوعيَّة:

جرى حساب الأوساط الحسابية، والانحرافات المعيارية، لاستجابات معلمي العلوم، ومعلماتها (عينة الدراسة) عن فقرات الاستبانة بجزئها الأول؛ باعتماد تدريج ليكرت الخماسي، بحسب التقديرات (موافق بشدة 5) (موافق 4) (محايد 3) (غير موافق2) (غير موافق بشدة 1). والجزء الثاني من الاستبانة باعتماد درجة (صفر) للإجابة بلا و(1) للإجابة بنعم. أما الأداة الثانية فيها، فتمَّ تحليل البيانات الخاصَّة بالجانب النوعي؛ بطريقة التحليل الاستقرائي؛ وذلك على وفق أربع مراحل، في ضوء دراسة وترلو، وجسترا (Coenders., Terlouw., Dijkstra,2008).

لقد أُعتمد المقياس الآتي؛ لتعرُّف الأوساط الحسابيَّة لكل فقرة من فقرات الاستبانة:

من 1.00- 2.33 درجة قليلة

من 2.34- 3.67 درجة متوسطة

من 3.68- 5.00 درجة كبيرة

3 /(5-1) =1.33 ثم إضافة هذا الناتج لكل مدى من المديات الثلاثة. وبالنسبة للجزء الثاني من الأداة المتعلق بالعوامل المؤثرة، تمَّ احتساب (1) للإجابة بنعم، وصفر للإجابة ب (لا).

وأُجريت مقابلات استغرقت (30) دقيقة، مع كل معلم؛ وذلك ضمن دليل المقابلة الخاص والمعدِّ للتعلم القائم على المشاريع؛ إذ وضعت أسئلة المقابلة، بعد تحليل نتائج الأداة الخاصَّة بالدراسة، وبناءً على الإجابة الأوليَّة خلال المقابلة، جرى طرح الأسئلة السابرة، وسجلت البيانات خلال المقابلة المحكمة، وبعدها مباشرةً، مع التأكيد على أنّ المقابلات أُجريت بشكل فردي لكل معلم مشارك، ومن الباحثة نفسها. وعُولجت البيانات؛ باستخدام استراتيجية التحليل الاستقرائي؛ وفق أربع مراحل كالآتي:

أولاً: جمع البيانات، وما يقابلها من إجابات، لكل سؤال من الاستبانة، وتفريغها، وترميزها لكل معلم شارك في المقابلة.

ثانيًا: فحص البيانات، بعد تجميعها، وتحديد العبارات، والجمل المميزة لكل استجابة، وتبويبها ضمن جداول، وخُصِّص جدول لكل معلم شارك في المقابلة، تضمَّن الجدول الإجابات المميزة عن أسئلة المقابلة.

ثالثًا: تصنيف الجمل، والعبارات المميزة، وتنظيمها لكل سؤال في المقابلة.

رابعًا: تحديد الإجابات المشتركة، ومقارنتها؛ للوصول إلى الفئات، والأنماط، والاستنتاجات الملائمة.

واستنادا إلى دراسة كواندرز وتلرو ورديجسترا (Coenders , Terlouw,& Dijkstra, 2008) حُدِّد صدق نتائج المقابلة؛ وذلك بإعطائها لثلاثة معلمي علوم من خارج عينة الدراسة، لمراجعة النتائج، وإعطاء رأيهم بالتأييد، والدعم من عدمه، لما جاء من نتائج المقابلة، واقتراح أيَّة تعديلات، واستنادًا إلى آرائهم؛ جاءت نسبة الاتفاق عالية.

نتائج الدِّراسة، ومناقشتها:

تعرض نتائج الدراسة، ومناقشة هذه النتائج؛ بحسب سؤالي الدراسة:

السؤال الأول: ما درجة استخدام معلمي العلوم في المرحلة الأساسيَّة للتعلم القائم على المشاريع من وجهة نظرهم؟

تمَّ إيجاد الأوساط الحسابية، والانحرافات المعيارية، حول درجة استخدام التعلم بالمشاريع من المعلمين، والمعلمات (عينة الدراسة)، من وجهة نظرهم، ويوضِّح الجدول رقم (4) ذلك.

