

Використанням ППЗ GRAN на практичних заняттях з елементарної математики

В умовах реформування вищої освіти України в рамках Болонського процесу пошук відповіді на дидактичне питання „Як навчати?“, що вже стало для педагогів ВНЗ традиційним, постійно виводить на таку дидактичну категорію, як методи навчання. Одним з напрямків модернізації системи навчання є удосконалення методів і форм навчання. Всім відомо, що вища освіта має бути орієнтована на забезпечення самовизначення особистості, створення умов для самореалізації. В цьому зв'язку в навчальній діяльності повинні використовуватись такі методи навчання, які будуть сприяти самореалізації студентів. Проблема вибору методів навчання особливо турбує викладачів, які працюють на першому курсі. Необхідно зацікавити першокурсника, привити йому прагнення до навчання, навчити самостійно працювати і контролювати правильність виконання навчальних завдань. У такій ситуації доцільним стає використання нетрадиційних методів проведення заняття, використовуючи різноманітні засоби, форми та технології навчання.

Цим умовам відповідає використання інтерактивних методів навчання, які представляють собою систему правил організації продуктивної взаємодії, між студентами, при якій відбувається засвоєння нового досвіду, отримання нових знань і надається можливість для самореалізації особистості.

Однією з основних задач вищої школи сьогодні є підготовка студентів до життя в інформатизованому суспільстві. Інформаційну культуру потрібно розглядати як невід'ємну складову загальної культури та освіти фахівця. Під час формування інформаційного суспільства комп'ютер стає звичайним робочим інструментом фахівця будь-якої галузі діяльності.

Вимоги до математичної освіти на сучасному етапі зазнали деяких змін,

а саме: зменшилася кількість годин з деяких предметів, введено нові навчальні дисципліни, поява яких продиктована практичною необхідністю прикладного застосування математики. Тому на сучасному етапі навчальний процес математичних дисциплін неможливий без застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Формування у студентів фізико-математичного факультету педагогічного університету прийомів розумової діяльності – це задача, яку необхідно розв'язувати на всіх етапах навчання у ВНЗ. Але особливої уваги потребують першокурсники, адже саме з першого курсу студенти починають вивчати курс елементарної математики, який особливо важливий для їх подальшої професійної діяльності. Особливо корисно для першокурсників проводити заняття, використовуючи інтерактивні методи навчання із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій.

Актуальне завдання сучасної системи вищої освіти, зокрема педагогічної, – це підготовка висококваліфікованого фахівця, здатного не тільки передати знання з певної галузі науки, але й творчо мислити, діяти в нестандартних ситуаціях, працювати в колективі заради спільного результату.

Останнім часом зростає зацікавленість науковців і вчителів-практиків інтерактивними технологіями, зокрема їх можливостями для розвитку творчого потенціалу, активізації мислення. Аналіз науково-педагогічної літератури свідчить про те, що інтерактивні технології розглядаються в контексті особистісно-орієнтованих технологій. Їх ознаки можна знайти в технології кооперованого навчання, діалогічного навчання, ігрових технологіях, технології організації групової навчальної діяльності. Даному питанню присвячені дослідження К. О. Баханова, О. Л. Глотова, К. Ф. Нор, О. М. Пехоти, Л. В. Пироженко, О. І. Пометун, Г. П. П'ятакової, Г. А. Цукерман, О. Г. Ярошенко та ін.

В Україні в напрямі інформатизованих систем навчання математики активно працює школа академіка АПН М. І. Жалдака – Є. Ф. Вінниченко,

О. В. Вітюк, М. С. Головань, Ю. В. Горошко, Т. В. Зайцева, В. І. Ключко, І. В. Лупан, Г. О. Михалін, Н. В. Морзе, А. В. Пеньков, Ю. С. Рамський, О. А. Смалько, Є. М. Смірнова, Ю. В. Триус, Т. І. Чепрасова, А. М. Ясинський та інші.

Попри велике наукове та практичне значення проведених досліджень ряд аспектів потребує подальшого вивчення. Зокрема, недостатньо розроблені питання використання інтерактивних методів навчання дисциплін математичного циклу із застосуванням ІКТ у ВНЗ педагогічного профілю.

