

ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ НА ПРИКЛАДІ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

FORMATION OF SUBJECT COMPETENCIES OF FUTURE TEACHERS AT THE EXAMPLE OF HMAAR-ORIENTED TECHNOLOGIES

Стаття присвячена одній з актуальних проблем формування предметних компетентностей у майбутніх вчителів із використання хмарних технологій. Нині перед педагогами постає завдання забезпечити навчально-виховний процес якісними електронними засобами навчання, не лише персональними комп'ютерами, а й іншими сучасними пристроями, які можна було б використовувати для навчального процесу не тільки у навчальному закладі, а і за його межами. У статті розглянуто хмарні технології, які допоможуть змінити навчальне середовище, а також зробити освіту більш доступною. Адже в поєднанні можливостей новітніх гаджетів та ресурсів мережі Інтернет створюються умови для розробки нового доступного навчального середовища. Завдяки хмарним сервісам можна організувати спільну діяльність учнів та вчителів. Також за допомогою хмарних сервісів можна контролювати навчальний процес, слідувати за виконанням учнями домашнього завдання. Нині навчальні заклади переходять на інтерактивне навчання і перед закладами вищої освіти постає питання підготувати майбутніх вчителів, які вміло застосовують хмарні технології у своїй професійній діяльності. В статті охарактеризовано сучасний стан використання сервісів хмарних технологій у навчальних закладах. Окреслено тенденції залучення засобів хмарних технологій до навчального процесу, виокремлено перспективні напрями педагогічних досліджень. Проаналізовано можливості хмарних сервісів для вивчення математики. Основна увага зосереджена на формуванні предметних компетентностей майбутніх вчителів на прикладі хмарних технологій із математики. Виокремлено компоненти предметної компетентності майбутнього вчителя математики: процедурна, логічна, технологічна, дослідницька, методологічна компетентності. На основі аналізу використання хмарних технологій під час вивчення різних тем математики доводиться необхідність формування предметних компетентностей у майбутніх учителів математики.

Ключові слова: освіта, хмарні обчислення, хмарні технології, хмарні сервіси, інформаційно-освітній простір, використання хмарних технологій у математиці.

The article is devoted to one of the topical problems of forming the subject competences of future teachers on the use of cloud technologies. Today, teachers are faced with the task of ensuring the educational process by means of high-quality electronic teaching aids, not only personal computers, but also other modern devices that could be used for the educational process, not only in the educational institution, but also outside it. The article considers such new technologies as clouds, which will help to change the educational environment, as well as make education more accessible. After all, in combination of the capabilities of the latest gadgets and resources of the Internet, conditions are created to develop an accessible learning environment. Thanks to cloud services, you can arrange joint activities of students and teachers. Also, with the help of cloud services, you can control the educational process, to monitor the performance of homework by students. Today, educational institutions are switching to interactive learning, and before higher education institutions, the issue is to prepare future teachers who skillfully apply cloud technologies in their professional activities. The article describes the current state of the use of services of cloud technologies in educational institutions. The tendencies of the distribution of cloud technologies in the educational process are outlined, perspective directions of pedagogical research are outlined. The possibilities of cloud services for education are analyzed. The main focus is on the formation of subject competences of future teachers on the example of cloud technologies in mathematics. The components of the subject competence of the future teacher of mathematics are singled out: procedural competence, logical, technological, research, methodological. On the basis of the analysis of the use of cloud technologies during the study of various topics of mathematics there is a need for the formation of subject competences in future mathematics teachers.

Key words: education, cloud computing, cloud technologies, cloud services, informational and educational space, use of cloud technologies in mathematics.

УДК 37.02

DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085-2019-13-1-43>

Шевчук Л.Д.,

канд. пед. наук, доцент,
завідувач кафедри математики,
інформатики та методики навчання
ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький
державний педагогічний університет
імені Григорія Сковороди»

Гайдаш Б.Л.,

аспірант
Інституту інформаційних технологій
Національної академії педагогічних
наук України

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Однією з актуальних проблем вищої школи, зокрема підготовки майбутніх вчителів, є проблема формування творчої особистості, яка в навчальному процесі змогла б розкрити творчий потенціал кожного учня. Задля реалізації цього завдання необхідно здійснити розроблення та впровадження в навчальний процес закладів вищої освіти інноваційних технологій навчання, в основу яких покладено органічне поєднання традиційних і комп'ютерно орієнтованих засобів, методів та форм навчання.

