

## ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ БІЛІНГВАЛЬНОГО ПІДХОДУ

### DISTANCE LEARNING OF PHYSICS ON THE BASIS OF BILINGUAL APPROACH

У статті висвітлюється проблема організації навчання фізики з використанням білінгвального підходу під час воєнного стану. У результаті теоретичного дослідження та структурно-логічному аналізі курсу фізики в закладах загальної середньої освіти, встановлена кількість лабораторних робіт, які учень повинен виконати у 10 класі. У результаті проведеного дослідження нами запропоновані елементи вдосконалення методики навчання фізики використовуючи асинхронне навчання та іноземні інформаційні ресурси. Стаття містить фрагмент уроку лабораторної роботи в 10 класі, що була організована з використанням платформ Google Classroom та PhET. Завдяки використанню білінгвального підходу в навчальному фізичному експерименту учні оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їх попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів та застосува їх у майбутній професії. Застосування цих ресурсів на засадах білінгвального підходу розширює можливості педагога для організації навчання фізики та дає можливість підвищувати пізнавальну активність учнів. Асинхронне дистанційне навчання фізики на основі білінгвального підходу відкриває велику кількість варіантів організації різних видів завдань, наприклад, лабораторної роботи, педагог може використовувати досить широкий спектр ресурсів. Дистанційна освіта на засадах білінгвального підходу визнана необхідною складовою сучасної системи освіти, яка є потужним інструментом організації навчання при різних умовах. Її реалізація сприяє зростанню самосвідомості, розширенню світогляду учнів.

Проведене дослідження та використані методи показують, що ведення дистанційної освіти на засадах білінгвального підходу дає можливість педагогу формувати ключові компетентності учнів.

**Ключові слова:** дистанційна освіта, білінгвальний підхід, компетентності, методика

навчання фізики, заклади загальної середньої освіти.

The article highlights the problem of organizing the teaching of physics using a bilingual approach during martial law. As a result of theoretical research and structural and logical analysis of the course of physics in general secondary education, the number of laboratory works that the student must perform in 10th grade. As a result of our research, we proposed elements to improve the methodology of teaching physics using asynchronous learning and foreign information resources. The article contains an excerpt from a laboratory lesson in 10th grade, which was organized using the Google Classroom and PhET platforms. Through the use of bilingual approach in educational physical experiment, students gain experience of practical human activities in the field of obtaining facts and their preliminary generalization at the level of empirical ideas, concepts and laws and apply them in future professions. The use of these resources on the basis of bilingual approach expands the possibilities of the teacher to organize the teaching of physics and provides an opportunity to increase the cognitive activity of students. Asynchronous distance learning of physics based on the bilingual approach opens up a large number of options for organizing different types of tasks, such as laboratory work, the teacher can use a wide range of resources. Distance education on the basis of bilingual approach is recognized as a necessary component of the modern education system, which is a powerful tool for organizing learning in different conditions. Its implementation contributes to the growth of self-awareness, expanding the worldview of students.

The conducted research and the used methods show that conducting distance education on the basis of bilingual approach enables the teacher to form key competencies of students.

**Key words:** distance education, bilingual approach, competence, methods of teaching physics, institutions of general secondary education.

УДК 372.853

DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/48.1.11>

**Вергун І.В.,**

аспірант кафедри природничих наук та методик їхнього навчання  
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Постановка проблеми.** Розвиток технологій дав великий поштовх модернізації освітніх технологій опосередкованої взаємодії: технологічні терміни пішли від передачі попереднього покоління досвіду нащадкам усно мовлення до використання рукописів і книг як засобу взаємодії. Пізніше, з введенням телебачення і радіо, організація навчання здійснювалася через телелекції та уроки на радіо. Нарешті, сучасний розвиток подій в освітньому середовищі став можливим завдяки впровадженню технологій взаємодії через електронну пошту, форуми, чати, відео- та аудіоконференції для передачі практично будь-яких типів даних (графічних, текстових, візуальних, аудіо і т.д.) між учасниками освітнього процесу, розташованими в будь-якій точці земної кулі за допомогою

