

## МАТЕМАТИКА В МОЛОДШІЙ СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ НОРВЕГІЇ (8 КЛАС)

## MATHEMATICS IN NORWEGIAN JUNIOR SECONDARY SCHOOL (GRADE 8)

У статті розглядаються особливості шкільної освіти в Норвегії з точки зору навчання математики. Головною перевагою норвезької освіти є те, що в ній виділяється спрямованість на практичне використання тих знань, які надаються дітям, на навчання учнів використовувати інформаційні технології для вивчення дисциплін.

Діти України, які ходять до шкіл Норвегії, в більшості випадків, залишаються учнями і українських шкіл. Часто виникає проблема з перерахуванням їх оцінок з норвезької школи в українську. На сьогодні на рівні держави відсутні будь-які рекомендації чи взагалі розгляд цього питання.

Система освіти в Україні та Норвегії суттєво відрізняються. Так, наприклад, на відміну від шкіл України, де із 7 класу вивчаються паралельно два різних предмети алгебра і геометрія, у Норвегії у 8 класі учні мають справу лише з алгеброю, а у 9 – з геометрією, хоча у початкових класах такого розділення нема: учні мають справу з арифметикою, вимірюванням і геометрією.

У роботі детальна увага приділяється вивченню математики у 8 класі Норвегії, з якого й починається молодша середня школа, і починається оцінювання знань учнів в 6 бальній системі. Навчання в молодшій середній школі триває три роки.

Метою вивчення математики у 8 класі у програмах норвезьких шкіл є формування в учнів вміння спостерігати, розуміти, оцінювати та генерувати математичні лінії мислення, логічно міркувати, щоб розуміти та вирішувати проблеми в освіті, професійному житті та суспільстві. Діти мають вміти обґрунтовувати міркування і рішення, узагальнювати, використовувати знання з математики в житті. Працюючи з абстрагуванням, узагальненням та використанням алгебри, учні поступово розвиватимуть формалізацію думок, стратегій та математичної мови. Перед ними стоїть завдання знайти зв'язки та структури, не маючи готового рішення.

Однією із особливостей навчання математиці в Норвегії є обов'язкове навчання використовувати цифрові технології, зокрема такі платформи як Excel, GeoGebra, PowerPoint, програмування тощо. Цифрові навички з математики включають здатність використовувати цифрові ресурси для дослідження, розв'язування та представлення рішень математичних задач як в освіті, так і в роботі та соціальному житті, зараз і в майбутньому.

Кінець кожного навчального року середньої школи закінчується екзаменом. У статті детально проаналізовано приклади завдань такого екзамену з математики в 8 класі і систему його оцінювання. Це дає змогу зробити висновки про завдання вивчення математики та ефективність їх виконання.

**Ключові слова:** шкільна освіта в Норвегії, математика в 8 класі, використання цифро-

вих технологій, GeoGebra, екзамен з математики.

The article discusses the features of school education in Norway from the perspective of mathematics teaching. The main advantage of Norwegian education is its focus on the practical application of the knowledge provided to children, as well as teaching students to use information technology for studying various subjects. Ukrainian children attending schools in Norway often remain students of Ukrainian schools as well. This frequently leads to issues with transferring their grades from Norwegian schools to Ukrainian ones. Currently, there are no recommendations or discussions at the state level regarding this matter.

The education systems in Ukraine and Norway differ significantly. For instance, unlike Ukrainian schools, where algebra and geometry are taught simultaneously from the 7th grade, in Norway, students in the 8th grade only deal with algebra, while in the 9th grade, they focus on geometry. However, in the primary grades, there is no such division; students engage with arithmetic, measurement, and geometry.

In the work, detailed attention is paid to the study of mathematics in the 8th grade of Norway, which is the beginning of junior high school, and the assessment of students' knowledge in the 6-point system begins. Education in junior high school lasts three years.

The goal of studying mathematics in the 8th grade in Norwegian school programs is to develop students' abilities to observe, understand, evaluate, and generate mathematical lines of thought, reason logically, and solve problems in education, professional life, and society. Children should be able to justify their reasoning and solutions, generalize, and apply their mathematical knowledge in real life. By working with abstraction, generalization, and the use of algebra, students gradually develop the formalization of thoughts, strategies, and mathematical language. They are tasked with finding connections and structures without having ready-made solutions.