Враховуючи те, що питання впровадження хмаро орієнтованих технологій навчання в школах

відкрите, варто розглянути таку важливу проблему, як формування предметних компетентностей майбутніх вчителів із використанням використання хмаро орієнтованих технологій із математики

Аналіз останніх досліджень і публікацій, Дослідженню використання хмарних технологій в освіті присвячені праці таких науковців, як В.Ю. Бикова [2], О.О. Грибюк [3], А.М. Гуржія [4] М.І. Жалдака [5], С.Г. Литвинової [6], Н.В. Морзе [7], З.С. Сейдаметової [10] та ін. Вони не лише розвинули підхід до новітніх методів навчання, а й суттєво оновили організацію навчально-виховного процесу. Однак є актуальним і потребує обґрунтування

використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ для формування предметних компетентностей майбутніх вчителів у процесі викладання математики.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однією з актуальних проблем, пов'язаних із використанням хмарних технологій, залишається розкриття потенціалу хмарних технологій для організації процесу навчання. Впровадження хмарних технологій у навчальний процес математики передбачає вплив на засоби, методи та форми навчання, на методичну систему. У підготовці майбутніх учителів бракує моделей співпраці студент–викладач, що потребує більш ґрунтовного вивчення питання використання «хмарних технологій» на заняттях математики.

Мета статті полягає в розкритті питання використання «хмарних технологій» на заняттях математики та формування предметних компетентностей майбутніх учителів на прикладі використання хмарних технологій у професійній діяльності.

Виклад основного матеріалу. Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій призвів до того, що сучасному педагогу вже недостатньо мати професійні компетентності, що спрямовані на використання традиційних технологій навчання, а необхідно знати й оптимально використовувати можливості інтернету для професійної діяльності, орієнтуватися в педагогічних мережних співтовариствах, розумітися в інноваційних педагогічних технологіях дистанційного навчання, уміти навчати свого предмета за допомогою різних засобів для комунікації і співпраці. Усі ці вміння стосуються поняття ІК-компетентності.

Суть поняття ІК-компетентності (ІКТ-компетентності, ІТ-компетентності, інформатичної компетентності) тлумачиться науковцями по-різному:

– інтегративне утворення особистості, яке віддзеркалює її здатність до визначення інформаційної потреби, пошуку інформації та ефективної роботи з нею у всіх її формах та представленнях – як у традиційній, друкованій, так і в електронній (Н. Баловсяк) [1, с. 4];

– підтверджена здатність особистості автономно і відповідально використовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування суспільно значущих, зокрема, професійних задач у певній предметній галузі або виді діяльності (О. Спірін) [8, с. 46];

– системна якість особистості, що характеризується єдністю професійних знань, умінь і навичок у галузі інформаційних технологій, ціннісних настанов та особистісного ставлення до них, яка має багаторівневу та багатокомпонентну структуру і розвивається протягом усього професійного буття педагога (Л. Чернікова) [12, с. 27].

Зауважимо, що розбіжності у визначенні поняття, які стосуються формування та використання сфери ІКТ, тісно пов'язані з контекстом, в якому вживаються. В зарубіжних джерелах у межах поняття інформаційно-комунікаційної компетентності лежать також такі: цифрова грамотність (digital literacy), технологічна грамотність (technology literacy), інформаційна та технологічна грамотність (information and technology literacy), ІКТ-компетентність – інформаційно-комунікаційно-технологічна компетентність, ІКТ-навички – інформаційно-комунікаційно-технологічні навички (ICT skills) та ін. [8].

Проте зміст цього поняття надзвичайно складно чітко й однозначно визначити, оскільки інформаційні технології вдосконалюються, з'являються нові технічні і програмні засоби, які можуть бути ефективно застосовані в навчальному процесі. Отже, педагоги, які мали кілька років тому високий рівень ІК-компетентності, нині потребують його розвитку.