Інтерактивні методи навчання мають ряд особливостей, які потрібно враховувати в реальній навчальній діяльності. По-перше, активна взаємодія учасників освітнього процесу. В даному випадку взаємодія розуміється як стосунки між людьми, коли вони в процесі вирішення спільних завдань, впливаючи один на одного, доповнюють один одного, успішно вирішують ці завдання. При цьому відбуваються зміни в кожному з цих суб'єктів, і в тих об'єктах, на яких спрямована взаємодія. По-друге, використання інтерактивних методів навчання передбачає певну логіку навчальної діяльності: мотивація – формування нового досвіду – його усвідомлення через застосування – рефлексія. Формування нового досвіду здійснюється з врахуванням вже наявного, створення проблемних діалогічних ситуацій, які утворюються на основі суперечностей, що виникають, народження нових пізнавальних мотивів та інтересів. По-третє, інтерактивні методи характеризує робота в малих групах на основі кооперації та співпраці. По-четверте, інтерактивні методи навчання засновані на ігрових формах навчання, при яких проявляється акумуляція і передача соціального досвіду, створюються умови для більш повної реалізації особистості тих, хто навчається [1].

Вивчення елементарної математики у педагогічних ВНЗ є важливою складовою у підготовці майбутніх вчителів у сучасних умовах гуманізації навчально-виховного процесу та гуманітаризації змісту навчання. У діючій програмі з елементарної математики визначено мету курсу цього

навчального предмету – підвищити загальну математичну культуру студентів, навчити їх розв'язувати шкільні задачі з математики як на підвищеному, так і на поглибленому рівнях (рівень факультативних занять, класів і шкіл з поглибленим вивченням математики, конкурсних завдань, олімпіад юних математиків і т. д.). Також чітко зазначені вимоги до знань, умінь і навичок студентів при вивченні цього навчального предмету. Програмою передбачено лекційні та практичні заняття, зміст яких охоплює вибрані питання арифметики, алгебри, геометрії, теорії ймовірності та комбінаторики.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій має бути педагогічно виправданим, розглядатись насамперед з точки зору педагогічних переваг, які воно може дати порівняно з традиційною методикою. Програмна підтримка повинна сприяти досягненню педагогічних цілей за рахунок використання комп'ютерних засобів для ілюстрації математичних понять, демонстрації застосувань математичних методів дослідження різноманітних процесів і явищ, проведення чисельного експерименту, створення та вивчення інформаційних і математичних моделей різноманітних процесів, проведення комп'ютерних експериментів у геометрії.

На сьогодні розроблено значну кількість програмних засобів, орієнтованих на використання при вивченні математики. Це такі програми, як GRAN, Cindirella, Maple, MathCAD, Mathematika, MathLab та інші. Вказані програмні засоби призначені перш за все для розв'язування широкого класу задач шляхом моделювання об'єктів, що фігурують в умові задачі.

Програму GRAN було створено для цілеспрямованого використання в навчальному процесі при вивченні дисциплін математичного циклу. Назва програми GRAN походить від її призначення – графічний аналіз функції. Існують різні версії програми GRAN: GRAN-1, GRAN-2D, GRAN- 3D.

Використання програмного засобу GRAN дає цікаві можливості для проведення навчальних досліджень, які включають не тільки розв'язування

проблем, а й їх постановку; допомагає в проведенні графічних та обчислювальних експериментів, на основі яких студент приходять до формулювання гіпотез відносно досліджуваних закономірностей.

Метою статті є висвітлення шляхів використання інтерактивних методів навчання із застосуванням прикладного програмного засобу GRAN в процесі вивчення елементарної математики.

Практичні заняття є важливою формою навчання у вищій школі, адже саме під час виконання завдань студент оволодіває практичними навичками. Для того, щоб активізувати роботу студентів доцільно і під час практичних занять з елементарної математики використовувати інтерактивні методи навчання.

