

**МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЯВИЩ З ВИКОРИСТАННЯМ
МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ**

У статті розглянуто проблему застосування технології мобільного навчання на уроках фізики основної школи. Сьогодні переважає більшість вчителів використовує мобільні пристрої для проведення тестування та опитування, перегляду відео, презентацій та документів. Натомість мобільні пристрої можна ефективно використовувати для моделювання фізичних процесів та явищ під час навчання фізики. Проаналізовано питання ефективності комп'ютерного моделювання фізичних процесів під час викладання окремих тем, оскільки переваги мобільного навчання очевидні: ці пристрої завжди в учнів та вчителя під рукою, не потрібен постійний доступ до мережі Інтернет тощо. Наведені рекомендації вчителям фізики щодо використання учнівських мобільних пристроїв на базі двох найпопулярніших в нашій країні операційних систем Android та iOS з метою моделювання фізичних явищ. В статті вказано особливості організації навчального процесу за технологією мобільного навчання. Виділено основні шляхи використання мобільних пристроїв учнів на уроках фізики. Виокремлено мобільні додатки та Інтернет-ресурси, які дозволяють моделювати фізичні явища та покращувати якість навчання фізики. Підкреслено переваги мобільного навчання та визначено проблеми щодо впровадження такого виду навчання у практику роботи загальноосвітніх навчальних закладів.

Ключові слова: мобільне навчання, моделювання, фізичне явище, мобільний додаток, Android, iOS, онлайн-ресурс, Інтернет-сервіс, інтерактивна модель, симуляція.

Постановка проблеми. Сьогодні складно уявити життя школяра без мобільного пристрою – планшета чи смартфона, який з ними поруч завжди – вдома, в школі, на прогулянці чи тренуванні. Кількість таких пристроїв у мешканців як нашої країни, так і за кордоном щоденно зростає: дослідження міжнародної компанії Делойт показують, що кількість смартфонів з штучним інтелектом значно зростатиме і протягом 2017 року таких пристроїв буде продано більше 300 мільйонів [1]. Саме ці фактори спричинили активний розвиток в Україні мобільного навчання та підходу BYOD, при якому вчитель використовує мобільні пристрої учнів на уроці для навчання. Проте, як показує практика, вчителі використовують мобільні пристрої учнів переважно для читання підручників в електронному вигляді, проведення тестування та опитування, а також перегляду відео, презентацій та документів. З метою моделювання фізичних явищ та процесів педагоги використовують комп'ютери на базі операційної системи Windows та встановлені на ньому віртуальні лабораторії, бібліотеки електронних наочностей та інше програмне забезпечення навчального призначення.

Саме тому актуальним питанням є огляд можливостей сучасного смартфона чи планшета для здійснення моделювання фізичних процесів та явищ на уроці фізики. Зокрема, потрібно вказати на особливості організації навчального процесу за технологією мобільного навчання, виокремити мобільні додатки та онлайн-ресурси, які допомагають здійснювати моделювання на уроках фізики.

Аналіз актуальних досліджень. Протягом останніх років увага науковців до проблеми мобільного навчання значно активізувалась, про що свідчать публікації Н. В. Рашевської [11], І. М. Голіциної [2], Т. А. Калуги [6], В. А. Куклева [8],

О. О. Семерікова [12], О. Ю. Тихомірова [9], В. В. Осадчого [10] та інших. Педагоги досліджують й використання інформаційно-комунікаційних технологій з метою моделювання фізичних явищ на уроках фізики: Н. П. Дементієвська [3], О. В. Кузьменко [7], М. І. Жалдак [4], Л. Р. Калапуша [5] та багато інших.

Однак ґрунтовний аналіз науково-педагогічних джерел свідчить, що практичний аспект використання мобільних пристроїв для моделювання фізичних процесів не був предметом окремого дослідження та висвітлений недостатньо.