В учнів основної школи, як правило, уявлення про комп'ютер, планшет чи смартфон зводиться до ігор та спілкування з однолітками в соціальних мережах. На жаль, мало хто з дітей цього віку знайомий з їхніми можливостями для навчання. З іншого боку, часто їм видаються складними та нецікавими уроки математики, на яких треба лише розв'язувати десятки однотипних прикладів чи незрозумілих задач. Тому перед учителем постає проблема зацікавлення, мотивації таких дітей, з одного боку, і навчання ефективного використання комп'ютера як інструмента для навчання, як під час уроків, так і поза межами навчального закладу, з іншого боку.

Використання сучасних хмарних технологій на уроках математики значно підвищує інтерес учнів до навчання загалом, створює умови для розвитку дитини, а також активізує пізнавальну діяльність школярів.

Отже, надалі ми будемо розглядати використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема хмарних, на уроках математики саме основної школи і пов'язане з цим поняття ІК-компетентності вчителя математики.

Якість роботи вчителя визначається як його авторитетом, так і майстерністю. У процесі навчання математики головним критерієм ефективності педагогічної діяльності є засвоєння й застосування учнями навчального матеріалу курсу математики основної школи, тобто формування в них математичних компетентностей.

С. Раков виділяє їхні складники [9]:

1. *процедурна компетентність* – спроможність інтерпретувати результати певних вимірювань у вигляді статистичних таблиць, діаграм, графіків тощо, вміння «читати» таблиці, діаграми, графіки функцій, застосовувати при цьому апарат математичного аналізу та статистики;

2. *логічна компетентність* – володіння індуктивним та дедуктивним методами міркувань, аргументації, доведення та спростування тверджень, розуміння переваг і обмежень у застосуванні міркувань на основі індукції, використання апарату математичної логіки задля встановлення істинності суджень, володіння загальними прийомами розумової діяльності у сфері спеціальних предметних об'єктів: прийомами аналізу, синтезу, порівняння, класифікації, абстрагування, узагальнення, конкретизації, встановлення і використання аналогій; використання понятійного апарату дискретної математики (елементів теорії графів) для інтерпретації причинно-наслідкових, структурно-логічних, системо-утворювальних зв'язків та їх подальшого аналізу;

3. *технологічна компетентність* – володіння сучасними математичними пакетами, наприклад, Excel, Mathcad та іншими технологіями, для побудови діаграм, графіків, статистичних таблиць даних;

4. *дослідницька компетентність* – спроможність суб'єкта самостійно опановувати або створювати системи нових знань у результаті зміщення акцентів в діяльності від функціонального до перетворювального, ґрунтуючись на системі попередньо опанованих знань, навичок, умінь;

5. *методологічна компетентність* – опанування універсальних способів пізнавальної діяльності, критичного аналізу доцільності та ефективності кожного з них, уміння оцінювати доцільність та особливості використання математичних методів у фаховій сфері, з метою розв'язання фахових прикладних задач.

Представлена С. Раковим класифікація є не зовсім повною. Зокрема, технологічна компетентність має включати не лише володіння сучасними

математичними пакетами, а й вміння оптимально обирати з метою навчання різні онлайн-ресурси та середовища програмування задля розв'язання математичних задач. Тому саме з цією метою пропонуємо перелік хмаро орієнтованих технологій для застосування їх на уроках математики в середній школі. Так, вчителю в 7 класі на уроках алгебри під час вивчення тем «Функціональна залежність між величинами як математична модель реальних процесів. Функція. Область визначення та область значень функції. Способи задання функції. Графік функції» доцільно познайомити учнів із хмарною технологією «Вивчаємо математику разом» (<https://umath.ru/>) (Рис. 1).

Використовуючи цю технологію, вчитель має змогу як пояснити новий матеріал, так і влаштувати опитування учнів за відповідною темою, визначаючи область визначення та область значень функції, знаходження за графіком функції значення функції за цим значенням аргументу і навпаки.

Користуючись цією хмарною технологією, учні розвивають математичне мовлення, пізнавальну діяльність, у них формується вміння аналізувати інформацію, виховуються спостережливості та інтерес до вивчення математики.

