واقع التّعليم عن بعد لمقرّر العلوم: نقاط القوة والضّعف ومقترحات التّحسين من وجهة نظر المعلّمات بمنطقة الباحة (دراسة نوعيّة)

د. فوزيه خميس سعيد الغامدي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

جامعة الباحة

Doi10.55534/1320-009-003-003

المستخلص:

هدفتْ هذه الدّراسة معرفة واقع التّعليم عن بعد لمقرّر العلوم في ظلّ جائحة كورونا، والكشف عن نقاط القوّة والضّعف ومقترحات التّحسين من وجهة نظر المعلّمات بمنطقة الباحة. تمّ اجراء مقابلات شبه منظّمة على (١٠) معلّمات. واتّبعتْ الدّراسة المنهج الوصفي النوعي. وتمّ تحليل النّتائج من خلال تحليل محتوى المقابلة، أوضحتْ النّتائج أنّه تمّت تهيئة معلّمات العلوم للتّعليم عن بعد من خلال: التّسجيل في المنصّة، والتّدريب على استخدام المنصّات التّعليميّة (مدرستي، تيمز).

وتمّ تنفيذ دروس العلوم عبر المنصّة من خلال وسائل تعليميّة متنوعة بصريّة وسمعيّة، اشتملتْ على " عروض، ومقاطع فيديو، وألعاب إلكترونية، وكائنات ثلاثية الأبعاد، وتجارب تفاعليّة". وساعدت المنصّة في عمليّة التّقويم من خلال بنك الأسئلة المتاح عليها، كما تمّ تنفيذ أنشطةٍ إثرائيّة. وتمّ تدريس التّجارب العمليّة عبر المنصّة من خلال: استخدام المعامل الافتراضيّة، والتّطبيق ثلاثي الأبعاد. ومن نقاط القوّة للمنصّة أنّها ساعدت على تطوير مهارات بعض المعلّمات في استخدام التّجارب المعملية، ومشاركة تحفيز الطّالبات، وتطوير سمات الاعتماد على الذّات والاستقلاليّة. ومن جوانب الضّعف: صعوبة تعديل سلوك الطّالبات، وزيادة أعباء المعلّمات. كما أنّ بعض التّجارب لا يمكن تنفيذها عبر المنصة، مع وجود صعوبة إلى حدٍ ما في مراعاة الفروق الفرديّة. وتمّ وضع بعض مقترحات التّحسين مثل: الدّمج بين التّعليم الحضوري، والتّعليم عن بعد حتى لا يحدث فاقد تعليمي. وتطوير الاختبارات المتاحة بالمنصّة لتقيس مستويات المهارات المختلفة.

الكلمات المفتاحيّة: التّعليم عن بعد، منصّة مدرستي، التيمز.

The Reality of Distance Education for the science Course: Strengths, Obstacles & suggestions from A point of view of Female Teachers in Al-Baha region (a qualitative study)

Dr. Fawziya Khakis Saeed Al-Ghamdi
Assistant Professor of Curriculum and Teaching Methods
Al Baha University

Abstract:
The study aimed to identify the reality of the sciences distance education, and to reveal the strengths, weaknesses and suggestions from a point of view of the female teachers in Al-Baha region. Semi-structured interviews were conducted on (10) a female teacher. The study follows the qualitative descriptive approach. the results showed that the sciences teachers were configured to teach about pronunciation in registering in the platform and training in the use of educational platforms (Madrsty, Teams) Science lessons were implemented through the platform through a variety of educational means between visual and audio, included presentations, videos, electronic games, three-dimensional objects and interactive experiments. The platform helped in the evaluation process through the question bank available on it. The practical experiences were taught via the platform through the use of virtual laboratories and the 3D application. One of the strengths of the platform is that it helped to develop the skills of some teachers in using laboratory experiments, participating and motivating female students, and developing the characteristics of self-reliance, independence among feale students.One of the weaknesses is the difficulty of modifying the students behavior, and the increase in the burdens placed on female teachers. Also, some experiments cannot be implemented through the platform, which makes it somewhat difficult to take into account individual differences and suggestions have been developed**.** Such as integrating face-to-face education with distance education, so that educational losses do not occur. Developing the skills available on the platform for different skill levels.
Keywords: Distance Education, Madrsty, Teams**.**

مقدّمة:

يمرّ العالم في الآونة الأخيرة بتغيّراتٍ سريعةٍ ومتلاحقة، لعلّ أبرزها جائحة كورونا التي تركت آثارا اقتصاديّة وسياسيّة وصحيّة وتعليميّة، حيث اتّجه العالم لاتخاذ عديد التّدابير الاحترازيّة لمواجهة الفيروس، وللحدّ من انتشاره. حيث ظهر فيروس كورونا في ديسمبر (٢٠١٩) في مدينة ووهان بالصين، فانتشر بسرعة في جميع أنحاء العالم؛ ولذا اتّجهت عدّة دول لعمليّات الإغلاق الخاصّة بها. حيث أدّت هذه الاستجابة إلى تباطؤ الانتشار والحدّ من حجم الوباء (Gan, Ma, Wu, Chen, Zhu & Hall ,2020).

ونتيجة لإغلاق المدارس خلال جائحة كورونا فقد اتّجه المعلّمون لاستخدام المنصّات التّعليميّة والتّعليم عن بعد. وكانتْ لهذا القرار أثار على الطّلّاب والعائلات والمعلّمين، حيث احتاج تنفيذ الأنشطة التّعليميّة مهارات تكنولوجيّة مناسبة ورؤى جديدة لاستراتيجيّات التّدريس (Parmigiani, Benigno, Silvaggio & Sperandio, 2021).

ويعتمد مسار العمليّة التّعليميّة على المعلّم بدرجةٍ كبيرة، حيث يتطلّب التّعليم الفعّال من المعلّمين استخدام الاستراتيجيات التي تؤدّي إلى إعادة بناء الهيكل المعرفي السّابق للطّلّاب، وإنشاء هياكل معرفيّة مختلفة تتعلّق بالمفاهيم العلميّة الجديدة (Potyrala, Walosik & Rzepka, 2011).

يقع نجاح توظيف المهارات التّكنولوجيّة في التّعليم عن بعد على عاتق المعلّمين، حيث تشمل مسؤولية المعلّم تطوير الفهم العملي لصفات الطّلّاب واحتياجاتهم عن بعد في ظلّ غياب الاتّصال المباشر، وعليهم اتّباع مهارات تدريسيّة تراعي الاحتياجات والتّوقّعات المتباينة للمتعلّمين (الشهري، ٢٠٢١).

ويعدّ التّعليم عن بعد وسيلة فعّالة وهادفة للحصول على المعرفة والاكتشافات وقت حدوثها، وذلك لمواكبة متغيّرات هذا العصر ومسايرة مستجدّاته في الوقت ذاته، وقد أصبحتْ المجتمعات التي لا توظّف وسائل التّعليم وإمكاناته وطرائقه عن بعد مجتمعات غير متطوّرة، ويصعب عليها التّعايش في هذا العصر (الأسود، ٢٠٢١). حيث إنّ التّعليم عن بعد يعدّ نهجا تعليميا يستطيع من خلاله الطّلبة التّعليم وفقا لما يتيحه لهم وقتهم، وفي المكان الذي يختارونه ودون تواصل مباشر مع المعلّم، ولقد ساعد التّطور التكنولوجي في توفير خدماتٍ تساعد على تنفيذ التّعليم عن بعد بشكلٍ جيّدٍ (بونوار، ٢٠٢١).

فالتّعليم عن بعد من أهمّ الأدوات التّعليميّة الحديثة، حيث يتمّ نقل الحصص الصفية والمعلومات المنهجيّة عبر وسائل التكنولوجيا من المؤسّسة التّعليميّة إلى الطّلّاب وبخاصةٍ بعد انتشار فيروس كورونا، وتحوّل التّعليم من التّعليم الحضوري إلى التّعليم عن بعد للحدّ من انتشار الفيروس (أبو رياش، ٢٠٢١).

كما يعدّ التّعليم عن بعد "طريقة لتوفير التّعليم عندما يكون مصدر المعلومات والمتعلّمون مفصولين بالوقت أو المسافة أو بكليهما معا". وينفّذ التّعليم عن بعد من خلال خطواتٍ أساسية تشمل: إجراء تقييمٍ للاحتياجات، وتحديد الأهداف التّعليميّة وإنتاج المواد التّعليميّة، وتنفيذ الحصص (Bušelić, 2012).

ويهدف التّعليم عن بعد إلى تقديم المعرفة والتّعليم للطلبة الذين لا يتواجدون في المنشأة التّعليميّة، كما يشير إلى عملية الحصول على العلم عندما يكون المعلّم والمتعلّم مفصولين بالمكان أوالزمان أو بالإثنين معا (عبد العلي، وشكري, ٢٠٢١).

ويعدّ التّعليم عن بعد جانبا مهما بشكلٍ متزايدٍ في التّعليم، وفيه يتعلّم الطّلّاب عبر فصولٍ دراسيّةٍ غير متزامنة عن بعد على أجهزة كمبيوتر. ممّا يترتّب عليه الشّعور بالوحدة التي يمكن يتمّ التّغلّب عليها عندما ينضم الطّلّاب معا في مجتمعٍ من

المتعلّمين الذين يدعمون بعضهم البعض (Brown, 2001).وفي نظام التّعليم عن بعد، يتمّ تمييز التّفاعل بين الطّلّاب والمعلّمين بالفصل الجسدي. ويتمّ التّعلّم عن طريق الوسائط التّعليميّة، سواء أكانت مطبوعة أم غير مطبوعة. وتتطلّب خصائص التّعليم عن بعد أن يكون لدى الطّلّاب مستوى عالٍ الاستقلاليّة في التّعلّم. وتعني الاستقلاليّة أنّ جميع أنشطة التّعلّم يشارك فيها الطّلبة بشكلٍ كبير(Budiastra, Warsihna, Widiasih & Puspitasari, 2020) S .