الجدول (4) المتوسطات الحسابيَّة، والانحر افات المعياريَّة لدرجة استخدام معلمي العلوم، في المرحلة الأساسيَّة للتعلم القائم على المشاريع، في تدريس العلوم من وجهة نظرهم مرتبة تنازليًّا

الرتبة	الرقم	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
1	26	يقوم الطلبة على شكل مجموعات، بعمل مشروعات في العلوم.	3.45	1.425	متوسط
2	4	يتَّبع الطلبة قائمة من المهمَّات، والمسؤوليات، ويساعدهم المعلم في ذلك. استدعى الأمر.	3.38	1.402	متوسط
3	25	يستخدم المعلم مختبر الحاسوب؛ لإعطاء دروس في العلوم تتطلب ذلك.	3.29	1.616	متوسط
4	29	يقضي الطلبة وقتًا في ممارسة أنشطة علميَّة تنمّي لديهم مهارات المشاريع.	3.26	1.470	متوسط
5	16	يطرح الطلبة أسئلة حول إجراءات تنفيذ المشروع، ونتيجته؛ بهدف تهذيبه.	3.11	1.506	متوسط
6	3	يختار المعلم المشاريع التي تتوافق، وميول الطلبة، واحتياجاتهم.	3.05	1.327	متوسط
7	21	يدرِّس المعلم العلوم بالقراءة من الكتاب المدرسي.	3.03	1.458	متوسط
8	12	يقوم الطلبة بإجراء المشاريع؛ لتوضيح المفاهيم العلميَّة.	2.89	1.301	متوسط

الرتبة	الرقم	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
9	34	يعطي المعلم فرصة للطلبة؛ لنقد المشاريع الفائزة.	2.87	1.387	متوسط
10	17	يحرص المعلم أثناء تدريسه للعلوم على توضيح المفاهيم العلميَّة للطلبة، قبل تكليفهم بالمشاريع المتعلقة بذلك.	2.86	1.520	متوسط
11	22	يدرِّس المعلم العلوم باستخدام البرمجيات الجاهزة، وأشرطة الفيديو، ومواد سمعية، وبصرية أخرى.	2.82	1.488	متوسط
12	5	يُكيِّف تدريس العلوم بالمشاريع، بما يتناسب والمواد، والأجهزة المتوفرة .	2.72	1.523	متوسط
12	20	ينفذ الطلبة المهارات العمليَّة المعقَّدة للمشاريع، تحت إشراف المعلم.	2.72	1.455	متوسط
14	7	ينفذ الطلبة المشروع العلمي باتِّباع التعليمات المحدَّدة في خطة العمل المرسومة.	2.71	1.492	متوسط
14	13	يفسِّر الطلبة النتائج التي يحصلون عليها من المشاريع.	2.71	1.537	متوسط
14	27	يزور الطلبة الحديقة المدرسيَّة، أو غيرها من المناطق المحيطة خارج أسوار المدرسة؛ لجمع العينات، و فحصها.	2.71	1.575	متوسط
17	9	يحدِّد الطلبة بأنفسهم الأدوات، والمواد اللازمة لتنفيذه المشروع.	2.70	1.510	متوسط
18	23	يقضي المعلم وقتًا مع الطلبة في تفسير وتوضيح، ما هو مطلوب في كتاب العلوم، وأوراق العمل المتعلقة بالمشاريع المطروحة.	2.69	1.561	متوسط
19	11	ينفِّذ الطلبة المشروع العلمي؛ للتحقق من الحقائق، والتعميمات العلمية التي أعطيت لهم.	2.67	1.415	متوسط
19	28	يُكيِّف المعلم تدريس العلوم بطريقة حلِّ المشكلات.	2.67	1.524	متوسط
21	19	يتيح المعلم المجال أمام الطلبة؛ لإجراء مناقشات فيما بينهم حول موضوع الحصة.	2.65	1.338	متوسط
22	6	يقيِّم المعلم المشروعات الفائزة؛ وفق معايير متَّفق عليها مع الطلبة.	2.61	1.485	متوسط
23	18	يربط المعلم المفاهيم العلمية بالمواد الدراسية الأخرى، أمام الطلبة.	2.60	1.404	متوسط
23	24	يجري المعلم مسابقات، حول المشاريع العلمية للطلبة.	2.60	1.440	متوسط
25	1	يكلِّف الطلبة بإجراء مشاريع علمية غير واردة في الكتاب، أو في أوراق العمل.	2.59	1.429	متوسط
26	31	يستفيد المعلم من أنشطة خارج الكتاب المُعتَمد في تدريسه للعلوم.	2.58	1.510	متوسط

الرتبة	الرقم	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
27	8	يصمِّم الطلبة بأنفسهم مشاريع علمية، أو بمساعدة بسيطة من المعلم.	2.55	1.494	متوسط
28	10	يصوغ الطلبة الفرضيَّات حول نتائج المشروع، قبل تنفيذهم له.	2.54	1.370	متوسط
29	30	يمارس الطلبة الأنشطة العلمية الواردة في كتاب العلوم، التي تعزِّز مهارات حلِّ المشكلة، وتنمية التفكير.	2.50	1.512	متوسط
29	33	يوجِّه المعلم الطلبة، لتقييم مشاريعهم، وأعمالهم، ضمن معايير يختارونها، تحت إشراف المعلم.	2.50	1.401	متوسط
31	32	يمارس الطلبة مشاريع علمية، يخطِّط المعلم لها؛ لتعزيز مهارات حلِّ المشكلة، وتنمية مهارات التفكير العليا.	2.46	1.389	متوسط
32	14	يعرض الطلبة المشكلة، وإجراءات التنفيذ، والنتائج، والاستنتاجات، ومناقشتها.	2.45	1.522	متوسط
33	15	ينفِّذ الطلبة المشاريع في مجموعات تعاونية صغيرة.	2.44	1.571	متوسط
34	2	يوجِّه المعلم الطلبة، إلى تحديد الخطة، ومناقشة تفاصيلها، والمهارات المتصلة. بالمشروع.	2.41	1.196	متوسط
		الدرجة الكلية.	2.76	1.001	متوسط