Інтерактивні вправи на практичних заняттях з елементарної математики зорієнтовані на:

- розвиток незалежності мислення студентів, певної самостійності думок: спонукають студентів до висловлення своєї думки, стимулюють вироблення творчого ставлення до будь-яких висновків, правил тощо. Деякі з інтерактивних вправ (наприклад, “Робота в парах”, “Робота в групах”, “Карусель”, “Пошук інформації” та інші) спрямовані на самостійне осмислення матеріалу, допомагають замислитися (“Чи справді це так?”), дослідити факти, проаналізувати алгоритм розв’язків, розуміти їхню суть, перевірити і себе і свого товариша, знайти помилку;

- розвиток опору до навіювання думок, вимог інших: спонукають студентів до відстоювання власної думки, створюють ситуацію дискусії. Застосування вправ „Аналіз ситуації”, „Вирішення проблем”, вчать молодь протистояти тиску більшості, відстоювати свою думку;

- вироблення критичного ставлення до себе, вміння бачити свої помилки та адекватно ставитися до них, порівнювати себе з іншими й об’єктивно себе оцінювати.

- розвиток пошукової спрямованості мислення, прагненню до знаходження кращих варіантів вирішення навчальних завдань: передбачають

вправи, які ставлять студентів у реальну ситуацію пошуку. У процесі інтерактивних вправ “Розумовий штурм”, “Коло ідей”, “Вирішення проблем”, “Незакінчені речення” приймаються всі думки студентів як реальні, так і вигадані. Вправа “Пошук інформації” вчить студентство самостійно працювати з додатковою літературою, дає можливість віднайти факт, який може заперечувати те, що раніше приймалося як незаперечне;

- інтерактивні вправи спрямовані і на розвиток уміння знаходити спільні рішення з одногрупниками; на підвищення інтересу студентів до вивченого матеріалу.

На практичних заняттях з елементарної математики за допомогою прикладного програмного забезпечення (ППЗ) ефективно застосовувати технологію комп’ютерного навчання на основі взаємодії “викладач – комп’ютер – студент”. Так під час вивчення першокурсниками модуля “Функції і їх графіки” на заняттях з елементарної математики можна формувати усі складові математичної культури студентів. Особливу увагу при вивченні функцій слід приділити формуванню у студентів умінь встановлювати властивості функції за її графіком і навпаки, будувати ескізи графіків функцій, заданих різними способами, а також виконувати геометричні перетворення графіків. Необхідно навчити їх встановлювати взаємозв’язок графіка функції та її властивостей – неперервність, точки розриву, проміжки зростання та спадання, знакосталості, опуклості, найбільше та найменше значення, точки максимуму, мінімуму, перегину, використовуючи для цього математичний апарат похідної і границь функції.

Ще під час навчання в школі студенти вчилися культурі побудови, правильності побудови графіків функції тощо, тому доцільно під вивчення даного модуля “Функції і їх графіки” використовувати новітні інформаційні технології навчання. Завдяки таким технологіям студенти розвиватимуть логічне мислення, алгоритмічну культуру та особливо формуватиметься графічна культура. До інформаційних технологій, які розвивають графічну

культуру під час вивчення даної теми можна віднести ППЗ GRAN, Cindirella, Maxima.

За допомогою GRAN 1 можна розв'язувати досить широкий клас задач, а саме задачі на: побудову графіків функцій та залежностей між змінними, заданих у декартових чи у полярних координатах, параметрично або таблично; дослідження графіків функцій та залежностей між змінними; побудову січних та дотичних до графіків функцій; графічне розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем з однією чи двома змінними; опрацювання статистичних даних, включаючи побудову полігону частот, гістограм, обчислення відносних частот різних подій, визначення центра розсіювання відносних частот та величини розсіювання, побудову графіка функції розподілу статистичних ймовірностей; обчислення визначених інтегралів, площ довільних фігур та поверхонь, об'ємів тіл обертання; дослідження залежностей між змінними, що містять до 9-ти параметрів [2, с. 110].

Використання пакету GRAN-2D дозволяє: створювати динамічні моделі геометричних фігур та їхніх комбінацій аналогічно класичним побудовам за допомогою циркуля та лінійки, а також використовуючи елементи аналітичної геометрії (систему координат, рівняння прямих і кіл, алгебраїчні залежності між частинами побудови, графіки функцій тощо); проводити вимірювання геометричних величин; досліджувати геометричні місця точок; аналізувати динамічні вирази, висувати припущення, встановлювати закономірності; будувати графічні зображення, використовуючи коментарі, кнопки, підказки та гіперпосилання; експортувати рисунки у графічні формати для вбудовування їх у інші додатки і для створення геометричних ілюстрацій тощо.