One of the features of mathematics education in Norway is the mandatory training in the use of digital technologies, including platforms such as Excel, GeoGebra, PowerPoint, programming, and more. Digital skills in mathematics encompass the ability to use digital resources to explore, solve, and present solutions to mathematical problems in education, work, and social life, both now and in the future.

The end of each school year in lower secondary school concludes with an exam. The article provides a detailed analysis of examples of tasks from such an exam in the 8th grade and the grading system used. This allows for conclusions to be drawn about the objectives of mathematics education and the effectiveness of their implementation.

**Key words:** school education in Norway, mathematics in the 8th grade, use of digital technologies, GeoGebra, mathematics exam.

УДК 373.3.016:51(481)  
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/74.6>

**Заїка О.В.,**

канд. пед. наук,  
доцент кафедри фізико-математичної  
освіти та інформатики  
Глухівського національного  
педагогічного університету  
імені Олександра Довженка

**Гоменюк О.В.,**

канд. фіз.-мат. наук,  
доцент кафедри фізико-математичної  
освіти та інформатики  
Глухівського національного  
педагогічного університету  
імені Олександра Довженка

### Постановка проблеми у загальному вигляді.

У наш буремний час багато людей з України роз'їхалися країнами світу, де діти через деякий час стали учнями шкіл цих країн. Наші системи освіти відрізняються одна від одної: як послідовністю вивчення тем, так і методикою навчання.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналізуючи статті-інтерв'ю українців, які переїхали до Норвегії можна зробити певні висновки щодо організації освіти в цій країні. Головною перевагою норвезької освіти є те, що в ній виділяється спрямованість на практичне використання тих знань, які надаються дітям, на навчання учнів використовувати інформаційні технології для вивчення дисциплін [1]. У норвезьких школах до 7-го класу включно відсутні оцінки, домашні завдання не є переобтяжливими, а учні мають змогу навіть планувати своє навчання. Вчителі не складають календарно-тематичних планів і вільні змінювати порядок вивчення тем відповідно до навчальних ситуацій. Головним завданням школи є не зазубрювання різних фактів чи дат, а навчання дітей вчитися, аналізувати, мислити критично. Їх обов'язково вчать фінансовій грамотності, працювати в команді для вирішення шляхом досліджень завдань, що сприяє розвитку витримки, відповідальності та самостійності [2].

Норвезькі вчителі підкреслюють необхідність практичного спрямування щодо вивчення математики. Так Кая Берт-Девіс підкреслює можливість проведення навчання фінансовій грамотності на безпосередніх прикладах, наприклад, на організації реальної покупки (з відвідуванням, оцінкою, вибором) з учнями квартири (звісно у вигляді вправи), оцінювання реальних витрат на ремонт, на отримання кредиту в банку тощо [3]. Odd Harald Valdermo, Jarle Bakke теж наголошують на необхідності практичної спрямованості вивчення математики, що допомагає відповісти на питання «для чого її вивчати» та знизити абстрактність дисципліни [9]. Як стверджують Kjersti Wæge, Mona Nosrati математичну компетентність описує п'ять компонентів: розуміння, обчислення, застосування, міркування та участь, які тісно пов'язані та взаємозалежні. Амбіційне викладання сприяє формуванню мети в математиці, особистісному розвитку та рівними навчальними можливостям для всіх здобувачів освіти [4].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Українські діти, які ходять до шкіл Норвегії, в більшості випадків, залишаються учнями і українських шкіл. Часто виникає проблема з перерахуванням їх оцінок з норвезької школи в українську. На сьогодні на рівні держави відсутні будь-які рекомендації чи взагалі розгляд цього питання. Тому в своїй роботі ми зробили спробу розібратися в цій проблемі, і почали

з першого року середньої школи, тобто 8 класу норвезької школи.

**Мета статті:** ознайомитися з системою шкільної освіти в Норвегії, зокрема з точки зору навчання математиці, розглянути тематику завдань з математики в молодшій середній школі на прикладі тем 8 класу.