يبيِّن الجدول (4) ان المتوسطات الحسابيَّة تراوحت مابين (2.41-3.45)، وجاءت الفقرة رقم (26)، ونصُّها: "يقوم الطلبة على شكل مجموعات بعمل مشروعات في العلوم" في المرتبة الأولى، وبمتوسط حسابي بلغ (3.45)، في حين جاءت الفقرة (2)، ونصُّها: "عند قيام الطلبة بمشروع علمي، فإنني أوجههم إلى أن يحدِّدوا الخطَّة، ومناقشة تفاصيلها، والمهارات المتصلة بالمشروع" بآخر مرتبة بوسط حسابي بلغ (2.41). وأما المتوسط الحسابي العام حول المدى الخاص باتِّباع التعلم بالمشاريع في عينة الدراسة، فقد بلغ (2.76). وبمستوى متوسط.

ويتَّضح من هذه النتائج أن معلمي العلوم، لديهم بعض المعرفة العلمية حول المشاريع واستخدامها في العلوم، فقد بلغت الدرجة الكلية (2.76)؛ ويمكن تفسير ذلك بأن المعلمين يمتلكون معرفة علميَّة حول المشاريع، ويحاولون تطبيقها بتوجيه الطلبة إلى استخدامها، إلا أنهم قد لا يمتلكون مهارات توظيفية لآليَّة استخدامها، وتطبيقها على أرض الواقع مع طلبتهم، وبشكل احترافي فقد أظهرت الفقرات (33، 14، 15) ذلك. وتبيَّن أن معلمي العلوم لا يحبِّذون كثيرًا الخروج عن محتوى الكتاب، وأنشطته، كما أشارت الفقرتان (1، 31)، وقد يعود ذلك إلى دور الإشراف التربوي، في تقييد المعلمين في محتوى الكتاب.

السؤال الثاني: ما العوامل التي تؤثر في قرارات معلمي العلوم في المرحلة الأساسية، لاستخدام التعلم القائم على المشاريع في تدريس العلوم من وجهة نظرهم؟ وللإجابة عن السؤال؛ تمَّ إيجاد الأوساط الحسابية، والانحرافات المعيارية الخاصَّة بفقرات؛ بما يؤثر في قرارات المعلمين والمعلمات، من عوامل لاتِّباع التعلم بالمشاريع، ويوضِّح ذلك الجدول (5).

جدول (5) التكرارات والنِّسَب المئويَّة، والمتوسطات الحسابيَّة، والانحرافات المعياريَّة للعوامل المؤثرة في قرارات معلمي العلوم في المرحلة الأساسيَّة؛ لاستخدام التعلم القائم على المشروعات في تدريس العلوم من وجهة نظرهم:

رقم الفقرة	الترتيب	الفقرات	لا		نعم		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
			ن	%	ن	%		
1	4	ضعف تأهيل المعلم، وتدريبه قبل الخدمة، وأثناءها على استخدام التعلم القائم على المشاريع.	63	52.9	56	47.1	0.47	0.50
2	7	أميل إلى أن تكون الأشياء التي يتعلمها الطلبة، والأنشطة التي يقومون بها واضحة ومحدَّدة.	71	59.7	48	40.3	0.40	0.18
3	8	الشعور بعدم الارتياح في حال ظهور نتائج غير مقصودة في أنشطة الاستقصاء التي يتم تنفيذها في حصة العلوم.	71	59.7	48	40.3	0.40	0.24
4	2	لا أستخدم طريقة التعلم القائم على المشاريع، في تدريس العلوم كثيرًا؛ لأن تخصُّصي بعيد عن العلوم.	73	61.3	46	38.7	0.39	0.47
5	5	قلة اهتمام مشرفي العلوم، بتوجيه المعلمين، نحو استخدام التعلم القائم على المشاريع.	74	62.2	45	37.8	0.38	0.30
6	6	لا يقوم طلبتي بأنشطة، ومشاريع علمية، غير واردة في كتاب العلوم؛ لأنني أرى أن ذلك يتطلب مني استمرارية توجيه تعلمهم، والتحكُّم به.	79	66.4	40	33.6	0.34	0.50
7	1	لست متأكدًا من معرفتي لكيفية استخدام التعلم، القائم على المشاريع في تدريس العلوم.	84	70.6	35	29.4	0.29	0.18
8	15	هناك مشكلات تتعلق بالجدول	87	73.1	32	26.9	0.27	0.37