всесвітньої мережі інтернет. З появою всесвітнього мережі у всіх сфери діяльності підвищилась швидкість обмінюватися інформацією, в освіті інтернет дає можливість в деякій вирішувати питання соціальної нерівності, що забезпечує рівності різним соціальним класам населення, такі як доступ до освіти для людей з низькими доходами, з інвалідністю та осіб з особливими освітніми потреби. У світі провідні країни світу США, Великобританія та інші впроваджують дистанційну освіту на всіх рівнях. У 1969 р. у Великобританії був відкритий перший у світі університет дистанційної освіти. Але більшість шкіл світу, в тому числі українські школи, залишалися традиційними. Стрімкого розвитку дистанційне навчання в нашій країні набуло під час пандемії.

З першого моменту появи COVID-19 вся світова спільнота відчула вплив на всі сфери діяльності, звичайно пандемія вплинула на всі рівні освітнього процесу. Проведення занять в очному режимі став неможливий, уряди більшості країн запровадили обмеження, які повністю зупиняють очне навчання та здійснюють перехід освітнього процесу до поєднаного синхронного та асинхронного дистанційного навчання. Хоча дистанційне навчання намагалося забезпечити безперервності процесу навчання, водночас виник ряд проблем, пов'язаних переважно з якістю освітнього процесу. Найбільша проблема, яка виникла в світі, – це відсутність в учнів і вчителів обладнання для організації в домашніх умовах поєднаного синхронного та асинхронного дистанційного навчання. Також проблемою є неготовність більшості педагогів до різкого переходу в онлайн, адаптації навчальної програми до цих умов та некомпетентність керівництва у питаннях організації дистанційної діяльності як персоналу так і учнів. За два роки пандемії світові заклади освіти навчилися організовувати дистанційне навчання, але багато відкритих проблем таких як: виконання лабораторних робіт з природничих дисциплін, зокрема з фізики, недотримання учнями принципів академічної доброчесності (плагіат, списування тощо), якість виконаних робіт, не постійний доступ учнів до інтернету та ін.

Усі проблеми, що зазначені вище, більш гостро постали в українській освіті після оголошення війни російською федерацією (країною терористом), проти нашої батьківщини України. Постало питання: як організувати освітній процес під час постійних обстрілів окупантами закладів освіти, коли над місто літають ракети.

Проблема організації навчання природничих предметів на всіх рівнях освіти в цих умовах стає складною. Фізика як шкільний предмет відповідно до навчальної програми [7] включає в себе різні види діяльності (лабораторна робота), які є неможливими до виконання в традиційному форматі. Також при умовах неможливості учнів потрапити до навчального закладу, перед ними постає проблема пошуку інформації з різних освітньо-наукових ресурсів в мережі Інтернет. Тому ми пропонуємо організувати освітній процес, як асинхронне дистанційне навчання використовуючи білінгвальний підхід адже саме білінгвальний підхід розширює та спектер пошуку інформації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемою аналізу й удосконалення методики теоретичних аспектів навчання дистанційної освіти в шкільному курсі фізики займалися відомі науковці, серед яких М.В. Головка, Н.В. Мироненко [9], О.В. Рибалко [11], І.В. Сальник, М. Т. Мартинюк, М. І. Садовий, О. М. Трифонова, Р.М. Іщенко [8; 10] та ін.

Проведені нами дослідження [1] показали, що проблемою запровадження в освітній процес білінгвального підходу (БП) займалися Л. І. Бондаренко, Є. В. Венєвцева, Г. М. Вишневецька, С. Г. Литвинова, А. В. Гагарин, А. М. Гусак, А. О. Ковальчук та ін. Але належної уваги розвитку теоретичних аспектів методики навчання використання білінгвального підходу під час дистанційного навчання приділено не було.

**Мета статті** полягає у теоретичному обґрунтуванні й окресленні ефективності дистанційного навчання на основі білінгвального підходу.

**Завдання**, що ставилися у ході дослідження:

1. Проаналізувати літературу та окреслити основні аспекти організації дистанційного навчання на основі білінгвального підходу. 2. На основі проведеного аналізу запропонувати шляхи удосконалення дистанційного навчання. 3. Розробити фрагмент уроку в умовах дистанційного навчання на засадах білінгвального підходу.