Під час вивчення тем «Система двох лінійних рівнянь з двома змінними. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь з двома змінними: графічним способом. Лінійні рівняння та їх системи як математичні моделі текстових задач» із метою унаочнення та підвищення цікавості до вивчення математики доцільно запропонувати учням ознайомитись із хмарною технологією «GeoGebra» (<https://www.geogebra.org/>) (Рис. 2), де учні матимуть змогу побачити онлайн демонстрацію розв'язування систем рівнянь графічним способом та переконатись у правильності свого розв'язку .

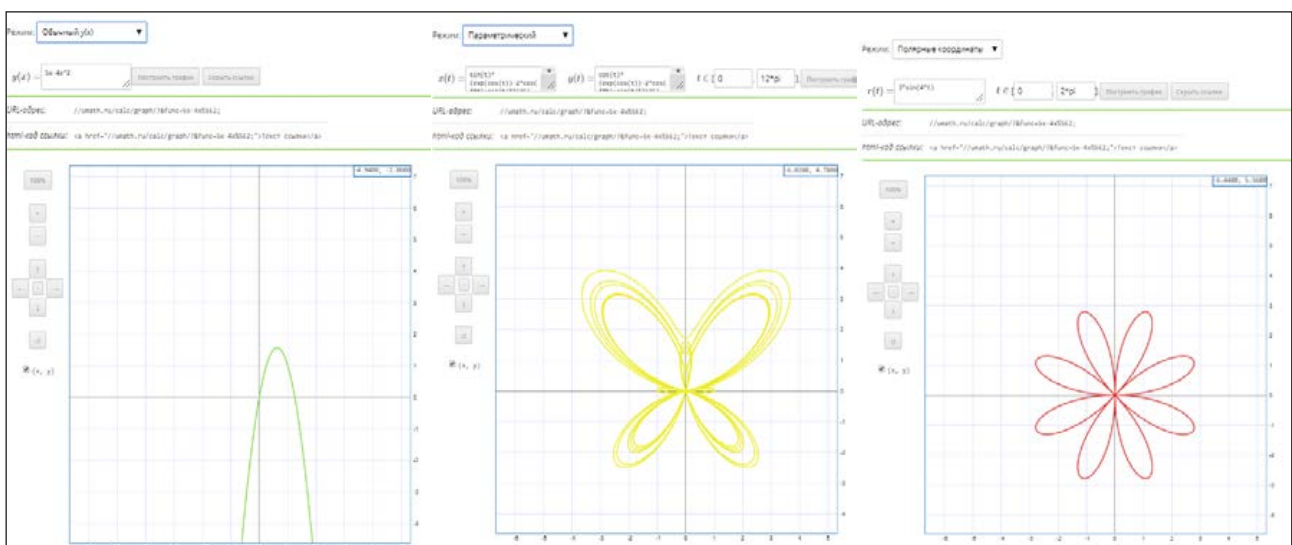


Рис. 1. Онлайн-побудова графіків функції. Хмарна технологія «Вивчаємо математику разом» (<https://umath.ru/calc/graph/?&point=-30;-130&func=4-x%5E2>)