فالتّعليم عن بعد ليس مجرّد نقل للمعلومات من المعلّم إلى الطالب، بل يتيح له فرصا أكثر للتّعلّم، ليتحوّل دور الطّالب من متلقٍ إلى متعلّمٍ، ويتحوّل دور المعلّم من ملقنٍ إلى قائد وموجّه ومرشد للعمليّة التّعليميّة–التّعلّميّة (الأسود, ٢٠٢١).

لقد أصبح التّعلّم عن بعد سائدا في الآونة الأخيرة، حيث ارتفع عدد الطّلّاب المسجّلين في برنامج التّعليم عن بعد في الولايات المتحدة بنسبة (١٨,٨٪)، والنّسبة نفسها توجد في إسبانيا. ويمكن أن يرجع تفسير هذا الارتفاع إلى حقيقةٍ أنّ برامج التّعلّم عن بعد تساعد في تخطي عديد العوائق أمام التّعليم التّقليدي، مثل: الحاجة إلى حضور الفصول للطّلّاب من المناطق الجغرافيّة البعيدة. كما أسهم الإنترنت والثّورة التّكنولوجيّة في التّوسّع الملحوظ في برامج التّعليم عن بعد وعبر الإنترنت (Jeong, González-Gómez, Gallego-Picó & Bravo, 2019).

كما أشار أحمد (٢٠٢١) إلى عدّة مميّزات للتّعليم عن بعد منها: ينقل العمليّة التّعليميّة من المعلّم إلى المتعلم ويجعله محور العمليّة التّعليميّة. يجعل المتعلم فعّالا وإيجابيا طوال الوقت. ينمّي مهارات البحث والاستقصاء والتّعليم الذّاتي لدى المتعلّمين. ينمّي مهارات الاتّصال والمهارات الاجتماعيّة لدى المتعلّم. يعوّض نقص المعلّمين. يساعد في تنمية المهارات الأكاديمية لدى المعلّمين من خلال الاطّلاع على التّجارب والبحوث في مختلف أنحاء العالم. ويساعد الإدارة على سرعة وصول القرارات الى المعلّمين والطلبة.

ويمكن أن يتميّز التّعليم الإلكتروني ببعض الإيجابيّات مقارنة بالتّعليم الحضوري مثل: المرونة، وتوفير التكاليف، كما يكون التّعليم الإلكتروني للمادة الصعبة أسهل وأكثر متعة، ويمكّن التّعليم الإلكتروني المتعلّم من إدارة طريقته الخاصة في التّعلّم، والطّريقة التي يحبّ أن يتعلّم بها. وإمكانيّة التّعلّم "في الوقت المناسب" (Al-Arimi, 2014).

وبالرّغم من الإيجابيات السّابقة فإنّ تعليم العلوم عن بعد يواجه بعض المعوّقات منها: انخفاض إجراء التّجارب المعمليّة، وانخفاض مشاركة الطلبة والتّحفيز، وانخفاض العمل الجماعي والتّعاوني بين الطلبة، وانخفاض إكمال الطلبة للمشاريع (Macias, Tyler, Iveland & Rego, 2022). ومن نقاط ضعف التّعليم عن بعد الرئيسة أنّ الطّلّاب والمعلّمين ليسوا في المكان نفسه، ويمكن أن يتسبّب ذلك في نمو "الشّعور بالعزلة، ونقص التّوجيه الذّاتي، وانخفاض مستويات التّحفيز" بسبب نقص التّفاعل (Jeong et al., 2019).

ومن سلبياته كذلك العزلة الاجتماعيّة. فقد يشعر المتعلّمون بالعزلة، أو يفقدون التّفاعل الاجتماعي–الجسدي والذي يحدث عند التواجد في الفصول العادية. ومع ذلك، يمكن التّخلّص من ذلك الشعور مع استخدام تقنيات الاتّصال مثل: لوحات الإعلانات، والمناقشات المترابطة، والمحادثات، والبريد الإلكتروني، ومؤتمرات الفيديو (Bušelić, 2012).

وبالنسبة لمقرّر العلوم فإنّ تدريسه يتطلّب إجراء تدريباتٍ عمليّة للتّحقّق من الحقائق النّظريّة التي تمّت دراستها. وفي التّدريبات العمليّة يتعامل الطّلّاب بشكلٍ مباشرٍ مع الأشياء الطبيعيّة لتسهيل فهم الموضوع، ويدرّب المتعلمين على التّفكير النقدي، وطرح الأسئلة، والمشاركة بنشاط في التّعلّم، وتشجيع المتعلّمين على اكتشاف مفاهيمٍ جديدةٍ. وبالتّالي، يمكن الكشف عن مهارات العمليّة العلميّة للطّلّاب من خلال التّعلّم العملي (Efendi & Sartika, 2021).

كما يحتاج تعلّم العلوم أيضا إلى إشراك الطّلّاب بنشاطٍ في تعلّم استكشاف المعلومات من التّجارب والمناقشات من أجل تحسين فهم الطّلّاب. ففي تعلّم العلوم هناك مفاهيم أساسيّة يجب أن يفهمها الطّلّاب جيّدا. ويتطلّب التّعلّم في مواضيع العلوم التّعلّم البديل، واستخدام وسائط أخرى غير الكتب المدرسية. حيث تتطلّب دراسة موضوعات العلوم وسائط التّعلّم التي يجب أنْ تتكيّف مع نوع درس العلوم نفسه. فالعلوم ليست مجرّد مجموعة من المعلومات حول الأشياء والظّواهر الطبيعية ولكن لابدّ أن تدعم بالمهارات التّجريبيّة (Mahardika, Wiranda, Arifuddin, Kamal, AErlina & Hayati, 2021).

وكما أشار Kubiatko, Torkar,& Rovnanova, (2017) إلى أنّ تدريس مقرّر العلوم يمكن أن يختلف بشكلٍ كبيرٍ من حيث استراتيجيّات التّدريس التي يمكن أنْ تنعكس على توجّه الطّلّاب نحو المقرّر. ومن ثمّ يمكن لمعلم العلوم أنْ يجعل المقرّر أكثر إثارة لاهتمام الطّلّاب؛ ممّا يسهم في تكوين مواقف إيجابيّةٍ نحو المقرّر، وارتفاع مستوى التّحصيل كذلك. فالمعلّم الجيّد والفعّال يمتلك مزيجا من المعرفة الجيدة بمحتوى المقرّر، بالإضافة إلى إتقانه لأساليب التّدريس واستراتيجياته المختلفة. حيث تتأثّر عمليّة التّدريس بعدّة عوامل تشمل: المنهج، واستراتيجيّات التّدريس، والمناخ المدرسي، والتّقييم.

ولكن مع ظهور فيروس كورونا تغيّرت أساليب التّدريس، حيث تسبّبت جائحة كورونا في تعطيل العمليّة التّعليميّة. حيث قامتْ معظم الحكومات حول العالم بإغلاق المؤسّسات التّعليميّة مؤقّتا في محاولة لاحتواء انتشار فيروس كورونا. ولم يتمكّن ملايين الطّلّاب من مواصلة التّعليم في المدارس، والجامعات، والتّدريب المهني، والمؤسّسات، وبرامج تعليم الكبار. استجابتْ عديد الحكومات للحاجة الملحة لتحويل التّعليم إلى التّعليم عبر الإنترنت أو التّعليم عن بعد. وبالرّغم من اتّخاذ كل الاستعدادات المطلوبة، فإنّه يمكن أن يتأثّر تعليم الطّلّاب بشكلٍ سلبي (Akat & Karataş, 2020).

ومع إغلاق المدارس خلال انتشار وباء فيروس كورونا، أصبحتْ أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات هي القناة الوحيدة للتّواصل بين المعلّمين والطلبة؛ ولذا اتّجه المعلّمون إلى تغيير استراتيجيّات التّدريس والوسائل التّعليميّة، التي لها تأثير كبير على فعاليّة التّعليم عن بعد، بغض النظر عن كفاءتهم في استخدام تلك الوسائل الرّقميّة (Trzcińska-Król, 2020).

وللتّعليم عن بعد – في ظلّ جائحة كورونا– إيجابيّات وسلبيات يجب دراستها والكشف عنها، وقدْ أجريت في هذا الصّدد دراسات منها: دراسة Kwasu, Yalams & Ema (2016) التي هدفت تقييم فعاليّة مخططٍ حول كيفيّة استخدام المعلّمين لتقنيات "عملية التّصميم وتقنيات الرّسوم المتحركة" لإنتاج الوسائل التّعليميّة المتحركة التي يمكن استخدامها لتسهيل التّعلّم عن بعد لتعليم العلوم والتكنولوجيا. وقد تمّ تطوير نموذج للمصدر التّعليمي المتحرك لتدريس الجهاز الهضمي البشري، أشارتْ النّتائج إلى أنّ النّموذج المطوّر كان له تأثير كبير في تعلّم الطّلّاب للمادة. حيث إنّه وسيلة جيدة لتحريك إبداع المعلّمين نحو تطوير وسائل مماثلة، وأنّ هذه المبادرة يمكن أنْ تساعد في تعزيز التّعليم عن بعد.