الترتيب	الترتيب	الفقرات	لا		نعم		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
			ن	%	ن	%		
		الدراسي، تعمل على عدم تمكُّني من التدريس، باستخدام التعلم القائم على المشاريع.						
9	16	كثرة الأعباء، وتعدُّد المسؤوليات، التي يُكلَّف بها معلم العلوم.	88	73.9	31	26.1	0.26	0.44
10	17	كثرة عدد الطلبة في الصف، وقلة زمن حصَّة العلوم.	88	73.9	31	26.1	0.26	0.38
11	9	من الأسباب التي تحول دون قيام طلبتي بمشاريع، وأنشطة استقصائية؛ نقص قدرتهم على القيام بحلّ المشكلات الواردة. في المشاريع.	89	74.8	30	25.2	0.25	0.24
12	10	من أسباب نقص عدد أنشطة المشاريع، التي يقوم بها الطلبة في حصَّة العلوم ضعف دافعيتهم نحو التعلم.	89	74.8	30	25.2	0.25	0.38
13	11	قلة استخدامي التعلم القائم على المشاريع، في تدريس العلوم، يعود إلى أن أنشطة المشاريع تأخذ وقتًا طويلاً.	89	74.8	30	25.2	0.25	0.33
14	12	قلة استخدامي التعلم القائم على المشاريع، في تدريس العلوم، يعود إلى اقتناعي بأن الأولويَّة يجب أن تُعطَى لتغطية المقرَّر.	90	75.6	29	24.4	0.24	0.24
15	13	عدم وجود الوقت الكافي لتحضير المواد، والأدوات اللازمة للأنشطة العلمية، مع عدم وجود قيم مختبر يقف عائقًا أمام التعلم القائم على المشاريع في تدريس العلوم.	90	75.6	29	24.4	0.24	0.13
16	3	لا أستخدم التعلم القائم على المشاريع، في تدريس العلوم كثيرًا؛ لأنني أشعر بعدم كفاية المعرفة العلمية لدي.	93	78.2	26	21.8	0.22	0.30
17	14	ضيق غرفة الصف، وصغر مساحة المختبر، وعدم تجهيزه بما يلزم لقيام الطلبة بالأنشطة العلمية، يقف عائقًا أمام استخدامي التعلم القائم على المشاريع في تدريس العلوم.	93	78.2	26	21.8	0.22	0.40

م	رمز	الفقرات	لا		نعم		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
			ن	%	ن	%		
		الدرجة الكليَّة					0.29	0.11

من ملاحظة هذا الجدول؛ يتَّضح أن الأوساط جاءت بين (0.22-0.47)، وحصلت الفقرة التي نصُّها "ضعف تأهيل، وتدريب المعلم قِبل الخدمة، وأثنائها على استخدام التعلم القائم على المشاريع" في المرتبة الأولى، على متوسط قدره (0.47)، وهو أعلى متوسط حسابي، في حين جاءت الفقرتان (3، 14) ونصهما؛ "لا أستخدم التعلم القائم على المشاريع، في تدريس العلوم كثيرًا؛ لأنني أشعر بعدم كفاية المعرفة العلمية لدي"، و"ضيق غرفة الصف، وصغر مساحة المختبر، وعدم تجهيزه بما يلزم؛ لقيام الطلبة بالأنشطة العلمية، يقف عائقًا أمام استخدامي التعلم القائم على المشاريع في تدريس العلوم"، بالمرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي بلغ (0.22). وبلغ المتوسط الحسابي للعوامل المؤثرة في قرارات معلمي العلوم في المرحلة الأساسية، لاستخدام التعلم القائم على المشروعات، في تدريس العلوم، من وجهة نظرهم عامة (0.29).

ويلاحظ من النتائج، أنَّه يمكن تصنيف العوامل التي تؤثر في توظيف معلمي العلوم للمشاريع في دروس العلوم إلى: عوامل شخصية؛ تتعلق بالمعلم نفسه ومعارفه، وعوامل إدارية تتعلق بإعداد المعلم في الكليات المختصَّة، وتدريبه أثناء الخدمة، ومتابعته من قِبل المشرف، وعوامل البنية التحتيَّة تتعلق بمباني المدرسة، ومرافقها، وجاءت بالمرتبة الأولى العوامل الإدارية، والإشرافية "ضعف تأهيل، وتدريب المعلم قبل الخدمة، وأثناءها على استخدام التعلم القائم على المشاريع" وكثرة أعداد الطلبة في الغرف الصفيَّة يُعيق من استخدام معلم العلوم، للتعلم القائم على المشاريع.