**Виклад основного матеріалу.** У Норвегії початкова школа розпочинається із шести років і триває 1–7 класи, далі йде неповна середня школа або молодша середня школа 8-10 класи, повна середня школа (або старша середня школа) 11–13 класи й вона не є обов'язковою. Щодо оцінювання, то в Норвегії використовують 6 бальну систему, яка з'являється саме в 8–10 класах, до цього моменту в учнів оцінюють рівень сформованості тих чи інших компетентностей, не використовуючи оцінок. У 11–13 класах теж оцінюють лише семестр [8].

Відповідно до навчальної програми [5; 6] завдання вивчення математики полягає у формуванні в учасників навчального процесу вміння спостерігати, розуміти, оцінювати та генерувати математичні лінії мислення, а також навчитися логічно міркувати, щоб розуміти та вирішувати проблеми в освіті, професійному житті та суспільстві. Вони мають вміти обґрунтовувати міркування і рішення, узагальнювати, брати участь в математичних конкурсах, дискусіях, використовувати знання з математики в житті. Працюючи з абстрагуванням, узагальненням та використанням алгебри, учні поступово розвиватимуть формалізацію думок, стратегій та математичної мови. Перед ними стоїть завдання знайти зв'язки та структури, не маючи готового рішення. Вони досліджують числа, обчислення та форми, щоб знайти зв'язки, а потім формалізують їх, використовуючи відповідні уявлення. Учні працюють з алгеброю і використовують рівняння, формули, функції та інші символічні вирази, щоб абстрагувати ці зв'язки.

Застосування математики – моделювання, означає, що учні розуміють, як математика використовується в різних ситуаціях, як в галузі, так і поза нею. Моделювання в математиці передбачає, що учні описують реальність математичною мовою та обирають форми її представлення. Математичні моделі використовуються для опису повсякденного життя, професійної діяльності та суспільства в цілому. Учні повинні вміти оцінювати, чи моделі є обґрунтованими, їхні обмеження та визначити, чи можуть вони бути використані в інших ситуаціях.

Проаналізувавши підручники з математики за молодшу середню школу можна зробити такі висновки. На відміну від шкіл України, де із 7 класу вивчаються два різних предмети алгебра і геометрія паралельно, у Норвегії у 8 класі учні мають справу лише з алгеброю, а у 9 – геометрією, хоча

у початкових класах такого розділення нема і учні мають справу із арифметикою, вимірюванням і геометрією.

Розглянемо теми докладніше [7].

8 клас: Арифметика. Числа та їх зміст. Подільність та дроби. Алгебра і функції.

9 клас: Геометрія на площині. Геометрія в просторі. Статистика та теорія ймовірності.

10 клас: Алгебра (поліноми). Функції та графіки. Економіка та дослідницька діяльність.

Однією із особливостей навчання математиці є обов'язкове навчання використовувати цифрові технології, зокрема такі платформи як Excel, GeoGebra, PowerPoint, програмування тощо. Цифрові навички з математики включають здатність використовувати цифрові ресурси для дослідження, розв'язування та представлення рішень математичних задач як в освіті, так і в роботі та соціальному житті, зараз і в майбутньому. Вони також включають пошук, аналіз та обробку інформації за допомогою цифрових ресурсів. Це також означає знання сильних і слабких сторін різних цифрових ресурсів. Розвиток цифрових навичок означає, що учасники все частіше зможуть використовувати та обирати відповідні цифрові ресурси, які допоможуть їм у вивченні математики [6].

У Норвегії у середній школі учні складають екзамен, зокрема із математики. Розглянемо приклад завдань такого екзамену у 8 класі. Мета його – оцінити рівень сформованості компетентностей учнів

(оцінювання подається у відсотковому співвідношенні; рис. 1). Аналізуючи результати виконаних завдань екзамену, вчитель має оцінити не лише правильність виконання завдання, а й рівень розуміння учнем математики, зв'язків між предметами, вміння використовувати математику у прикладних завданнях, винахідливість, вміння узагальнювати та міркувати логічно:

1. Вміти застосовувати математику в заданій ситуації.