أمّا دراسة (Jeong et al., 2019) فهدفت تقييم تأثير اتّباع منهجيّة التّعلّم النشط على اتّجاهات الطّلّاب ومعتقدات الكفاءة الذّاتية، ونتائج التّعليم، وذلك في سياق برنامج التّعليم عن بعد في دورة تلوث الغلاف الجوي. وفقا للنتائج، فإنّ استخدام هذه المنهجيّات أدّى إلى تعزيزٍ كبيرٍ في الاتّجاهات الإيجابيّة، وفي معتقدات الكفاءة الذّاتيّة، كما أنّه شجّع المتعلّمين على تحقيق نتائج تعليميّة أفضل.

وبحثت دراسة Efendi, Sartika & Shofiyah (2020) درجة جاهزية معلّمي المرحلة الثّانويّة للتدريس عن بعد خلال جائحة كورونا، وطبّقتْ الدّراسة على (٧٠) من معلّمي العلوم. اتّضح من النّتائج وجود استعدادٍ متوسّط لدى معلّمي العلوم للتدريس عن بعد، أمّا أداء المعلّمين باستخدام المنصّات التّعليميّة كان بنسبة (٧١,٨٪).

أمّا دراسة الشهري (2021) فقد هدفتْ تعرّف واقع استخدام المعلّمين لتقنيات التّعليم عن بعد في ظلّ انتشار جائحة كورونا، واشتملت عيّنة الدّراسة على (٣٧٢) معلما, واستخدم الباحث المنهج الوصفي، واستعان بالاستبانة أداة للدراسة، وأشارتْ النّتائج إلى أنّ استخدام المعلّمين لتقنيات التّعليم عن بعد في ظلّ انتشار جائحة كورونا جاء بدرجة استجابة (متوسّطة)، وعدم وجود فروق ذات دلالةٍ إحصائيّة حول واقع استخدام تقنيات التّعليم عن بعد في ظلّ انتشار جائحة كورونا تعزى لمتغير الخبرة.

واتّجهتْ دراسة أحمد (2021) إلى الكشف عن: واقع التّعليم عن بعد بمدارس التّعليم الثانوي في ظلّ جائحة كورونا من وجهة نظر الطلبة والمعلّمين، والمعوّقات التي تعترض تطبيق نظام التّعليم عن بعد. اعتمد البحث على المنهج الوصفي التّحليلي، وتكوّنت عيّنة البحث من (٢٥٠) طالبا وطالبة بالمرحلة الثّانويّة، وعدد (١٣٠) معلما ومعلمة تمّ اختيارهم بطريقةٍ عشوائيةٍ. توصّلتْ النّتائج إلى أنّ تطبيق التّعليم عن بعد بمدارس التّعليم الثّانوي من وجهة نظر الطلبة والمعلّمين تعوق تطبيقه معوّقاتٍ منها: افتقاره إلى التّفاعل والاتّصال المباشر بين المعلّم والمتعلّم، وإهمال التّعليم عن بعد للأنشطة الاجتماعيّة والتّرفيهيّة، وارتفاع رسوم اشتراك الإنترنت، بالإضافة إلى عدم مراعاة الفروق الفرديّة بين المتعلّمين.

ويتّضح من نتائج تلك الدّراسات بعض الجوانب المهمة التي تتلخّص في: **أنّ** التّعليم عن بعد كان له تأثير كبير في تعلّم الطّلّاب للمادة وتطوير مهاراتهم العملية كما في دراسة Kwasu et al.، (2016) و(Efendi & Sartika, 2021). ووجود عديدٍ من نقاط القوة للتّعليم عن بعد تتمثّل في تعزيز الاتّجاهات الإيجابيّة ومعتقدات الكفاءة الذّاتيّة لدى الطّلّاب كما في دراسة(Jeong et al., 2019) . كما أنّ أداء المعلّمين باستخدام المنصّات التّعليميّة كان بنسبة (٧١,٨٪) دراسة Efendi, Sartika & Shofiyah (2020) ودراسة الشهري (2021). ووجدت معوّقات للتّعليم عن بعد منها ما يلي: افتقار التّعليم عن بعد إلى التّفاعل والاتّصال المباشر بين المعلّم والمتعلّم، وإهمال التّعليم عن بعد للأنشطة الاجتماعية والتّرفيهية، وارتفاع رسوم اشتراك الإنترنت، بالإضافة إلى عدم مراعاة الفروق الفرديّة بين المتعلّمين دراسة أحمد (2021). ممّا سبق يتّضح أنّ التّعليم عن بعد حقّق بعض المكاسب، كما أنّه يواجه بعض المعوّقات التي تختلف من مكانٍ إلى أخر ومن مقرّرٍ إلى أخر.

واتّجهت مجموعة من الدّراسات إلى تعرّف واقع تعليم العلوم عن بعد، والاتّجاه نحوه، ونقاط القوة والضعف نحو تعليم العلوم كما في دراسة Lee (2020)التي هدفت إلى التّحقّق من اتّجاه الطّلّاب نحو تدريس العلوم عن بعد، والمعوّقات التي تواجه تحليل سلوك المتعلّم. وحدّدتْ هذه الدراسة فترة ستة عشر أسبوعا من التّجريب، أجريت الدراسة على (١٢٨) طالبا بالجامعة. كشفتْ نتائج الدّراسة وجود اتّجاه إيجابي لدى الطّلّاب الذين تعلّموا العلوم عن بعد بالجامعة. ومن توصيات التّحسين وضع منصّات تعليمية متنوّعة بوصفها منصة معياريّة.

واتجهت دراسة Mahardika et al., (2021) إلى وصف اتّجاهات الطّلّاب نحو تدريس وحدات إلكترونيّة عن بعد من مقرّر العلوم (الفيزياء). وطبّقت الدّراسة على عيّنة من طلّاب المرحلة الثّانويّة، وأظهرت النتائج وجود اتّجاه إيجابي من الطّلّاب للوحدات الإلكترونيّة التّفاعليّة في تعلّم الفيزياء التي تمّ تطويرها.

كما أجرى Lee & Kim (2021) دراسة نوعية لتعرّف ممارسات معلّمات العلوم في التّعليم عن بعد، وطبّقت الدّراسة من خلال مقابلات شبه مقنّنة مع ثلاث معلّمات، اتّضح من نتائج الدّراسة أنّه خلال العام الأول حافظت اثنتان من المعلّمات على الممارسات نفسها للتعليم المباشر، وقامتْ إحدى المعلّمات باستكشاف المشكلات للتّعليم عن بعد، ووضعتْ حلول وعملت على تغيير ممارساتها لحل تلك المشكلات.

كما هدفتْ دراسة الغامدي (2021) إلى معرفة واقع استخدام معلّمات الكيمياء للمعامل الافتراضيّة، والكشف عن معوّقات استخدامها في التّعليم عن بعد خلال جائحة كورونا. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، طبّقت الدراسة على (١٣٠) معلمة تمّ اختيارهنّ بطريقةٍ عشوائيةٍ. وأظهرتْ نتائج الدّراسة وجود قصورٍ في تفعيل المعامل الافتراضيّة في تدريس مقرّر الكيمياء في التّعليم عن بعد، كما اتّضح وجود معوّقات لاستخدام المعامل الافتراضيّة في تدريس الكيمياء بدرجةٍ كبيرةٍ.

وأجرى (Efendi & Sartika, 2021) دراسة هدفت إلى وصف تأثير التّعليم عن بعد القائم على المحاكاة التّفاعلية على المهارات العملية لطلاب المدارس الثّانوية لمقرّر العلوم. اتّبعتْ الدّراسة المنهج شبه التجريبي تصميم مجموعةٍ تجريبيّة ومجموعةٍ ضابطة. وأظهرتْ النّتائج تأثيرا كبيرا للتدريب العملي عن بعد القائم على المحاكاة التّفاعليّة على المهارات العمليّة العلميّة لطلاب المرحلة الثّانويّة في موضوعات مقرّر الأحياء.

وهدفت دراسة (Xie, Li, Sung & Jiang, 2022) إلى التّحقّق من فعاليّة معملٍ افتراضي يوفّر المرونة اللازمة لبناء منصّةٍ مفتوحةٍ لدعمه المعلّمين لإنشاء معاملهم الافتراضية وتشغيلها ومشاركتها عن بعد. ويمكن للمعمل الافتراضي هذا إثراء العلوم التّجريبيّة بشكلٍ كبيرٍ كتطبيقٍ مرجعي، تمّ تطوير منصّة تعليميّة بالتّعاون مع مدرس كيمياء بالمرحلة الثّانوية، وتمّ إجراء تجارب تفاعل كيميائي عن بعد على المنصّة مع فصلين. وأظهرتْ نتائج الاختبار القبلي/البعدي أنّ طلاب المدارس الثّانوية قدْ حقّقوا مكاسبا كبيرة في قدرات التّفكير المبنية على الأدلة. وكشفتْ استطلاعات رأي الطّلّاب عن مزايا متعدّدة للتّجارب والأدوات العلميّة والتّفاعلات الاجتماعيّة عبر المنصّة. ويتّضح من نتائج الدّراسة أنّ المعامل الافتراضيّة يمكن أن تساعد في تعزيز تعلّم العلوم.