وبعد فحص البيانات، لإجابات معلمي العلوم المشاركين في الدراسة، جاء معلمو العلوم المشاركون في الدراسة؛ بحسب استجاباتهم في ثلاث فئات رئيسة:

-الفئة الأولى مثلها المعلمان (علي وعدنان)، والمعلمة (عائشة)، وأشاروا الى أن لديهم معرفة نظرية جيدة بالتعلم القائم على المشاريع، وخطواته، ويحاولون تطبيقها في دروس العلوم، لكن واجهتهم صعوبات، وتحديَّات متعدِّدة؛ ممَّا أدَّى إلى منعهم من تكرار استخدامها في تدريسهم لمواد العلوم؛ لذا بقيت المعرفة نظرية لديهم، من غير تطبيق، وممارسات حقيقية في حصص العلوم.

-الفئة الثانية؛ تمثلت بالمعلمين (محمد وخالد)؛ اللذين أعربا عن أسفهم وبكل شفافية، بأن ليس لديهم أدنى معرفة بالتعلم القائم على المشاريع، وبعدم استخدامهم لها طيلة مدَّة خبرتهم في تدريس العلوم.

-الفئة الثالثة؛ تمثلت بالمعلمتين (فاطمة ومريم)؛ اللتين أعربتا عن حبهما، واستخدامهما للتعلم القائم على المشاريع، وأن لديهما المعرفة الجيدة به، لكنهما تستخدمان هذا التعلم مرة واحدة، خلال العام الدراسي.

واستنادًا إلى ذلك؛ يمكن عرض نتائج المقابلة في المحاور الرئيسة الآتية؛ بحسب تسلسل الأسئلة التي تمَّ طرحها؛ خلال المقابلة على معلمي العلوم:

-ما أفرزه السؤال الأول من نتائج، ونصُّه: بتدريسك لمادة العلوم، هل استخدمت التعلم القائم على المشاريع؟ هل تفضِّل استخدام هذه الطريقة عن غيرها في تدريسك للعلوم؟ كيف، ولماذا؟

أشارت نتائج هذا السؤال إلى أنَّ ثلاثة معلمين، من أصل سبعة أشاروا إلى أن استخدام التعلم القائم على المشاريع، يساعد في تحسين تدريس العلوم، وأشار معلمان اثنان إلى تحسُّن بطيء نسبيًّا في تدريس العلوم، وعدّ اثنان آخران أنّ استخدام التعلم، القائم على المشاريع يؤدِّي إلى ضياع وقت الحصة، وإلى فوضى في تدريس العلوم. وهناك المعلمة

(فاطمة)، التي أجابت بأنها تستخدم التعلم القائم على المشاريع؛ إذ يساعدها على تفعيل استخدام الوسائل التعليمية، والمختبر بشكل أفضل؛ ممَّا يؤدِّي إلى تشجيع وتحفيز الطالبات على البحث، والاستقصاء، وحب حصص العلوم، وتنمية دافعية الطالبات لدراسة مادة العلوم، وتنمية مهارات البحث العلمي. في حين أشارت المعلمة (مريم) إلى أنها تستخدم التعلم القائم على المشاريع مرة واحدة، خلال الفصل الدراسي، فهي لديها حب، وشغف للتعلم القائم على المشاريع؛ لأنها تربط الجانب العملي، بالجانب النظري في تدريس موضوعات العلوم، ويؤدِّي ذلك إلى صقل شخصية الطالبات، وتنمية مهارات حلِّ المشكلات لديهن، وأشار المعلم (أحمد) إلى أنه، لم يستخدم التعلم القائم على المشاريع، فليس لديه المعرفة الكافية، لإجراءات تفعيلها في حصص العلوم، وباعتقاده أن هذا التعلم، ليس له تأثير في تدريس العلوم " ولا يعطي أي قيمة لحصة العلوم".

وأشار المعلم (خالد) إلى أنه؛ إذا أُستخدم التعلم القائم على المشاريع، فإنه لن يحقق أيَّة إضافة، وعدّ ذلك مضيعة للوقت.

أما المعلم (عدنان)، فقد ذكر أنه عندما استخدم التعلم القائم على المشاريع، فإن معظم طلابه يشاركون في العمل، ويتمُّ تحفيزهم، وزيادة الدافعية لديهم كفريق واحد، لكنَّ هذا المعلم يشعر بفوضى تعمُّ الصف، ويضيع وقت الحصص، ولا يتمُّ إنجاز مادة العلوم على حدِّ قوله.

وقال المعلم علي، عندما استخدم التعلم القائم على المشاريع، يسعى الطلبة للبحث عن المعلومات؛ من خلال مواقع الإنترنت، التي اعتادوا على استخدامها، وهذا يؤدِّي إلى زيادة شغفهم بحصص العلوم، وتشجيعهم على البحث، والابتكار، في حين ترى المعلمة عائشة أن التعلم القائم على المشاريع، يتيح الفرصة لها باستخدام الوسائل التعليمية وتفعيل التكنولوجيا؛ ممَّا يضفي جوًّا من المتعة، والبحث لدى الطالبات.