Мета статті: виділити шляхи використання учнівських мобільних пристроїв з метою моделювання фізичних явищ на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Мобільне навчання здійснюється незалежно від місцезнаходження учня і відбувається при використанні портативних технологій, воно дозволяє учням легко змінювати обстановку і умови навчання. Мобільний пристрій дозволяє навчити школярів не лише вимірювати різні параметри навколишнього середовища, а й проводити аналіз і статистичну обробку результатів з допомогою спеціальних додатків [15]. Та плануючи навчальний процес за технологією мобільного навчання, учителю слід враховувати можливі проблеми та труднощі, з якими він може зіштовхнутися:

- В учнів можуть бути мобільні пристрої з різними технічними характеристиками (чи різними операційними системами), що може унеможливити встановлення окремих додатків, а, отже, й ефективне використання гаджетів на уроці. Саме тому далі ми зазначатимемо можливість роботи із Інтернет-ресурсами (додатками) на пристроях з двома найбільш популярними операційними системами – Android та iOS.

- Учнівські мобільні пристрої можуть мати низький заряд батареї (або її низьку потужність) і швидко розрядитися під час уроку.

- В місцевості, де знаходиться школа, може бути поганий мобільний Інтернет (відсутній Wi-Fi), що може стати на заваді використання онлайн-ресурсів.

- Діти можуть заздрити тим однокласникам, у яких пристрої з кращими параметрами (новіші, потужніші).

- Вчитель не вміє організувати навчальний процес таким чином, аби учні не відволікались під час уроку на сторонні додатки чи Інтернет-сервіси, а також педагог не знає про можливості мобільних пристроїв для вивчення його предмета.

Основними шляхами використання мобільних пристроїв учнів на уроках фізики є використання численних Інтернет-сервісів (онлайн-документів, таблиць, відео, презентацій, ілюстрацій тощо) та мобільних додатків, здатних виконувати складні розрахунки; обробляти дані, отримані з датчиків; імітувати фізичні явища; відтворювати доповнену реальність тощо.

Навчання фізики сьогодні також неможливе без комп'ютерного моделювання (імітації за допомогою побудови ідеалізованих моделей тих фізичних дослідів, явищ, процесів, які в шкільному курсі фізики описуються словесно). Комп'ютерні моделі використовують з метою моделювання тих явищ та процесів, які неможливо або небезпечно відтворювати в умовах школи (наприклад, розділи ядерної, молекулярної фізики), вивчення властивостей ідеальних моделей (ідеальний газ, електричне поле, електронний газ), моделювання класичних дослідів з фізики (досліди Йоффе – Міллікена, Перрена, Кулона, Мандельштама, Папалексі) тощо.

Одним із найбільш популярних у світі Інтернет-ресурсом з потужною бібліотекою інтерактивних моделей є сайт «Інтерактивні симуляції» Phet (Physics Education Technology, <http://phet.colorado.edu>), на якому розміщено понад 200 різного рівня моделей з фізики, хімії, біології, математики та інших природничих наук (рис. 1).