ويتّضح من نتائج تلك الدراسات بعض الجوانب المهمة منها: أنّ التّعليم عن بعد كان له تأثير كبير في تعلّم الطّلّاب للمادة، حيث يمكن أن تساعد المعامل الافتراضيّة في تعزيز تعلّم العلوم دراسة (Xie et al., 2022) .ووجود نقاط قوةٍ للتّعليم عن بعد تتمثّل في تعزيز الاتّجاهات الإيجابيّة لدى الطّلّاب دراسة Lee (2020) ، و (Mahardika et al., 2021).كما توجد معوّقات للتعليم عن بعد منها: وجود قصور في تفعيل المعامل الافتراضيّة في تدريس مقرّر الكيمياء في التّعليم عن بعد، كما اتّضح وجود معوّقات لاستخدام المعامل الافتراضيّة في تدريس الكيمياء بدرجةٍ كبيرةٍ دراسة الغامدي (2021).

ممّا سبق يتّضح أنّ التّعليم عن بعد حقّق بعض المكاسب وواجه بعض التّحديات. وحيث إنّ مقرّر العلوم ذو طبيعة مختلفة حيث توجد به جوانب نظرية وأخرى عملية، فقد اتّجهت الدّراسة للتعرّف إلى واقع التّعليم عن بعد لمقرّر العلوم والكشف عن نقاط القوة والضعف ومقترحات التّحسين، من وجهة نظر المعلّمات بمنطقة الباحة.

مشكلة الدّراسة:

مثّل انتشار فيروس كورونا تحديا كبيرا للمجتمع كله، وللنّظام المدرسي بشكلٍ خاص في جميع أنحاء العالم. وبالرّغم من أنّ فكرة التّدريس عن بعد ليست جديدة بالمدارس، إلّا أنّها تفرض على المعلّمين تعديل سلوكهم التّدريسي، مع ظهور بعض

الصّعوبات مثل افتقار بعض المعلّمين إلى مهارات التّغلّب على المعوّقات المتعلّقة بالوسائط الرّقمية وتطبيقها عن بعد (Nusser, 2021).

ويعتمد التّعليم عن بعد بشكلٍ كبيرٍ على الاستخدام المناسب للوسائل التّعليميّة بطريقةٍ تحقّق أهداف الدرس. وبعد الانتهاء من استخدام الوسائل التّعليميّة لابدّ أنْ يقوم المعلّم بالتقييم لأهداف الدرس، ومناسبة الوسيلة التّعليميّة المستخدمة (بونوار، ٢٠٢١).

وهنا يظهر التّأثير الكبير للمعلّمين على اتّجاه الطّلّاب نحو المواد العلميّة، وعلى كيفيّة تعلّمهم لها. فمن الجوانب الإيجابيّة للمعلمين كفاءة أساليب التّدريس، ومعرفتهم باحتياجات الطّلّاب، ودوافعهم نحو تعلّم المقرّر. ومن الجوانب المهمّة التي تترك أثرا على الطّلّاب استخدام المعلّمين لطرق التّدريس الفعالة (Kubiatko, Torkar & Rovnanova, 2017).

ومع انتشار فيروس كورونا تحوّل التّعليم عن بعد كليا، وتمّ تنفيذ أنشطة التّعلّم عن بعد لجميع المقرّرات. إلاّ أنّ الأمر يختلف بالنّسبة لمقرّر العلوم بالأخص تنفيذ التّجارب المعمليّة التي عادة ما تتطلّب حضورا وتعاونا بين الطلبة، ممّا اضطر بعض المعلّمين إلى تقليص الأنشطة المعمليّة أو إيقافها. كما فقد عديد الطّلّاب فرصا لاستكشاف العلوم في المختبرات بسبب إغلاق المدارس. لكن يمكن أن توفّر المعامل الافتراضية حلا ممكنا للتخفيف من هذه الخسارة. ومع ذلك، فإنّ معظم المعامل الافتراضيّة حتّى الآن تستند إلى حدٍ ما إلى نموذج مركزي، يقوم فيه الخبراء بتصميمٍ وإجراءٍ معيّن لأنواع التّجارب في مرافق جيّدة التّجهيز، مع خياراتٍ قليلةٍ من التّلاعب المقدّم إلى الطّلّاب عن بعد (Xie et al., 2022).

وكما تشير الأسود (٢٠٢١) إلى أنّ تطبيق التّعليم عن بعد محفوف بعديد الصّعوبات والمعوّقات التي تحول دون نجاحه على النحو الذي يلبّي حاجات المتعلّمين وتطلّعات المؤسّسات التّعليميّة، ويحدّ من عملية التّعلّم.

يتّضح ممّا سبق وجود فروقٍ بين التّعليم عن بعد والتّعليم الحضوري، كما أشارت وزارة التّعليم إلى أهميّة الاستفادة من المنصّات التّعليميّة التي تمّ تطويرها خلال جائحة كورونا؛ لتقديم التّعليم للطّلّاب والطّالبات عن بعد، ومن ثمّ توجد ضرورة للتعرف إلى واقع التّعليم عن بعد، ونقاط القوة والضعف وتوصيات التّحسين، وبخاصةٍ أنّ مقرّر العلوم يحتوي على جوانب نظرية وأخرى عملية، ومن ثمّ فقدْ تحدّدتْ مشكلة الدّراسة في السّؤال الرئيس التّالي: "ما واقع تدريس مقرّر العلوم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلّمات؟ ويتفرّع عن السّؤال الرئيس عدد من الأسئلة الفرعيّة:

١. كيف تمّت تهيئة المعلّمات لاستخدام منصّة مدرستي لتدريس مقرّر العلوم عن بعد؟
٢. كيف تمّ تدريس المفاهيم النّظريّة لمقرّر العلوم عن بعد في منصّة مدرستي (الوسائل التّعليميّة–الاستراتيجيات التّدريسية–أسئلة التّقويم–تحفيز الطّالبات وتنمية الدّافعيّة–مراعاة الفروق الفرديّة–الأنشطة الإثرائية)؟
٣. كيف تمّ تدريس التّجارب المعملية لمقرّر العلوم عن بعد في منصة مدرستي (الضّوابط– قواعد الأمن والسّلامة التّدابير اللازمة في المعمل– المهارات المخبرية– التّعامل مع الأدوات– التّخطيط للتّجارب وتنفيذها– إرشادات إجراء التّجارب عن بعد– فحص العيّنات والأنسجة عن بعد)؟
٤. ما نقاط القوة في تدريس العلوم عن بعد في منصّة مدرستي؟
٥. ما جوانب الضعف لتدريس العلوم عن بعد في منصّة مدرستي؟
٦. ما مقترحات التّحسين لتدريس العلوم عن بعد في منصّة مدرستي؟

أهداف الدّراسة:

الهدف الرئيسي للدراسة الحالية تعرّف واقع التّعليم عن بعد لمقرّر العلوم خلال جائحة كورونا ويتفرّع منه الأهداف الفرعيّة التّالية:

١. التّعرّف إلى كيفيّة إجراء تهيئة للمعلّمات لاستخدام منصّة مدرستي لتدريس مقرّر العلوم عن بعد.
٢. التّعرّف إلى كيفيّة تدريس المفاهيم النّظريّة لمقرّر العلوم عن بعد في منصّة مدرستي.
٣. تحديد كيفيّة تدريس التّجارب المعمليّة لمقرّر العلوم عن بعد في منصّة مدرستي.
٤. تحديد نقاط القوة لتدريس مقرّر العلوم عن بعد في منصّة مدرستي.
٥. تحديد نقاط الضعف لتدريس مقرّر العلوم عن بعد في منصّة مدرستي.
٦. التّعرّف إلى مقترحات التّحسين لتدريس مقرّر العلوم عن بعد في منصّة مدرستي.

أهمية الدّراسة:

ظهرتْ اهمية الدّراسة في توجّهها لجانبٍ على درجةٍ كبيرةٍ من الأهمية وهو واقع التّعليم عن بعد لمقرّر العلوم خلال جائحة كورونا، ونقاط القوة والضعف ومقترحات التّحسين، وبخاصةٍ في ظلّ تحوّل التّدريس عن بعد خلال جائحة كورونا، ومن ثمّ توجّه وزارة التّعليم نحو الاعتماد على التّدريس عن بعد لبعض المقرّر، أو الدّمج بينه وبين التّدريس الحضوري. والاستفادة من المكتسبات التي تمّ تحقيقها في تطوير التّعلّم الإلكتروني، مع العلم أنّ مقرّر العلوم به أجزاء عمليّة وتحتاج تدريب للطّالبات، كما اتّبع البحث المنهج النوعي الذي يساعد في الفهم الأعمق للموضوع من وجهة نظر المعلّمات؛ ولذا يمكن أنْ تسهم الدراسة في توضيح واقع التّعليم عن بعد لمقرّر العلوم، وتقديم نقاط القوة والضعف وتوصيات التّحسين.

مصطلحات الدّراسة:

التّعليم عن بعد: Distance Education

يعرّف الأسود (٢٠٢١) التّعليم عن بعد أنّه نظام تعليمي يتيح للمتعلّم حريّة المكان والزّمان في التّعلّم، ويستند في نقل المعرفة على وسائط تعليمية متنوّعة منها (خدمة الويب، والبريد الإلكتروني، وشبكة الانترنت...).