Для досягнення поставленої мети та розв'язання окреслених завдань були використані наступні **методи дослідження**: теоретичний аналіз науково-методичної літератури з проблеми методики дистанційного навчання, нормативно-правових, законодавчих і методичних документів на предмет вимог до організації освітнього процесу з фізики у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО); систематизація й узагальнення результатів дослідження.

Дослідження проводиться відповідно до тематичного плану наукових досліджень Лабораторії дидактики фізики, технологій та професійної освіти Інституту педагогіки НАПН України у Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка і є складовою тем «Теоретико-методичні основи навчання фізики і технологій у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах» (номер держ. реєстр. 0116U005381, 2016–2020) та «Хмаро орієнтована віртуалізація навчального експерименту з фізики в профільній школі» (номер держ. реєстр. 0116U005382, 2016 – 2018).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дистанційна освіта – це сукупність методів навчання з використанням ІКТ, в якому існує постійна комунікація між учнями та їхніми вчителями.

Дистанційна освіта надається синхронно або асинхронно. Синхронний режим вимагає, щоб учні були залучені в певний запланований час. Асинхронний режим накладає менше обмежень, оскільки він вимагає лише виконання певних завдань (наприклад, читання книги або виконання певних завдань експеримент) у встановлений термін. Предмети можуть викладатися в будь-якому з цих режимів або за допомогою поєднання двох.

Ми пропонуємо організувати освітній процес у вигляді асинхронного дистанційного навчання, адже асинхронне навчання – це тип навчання,

при якому учень і вчитель не спілкуються безпосередньо в реальному часі. У воєнний час це дає змогу навчатися у власному темпі незалежно від часу, місця розташування чи розкладу. Це означає, що вчитель і учень, можуть працюють за різним графіком і не спілкуються наживо. Асинхронне навчання, яке іноді називають незалежним від місця розташування, дає освіті України у такі складні часи можливість працювати.

Асинхронне дистанційне навчання на основі білінгвального підходу дасть можливість ефективно навчати фізиці учнів. Адже відповідно до навчальної програми з фізики [7], учні мають такі обов'язкові види діяльності як лабораторна робота, наприклад у 10 класі передбачено наступні:

1. Дослідження прямолінійного рівноприскореного руху.
2. Вимірювання прискорення вільного падіння.
3. Дослідження руху тіла, кинутого вертикально вгору.
4. Вивчення руху тіла по колу.
5. Дослідження умов рівноваги тіла під дією кількох сил.
6. Визначення центра мас плоских пластин.
7. Дослідження пружних властивостей тіл.
8. Дослідження руху зв'язаних тіл.
9. Дослідження пружних і непружних зіткнень.

10. Дослідження коливань нитяного маятника.
11. Дослідження коливань пружинного маятника.
12. Дослідження ізопроеців у газі.
13. Вимірювання відносної вологості повітря.
14. Вимірювання поверхневого натягу рідини.
15. Визначення ККД теплового процесу.
16. Вимірювання електроємності конденсатора.

Ми пропонуємо для організації цього виду навчання використовувати від Google безкоштовну платформу Classroom. Ця платформа має сучасний інтерфейс, використовуючи який вчитель може створити курс, в якому послідовно створювати інтерактивні уроки поєднуючи різні іноземні інформаційні ресурси. Розглянемо як приклад організацію лабораторної роботи «Дослідження коливань нитяного маятника, вимірювання прискорення вільного падіння» в 10 класі. Створюючи завдання вчитель може обрати різні типи завдань, але для лабораторної роботи ми рекомендуємо обрати завдання з тестом (рис. 1).

Створюючи завдання до лабораторної роботи педагог вказує: назву, інструкцію, в якій детально описує організаційні моменти для учнів, та саме завдання. Також учитель додає необхідні матеріали для виконання завдання, в нашому прикладі це інструкція до виконання самої лабораторної роботи. Далі вчитель опубліковує його (рис. 2).