2. Вміти розв'язувати текстові завдання.

3. Має знання з арифметики (алгебри).

4. Має базові знання з читання графіків.

5. Має знання щодо створення моделей.

6. Може розв'язувати задачі зі складними вузлами.

7. Виявляє розуміння системи координат і функціональних виразів.

8. Вміє розв'язувати задачі за допомогою арифметичної послідовності.

9. Вміє робити завдання на дроби та відсотки в контексті.

10. Демонструє базове розуміння дробів і відсотків.

11. Володіє базовими знаннями щодо рівнянь.

12. Показує базове розуміння теорії чисел.

13. Вміє використовувати чотири типи обчислень у контексті.

14. Демонструє базове розуміння алгоритмів множення та ділення.

Grafisk framstilling av kompetansen:

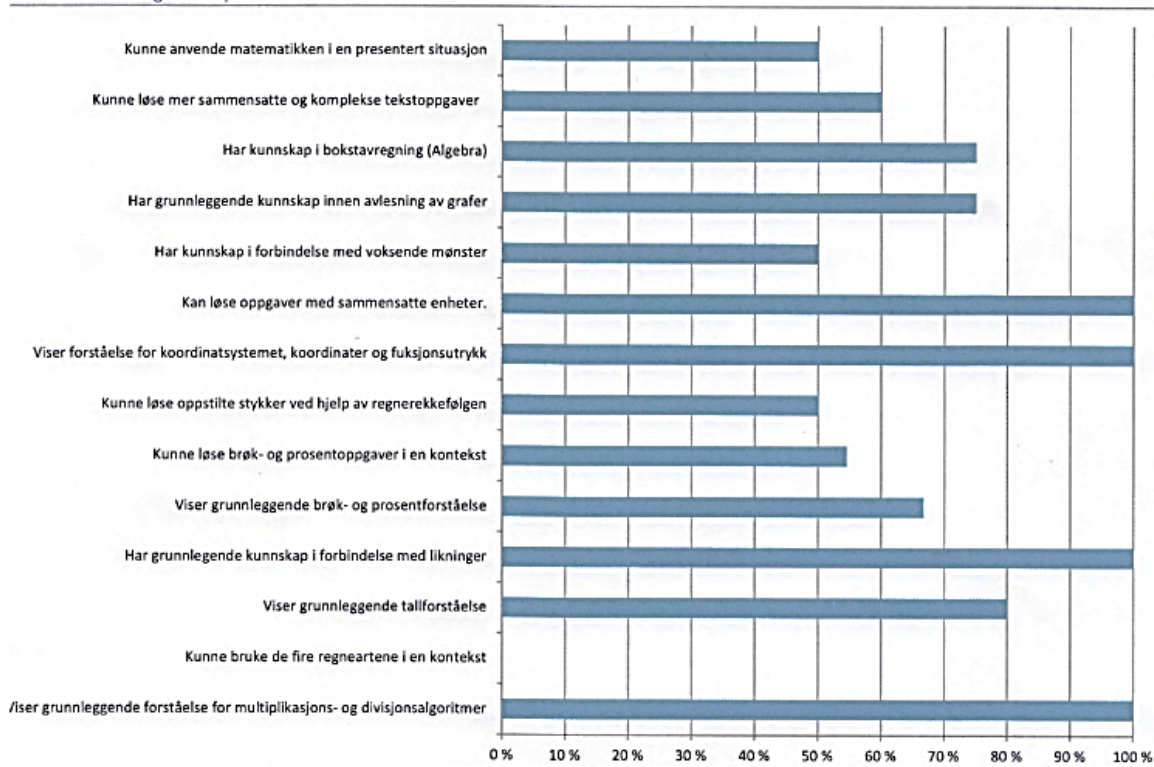


Рис. 1. Приклад оцінювання результатів навчання

Задачі стосуються використання алгебри як для розв'язування безпосередніх математичних задач, так і для прикладних завдань.

Проаналізуємо типи завдань.