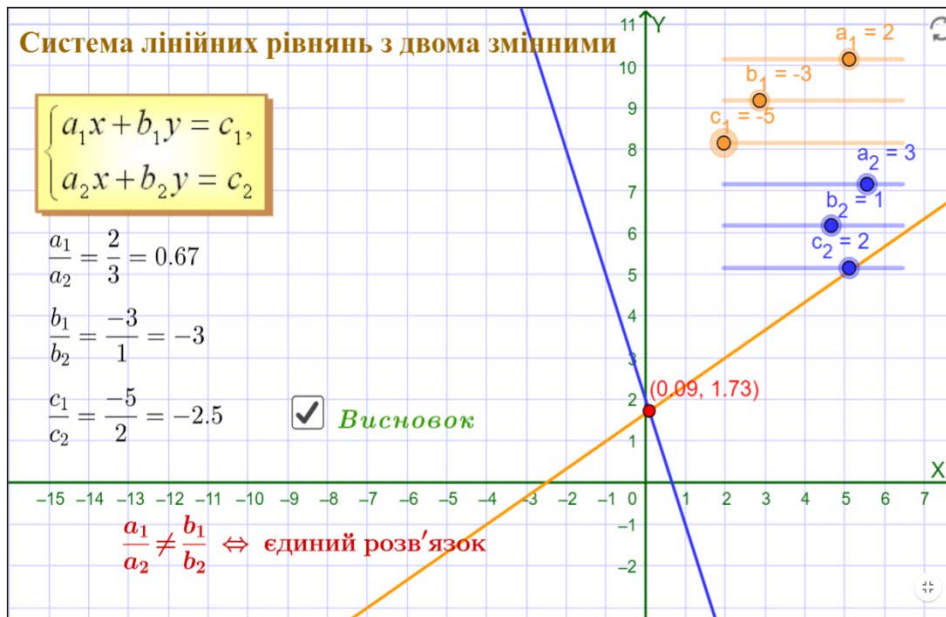


Рис. 2. Онлайн-демонстрація розв'язку систем лінійних рівнянь із двома змінними. Хмарна технологія «GeoGebra» (<https://www.geogebra.org/m/eCwxkch2#material/f5h9edH2>)

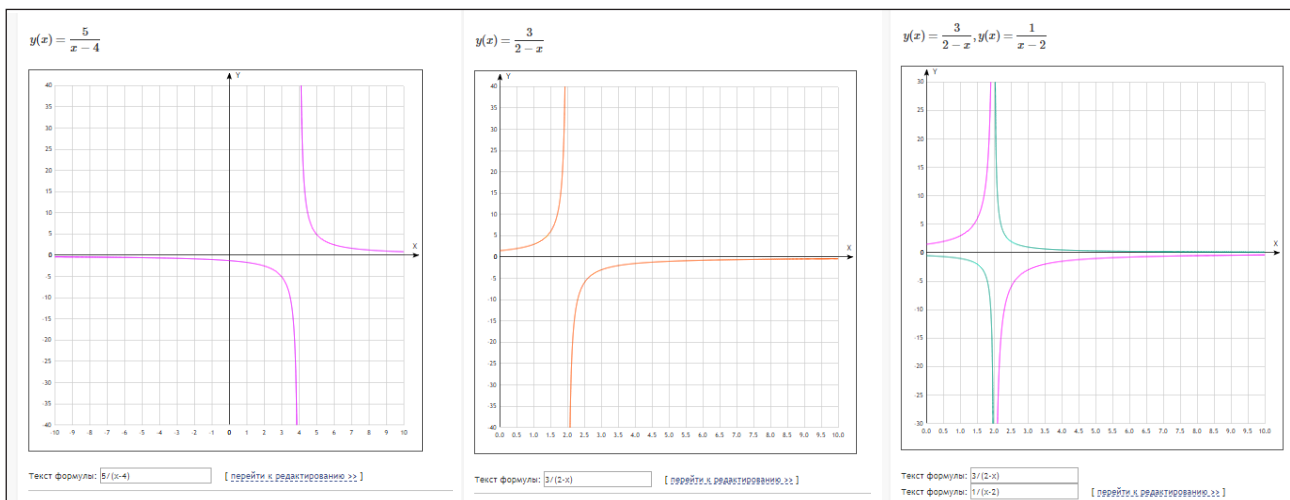


Рис. 3. Інтерактивна онлайн побудова графіку функції $y = \frac{k}{x}$. Хмарна технологія «Yotx.ru» (<http://yotx.ru/samples/hyperbola.aspx>)

Через використання цих технологій в учнів формується глибоке розуміння теми, вміння орієнтуватися у видозміненій ситуації, вміння бачити закономірності, розвивається увага, виховується зацікавленість у пізнанні нового, спостережливність.

Вивчаючи тему «Функція $y = \frac{k}{x}$, її графік та властивості», доречно використати хмарну технологію «Yotx.ru – Побудова графіків функцій онлайн» (<http://yotx.ru/>) (Рис. 3), де учні матимуть змогу ознайомитись із гіперболічною функцією, легко визначити її властивості:

Використання на уроках цього динамічного унаочнення сприяє кращому запам'ятовуванню та ґрунтовнішому розумінню теми, в учнів формується вміння швидко орієнтуватися в нестан-

дартних ситуаціях, вміння вибирати та використовувати необхідну інформацію, виділяти головне в інформації, виховується творче ставлення до справи та спостережливність.