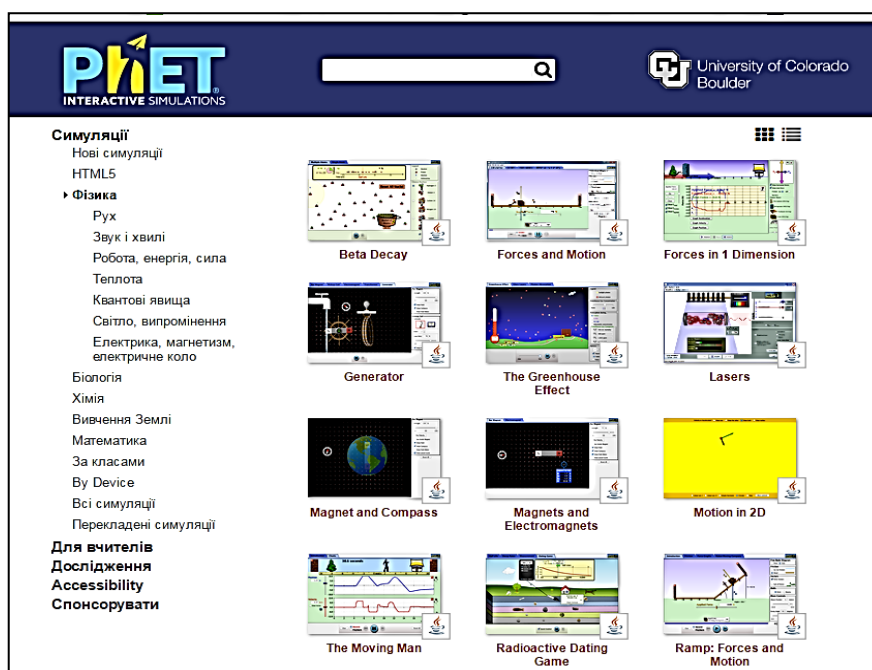


Рис. 1. Інтерактивні моделі з фізики ресурсу <http://phet.colorado.edu>

Ресурс містить методичні рекомендації щодо використання кожної з моделей, доступних як для перегляду в режимі онлайн, так і для завантаження (що є перевагою для жителів тієї місцевості, де є проблеми з постійним доступом до мережі Інтернет). На сьогодні сайт нараховує близько 40 моделей українською мовою, кожна з яких представлена одним із трьох форматів: HTML5 (працює на будь-якому смартфоні чи планшеті незалежно від операційної системи), Flash (для перегляду таких моделей на пристроях, що працюють під управлінням ОС Android потрібно встановити відмінний від Google Chrome браузер або ж встановити сторонній додаток; на пристроях під керівництвом ОС iOS – браузер, відмінний від Safari) або Java (для пристроїв Android потрібно встановити спеціальний додаток з Play Market, наприклад, Emulate Java; на пристроях iOS цей формат підтримується стандартним браузером Safari). Зазначимо, що окрім інтерактивних моделей, на сайті є спільнота педагогів, які активно використовують цей Інтернет-ресурс та обмінюються власним досвідом, а також база наукових праць різними мовами, що являють собою дослідження ефективності використання моделювання для вивчення природничих наук.

Не менш цікавим ресурсом є «Віртуальна фізична лабораторія» (The Virtual Physical Laboratory – <http://vplab.ndo.co.uk/home>) – англійський сайт, на якому розміщено понад 300 інтерактивних моделей та симуляцій. Головним недоліком ресурсів цього сайту є його вартість – 50 фунтів стерлінгів для вчителя, а також формат моделей – .exe файли, для перегляду яких на мобільних пристроях знадобиться встановлення спеціальних програм – емуляторів.

Сайт «Віртуальна освітня лабораторія» (<http://www.virtulab.net>) містить інтерактивні моделі та віртуальні лабораторії з хімії, фізики, біології та екології (рис. 2).

Представлений ресурс містить онлайнві віртуальні лабораторні роботи, згруповані за розділами: «Механічні явища», «Теплові явища», «Електрика», «Квантові явища», «Молекулярна фізика», «Оптика»; 3D моделі, а також розділ «Фізика в ілюстраціях». Всі моделі доступні виключно в режимі онлайн і користувачеві не надається можливість скачувати їх на свій пристрій.

Використання додатків, встановлених на мобільний пристрій – один із способів в будь-якому місці, не залежно від якості Інтернет-зв'язку, моделювати фізичні процеси та явища, і, як результат, підвищувати якість навчання фізики. Зазначимо, що

україномовний сегмент мобільних додатків для вивчення фізики на сьогодні надзвичайно бідний, проте він активно розвивається. Розглянемо деякі з цих додатків.

«Фізика в школі» (<http://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ua>) – це і Інтернет-ресурс, і мобільний додаток, який можна встановити як на пристрої, що працюють під управлінням ОС Android, так і iOS, і який є джерелом величезної кількості інтерактивних моделей фізичних явищ і процесів (рис. 3).



Рис. 2. Інтерактивні моделі з фізики на сайті <http://www.virtulab.net>



Рис. 3. Анімації з фізики сайту «Фізика в школі»

Перевагою ресурсу є можливість встановлення додатку на мобільні пристрої і використання його за умов відсутності Інтернету; він є безкоштовним; всі матеріали в мобільному додатку є згрупованими за розділами фізики та за темами, що значно полегшує роботу з ним.