ويعرّف التّعليم عن بعد لمقرّر العلوم اجرائيا أنّه التّعليم الذي تقدّمه معلّمات العلوم من خلال أحد المنصّات المعتمدة مثل منصة مدرستي أو برنامج تيمز.

منصّة مدرستي: Minasat madrasati

وتعرّف المنصّة إجرائيّا أنّها نظام تعليم وتعلّم إلكتروني يحقّق الأهداف للمقرّرات بما تشمله من معارف وقيم ومهارات أطلقت بسبب أزمة انتشار فيروس كورونا لتسهيل التّعلّم للطلّاب في جميع المراحل.

برنامج التيمز: برنامج مايكروسوفت تيمز (Teams)

ويعرّف برنامج التيمز إجرائيا أنّه منصّة تمّ انشاؤها للتواصل مع الزملاء والطّلّاب عن بعد من خلال فرق أو مجموعات لحضور الاجتماعات والتّدريس للطلاب في أثناء الجائحة، وتشمل قنواتٍ نصّية (الدردشة) ومكالمات الصوت والفيديو، ومشاركة الشاشة، وجدولة الاجتماعات، والمكالمات الجماعية، وألعاب تعليمية، وكذلك أدوات للتّقييم.

حدود الدّراسة:

الحدود الموضوعيّة: يتحدّد موضوع الدّراسة في تعرّف واقع تدريس مقرّر العلوم عن بعد، ونقاط القوة الضعف ومقترحات التّحسين من خلال إجراء مقابلات شبه مقنّنة مع معلمات العلوم.

الحدود البشريّة: طبّقت الدّراسة مع (١٠) من معلّمات العلوم بمنطقة الباحة.

الحدود الزّمنيّة: أجريت الدراسة خلال الفصل الدّراسي الثّاني للعام (١٤٤٢/١٤٤٣ هـ).

الحدود المكانيّة: تمّ التطبيق في المدارس الحكوميّة بمدينة الباحة.

منهج الدّراسة واجراءاتها:

منهج الدّراسة:

تمّ استخدام المنهج الوصفي النوعي للظّواهر، وتمّ جمع البيانات من خلال إجراء مقابلات شبه منظّمة مع (١٠) معلّمات تخصّص العلوم ممّن وافقن على إجراء تلك المقابلة، وتضمّن محتوى الأسئلة واقع تدريس مقرّر العلوم عن بعد وعملية تهيئة المعلّمات للتّدريس، وكيفية تدريس المفاهيم النّظريّة والتّجارب المعمليّة، وأخيرا نقاط القوة والضعف للتدريس عن بعد، ومقترحات التّحسين. وتمّ إجراء تحليل محتوى لاستجابات المعلّمات للأسئلة المفتوحة التي تمّت مناقشتها معهنّ في المقابلة.

المشاركون في الدّراسة:

شارك في الدراسة (١٠) معلّمات تخصص العلوم، وأجريت مقابلات شبه منظّمة معهنّ، حيث تمّ اختيارهنّ بطريقةٍ قصديّة ممّن لديهن الرّغبة في المشاركة في الدّراسة. ويتّضح من الجدول التّالي توزيع المعلّمات المشاركات وفقا لمتغيّرات: المؤهّل، وسنوات الخبرة، والمرحلة الدّراسيّة اللاتي يدرسن بها:

جدول ١

بيانات المعلّمات المشاركات في المقابلة.

م	المتغير	مستوياته	العدد	النسبة
١	المرحلة الدّراسيّة	ابتدائي	٢	٢٠٪
		متوسط	٤	٤٠٪
		ثانوي	٤	٤٠٪
٢	سنوات الخبرة	أكثر من ١٠ سنوات	١٠	١٠٠٪
٣	المؤهل	بكالوريوس	١٠	١٠٠٪

يتّضح من جدول (١) أنّ المعلّمات المشاركات يمثّلن المراحل التّعليميّة الثّلاثة (الابتدائي، المتوسط، الثّانوي)، وجميع المعلّمات حاصلات على درجة البكالوريوس، وجميعهن في سنوات الخبرة الأكثر من (١٠) أي أنّ المعلّمات لديهن خبرات جيّدة؛ ولذا أمكن الاعتماد عليهن في إكمال المقابلة.

أداة الدّراسة:

المقابلة:

تمّ استخدام المقابلة شبه المنظّمة، ونفذت مع (١٠) معلّمات تخصّص العلوم، وبالمراحل التّعليميّة المختلفة (الابتدائي، المتوسّط، والثّانوي)، وتضمّنتْ المقابلة في البداية توضيح الهدف منها للمشاركات، ثمّ الحصول على بياناتهن وتضمّن الجزء الأخر منها عدد (٦) من الأسئلة المفتوحة عن كيفيّة التّهيئة للتّدريس عن بعد، وآلية تنفيذ التّدريس للمفاهيم النّظريّة والتّجارب المعمليّة عن بعد، ونقاط القوة والضّعف لتدريس العلوم عن بعد، ومقترحات تحسينه.

صدق التّحليل وموثوقيته:

للتّحقّق من صدق المقابلة تمّ عرضها على (٥) محكّمين من أعضاء هيئة التّدريس بتخصّص المناهج وطرق التّدريس و(٥) من معلّمات العلوم؛ للتّحقّق من شموليّة الأسئلة المفتوحة لجوانب التّعليم عن بعد لمقرّر العلوم، وتمّ إجراء بعض التّعديلات البسيطة في صياغة بعض الأسئلة. ولتحقيق المصداقيّة في تدوين إجابات المعلّمات عن أسئلة المقابلة، تمّ عرض نتائج الدّراسة على المعلّمات للتّحقّق من تدوين كل المعلومات المدرجة بالمقابلة، وإبلاغ المعلّمات بإمكانية الحذف والإضافة لمحتواها.

تحليل البيانات:

تتبع الدّراسة المنهج النوعي، وتمّ فيه إجراء مقابلاتٍ شبه مقنّنة (إلكترونية) مع معلّمات العلوم وتمّ تسجيل تلك المقابلات، ثمّ قامتْ الباحثة، وباحثة أخرى مشاركة معها تخصّص مناهج وطرق تدريس بكتابة استجابات المعلّمات للمقابلة، من خلال التّسجيل للمقابلات والرّسائل في المحادثات. وتمّ تصنيف الاستجابات للمقابلة، وتحديد الجوانب المشتركة، وبعدها تمّ تجميع الاستجابات المتشابهة معا، ومن ثمّ تحديد الفئات وفق أسئلة البحث، وترميزها في عناوين فرعية.

نتائج الدّراسة:

للإجابة عن السّؤال الرئيس للدّراسة الذي نصّ على "ما واقع تدريس مقرّر العلوم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلّمات؟، تمّ تحليل محتوى الأسئلة المفتوحة الستة للمقابلة، وتمّ تصنيف الاستجابات وفقا لموضوعات الأسئلة الست، وتتّضح النّتائج فيما يلي:

السّؤال الأوّل:

نص السّؤال الأوّل على "كيف تمّت تهيئة المعلّمات لاستخدام منصّة مدرستي لتدريس مقرّر العلوم عن بعد؟" اتّضح من تحليل استجابات المعلّمات في المقابلة أنّه تمّت تهيئة معلّمات العلوم لاستخدام منصّة مدرستي، وتمّ التّدريب عليها من خلال مراكز التّطوير المهني، حيث تمّ تدريب معلّمة (تخصّص حاسب آلي) من كل مدرسة، على أنْ تقوم تلك المعلّمة بتدريب بقية الكادر التّعليمي في المدرسة، وكانتْ التّهيئة عن آلية استخدام المنصة بوجهٍ عام، وليس لتدريس العلوم تحديدا، واستغرقتْ فترة التّدريب للجميع مدّة شهرٍ من ظهور المنصة، حيث تمّ استخدام المنصّة للتدريس. وبدء التدريب على تحميل تطبيق منصّة مدرستي، والتّسجيل بها، وكيف يمكن الاستفادة منها في تدريس المقرّرات وفق الدّليل الإرشادي لوزارة التّعليم.

السّؤال الثّاني:

نص السّؤال الثّاني على "كيف تمّ تدريس المفاهيم النّظريّة لمقرّر العلوم خلال منصّة مدرستي (الوسائل التّعليميّة، والاستراتيجيّات التّدريسيّة، وأسئلة التّقويم، وتحفيز الطّالبات وتنمية الدّافعيّة، ومراعاة الفروق الفرديّة، والأنشطة الإثرائيّة)؟"

تمّ تنفيذ دروس العلوم من خلال المنصّة حيث كان يتمّ التدريس من خلال:

١- الوسائل التّعليميّة:

تنوّعتْ الوسائل التّعليميّة التي تمّ استخدامها ما بين البصريّة والسمعيّة، وذلك من خلال عروض ومقاطع فيديو، وألعاب إلكترونية، وكائنات ثلاثية الأبعاد، وتجارب تفاعليّة. في البداية واجهتْ المعلّمات صعوبة وجهدا كبيرا لإعداد الوسائل، ولكن خلال فترةٍ وجيزة قامت المعلّمات بتطوير أدائهن من خلال الاستفادة من التّطبيقات الأخرى من موقع عين، وبعض التّطبيقات مثل: التّطبيق ثلاثي الأبعاد. والحائط الإلكتروني والفورمز. ساعد تنوع الوسائل على التّخطيط لدروس العلوم وتنفيذها.