Використання пакету GRAN-3D надає можливість: створювати та перетворювати моделі базових просторових об'єктів; виконувати перерізи многогранників площинами; обчислювати об'єми та площі поверхонь многогранників і тіл обертання; вимірювати відстані та кути [3; с. 110].

На вивчення теми “Побудова графіків елементарних функцій методом геометричних перетворень”, що відноситься до модуля “Функції і їх графіки” відповідно до робочої програми дисципліни на практичні заняття відводиться 6 годин. Тому, на нашу думку, останнє практичне заняття ефективно буде провести із використанням ППЗ GRAN-2D, тим самим економлячи час на виконання побудови для осмислення студентами алгоритму побудови даного графіка.

Наведемо фрагмент практичного заняття з елементарної математики під час вивчення теми “Побудова графіків елементарних функцій методом геометричних перетворень” з використанням інтерактивної технології “Громадське слухання” із застосуванням ППЗ GRAN-2D.

На дошці записано завдання: Побудувати функцію $y = x^2 - 4|x| + 3$ методом геометричних перетворень та здійснити перевірку використовуючи ППЗ GRAN-2D.

Студентам надається 3 – 5 хвилин для того, щоб ознайомитись із завданням, визначитись із ходом розв’язання. Викладач за власним бажанням, або ж за бажанням студентів, викликає одного студента до дошки для розв’язання завдання із коментарями. Решта студентів будуть громадськими спостерігачами, їм надаються два прапорці, один червоний, а інший – зелений. Завдання полягає в тому, що студент, який розв’язує завдання біля дошки має спочатку скласти алгоритм побудови графіка функції, виконати побудову, а вже після того, як громадські спостерігачі висловляться стосовно правильності розв’язання даного завдання студент має перевірити результат використовуючи ППЗ GRAN-2D.

Студент виходить до дошки і починає розв’язування завдання. Складає алгоритм побудови графіка функції $y = x^2 - 4|x| + 3$ методом геометричних перетворень:

1. $y = x^2$.

2. $y = (x - 2)^2$.

3. $y = (x - 2)^2 - 1$.

4. Симетричне відображення відносно осі OX .

По завершенню ходу розв'язування завдання викладач виносить питання на голосування: чи вважаємо результат розв'язання студента правильним, чи можливо варто внести певні корективи.

Якщо громадські спостерігачі не згодні із ходом розв'язування завдання, то вони мають підняти червоні прапорці, що були роздані на початку пари. Якщо ж відповідь доповідача вони вважають правильною, то мають підняти зелений прапорець, тобто надати зелене світло для ходу розв'язання. В разі того, якщо думки громадських спостерігачів розподілились, то студенти мають аргументувати свою думку, довести, підтвердити або заперечити відповідь студента. Навіть якщо думки всіх громадських спостерігачів зійшлися із думками доповідача і мають правильний результат, то викладач за власним бажанням може задати деякі питання по ходу виконання певних перетворень і перевірити уважність студентів.

Після того як всі бажаючі висловились студент, який відповідає біля дошки має за допомогою програми GRAN-2D побудувати функцію $y = x^2 - 4|x| + 3$. Для того, щоб побудувати рафік заданої функції потрібно, використовуючи послугу «Створити» – «Графік функції» пункту «Об'єкт», ввести функцію $Y(X) = X^2 - 4 * Abs(X) + 3$, вибрати необхідний тип залежності функції (явна, параметрична чи в полярних координатах), колір, тип та товщину лінії, і натиснути команду «Застосувати». Після цього повинно з'явитися таке зображення графіка (рис. 1.).