Мобільний додаток «Фізика. Формули 2017» дозволяє пригадати всі формули з шкільного курсу фізики, скористатися словником термінів, переглянути таблиці (англійська система мір, температура кипіння газів, рідин тощо), розв'язати нескладні задачі за допомогою калькулятора. Слід зауважити, що окрім формул, в додатку представлені також пояснення і зображено математичні моделі деяких процесів (рис.4).

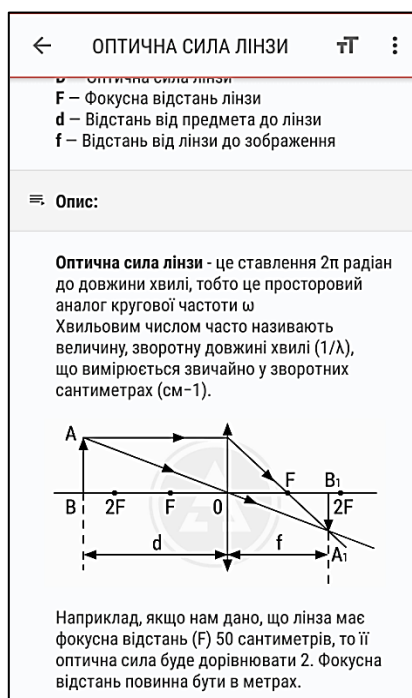


Рис. 4. Додаток «Фізика. Формули 2017». Оптична сила лінзи

Суттєвим недоліком представленого додатку є значний об'єм платного контенту, невелика кількість моделей, а також недоречний переклад деяких термінів українською.

Програма LabCamera by Intellisense є складовою програмного пакету Intel® Education Software та містить функцію «Кінематика», яка дозволяє відслідковувати характеристики горизонтального та вертикального переміщення (зміщення, швидкість та прискорення) одного або двох-трьох об'єктів в режимі реального часу (рис.5). Окрім відстеження руху, програма будує математичну модель руху об'єктів, що дозволяє аналізувати це явище.

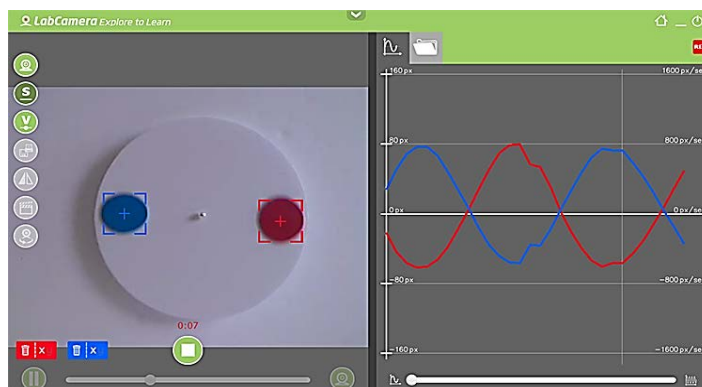


Рис. 5. Функція «Кінематика» програми LabCamera by Intellisense від Intel® Education Software

Перевагами програми є те, що LabCamera by Intellisense можна встановити на пристрої, що працюють під управлінням операційної системи iOS, Windows, Android, її встановлюють як додаток для Chrome. Для вчителів ця програма є безкоштовною, а на сайті розробника <http://www.labcamera.com/>, окрім інформації про програму, є база розроблених уроків з використанням цього додатку, згрупованих за розділами (англійською мовою).

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Комп'ютерні моделі дозволяють багато разів повторювати віртуальні досліди, змінюючи при цьому початкові умови фізичних експериментів, що значно полегшує сприйняття учнями навчального матеріалу та унаочнює ті процеси, продемонструвати які в умовах кабінету фізики неможливо або ж небезпечно. Ще більшого позитивного ефекту набуває використання тих комп'ютерних моделей, які можна відтворити на мобільному пристрої учня – планшеті чи смартфоні в школі, вдома чи під час прогулянки.