٢- استراتيجيّات التّدريس:

إنّ تصميم العمليّة التّعليميّة بطريقةٍ جيّدة، يساعد على الاستفادة من استراتيجيات التّعلّم عن بعد في تحقيق أفضل النّتائج من العمليّة التّعليميّة؛ ولذلك تنوّعت استراتيجيّات التّدريس بما يتناسب ويراعي الفروق الفرديّة، ومن أبرز تلك الاستراتيجيّات: استراتيجية الألعاب التّعليميّة واستراتيجية العروض العلميّة الإلكترونيّة، واستراتيجيّة العرض التّقدّمي الإلكتروني، والتّدريس التشاركي والخصوصي وغيرها، الاّ أنّ موقع عين وبعض الدّروس النّموذجية أسهم بشكلٍ كبيرٍ في تخطّي

الصّعوبات التي واجهت المعلّمات حول كيفيّة تقديم تلك الأساليب التّدريسيّة، وفي الوقت ذاته كانت هناك بعض البرامج التّدريبيّة من قبل التّطوير المهني أسهمتْ بشكلٍ كبيرٍ في تنوّع تلك الاستراتيجيّات.

واتّبعتْ المعلّمات بعض الإجراءات في تدريس المفاهيم النّظريّة من خلال دمج استراتيجيّات التّعلّم النشط التي تراعي نشاط المتعلّم وتفاعله في أثناء التّعليم، وكذلك تقديم نشاط، أو مقطع فيديو، أو ألعاب إلكترونية متميزة، أو خرائط ذهنيّة وقصص رقميّة، وبذلك نستطيع إيصال المفاهيم النّظريّة بشكلٍ أفضلٍ.

٣- أساليب التّقويم:

ويتمّ تقويم الطّالبات من خلال أيقونة الاختبارات المتاحة على منصّة مدرستي، حيث يوجد بها بنك أسئلة يساعد المعلّمات، كما يتمّ إرسال أوراق العمل للطّالبات للإجابة عنها. كما يتمّ تنفيذ بعض المسابقات بين الطالبات. وكذلك استعمال صفحة الدردشة لنشر استجابات المتعلّمين من قبل المعلّم، أو حتّى من قبل الطّلّاب أنفسهم حين يطلب منهم، ويسري ذلك على جميع الواجبات. ويتمّ التّقويم كذلك من خلال المناقشات والأسئلة الصفيّة خلال الحصص الافتراضيّة على المنصّة.

٤- تحفيز الطّالبات وتنمية الدّافعيّة:

يتمّ تحفيز الطّالبات خلال التّدريس في المنصّة بعدّة طرق، حيث توجد أيقونة تحفيزية ترسل "نجمات" أو "أعجبني" للطالبة تعزيزا لها. كما كانتْ المعلّمات تجهز هدايا للطّالبات، ويمكن حضور أولياء الأمور للمدرسة لاستلام الهدايا. كما تمّ إعداد شهادات شكر وتقدير إلكترونيّة.

٥- مراعاة الفروق الفرديّة:

حاولت المعلّمات عرض مزيدٍ من الوسائل المتنوّعة لإيصال المعلومة لجميع الطّالبات، وفقا لخصائصهنّ المختلفة؛ حتى تتمّ مراعاة الفروق الفردية.

٦- الأنشطة الإثرائيّة:

للأنشطة الإثرائية فوائد جمّة في العمليّة التّعليميّة بفضل دورها في إثارة ذهن المتعلم، وتحفيزه على التّعلّم المستمر؛ لذا فإنّ منصّة مدرستي تولي لها اهتماما خاصا؛ بحيث أنّها تتيح للمعلّم الاستعانة ببنك خاص بالإثراءات، وتمكّن من إضافة أنشطةٍ إثرائيّة أخرى؛ لذلك يتمّ تنفيذ أنشطةٍ إثرائيةٍ لمقرّر العلوم خلال المنصّة في أيّ وقتٍ يحتاجها المتعلّم بما يتناسب مع الدّرس المطروح، كما تتمّ الاستفادة من المنصّات الأخرى مثل منصّة عين لتقديم تلك الأنشطة. إلا أنّه يترتّب عليها أعباء كثيرة على المعلّمات وبخاصةٍ في ظلّ زيادة عدد الطّلّاب وكثرة الحصص.

السّؤال الثّالث:

نص السّؤال على كيف تمّ تدريس التجارب المعملية لمقرّر العلوم عن بعد في منصة مدرستي (الضّوابط، وقواعد الأمن والسّلامة، والتّدابير اللازمة في المعمل، والمهارات المخبريّة، والتّعامل مع الأدوات، والتّخطيط للتّجارب وتنفيذها وإرشادات إجراء التّجارب عن بعد، وفحص العيّنات والأنسجة عن بعد)؟"

تمّ تدريس التّجارب العمليّة عن طريق المنصّة من خلال استخدام: المعامل الافتراضيّة، والتّطبيق ثلاثي الأبعاد، التي كان لها عديد المميّزات، حيث كان ببعض المدارس نقص في الأدوات والمواد لإجراء التّجارب، وقدْ ساعدتْ التّجارب الافتراضيّة على تنفيذ تلك التّجارب وسدّ العجز، وكانتْ تتمّ كما يلي:

يوضّـح تطبيق المعامل الافتراضـية ضـوابط إجراء التّجارب، وقواعد الأمن والسّـلامة اللازمة في المعامل. وينفذ عمليّا التّجارب، ويقدّم الإرشـادات المطلوبة لإجراء التّجربة، ويوضّـح عمليا فحص العينات والأنسـجة، كما يمكن تكرار عرض التّجربة للتّحقّق من فهم الطّالبات.

ويتمّ التّجهيز للتجربة الافتراضـيّة مثل التّجربة الحضـوريّة حيث يتمّ تقديم التّعليمات والشّـرح النّظري، ثمّ العرض العملي للتّجربة من خلال المعامل الافتراضـيّة، وتقوم الطّالبات بالتّسـجيل للخطوات، وتقوم المعلّمة كذلك بالتّسـجيل، وتتمّ متابعة أداء الطّالبات، وتقويم خطوات إجراء التّجارب، وأهم النّتائج مع توضيح الإرشادات اللازمة.

السّؤال الرّابع:

نص السّؤال الرّابع على "ما نقاط القوة في تدريس العلوم عن بعد في منصّة مدرستي؟"

تلخّصت نقاط القوة لتدريس العلوم عن بعد فيما يلي:

١. ساعدتْ المنصّة على تطوير مهارات بعض المعلّمات في استخدام التّجارب المعمليّة وتفعيل الوسائل التّعليميّة المتعدّدة.
٢. مشاركة الطّالبات اللاتي لديهنّ صعوبة في المشاركة بالصف العادي وتحفيزهنّ.
٣. تطوير سمات الاعتماد على الذّات والاستقلاليّة والتّعلّم الذّاتي لدى الطّالبات.
٤. انتظام الطّالبات في حضور الحصص عن بعد، ومتابعة حل الواجبات بشكلٍ منتظمٍ.
٥. توفير مقاطع فيديو كثيرة لإجراء التّجارب المعمليّة تساعد الطّالبات على تنفيذ التجارب.
٦. إمكانيّة تحميل المقرّرات والتّجارب على الأجهزة الإلكترونيّة وإعادة مشاهدتها دون إنترنت؛ للمراجعة وفهم الدروس.

السّؤال الخامس:

نص السّؤال الخامس على "ما جوانب الضّعف لتدريس العلوم عن بعد في منصّة مدرستي؟"

توجد بعض جوانب الضّعف في التّدريس عن بعد تشمل:

١. صـعوبة تعديل سـلوك الطّالبات وبخاصـةٍ الطّالبات ذوات صـعوبات التّعلّم، أو فرط النشـاط حيث توجد صـعوبة في توجيههن خلال المنصّة أو التّركيز عليهن للتّحقّق من فهم المهارات بشكلٍ جيّدٍ.
٢. لا يمكن تكوين مجموعات والعمل بشكلٍ تعاوني وجماعي خلال المنصّة.
٣. زيادة الأعباء الملقاة على المعلّمات من تجهيز العروض والأنشطة الإثرائية والتّجارب المعمليّة.
٤. الاختبارات المتاحة على المنصّة لا تقيس المهارات بشكلٍ جيّدٍ.
٥. لا تستطيع المعلّمة التّحقّق من حلّ الطّالبة للواجبات أو الاختبارات بالاعتماد على نفسها.
٦. يوجد مجهود كبير يقع على عاتق المعلّمات لإعداد الوسـائل وتجهيز الدّروس إلكترونيا، ولا يوجد دعم واضـح من الأسرة.
٧. بعض التّجارب لا يمكن تنفيذها عن طريق المنصّة مثل: تجارب الكيمياء، والتّشريح في العلوم، والأحياء والتّدريب على المهارات اليدويّة، التي لابد فيها من تواجد الطّالبة والمعلّمة.
٨. انقطاع الإنترنت لدى بعض الطّالبات وضياع جزء من الدروس.
٩. وجود فاقد تعليمي لبعض المهارات التي يصـعب تنفيذها عن طريق المنصّـة، مثل المهارات المعملية الحركية كالدقة في القياس، والتّعامل مع الأدوات.
١٠. انخفاض سمة التّنافسيّة بين الطّالبات لعدم التّواصل المباشر بينهن.