Сам екзамен складається із двох частин. Перша частина має бути виконана протягом 1,5 години. Має тестові завдання, які пропонується розв'язувати повністю без допоміжних засобів (18 завдань). Друга частина триває ще 3,5 години (весь екзамен триває 5 годин) і тут передбачається використання допоміжних засобів, зокрема GeoGebra (4 завдання і 3 завдання із відкритою відповіддю, що передбачає перевірку рівня сформованості дослідницьких вмінь та вмінь використовувати технічні засоби, зокрема GeoGebra).

Перші завдання є: на вміння множити та ділити два цілих числа; знаходити відсоток від числа, число за його відсотком; виконувати дії над десятковими та звичайними дробами; розкривати дужки; множити одночлен на многочлен, зводити подібні доданки; скорочувати дроби, що містять степеневі вирази із натуральним показником; розв'язувати лінійні рівняння; знаходження НСК та НСД.

Далі йдуть задачі на логічне мислення.

Наприклад:

– Є закономірність, продовжить її:  $6-15=-9$ ,  $6-12=-6$ ,  $6-9=-3$ , ...

– У вас є рецепт пирога, для якого потрібно 6 яєць і 0,3 л молока. Ви хочете зробити якомога більше тортів і маєте 18 яєць і 0,75 л молока. Скільки цілих тортів ви зможете спекти?

– Яке число має стояти замість знаку «?» (рис. 2).

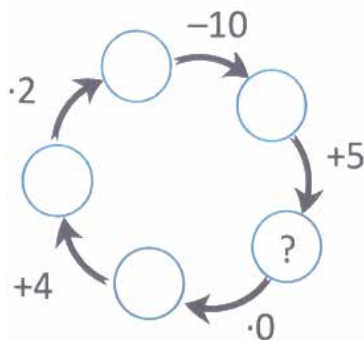


Рис. 2. Умова до завдання

Далі йдуть завдання на знання функціональної залежності: на вміння читати графік, визначати координати точок, знаходити точку перетину відрізків у системі координат; створювати модель у вигляді функціональної залежності для прикладних задач. Обов'язковим під час вивчення математики вважається навчити дітей мати справу із національною валютою, що знаходить своє відображення у задачах і, якщо задача

супроводжується рисунком, то на ньому будуть відображені реальні предмети, товари, магазини з реальними на даний час цінами.

Наприклад.

№ 1. Оренда електричного скутера коштує 5 норвезьких крон за старт і 6 норвезьких крон за хвилину.

а) Скільки всього коштує оренда скутера на 28 хвилин?

б) Створіть функціональний вираз  $P(x)$ , який показує ціну  $P$ , яку ви повинні заплатити, коли ви орендуєте скутер на  $x$  хвилин.

Також є задачі на рух. Наприклад.

№ 2. Синна веде мопед на постійній швидкості. а) Одного разу вона їхала зі швидкістю 60 км/год. Скільки кілометрів вона долає за 45 хвилин? б) Якою буде її середня швидкість, якщо вона проїде 90 км за 1,5 год?

Друга частина екзамену містить задачі, для розв'язування яких необхідно мати критичне, креативне та логічне мислення. Учні мають продемонструвати вміння використовувати математику в житті.

№ 3. Фігури складаються з невеликих квадратів за шаблоном, але фігура номер 1 відсутня (рис. 3). Намалюйте фігури № 1 і № 4 для заданих малюнків.

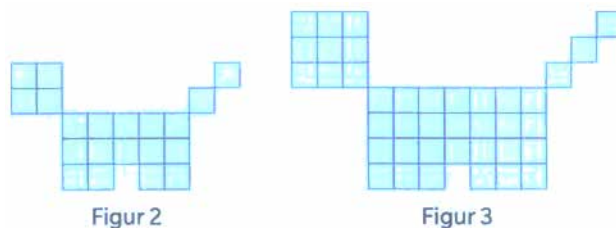


Рис. 3. Умова задачі № 3

№ 4. Наведені нижче фігури складені із сірників за шаблоном (рис. 4). Зі скількох сірників складаються фігури 4 і 5? Складіть алгебраїчний вираз для  $n$ -ї фігури в шаблоні, що складається з  $n$ -сірників.