Очевидно, що зазначені в статті Інтернет-сервіси та мобільні додатки – не єдині та не вичерпують шляхів впровадження мобільного навчання на уроці фізики. Перспективним напрямом подальших досліджень вважаємо вивчення технології доповненої реальності в мобільному навчанні та моделюванні фізичних явищ та процесів, що сприятиме формуванню в учнів більш ґрунтовних знань з фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Deloitte: в 2017 году будет продано более 300 млн смартфонов с ИИ, количество устройств с биометрическими средствами защиты превысит 1 млрд, а кибератаки станут более масштабными [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://itc.ua/news/deloitte-v-2017-godu-budet-prodano-bolee-300-mln-smartfonov-s-ii-kolichestvo-ustroystv-s-biometricheskimi-sredstvami-zashhityi-prevyisit-1-mlrd-a-kiberataki-stanut-bolee-masshtabnyimi/>.
2. Голицына И. Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании [Електронний ресурс] / И. Н. Голицына. – Режим доступу : http://ifets.ieee.org/russian/depository/v14_i1/html/1.htm.
3. Дементієвська Н. П. Використання інтернет-ресурсів для навчального експерименту з курсу фізики середньої школи / Н. П. Дементієвська // Інформаційні технології і засоби навчання : електронне наукове фахове видання. – Київ. – 2012. – № 3 (29).
4. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках фізики: посіб. для вчителів / М.І. Жалдак, Ю.К. Набочук, І.Л. Семещук. – Костопіль: РВП«РОСА», 2005. – 228 с.
5. Калапуша Л.Р. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів / Л.Р. Калапуша, В.П. Муляр, А.А. Федонюк // Навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. – Луцьк: РВВ Вежа. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. – 192 с.
6. Калуга Т. А. Мобильное обучение в дистанционном образовании [Електронний ресурс] / Т. А. Калуга // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2011. – № 12 (223), Ч. I. – С. 113-123. – Режим доступу до журн. : http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vlush/Ped/2011_12_1/15.pdf.
7. Кузьменко О. Проблеми використання комп'ютерного моделювання у процесі вивчення фізики в середній школі / О. Кузьменко // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. – 2012. – №40. – С. 48-54.
8. Куклев В. А. Сущностные характеристики мобильного обучения как педагогической инновации [Електронний ресурс] / В. А. Куклев // Мир науки, культуры, образования. – 2008. – № 5(12). – С. 204-207. – Режим доступу : <http://www.iwep.ru:88/journal/12/pages%20204-207.pdf>.
9. Мобильное обучение – второе рождение, но те же трудности [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://elearningtime.blogspot.com/2011/01/blog-post_17.html.

10. Осадчий В. В. Теорія і практика організації мобільної технології навчання в педагогічному університеті / В. В. Осадчий // Педагогічний дискурс : зб. наук. праць. – Хмельницький : ХГПА, 2011. – Вип. 9. – С. 258-263.
11. Рашевська, Н.В. Програмні засоби мобільного навчання [Електронний ресурс] / Н.В. Рашевська // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 1(21). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/369/353>
12. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / С. О. Семеріков; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
13. Скрипка Г. В. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень при вивченні предметів природничо-математичного циклу / Г. В. Скрипка // Комп'ютер у школі та сім'ї : Науково-методичний журнал. – Київ. – 2015. – №3 (123). – С. 28-32.

Скрипка А. В. Моделирование физических явлений с использованием мобильных устройств в процессе преподавания физики.

В статье рассмотрена проблема применения технологии мобильного обучения на уроках физики основной школы. Сегодня подавляющее большинство учителей использует мобильные устройства для проведения тестирования и опросов, просмотра видео, презентаций и документов. Зато мобильные устройства можно эффективно использовать для моделирования физических процессов и явлений во время обучения физике. Проанализированы вопросы эффективности компьютерного моделирования физических процессов при преподавании отдельных тем, поскольку преимущества мобильного обучения очевидны: эти устройства всегда у учащихся и учителя под рукой, не нужен постоянный доступ к сети Интернет и тому подобное. Приведенные рекомендации учителям физики по использованию ученических мобильных устройств на базе двух самых популярных в нашей стране операционных систем Android и iOS с целью моделирования физических явлений. В статье указаны особенности организации учебного процесса по технологии мобильного обучения. Выделены основные пути использования мобильных устройств учащихся на уроках физики. Выделены мобильные приложения и Интернет-ресурсы, которые позволяют моделировать физические явления и улучшать качество обучения физике. Подчеркнуто преимущества мобильного обучения и определены проблемы по внедрению такого вида обучения в практику работы общеобразовательных учебных заведений.