السّؤال السّادس:

نص السّؤال السّادس على "ما مقترحات التّحسين لتدريس العلوم عبر منصّة مدرستي؟"

١. تطوير الاختبارات المتاحة بالمنصّة لتقيس المستويات المختلفة من المهارات.

٢. الدمج بينها وبين التّعليم الحضـــوري للمهارات التي لا يمكن تنفيذها عن بعد حتى لا يحدث فاقد تعليمي. وأيضـــا لتطوير المهارات الشخصيّة للطّالبات التي لا يمكن التّركيز عليها خلال المنصّة.

٣. إتاحة بعض الوسائل التّعليميّة والإثرائية خلال استخدام المنصّة.

مناقشة النّتائج:

اتّضح من نتيجة السّؤالين الأوّل والثّاني أنّ عمليّة تهيئة معلّمات العلوم ركّزتْ على التّسجيل في المنصّة، واستخدام تلك المنصّات بوجهٍ عام للتّدريس، وليس لتدريس العلوم على وجه الخصوص. كما تمّ تنفيذ دروس العلوم من خلال المنصّة وتنوّعتْ الوسائل التّعليميّة التي تمّ استخدامها ما بين البصريّة والسمعيّة، وقامت المعلّمات بتطوير أدائهن من خلال الاستفادة من التّطبيقات الأخرى، ويتّفق مع ما أشار إليه Budiastra et al. (2020) أنّ التّعليم عن بعد يتم عن طريق الوسائط التّعليميّة، سواء أكانت موادا تعليمية مطبوعة أم غير مطبوعة. ويمكن تحفيز الطّالبات خلال التّدريس في المنصّة بعدّة طرق، وتمّ تنفيذ أنشطةٍ إثرائية لمقرّر العلوم خلال المنصّة كما ذكر الأسود (٢٠٢١) أنّه في التّعليم عن بعد يتحول دور المعلّم من ملقنٍ إلى قائدٍ وموجهٍ ومرشدٍ للعملية التّعليميّة–التّعلّمية. وتتّفق تلك النّتائج مع دراسة Kwasu et al.، (2016) و Efendi & Sartika (2021) و(Xie et al., 2022) التي اتّضح منها أنّ التّعليم عن بعد كان له تأثير كبير في تعلّم الطّلّاب للمادة وتطوير مهاراتهم العملية.

واتّضح من نتيجة السّؤال الثّالث أنّه تمّ تدريس التّجارب العمليّة عن طريق المنصّة من خلال استخدام المعامل الافتراضية، والتّطبيق ثلاثي الأبعاد، وأنّ تلك التّطبيقات حقّقتْ بعض الجوانب الإيجابيّة مثل: إمكانيّة تكرار عرض التّجربة للتّحقّق من فهم الطّالبات، كما يمكن متابعة أداء الطّالبات، وتقويم خطوات إجرائهن التجارب، وأهم النّتائج، مع توضيح الإرشادات اللازمة، وتتّفق تلك النّتيجة مع دراسة (Xie et al., 2022) التي أكّدتْ أنّ المعامل الافتراضيّة تعدّ أداة مناسبة لتدريس المهارات العمليّة؛ لأنّها ساعدتْ في تعزيز تعلّم مقرّر العلوم. ودراسة Trzcińska-Król (2020) التي أوصتْ بضرورة تدريب معلّمي العلوم على كيفية توظيف المعامل الافتراضيّة خلال انتشار وباء فيروس كورونا، ومع إغلاق المدارس، أصبحتْ أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتّصالات هي القناة الوحيدة للتّواصل بين المعلّمين والطلبة.

اتّضح من نتيجة السّؤال الرّابع وجود نقاط قوة لتدريس العلوم عن بعد، وتتمثّل في تطوير مهارات بعض المعلّمات في: استخدام التّجارب المعمليّة، وتفعيل الوسائل التّعليميّة المتعدّدة. ومشاركة الطّالبات وتحفيزهن، وتطوير سمات الاعتماد على الذّات، والاستقلاليّة، والتّعلّم الذّاتي لديهن. ويمكن أن يرجع تفسير هذا الارتفاع كما أشار Jeong et al., (2019) إلى حقيقة أنّ برامج التّعلّم عن بعد تساعد في تخطّي عديدا من العوائق التي تعيق التّعليم التقليدي، مثل: الحاجة إلى حضور الفصول للطّلّاب من المناطق الجغرافيّة البعيدة. وأسهم الإنترنت والثّورة التّكنولوجيّة في التّوسّع الملحوظ في برامج عن بعد وعبر الإنترنت.

ويتّفق ذلك مع ما أوضحه Al-Arimi (2014) من أنّ التّعليم الإلكتروني له إيجابيات مقارنة بالتّعليم الحضوري حيث إنّه أسهل وأكثر متعة، ويمكّن التّعليم الإلكتروني المتعلّم من إدارة طريقته الخاصة في التّعلّم. وإمكانية التّعلّم "في الوقت

المناسب، كما أشار أحمد (٢٠٢١) إلى وجود عدّة مميزات للتّعليم عن بعد. أبرزها فرصة التّعليم للجميع، وتوفير الوقت والمال، والحفاظ على البيئة، والمرونة في التّعلّم.

وتتّفق تلك النّتيجة مع دراسة Jeong et al. (2019)، و Lee (2020)، و Mahardika et al., (2021) التي أوضحت أنّ التّعليم عن بعد يتّصف ببعض نقاط القوة التي تتمثّل في: تعزيز الاتّجاهات الإيجابيّة، ودعم معتقدات الكفاءة الذّاتيّة لدى الطّلّاب.

اتضح من نتيجة السّؤال الخامس وجود بعض نقاط الضّعف للتّعليم عن بعد تتمثّل في: صعوبة تعديل سلوك الطالبات، وزيادة الأعباء الملقاة على المعلّمات من تجهيز العروض، والأنشطة الإثرائية، والتّجارب المعمليّة. كما أنّ بعض التّجارب لا يمكن تنفيذها عن طريق المنصّة مثل: تجارب الكيمياء، والتّدريب على المهارات اليدويّة التي لابد فيها من تواجد الطّالبة والمعلّمة. ووجود فاقدٍ تعليمي لبعض المهارات التي يصعب تنفيذها عن طريق المنصّة، مثل المهارات المعمليّة الحركيّة كالدّقة في القياس، والتّعامل مع الأدوات، وانخفاض سمة التّنافسيّة بين الطّالبات لعدم التّواصل المباشر بينهن, ويتّفق ذلك مع ما أوضحه Macias et al., (2022) من أنّ تعليم العلوم عن بعد يواجه بعض المعوّقات منها: انخفاض إجراء التّجارب المعمليّة, وانخفاض مشاركة الطلبة والتّحفيز, وانخفاض العمل الجماعي والتّعاوني بين الطلبة, وانخفاض إكمال الطلبة للمشاريع، ومن نقاط ضعف التّعليم عن بعد الرئيسية أنّ الطّلّاب والمعلّمين ليسوا في نفس المكان، وأشار Jeong et al., (2019) إلى أنّ التّعليم عن بعد يمكن أنْ يتسبّب في نمو "الشعور بالعزلة، ونقص التوجيه الذاتي وانخفاض مستويات التّحفيز "بسبب نقص التّفاعل. كما ذكر Bušelić (2012) أنّ من سلبياته العزلة الاجتماعيّة فقد يشعر المتعلّمون بالعزلة، أو يفقدون التّفاعل الاجتماعي–الجسدي الذي يحدث عند التّواجد في الفصول العاديّة. وتتّفق تلك النّتيجة مع دراسة أحمد (٢٠٢١) والغامدي (٢٠٢١) التي اتّضح منها وجود بعض المعوّقات للتعليم عن بعد لمقرّر العلوم.

اتّضح من نتيجة السّؤال السّادس مقترحاتُ التّحسين لتدريس العلوم عبر منصّة مدرستي تضمّنتْ: الدّمج بينها وبين التّعليم الحضوري للمهارات التي لا يمكن تنفيذها عن بعد حتى لا يحدث فاقد تعليمي. وأيضا لتطوير المهارات الشّخصيّة للطّالبات التي لا يمكن التّركيز عليها خلال المنصّة، واتاحة بعض الوسائل التّعليميّة والإثرائيّة لتقليل الجهد على المعلّمات خلال استخدام المنصّة. وتتّفق تلك الجوانب مع نتيجة السّؤال الخامس حيث توجد نقاط ضعفٍ للمنصّة في تدريس مقرّر العلوم مثل: زيادة العبء على المعلّمات في تجهيز التّجارب والأنشطة الإثرائية، وفقدان بعض المهارات العمليّة للطّالبات، ومن ثمّ فقد اتّجهت توصيات التّحسين إلى تلك الجوانب.

من العرض السّابق لنتائج البحث ومناقشتها يتّضح وجود جهودٍ متميّزة لوزارة التّعليم في توفير منصّات تعليميّة بكفاءةٍ عاليةٍ، وتوفير دورات تدريبيّة للمعلّمات على التّسجيل في تلك المنصّات، وكيفية توظيفها في تدريس مقرّر العلوم وأنّ المعلّمات لديهن دافعية لتطوير الأداء والإبداع في توظيف المعامل الافتراضيّة، والتّطبيقات ثلاثية الأبعاد، والتّنويع في الوسائل التّعليميّة؛ لتحقيق الأهداف للمقرّرات. وأنّ التّعليم عن بعد لمقرّر العلوم ساعد في تطوير بعض الجوانب العلميّة والشّخصيّة لدى الطّالبات. لكن لا يمكن الاستغناء كليا عن التّعليم الحضوري لمقرّر العلوم حيث توجدْ مهارات لا يمكن تنفيذها عن بعد، ومن ثمّ لابد من الدّمج بين التّعليم الحضوري والتّعليم عن بعد لتدريس مقرّر العلوم.