У процесі вивчення тем «Квадратні рівняння. Формула коренів квадратного рівняння. Теорема Вієта та обернена до неї теорема. Квадратний тричлен. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники. Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних» варто скористатись хмарною технологією «Formula.co.ua – Навчальний сайт з математики» (<http://formula.co.ua/>) (Рис. 4).

Тут можна скористатись теоретичним матеріалом із поданої теми, повторивши вивчені формули та означення, актуалізувавши опорні знання, та

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

Якщо $D < 0$, то розв'язків немає.

Обчислення квадратного рівняння

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$x^2 +$ $x +$ $= 0$

Рівняння виду

$$x^2 + px + q = 0$$

називається **зведеним квадратним рівнянням**. Для зведеного квадратного рівняння справедливі рівності:

$$x_1 + x_2 = -p$$

$$x_1 \cdot x_2 = q$$

— теорема Вієта

Рис. 4. Онлайн розв'язування квадратних рівнянь. Хмарна технологія Formula (<http://formula.co.ua/uk/content/equation.html>)

а:	139
б:	41
с:	139
д:	41

Рис. 5. Динамічна онлайн побудова кутів. Хмарна технологія «Desmos» (<https://www.visnos.com/demos/basic-angles>)

перевірити правильність виконання квадратних рівнянь за допомогою онлайн калькулятора.

З використанням цієї хмарної технолоії звичайний буденний урок перетворюється на цікавий та незвичний, в учнів з'являється інтерес до розв'язування рівнянь, відповідальність за результати своєї роботи, формуються вміння працювати за аналогією та вміння бачити закономірності.

На уроках геометрії в 7 класі під час вивчення теми «Вертикальні та суміжні кути. Їх властивості» з метою ґрунтовнішого розуміння та візуалізації поданої теми варто скористатись хмарною технологією «Математичні онлайн демонстрації Desmos» (<https://www.visnos.com/>) (Рис. 5).

Використовуючи цю технологію на уроках геометрії, вчитель має змогу суттєво скоротити час на

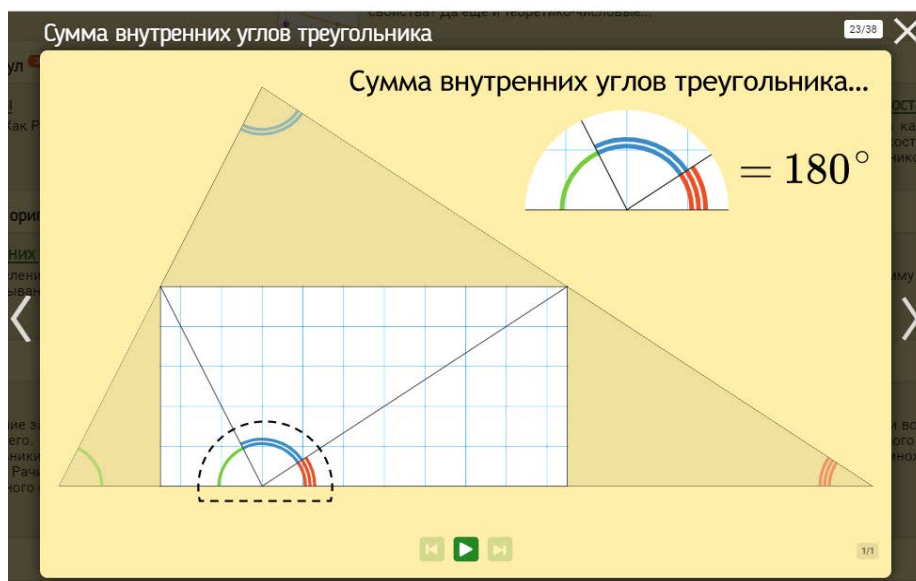


Рис. 6. Наочна онлайн демонстрація суми кутів трикутника.
Хмарна технологія «Математичні етюди»
(<http://www.etudes.ru/ru/sketches/triangle-sum-of-angles/>)

нецікаві та буденні побудови на дошці, й скористатись динамічною моделлю побудови вертикальних та суміжних кутів, де учні з легкістю побачать та запам'ятають їхні властивості: змінюючи положення кутів, учні бачать, що вертикальні кути завжди рівні, а сума суміжних завжди дорівнюватиме 180° .