Ключевые слова: мобильное обучение, моделирование, физическое явление, мобильное приложение, Android, iOS, онлайн-ресурс, Интернет-сервис, интерактивная модель, симуляция.

Skrypka H. Modeling of the physical phenomena using mobile devices in teaching physics.

The article is about the problem of use of mobile technology in teaching physics of the school. Today, the vast majority of teachers use mobile devices for testing and surveys, watching videos, presentations and documents. Instead, mobile devices can be effectively used for modeling of physical processes and phenomena. The questions of the effectiveness of computer modeling of physical processes in teaching certain topics analysed, because as the benefits of mobile learning are clear: students and teachers keep a telephone conversation, do not need constant Internet access and more. Provided recommendations on the use of teacher's and student's mobile devices Android and iOS operating systems for the purpose of modeling of physical phenomena. This article specifies the features of the educational process with mobile learning technology. In article defined how mobile devices in physics lessons will be utilized. Singled mobile apps and online resources that can simulate physical phenomena

and improve the quality of teaching physics. Emphasized the benefits of mobile learning and identified problems with the his implementation in the practice of secondary schools.

Keywords: *mobile learning, simulation, physical phenomenon, a mobile app, Android, iOS, online resources, Internet service, interactive model, simulation.*

УДК 372.851; 37.031.4; 004.94

К. В. Юрченко

КУ Сумська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №6

А. О. Юрченко

Сумський державний педагогічний університет
імені А.С.Макаренка

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ

У статті розглянуто деякі підходи до тлумачення понять «компетентність», «компетенція» та «компетентнісний підхід» різними науковцями та дослідниками. Показано, що в сучасному навчальному процесі для підвищення якості необхідним є запровадження інформаційно-комунікаційних технологій. Одним із перспективних напрямків інформатизації шкільної математичної освіти це – використання у навчальному процесі систем комп'ютерної математики, зокрема, систем динамічної математики і програм для роботи з функціями та їх графіками. Розглянуто можливості формування компетентностей учнів основної школи через розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем з використанням можливостей ІКТ, порівнюючи етапи розв'язання у робочому зошиті та за допомогою комп'ютера. Показано, що комп'ютерна підтримка на уроках математики зацікавлює учнів і полегшує розуміння ними методів, що застосовуються. Використання програмних засобів унаочнює уявлення про основні поняття з теми, сприяє розвитку образного мислення, підштовхує учнів до дослідницької діяльності в ході розв'язування завдань. Приділена увага тому, що за допомогою реалізації компетентнісного підходу в умовах використання ІКТ можна яскраво продемонструвати розв'язання лінійних рівнянь, нерівностей та їх систем на уроках математики графічним способом.

Ключові слова: *інформатизації освіти, компетентнісний підхід, ІКТ, компетентність, комп'ютерна математика, розв'язання лінійних рівнянь та нерівностей, GeoGebra.*

Постановка проблеми. Вивчення математики в сучасній школі займає особливе місце. Цей навчальний предмет спрямований не тільки на оволодіння певними математичними знаннями, навичками і вміннями, а й на всебічний розвиток учня як повноцінної, успішної, адаптованої до сучасного соціуму особистості. Перед сьогоденною математичною освітою на перший план виступає завдання компетентнісного розвитку особистості.

В сучасному навчальному процесі для підвищення якості необхідним є запровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Один із перспективних напрямків інформатизації шкільної математичної освіти це – використання у навчальному процесі систем комп'ютерної математики (СКМ), зокрема, систем динамічної математики.

Мета – здійснити аналіз підходів до тлумачення поняття компетентність, компетенція, компетентнісний підхід; розглянути можливості формування компетентностей учнів основної школи через розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем з використанням можливостей ІКТ.