توصيات ومقترحات بحثيّة:

تركّز التّوصيات على أهم المقترحات التي قدّمتها الدّراسة والمعلّمات لتحسين التّعليم عن بعد لمقرّر العلوم فيما يلي:

١. الدّمج بين التّعليم الحضوري والتّعليم عن بعد في تدريس مقرّر العلوم حتى لا يحدث فاقد تعليمي.

٢. تطوير الاختبارات المتاحة بالمنصّة لتقيس المستويات المختلفة من المهارات، كما يتّفق مع دراسة Lee (2020).

٣. إتاحة بعض الوسائل التّعليميّة والإثرائيّة لتقليل العبء على المعلّمات خلال استخدام المنصّة.

٤. تقديم دوراتٍ تدريبيّة للمعلّمات عن توظيف المنصّة لتدريس مقرّر العلوم.

٥. إرشاد الأسرة لأهميّة دورها في التّعليم عن بعد وأهميّة المتابعة.

٦. إجراء دراساتٍ أخرى مشابهة بشطر الطّلّاب وبالمناطق الأخرى من المملكة العربيّة السّعوديّة.

٧. إجراء دراسةٍ على اتّجاه الطلبة وأولياء الأمور نحو التّعليم عن بعد.

٨. إجراء دراسةٍ عن الفاقد التّعليمي لمقرّر العلوم خلال التّعليم عن بعد.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أبورياش، حسين محمد. (٢٠٢١). درجة رضا مديري المدارس والمعلّمين والطلبة وأولياء الأمور عن التّعليم عن بعد في المرحلة الأساسية العليا في الأردن "في ظل جائحة كورونا". *مجلة الجامعة الاسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٣٠ (١)، ٢٥٧-٢٨٠.

أحمد، فاطمة محمد. (٢٠٢١). التّعليم عن بعد بمدارس التّعليم الثانوي في ظل جائحة كورونا بمحافظة الشرقية "دراسة ميدانية". *مجلة كلية التربية جامعة عين شمس*، ٤٥ (١)، ٢٥٥-٣٣٤.

الأسود، الزهرة. (٢٠٢١). معوقات التّعليم عن بعد وسبل مواجهتها. *المجلة العربية للتربية النوعية*, ٥ (١٧) , ٢٧١-٢٨٤.

بونوار، حادة. (٢٠٢١). طرق التّعليم عن بعد عبر المنصة الالكترونية. *الملتقى الوطني: طرائق التدريس في الجامعة بين ضرورات الرقمنة ومقتضيات تحقيق الجودة*، ٥ أبريل ٢٠٢١ (ص ص ١-٢٤)

الشهري، على محمد. (٢٠٢١). درجة استخدام المعلّمين لتقنيات التّعليم عن بعد في ظل جائحة كورونا من وجهة نظرهم وعلاقته ببعض المتغيرات. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية*، ٨ (١)، ٣١٩-٣٥٨.

عبد العلى، بن يوب؛ شكري، سهايلية. (٢٠٢١). دور أنشطة التّعلّم باستراتيجية التّعليم عن بعد في تحقيق أبعاد العملية التّعليميّة. *الملتقى الوطني: طرائق التدريس في الجامعة بين ضرورات الرقمنة ومقتضيات تحقيق الجودة*، ٥ أبريل ٢٠٢١ (ص ص.١-١٨).

الغامدي، حنان عبد الله. (٢٠٢١). واقع استخدام المعامل الافتراضية في التّعليم عن بعد لتدريس مقرر الكيمياء للمرحلة الثانوية خلال جائحة كورونا. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٤،٥٧٥-٦٠٥.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Abd al-Ali, B; Shukri, S. (2021). The Role of Learning Activities in the Distance Education Strategy in Achieving the Dimensions of the Educational Process. *The National Forum: Teaching methods at the university between the necessities of digitization and the requirements for achieving quality (In Arabic)*, April 5, 2021 (p.1-18).

Aburiash, H. M. (2021). The Degree of Satisfaction of School Principals, Teachers, Students and Parents after Education in the Upper Basic Stage in Jordan "in light of the Corona Pandemic". *Journal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies (In Arabic), 30* (1), 257-280.

Ahmed, F. M. (2021). Distance Education in Secondary Schools in Corona's Shadow in Sharkia Governorate, "Empirical Study". *Journal of the Faculty of Education, Ain Shams University (In Arabic), 45* (1), 255-334.

Akat, M. & Karataş, K. (2020). Psychological effects of COVID-19 Pandemic on society and its reflections on education. *Turkish Studies*, *15*(4), 1-13.

Al-Arimi, A. (2014). Distance Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 82 – 88.

Alaswad, A. (2021). Obstacles to Distance Education and Ways to confront them. *The Arab Journal of Education (In Arabic), 5* (17), 271-284.

Al-Ghamdi, H. A. (2021). The Reality of Using Virtual Laboratories in Distance Education to Teach a Chemistry Course for the Secondary Stage during the Corona Pandemic. *International Journal of E-Learning (In Arabic), 4*, 575-605.

Bonoir, H. (2021). Distance Learning Methods via the Electronic Platform. *The National Forum: Teaching methods at the university between the necessities of digitization and the requirements for achieving quality (In Arabic)*, April 5, 2021 (p.1-24).

Brown, R. E. (2001). The process of community building in distance learning classes. *Journal of asynchronous learning networks*, *5*(2), 18-35.

Budiastra, A. K., Warsihna, J., & Widiasih & Puspitasari, S. (2020). The Development Of Science Learning Model For Higher Education Of Bachelor Elementary School Teacher Education Program In Distance Learning. *Advances in Social Sciences Research Journal*, *7*(5), 54-69.

Bušelić, M. (2012). Distance Learning–concepts and contributions. *Oeconomica Jadertina*, *2*(1), 23-34.

Efendi, N., & Sartika, S. B. (2021). The effect of distance learning practicum based on phet interactive simulations on science process skills of secondary school students. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, *9*(1), 91-96.

Efendi, N., Sartika, S. B., & Shofiyah, N. (2020). The Readiness of Natural Science Secondary School Teachers in Distance Learning during the Covid-19 Pandemic. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, *9*(2), 166-175.

Gan, Y., Ma, J., Wu, J., Chen, Y., Zhu, H., & Hall, B. J. (2020). Immediate and delayed psychological effects of province-wide lockdown and personal quarantine during the COVID-19 outbreak in China. *Psychological Medicine*, 1-12.

Jeong, J. S., González-Gómez, D., Gallego-Picó, A., & Bravo, J. C. (2019). Effects of active learning methodologies on the students' emotions, self-efficacy beliefs and learning outcomes in a science distance-learning course. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, *9*(2), 217-227.

Kubiatko, M., Torkar, G., & Rovnanova, L. (2017). The teacher as one of the factors influencing students' perception of biology as a school subject. *CEPS Journal*, *7*(2), 127-140.

Kwasu, I. A., Yalams, S. M., & Ema, E. (2016). Using Design & Animation Concepts to Produce Animated Instructional Resources That Can Facilitate Open Distance Learning in Science and Technology Education. *Journal of Education and Practice*, *7*(17), 166-170.

Lee, H., & Kim, H. B. (2021). Exploring Science Teacher Agency at the Age of the New Normal after the COVID-19 Pandemic: The Case of Second Year of Distance Learning Practice. *Journal of the Korean Association for Science Education*, *41*(5), 415-428.

Lee, Y. S. (2020). Analysis of utilization and problems, and learner behavior of distance science learning. *Journal of the Korean Society of Earth Science Education*, *13*(2), 175-185.

Macias, M., Tyler, B., Iveland, A., & Rego, M. (2022). *Teaching K–8 science through distance learning: Specific challenges and success during the COVID-19 pandemic*. WestED Policy Brief.

Mahardika, A. I., Wiranda, N., Arifuddin, M., Kamal, M., Erlina, M., & Hayati, M. (2021). The student response to interactive e-modules to support science literacy in distance learning physics. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, *6*(11), 258-261.

Nusser, L. (2021). Learning at home during COVID-19 school closures–How do German students with and without special educational needs manage? *European Journal of Special Needs Education*, *36*(1), 51-64.

Parmigiani, V., Benigno, M., Silvaggio, C. & Sperandio, S. (2021). E-inclusion: online special education in Italy during the Covid-19 pandemic. *Technology and Education*, 1-15.

Potyrala, K., Walosik A., & Rzepka, A. (2011). New Competence of Teaching in the Face of Social and Cultural Changes. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 295-301.

Shehri, A. M. (2021). The Degree of Teachers' Use of Distance Education Technologies in Light of the Corona Pandemic from their Point of View and its Relationship to Some Variables. *King Khalid University Journal of Educational Sciences (In Arabic)*, *8*(1), 319-358.

Trzcińska-Król, M. (2020). Students with special educational needs in distance learning during the COVID-19 pandemic–parents' opinions. *Interdyscyplinarne Konteksty Pedagogiki Specjalnej*, (29), 173-191.

Xie, C., Li, C., Sung, S. H., & Jiang, R. (2022). Engaging students in distance learning of science with remote labs 2.0. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 1-16.