ما أفرزه السؤال الثاني من نتائج؛ ونصُّه: هل لديك المعرفة النظرية المتعمِّقة حول التعلم القائم على المشاريع، والمهارات العملية لتطبيقه، وما انعكاس استخدامها على الطلبة؟

جاءت استجابات معلمي العلوم عن هذا السؤال، وما تبعه من أسئلة سابرة بشكل متفاوت، فقد أشار المعلمان (علي، عدنان) إلى أن لديهم معرفة نظريَّة، حول التعلم القائم على المشاريع، ولكن ينقصهم مهارات، وخبرة عملية عند التطبيق، وهما عندما حاولا استخدام طريقة المشاريع، لاحظا أن هذه الطريقة تشجع طلبتهم على التعلم الذاتي، وتنمية العلاقات الاجتماعية، وبثِّ روح العمل التعاوني فيما بينهم.

وأكَّدت المعلمة (عائشة) أن لديها معرفة حول التعلم القائم على المشاريع، لكنَّ الخوف من التطبيق، يمنعها من تكرار الاستخدام لهذه الطريقة، مع أنها لاحظت، عندما حاولت استخدامها مرة واحدة، خلال العام الدراسي، أن هذه الطريقة ساعدت في تغيير أساليب التفكير، خلال حصة العلوم لدى طالباتها.

أشارت المعلمة (عائشة) أيضًا إلى أنها طرحت فكرة المشروع مرة واحدة، وشعرت أنّ الطالبات تحمسن للعمل الجماعي، والبحث، لكنها لم تلاحظ أي استجابة من الأهالي، على الرغم من أنها أخبرتهم بأهميَّة هذه الطريقة. وأكَّد معلمان آخران، أنهما لا يعرفان إجراءات هذه الطريقة، ولم يحاولا استخدامها طيلة خبرتهما في تدريس العلوم. أما المعلم الآخر، فأشار إلى أنه لا يعرف شيئًا عن التعلم القائم على المشاريع، ولم يستخدمه؛ لأنه سمع به للتو.

وهناك معلمتان (فاطمة، مريم) اثنتان، أشارتا إلى أن لديهما المشاريع، التي لها انعكاسات عظيمة على الطالبات، فهي تؤدِّي إلى تنمية مهارات البحث العلمي، وكتابة تقارير علمية جيدة

من الطالبات، وتنمية الثقة في النفس، وتحفيز التعلم الذاتي الذي يتَّفق، وميول الطالبات، وحاجاتهن.

إنَّ إقرار بعض معلمي العلوم؛ بعدم معرفتهم للتعلم القائم على المشاريع، وضعف المهارات العملية للتطبيق، بالرغم من تركيز مناهج العلوم المطورة على ذلك، وانعكس وبشكل واضح على مدى استخدامهم لها في تدريس العلوم؛ فقد أشار بعضهم إلى قلَّة استخدامهم لها، واعتمادهم على طرائق، اعتادوا عليها؛ مثل المحاضرة، والعرض العملي، وهذا يتفق ودراسة ديفيد (David,2008)، و دراسة هلموسلفر وبراوز ((Helmo –Silver &Barrows,2006)، الذين أكدوا أنه من الصعب تنفيذ التعلم القائم على المشاريع، واستخدام حلِّ المشكلات من قِبل المعلمين؛ لأن ذلك يتطلب معلمًا متقنًا للتدريس، واستراتيجياته. وأشار (Healy,2005) إلى أن التحدِّي الذي يواجه المعلمين؛ هو كيفية ربط التعلم، القائم على المشاريع بالمهارات، والخبرات العملية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث، الخاص بالمُعيقات، والتحديَّات التي تحول دون استخدام التعلم القائم على المشاريع، وجاءت هذه المُعيقات، والتحديَّات، والخبرات العملية

ترتِّب ما استجاب إليه المعلمون؛ كالآتي:

-تحتاج طريقة المشاريع، إلى وقت طويل، وإلى جهد أكبر.

-تحتاج طريقة المشاريع، إلى إمكانيات مادية أكثر.

-لا تناسب دائمًا المادة التعليمية، فإمكانية تطبيقها تكاد تكون محدودة.

-تحتاج إلى تدريب أكثر.

-عدم توافر الظروف الملائمة لتطبيقها؛ من حيث البيئة الصفيَّة، وقلَّة الإمكانيات الماديَّة.

-عدم الإلمام الكافي بها من جميع المعلمين.

-ضعف إمكانيات المدرسة، وفقر البيئة، وإضاعة وقت الحصة، واعتماد بعض الطلبة على الآخرين.

-عدم توفر المصادر، والأساليب، والوسائل التعليمية، التي تتطلب توفر مواد، وتسويق، وتخطيط عالٍ.