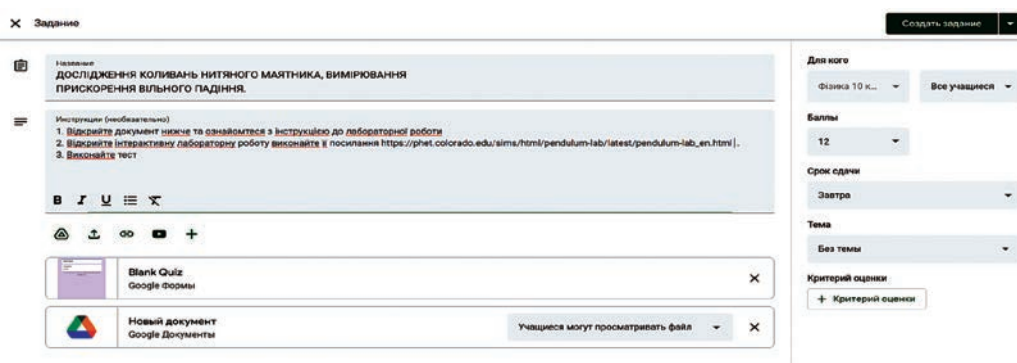


Рис. 1. Створення завдання в Classroom

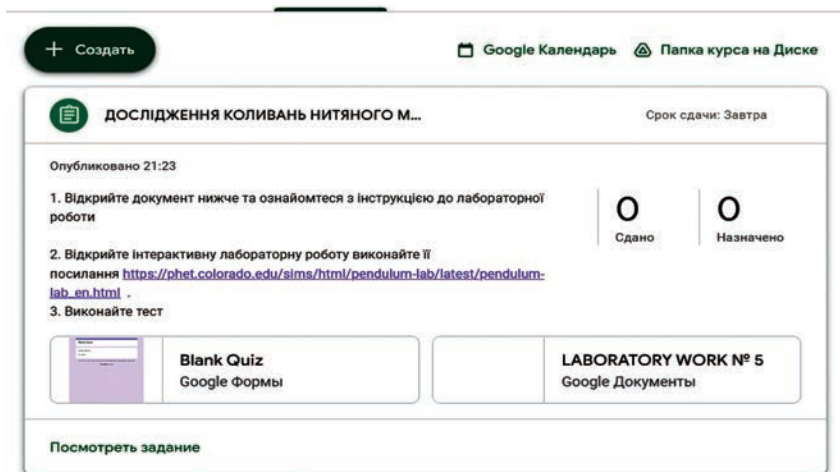


Рис. 2. Опубліковане завдання

На зображенні 2 видно перекріплений файл з текстом лабораторної роботи відкриваючи його учень побачить інструкцію до виконання лабораторної роботи на основі білінгвального підходу. Організація педагогом лабораторних робіт учня на основі білінгвального

підходу дає можливість найефективніше сформувати в учнів компетентності та розширити кількість інформаційних ресурсів для виконання лабораторної роботи. Розглянемо розроблений нами приклад лабораторної роботи на основі білінгвального підходу.

### Хід роботи / Progress of work

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виготовте маятник. Нитка маятника має бути досить довгою – кулька повинна майже торкатися підлоги.</li> <li>2. Виміряйте довжину маятника (відстань від точки підвісу до центра кульки).</li> <li>3. Відхиліть маятник від положення рівноваги на 5–8 см і відпустіть.</li> <li>4. Виміряйте інтервал часу, за який маятник здійснює 20 коливань.</li> <li>5. Повторіть дослід ще тричі, останнього разу (дослід 4) зменшивши довжину маятника вдвічі.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Make a pendulum The thread of the pendulum should be long enough – the ball should almost touch the floor</li> <li>2. Measure the length of the pendulum (the distance from the point of suspension to the center of the ball).</li> <li>3. Deviate the pendulum from the equilibrium position by 5–8 cm and release.</li> <li>4. Measure the time interval over which the pendulum oscillates 20 times.</li> <li>5. Repeat the experiment three more times, the last time (experiment 4) halving the length of the pendulum.</li> </ol>
---	--