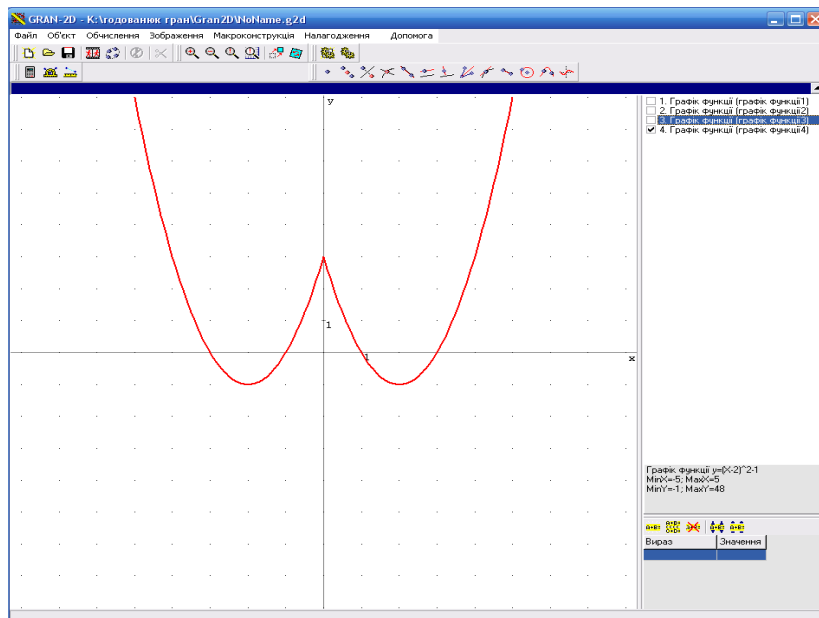


Рис. 1

Після завершення обговорення першого завдання, обирається наступний студент для розв'язування другого завдання. Хід проходження інтерактивної технології зберігається.

На нашу думку, використання такої технології допоможе студенту не тільки підготуватись до майбутньої професії, а й розвинути логічну культуру, адже завдання на побудову графіків елементарних функцій методом геометричних перетворень потребує логічного мислення та знання основних формул. А використання під час даної інтерактивної технології ППЗ GRAN-2D не лише розвиває в студентів логічне мислення, уяву та змушує зосередитись на вивченому матеріалі, а й виробляє навички та вміння використання комп'ютерних технологій у своїй майбутній професії.

У ВНЗ педагогічного профілю напряму підготовки Математика студенти здобувають свою майбутню професію – вчителя математики, тому вони мають бути широко обізнаними у шкільній програмі та шкільних підручниках. Вже в 11 класі учні вчать досліджувати графіки функцій за допомогою диференціального числення, а на першому курсі їхні знання поглиблюються, адже вони досліджують функції на заняттях з математичного аналізу. Під час вивчення студентами модуля “Функції і їх графіки” в курсі елементарної математики, вони розв'язують завдання на дослідження функції і побудову графіка. В процесі розв'язування таких

завдань можна урізноманітнювати форми роботи, наприклад, розглядаючи функції, в яких графіки складні, доцільно запропонувати студентам спочатку побудувати графік функції за допомогою ППЗ GRAN, а вже потім проводити дослідження. Наочне зображення графіка допоможе студентам у проведенні дослідження. Так, наприклад, у підручнику з алгебри для 11 класу з поглибленим вивчення математики [4, с. 191] наведено такі функції, які потрібно дослідити $y = \sin 2x - x$ (Рис. 2), $y = 2 \sin x - \cos 2x$ (Рис 3.).