إنَّ هذه التحديَّات أكَّدتها دراسات سابقة؛ كدراسة سنتاك، وستاوتي، وديوي، وسري، (Cintang,Setyowati, Handayani, ,2018)، ودراسة روغرس، وآخرون (2011) التي أكَّدت أن التعلم القائم على المشاريع، يحتاج إلى مصادر، ومراجع تعلمية وهذا مكلف على بعض المدارس،

فضلًا عن صعوبة التنفيذ؛ لكثرة المواد الدراسية، وتحتاج هذه الطريقة أيضًا معلمًا متقنًا، ومدرَّبًا بشكل جيد.

إنَّ هذه المُعيقات ترتبط بوضع تدريس العلوم في المدارس الأردنية، وبمعلم العلوم، سواء أكان ما يتصل بمعرفته النظرية، وتدريبه قبل الخدمة، وأثنائها، أم ما يتصل بالطلبة، وأولياء الأمور، وترتبط التحديَّات أيضًا بمشرفي، ومديري المدارس، وما يتصل بالمدرسة من اكتظاظ الصفوف، ونقص المواد، والتجهيزات المخبرية، والأدوات اللازمة لتنفيذ التعلم القائم على المشاريع، وهذا لا يتَّفق، وتوجُّهات وزارة التربية والتعليم، وخطتها نحو تطوير، وإصلاح التعليم، وبخاصَّة تدريس العلوم، وتدريب المعلمين على الاستراتيجيات الحديثة؛ لمواكبة التطوير التربوي، نحو اقتصاد المعرفة، وحوسبة المناهج، ورفد المختبرات المدرسية العلمية، بأحدث الأدوات، والتجهيزات المخبرية، و من جهة أخرى، ما زال معلمو العلوم يميلون إلى الطرائق الاعتيادية في تدريس العلوم، وهذا لا يتَّفق، والتوجهات الحديثة للتربية العلمية؛ ممَّا يدعو إلى ضرورة التعمُّق في دراسة واقع تدريس العلوم، والارتقاء بالتأهيل المعرفي، والعملي لمعلمي هذه المادة قبل الخدمة، وأثنائها؛ لرفع نتائج الطلبة في الاختبارات الدولية للعلوم،، والرياضيات (PISA & TIMSS)

التَّوصيات:

في ضوء نتائج الدِّراسة؛ يمكن التَّوصية بما يأتي:

- ضرورة عقد دورات تدريبية، لمعلمي العلوم؛ لتعريفهم بالتعلم القائم على المشاريع، وتنمية مهاراتهم فيه.
- العمل على تذليل العقبات، التي تقف حائلاً أمام استخدام معلمي العلوم، للتعلم القائم على المشاريع.
- إجراء دراسات أخرى، حول التعلم القائم على المشاريع في مواد علمية أخرى؛ باتباع مناهج بحث شبه تجريبية، ووصفية، ونوعيَّة.

المراجع:

أمبو سعيدي، عبدالله والبلوشي، محمد (2011). *طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات علمية*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

بكير، مليكة. (2022). واقع تطبيق استراتيجية التعليم القائم على المشروع من وجهة نظر أساتذة المواد الأدبية والشرعية والاجتماعية في مرحلة التعليم المتوسط. *مجلة الواحات للبحوث والدراسات*. 15 (1)، 844-863.

زيتون، عايش (2010). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيود، أسامة والصيفي، عبدالغني (2016). *واقع استخدام التعلم القائم على المشاريع في المدارس الحكومية من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة جنين*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

سعيد، صابر (2017). *التعليم والتعلم والتربية*: مدونة سبيلنا
www.3ooloom.com

طوالبة، هادي والصرايرة، باسم والشمايلة، نسرين والصرايرة، خالد (2010). *طرائق التدريس*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عادل، محمد (2009). *اتجاهات تربوية في أساليب تدريس العلوم*. عمان: دار البداية ناشرون وموزعون.

عبيدات، ذوقان وأبو السعيد، سهيلة .(2017) .استراتيجيات التدريس في القرن الحادي والعشرين دليل المعلم والمشرف التربوي، عمان :دار الثقافة للنشر والتوزيع.

اللهالية، اية وعرمان، إبراهيم. (2021). توظيف التعلم القائم على العمل والصعوبات التي تواجهه في المدارس الثانوية المهنية من وجهة ننظر المعلمين في محافظة الخليل. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القدس.

Chanline, L. (2008). Technology integration applied to project –based learning in science. *Innovation in Education and Teaching International*. 45(1), 55-65.

Cintang,N. & . & Setyowati, D. & Handayani, S.(2018). The Obstacles and Strategy of Project Based Learning Implementation in Elementary School. *Education and Learning*.12(1), 7-15.

Dann, C., (2012). *Is project based learning more effective than direct instruction in school science classroom*. unpublished thesis, University of Manitoba, Canada.

David, J. (2008). What Research Says About Project Based Learning. *Educational leadership*. 65(6).

Esmaiel, J. (2006). *Theory in practice: Constuctivism and the technlolgy of instruction in authentic project-based computer class*. Texas: University of North Texas.