Таблиця 1 / Table 1

№	Довжина нитки $l$ , м	Кількість коливань $N$	Час коливань		Період коливань $T$ , с
			$t$ , с	$t_{\text{сєр}}$ , с	
1					
2					
3					
4					

<p><i>Частина 1. Вимірювання прискорення вільного падіння</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. За даними дослідів 1–3 визначте:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) середній час 20 коливань:                 <math display="block">t_{\text{сєр}} = (t_1 + t_2 + t_3) / 3</math> </li> <li>2) період коливань маятника:                 <math display="block">T = t_{\text{сєр}} / N</math> </li> <li>3) прискорення вільного падіння:                 <math display="block">g_{\text{вим}} = \frac{4\pi^2 l}{T^2}</math> </li> </ol> </li> </ol> <p><i>Частина 2. Перевірка формули Гюйгенса</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для дослідів 4 обчисліть період коливань маятника у два способи:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) скориставшись означенням періоду: <math>T = t / N</math></li> <li>2) скориставшись формулою Гюйгенса: <math>T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}</math>; вважайте, що <math>g = 9,8 \text{ м/с}^2</math>.</li> </ol> </li> <li>2. Оцініть відносну похибку експерименту:             <math display="block">\varepsilon_T = \left  1 - \frac{T}{T'} \right  \cdot 100\%</math> </li> <li>3. Проаналізуйте експеримент і його результати. У висновку зазначте: 1) величини, які ви вимірювали; 2) чи залежать значення цих величин від довжини нитки (якщо залежать, то як); 3) причини похибки.</li> </ol>	<p><i>Part 1. Measurement of free fall acceleration</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. According to experiments 1–3 determine:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) the average time of 20 oscillations:                 <math display="block">t_{\text{ave}} = (t_1 + t_2 + t_3) / 3</math> </li> <li>2) the period of oscillation of the pendulum:                 <math display="block">T = t_{\text{ave}} / N</math> </li> <li>3) acceleration of free fall                 <math display="block">g_{\text{meas}} = \frac{4\pi^2 l}{T^2}</math> </li> </ol> </li> </ol> <p><i>Part 2. Verification of Huygens' formula</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. For experiment 4, calculate the period of oscillation of the pendulum in two ways:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) using the definition of the period:                 <math display="block">T = t / N</math> </li> <li>2) using the formula Huygens: <math>T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}</math>; consider that <math>g = 9,8 \text{ m/s}^2</math>.</li> </ol> </li> <li>2. Estimate the relative error of the experiment:             <math display="block">\varepsilon_T = \left  1 - \frac{T}{T'} \right  \cdot 100\%</math> </li> <li>3. Analyze the experiment and its results. In conclusion, indicate: 1) the values that you measured; 2) whether the values of these values depend on the length of the thread (if so, how); 3) causes of error.</li> </ol>
--	--

Виконуючи лабораторну роботу за даною інструкцією для виконання учням 10 класу пропонується використати інформаційний ресурс PhET (рис. 3). Учень самостійно виконує лабораторну

роботу, заповнює таблицю та здає її на перевірку. Для перевірки теоретичної частини учень складає тест.