Вивчаючи теми «Трикутник і його елементи. Висота, бісектриса і медіана трикутника. Види трикутників. Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки. Нерівність трикутника. Співвідношення між сторонами і кутами трикутника. Сума кутів трикутника», доцільно застосувати на уроці хмарну технологію «Etudes.ru – Математичні етюди» (Рис. 6), де учні можуть побачити онлайн-анімацію за будь-якою обраною темою та переконатись у виконанні всіх раніше вивчених властивостей цих фігур, що сприятиме кращому їх запам'ятовуванню.

Завдяки використанню цієї технології на уроках геометрії в учнів розвивається просторова уява, логічне мислення, виховується спостережливість, позитивне ставлення до навчання, інтерес до вивчення математики. Таким чином, використання хмарних технологій під час вивчення математики – це сучасний підхід до безперервного навчання із підтримкою мобільних технологій та сервісів соціальних мереж. Хмарні технології дають змогу зберегти дані у хмарах (їх не потрібно переносити з пристрою на пристрій). Швидкий доступ до власних матеріалів, виконання різноманітних видів навчальної діяльності роблять процес навчання інтерактивним.

Висновки. Отже, для успішного формування та розвитку математичних компетентностей учнів вчителіві необхідно вільно володіти хмарними

технологіями, а також вміло їх використовувати. Адже впровадження хмаро орієнтованих технологій у навчання математики створює передумови для підвищення якості та результативності навчання, забезпечить мобільність, актуальність і доступність освітніх ресурсів, реалізує індивідуалізацію навчання, підвищить мотивацію учнів, позитивно вплине на комунікацію учасників освітнього процесу.

До подальших досліджень зарахуємо питання підготовки майбутнього вчителя до ефективного використання хмарних технологій у професійній діяльності.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Баловсяк Н.В. Концепція визначення структури інформаційної компетентності фахівця. *Інформаційні технології в освіті: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*. 24–26 травня 2006 р. Мелітополь : МДПУ, 2006. С. 4–5.
2. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. № 10. С. 8–23.
3. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті. *Теорія та методика електронного навчання: збірник наукових праць (IV)*. 2013. URL: http://lib.iitta.gov.ua/1111/1/grybyuk-stattya1hmary%2B_Copy.pdf.
4. Гуржій А.М., Овчарук О.В. Дискусійні аспекти інформаційно-комунікаційної компетентності: міжнародні підходи та українські перспективи. URL: http://ite.ksu.ks.ua/~webfm_send/390.
5. Жалдак М.І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2011. № 3. С. 3–12.

6. Литвинова С.Г. Етапи, методологічні підходи та принципи розвитку хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2014. № 4 (116). С. 5–11.

7. Морзе Н.В. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень / Н.В. Морзе, О.Г. Кузьмінська. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. № 9. С. 20.

8. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України: метод. рекомендації / [В.Ю. Биков, О.В. Білоус, Ю.М. Богачков та ін.]; за заг. ред. В.Ю. Бикова, О.М. Спіріна, О.В. Овчарук. Київ : Атіка, 2010. 88 с.

9. Раков С.А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. *Математика в школі*. 2005. № 5. С. 2–8.

10. Сейдаметова З.С. Облачные технологии и образование / Сейдаметова З.С., Абляимова Э.И., Меджитова Л.М., Сейтвелиева С.Н., Темненко В.А. [под общ. ред. З.С. Сейдаметовой]. Симферополь : «ДИАИПИ», 2012. 204 с.

11. Семеріков С.О. Хмарні технології навчання: витоки / О.М. Маркова, С.О. Семеріков, А.М. Стрюк. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. № 2 (46). С. 29–44. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1234/916#.VfFO4NLtmko>.

12. Чернікова Л.А. Розвиток інформаційно-технологічної компетентності вчителів у системі післядипломної педагогічної освіти : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 «Теорія і методика проф. освіти» / Класичний приватний ун- т. Запоріжжя, 2012. С. 16–18.