Green-Mitchell, T., (2021). Exploring Jamaican Primary School Teachers' and Students' Experiences of Project-based Learning in the National Standards Curriculum. *Journal of Education & Development in the Caribbean*. 1/2(20), 164-192.

Gultekin, M. (2007). The effect of project based learning on learning outcomes in the fifth grade science education, *Elementary Education online*. (1), 93-112.

Haefner, L. & Zembal-Saul, C., (2004). Learning by doing? Prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education*. 26(13), 1653-1674.

Harriman, S., (2003).Project-based learning meets the internet: students experiences of online projects. *NZARE/AARE Conference: educational research, risks and dilemmas*. Auckland, NEW Zealna, 29November-3 December.

Holubova, R., (2008). Effective teaching methods –Project-based learning in physics**.** *US –China Education Review*. 5(12), 49.

Kilic, I. & Ozel, M., (2022). Teachers' and students' views about the applicability of the project-based learning approach in science courses in Turkey. *South African Journal of Education*. 42(3), 1-9. 9p.
DOI: 10.15700/saje.v42n3a2103.

Klymchuk, S., Zverkova, T., Gruenwald, N. & Sauerbier, G. (2008). Increasing engineering students' awareness to environment through innovative teaching of mathematical modeling. Teaching Mathematics and its Applications: *An International Journal of the IMA*. 27(3), 123–130

Krajcik, J. S., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W. & Soloway, E. (1994). A collaborative model for helping middle grade science teachers learn project-based instruction. *The Elementary School Journal*.94, 483–497.

Lee, K. & Tan, L. & Goh, N.& Chia, L. & Chin, C., (2000). Science Teachers and Problem Solving in Elementary Schools in Singapore. *Research in Science & Technological Education*. 18 (1), 113-126.

Rogers, M., Cross, D., Gresalfi, M., Nare, A.E., & Buck, G. (2011). First Year Implementation of a Project-Based Learning Approach: the Need for Addressing Teachers'Orientations in the Era of Reform. *International Journal of Science and Mathematics Education*. (9) ,pp. 893–918.

Mergenedoller, J. & Maxwell, N. & Bellidimo, Y., (2007). The effectiveness of problem based instruction: A comparative study of instructional methods and student characteristics. *Interdisciplinary Journal of problem –based learning* .1(2), 49-69.

Neo, M., & Neo, T., (2010). Students perceptions in developing a multimedia project within a constructivist learning environment: a Malasian experience, *the Turkish Online Journal of Educational technology***.** 9(1), 177-184

Pizzini, E. & Shepardson, D. & Abell, S., (1989). Arational for and the Development of a problem-solving model of instruction in science education. *Science Education***.** 73, 523-534.

Setyowati, C. & Handyani, D. & Dewant, S., (2018). The obstacles and Strategy of Project Based Learning Implementation in Elementary Schools, *Journal of Education and learning*.12(1), 7-15.

Shepardson, D., (1997). The nature of student thinking in life science laboratories. *School science and mathematics*. 97(1), 37-44.

Setiawan, B. & Supiandi, M., (2018). The Contribution of Metacognitive Skills and Reasoning Skills on Problem Solving Ability Based on Problem Based Learning (PBL) Model. *Anatolian Journal of Education*.3(2), 75-86. https://doi.org/10.29333/aje.2018.327

Short, K., (2011). *High School Teacher Knowledge And Implementation Of Individualized And Differentiated Instruction And Constructivist And Project –Based Learning In A One-To-One Computing Environment.* Unpublished Doctoral Dissertation, Dowling College, New York.

Thomas, J., (2000). *A review of research on project-based learning*. Retrieved on from: http://www.bobpearlman.org/bestpractices/PBL-Research.pdf

Turgut, H., (2008). Prospective science Teaching Conceptualization About Project Based learning. *International Journal of Instruction*, 1(1).61-79

Walker, A. & Leady, H., (2008**).** A Problem -based learning meta-analysis: Differences across problem types, implementation types, disciplines and assessment levels, Interdisciplinary**.** *Journal of Problem –based learning*. 3(1), 12-43

Walker, L., (2003*). From science fair to project based science a study of the implementation of an innovation through an existing activity system***.** Unpublished Doctoral Dissertation, North Western University, USA.

Wurdingr, S. & Haar, J. & Hugg, B. & Bezon, J., (2007). Aqualitative study using project based learning in amainstream middle school. *Improving Schools, SAGE Publications*, 10(2), 150-160.

Yuen,L.H. (2009). From foot to shoes: Famlies and teachers perceptions of the project approach. *Early Childhood Education Journal*.37(1), 23-33.

Yuningsih, B. & Susilo, M., (2022). Analogipedia: An android-based module utilizing PBL model based on analogical approach to improve students' creativity. *Anatolian Journal of Education*, 7(1), 45-56. https://doi.org/10.29333/aje.2022.714a

.