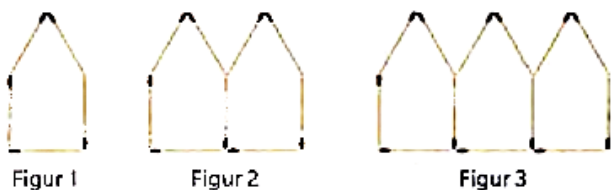


Рис. 4. Умова задачі № 4

№ 5. Задача на відсотки, яка потребує складання математичної моделі. Чотири різні магазини продають той самий товар, але з різними пропозиціями. Товар коштує однаково в усіх чотирьох магазинах, а пропозиція діє при покупці 3-х товарів (рис. 5).

Fire ulike butikker selger den samme varen, men med ulike tilbud. Varen koster det samme i alle fire butikker, og tilbudet gjelder når man kjøper 3 varer.

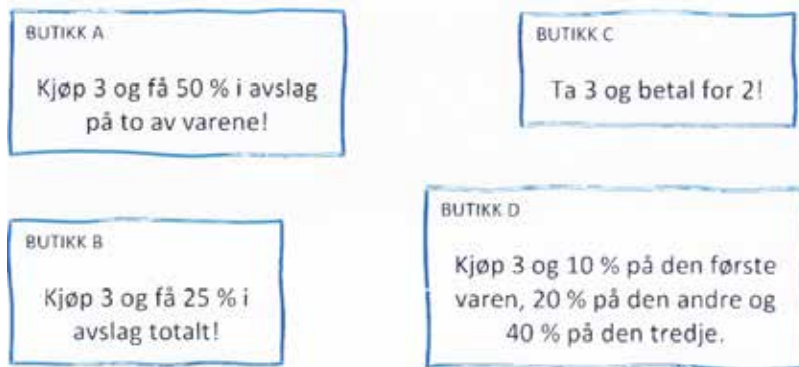


Рис. 5. Умова задачі № 5

а) Визначте, яка пропозиція найкраща, а яка найгірша, якщо в кожному магазині купують три однакові товари, а початкова вартість товарів однакова.

Бабуся користується пропозицією в магазині D.

б) Скільки вона повинна заплатити, якщо товар, який вона купує, коштує 280 норвезьких крон до вирахування знижки?

в) Скільки всього відсотків знижки отримала бабуся?

№ 6. Фроде влаштувався на літню роботу помічником у будівельну компанію. Одного дня він працював 9,5 годин і заробив 1425,00 норвезьких крон.

а) Якою була погодинна оплата Фроде цього дня?

б) Фроде мав заплатити 285 норвезьких крон податку із зароблених грошей. Який відсоток податку сплатив Фроде?

Колега Фроде працює в суботу. Тоді вона отримує 50% додатково до погодинної оплати праці в розмірі 192 норвезьких крон.

с) Скільки крон вона отримує загалом заробітної плати, якщо працює 5 годин у суботу?

Далі йде завдання на знання закономірностей послідовності цілих чисел (рис. 6).

Далі йдуть два завдання, де передбачається використання учнем GeoGebra. Одне завдання – безпосередня побудова лінійної функції та знаходження її значення в певній точці, а також визначення аргументу при певному значенні функції. А друга – прикладна задача.

№ 7. Педер влаштувався на літню роботу збирачем полуниці. Він має фіксовану зарплату 450 норвезьких крон на день і 90 норвезьких крон за коробку, яку він збирає.

а) Створіть функціональний вираз для його зарплати.

б) Побудуйте зарплату Педера як графік функції в GeoGebra. Не забудьте оформити маршрутний лист з усіма формальностями.

в) Якою буде зарплата, якщо йому вдасться вибрати три коробки?

Чи правда, що сума п'яти послідовних цілих чисел завжди ділиться на п'ять?

Чи правда, що сума шести послідовних цілих чисел завжди ділиться на шість?

Чи правда, що сума семи послідовних цілих чисел завжди ділиться на сім?



Чому сума двох непарних чисел завжди парна?

Можна записати непарне число як парне число + 1

Чи можна все це довести за допомогою алгебри?