Використання ресурсу PhET спрощує виконання лабораторної роботи, адже в домашніх

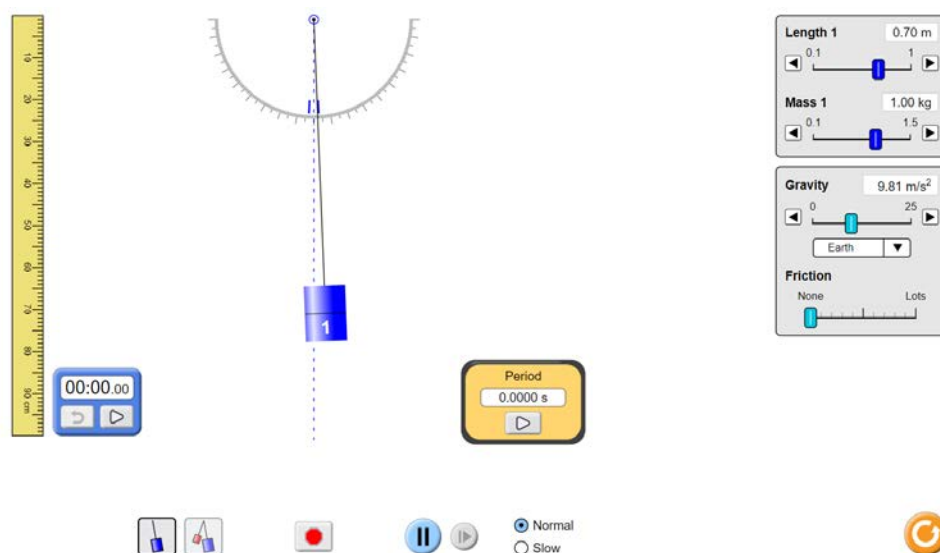


Рис. 3. Інтерактивна лабораторна робота від іноземного інформаційного ресурсу PhET

умовах в учень може не мати матеріалів для виготовлення маятника.

### Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.

Методика навчання асинхронного дистанційного навчання запропонована нами дає можливість педагогам проводити заняття і навчати фізиці дітей при різних умовах та формувати компетентності, виконати більшість завдань, що стоїть перед вчителем при навчанні фізики у ЗЗСО. Використання елементів білінгвального підходу та іноземні інформаційні ресурси такі як Google Classroom і PhET, дають можливість організувати вчителю таке освітнє середовище, в якому учні вивчають новий матеріал, виконують завдання, обговорюють на форумі спірні питання. Дане середовище не залежить від місця і часу, що дає можливість здійснювати освітній процес в різних умовах. Перспективи подальшого дослідження пов'язані з розробкою дистанційного курсу з використанням іноземного інформаційного ресурсу.

### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Вергун І. В. Методика навчання фізики старшокласників в умовах відкритого білінгвально-орієнтованого освітнього середовища. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 2019. № 183, С. 180-184.
2. Сальник І. В., Сірик Е. П. Підготовка та проведення семінарських занять з фізики в умовах дистанційного навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, № 189, С. 68-74.
3. Головка М. В. Моделювання віртуального фізичного експерименту для систем дистанційного навчання в загальноосвітній і вищій педагогічній школах. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. С. 36-48
4. Іщенко Р.М., Горбунович, І. (2021). Ефективність дистанційного навчання фізики студентів тех-

нічних спеціальностей в умовах карантину. *Фізико-математична освіта*, 2021. № 29(3), С. 63–67.

5. Дробін А.А. Формування фізичних понять у школярів на основі статистичного та імовірнісного підходів: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02; Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. Володимира Винниченка. Кіровоград, 2012. 325 с.

6. Мартинюк М. Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі: автореф. дис. д-ра пед. наук: 13.00.02. Київ, 1999. 34 с

7. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти: Фізика і Астрономія. 10-11 класи (наказ № 1539 від 24.11. 2017 р.). К.: Освіта, 2017. 55 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-i-astronomiya-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lyashenka-o-i.doc> .

8. Садовий М.І., Трифонова О.М. Дистанційна освіта в умовах використання хмарних освітніх технологій як основа профорієнтаційної роботи з абітурієнтами. *Хмарні технології в освіті: матер. Всеукр. наук.-метод. Інтернет семінару*, 2012 р., Кривий Ріг. 2012. С. 83–84.

9. Ткачук С.І., Мироненко Н.В. Місце дистанційних технологій навчання у процесі підготовки майбутніх учителів трудового навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки (ЦДПУ ім. В. Винниченка)*. 2018. № 173, Т. 2. С. 211–215.

10. Трифонова О.М. Курнат Г.Л. GOOGLE CLASSROOM як засіб інтенсифікації освітнього процесу в умовах дистанційної освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки (ЦДПУ ім. В. Винниченка)*. Кривницький, 2021. №. 198. С. 65–70

11. Кухаренко В.М., Рибалко О.В., Сиротенко Н.Г. Дистанційне навчання та умови застосування. Х.: НТУ «ХПІ», 2002. 320 с

12. Шкільні підручники. URL: <https://4book.org/uchebniki-ukraina> (дата звернення: 18.05.2020).