Рис. 6. Послідовність чисел

г) Педер йде ввечері за покупками. Він хоче «м'яч 5000 Ліги Європи» за 1300 норвезьких крон. Скільки цілих ящиків він повинен зібрати перед виходом? Показати результат в GeoGebra.

Як бачимо із завдань, учнів 8 класу Норвезької школи навчають міркувати логічно, узагальнювати, абстрагуватися, бачити безпосереднє місце математики в житті. Із 18 завдань першої частини іспиту 6 завдань є прикладними задачами, з другої частини – 4 задачі із 7 (тобто прикладні завдання становлять 40%). Для порівняння, проаналізувавши річні контрольні за 7 клас з алгебри, які є у вільному доступі і є розробленими українськими вчителями, можемо стверджувати, що прикладні завдання становлять максимум 20%. Провівши аналіз посібників ДПА 9 клас, можемо стверджувати про відсутність в них завдань на логіку, узагальнення, прикладні завдання складають 10%. Такий підхід до створення завдань віддаляє математику від реальної дійсності, роблячи її складною й абстрактною.

**Висновки.** Математика часто залишається складним предметом для дітей. Організувати її навчання потрібно так, щоб здобувачі освіти вміли спостерігати, розуміти, оцінювати та створювати математичні послідовності думок, вчилися міркувати, щоб розуміти та розв'язувати проблеми в освіті, в реальному житті. Вони повинні вміти обґрунтовувати процедури, міркування та рішення і демонструвати, що вони є правильними, а також вміти брати участь у математичних дискусіях, ставити запитання та розуміти аргументи інших. Прикладна спрямованість математики у завданнях допоможе формуванню ключових компетентностей з математики і зробить її життєвою та зрозумілою для учнів. А ознайомлення з системою навчання математики в Норвегії допоможе

українським вчителям краще зрозуміти як перенести оцінки учням, які навчаються в обох країнах.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Гаюк Ю. «Цілий прикладний всесвіт»: українка розповіла про особливості освіти в Норвегії. URL: <https://www.rbc.ua/rus/styler/tsiliy-prikladniy-vsesvit-ukrayinka-rozpovila-1684239183.html>
2. Степанова-Камиш А. "I те, i те – фрукт. Але то яблуко, а то – груша": про різницю навчання в школах Норвегії та України. URL: <https://nus.org.ua/articles/i-te-i-te-frukt-ale-to-yabluko-a-to-grusha-pro-riznytsy-navchannya-v-shkolah-norvegiji-ta-ukrayiny/>
3. Jan-Henrik Kulberg, Kaja kobler matematikkfaget til elevenes liv. Uddanningsforskning.no. URL: <https://utdanningsforskning.no/artikler/2021/kaja-kobler-matematikkfaget-til-elevenes-liv/>
4. Kjersti Wæge, Mona Nosrati. Sentrale kjennetegn på god læring og undervisning i matematikk. Uddanningsforskning.no. URL: <https://utdanningsforskning.no/artikler/2015/sentrale-kjennetegn-pa-god-laring-og-undervisning-i-matematikk/>
5. Læreplan i matematikk – forberedende opplæring for voksne. Utdanningsdirektoratet. URL: <https://hoering.udir.no/Hoering/2722>
6. Læreplan i matematikk – forberedende opplæring for voksne. Utdanningsdirektoratet. URL: <https://www.udir.no/lk20/mat10-01>
7. Matematikk 8–10 fra Cappelen Damm. URL: [https://utdanning.cappelendamm.no/\\_matematikk-8-fra-cappelen-damm-grunnbok-espen-hjardar-jan-erik-pedersen-9788202560263](https://utdanning.cappelendamm.no/_matematikk-8-fra-cappelen-damm-grunnbok-espen-hjardar-jan-erik-pedersen-9788202560263)
8. Norway. An official website of the European Union. URL: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/national-education-systems/norway/overview>
9. Odd Harald Valdermo, Jarle Bakke. Matematikk – vår tids latin. Uddanningsforskning.no. URL: <https://utdanningsforskning.no/artikler/2017/matematikk-var-tids-latin/>