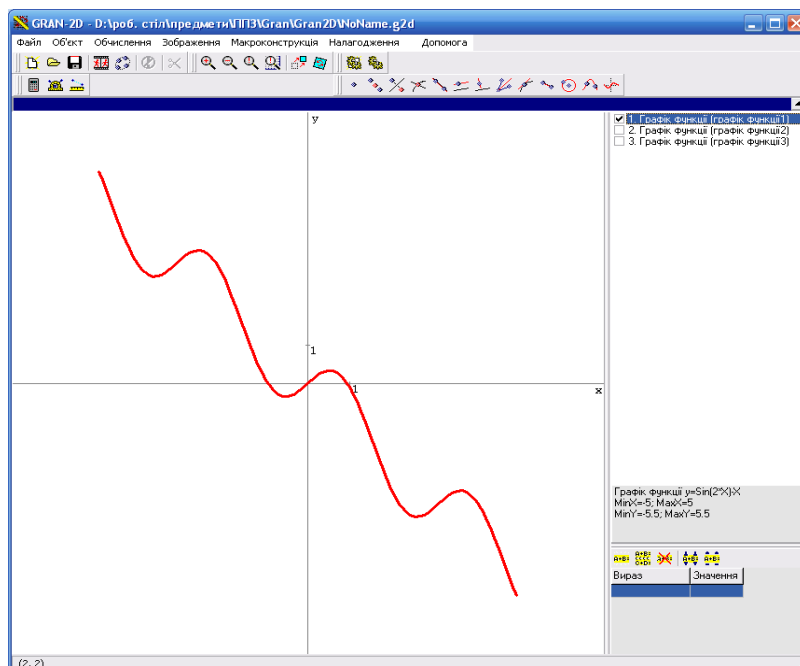


Рис.2

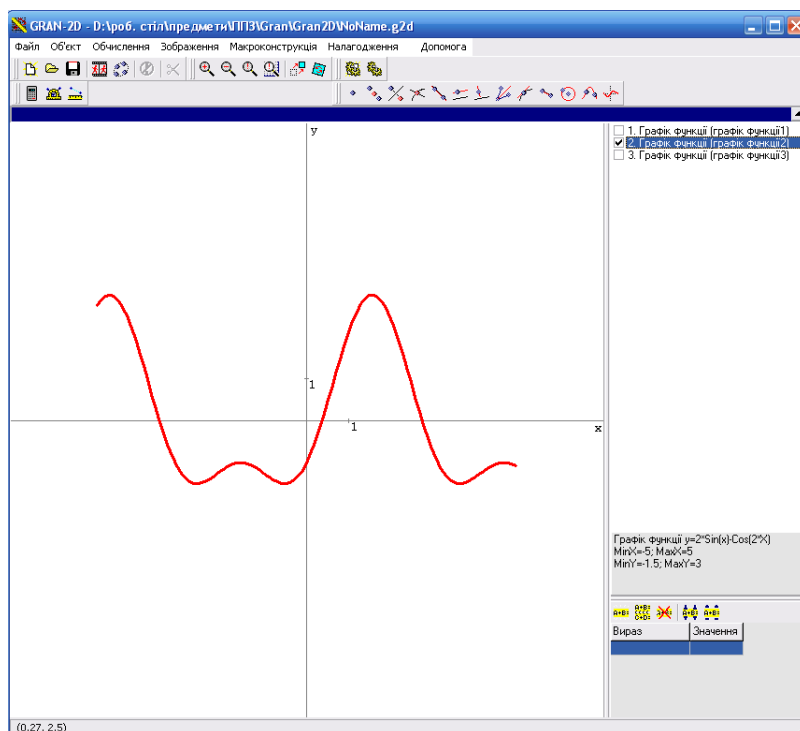


Рис. 3

Доцільно під час практичних занять модуля “Функції і їх графіки” використовувати інтерактивну технологію “Мікрофон”, яка допоможе швидко перевірити знання студентів. Так, наприклад, за допомогою ППЗ GRAN можна побудувати графіки таких функцій: $y = \sin 2x$, $y = \sin x + 3$, $y = \sin(x + 3)$, $y = \cos \frac{1}{2}x$, $y = \cos \frac{1}{2}x - 4$ тощо, відображаючи зображення за допомогою проектора на екрані чи мультимедійній дошці. Студенти мають проаналізувати графік та назвати її аналітичний вигляд. Аналогічно можна застосовувати технологію “Мозковий штурм”, будуючи графіки таких функцій: $y = \sin \frac{1}{3}x$, $y = \sin \frac{1}{3}x + 2$, $y = 2 \sin \frac{1}{3}x$, $y = 2 \sin \frac{1}{3}x + 2$. Студенти мають проаналізувати графік, розкрити алгоритм побудови кожного з графіків.

Отже, використання інтерактивних технологій у поєднанні із прикладними програмними засобами створює умови для розвитку самореалізації особистості та допомагає досягти високого інтелектуального розвитку студентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інтерактивні методи навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://palace.dp.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=40
2. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики : посібник [для вчителів] / М. І. Жалдак. – К. : Техніка, 1997. – 304 с.
3. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках геометрії : посібник [для вчителів] / М. І. Жалдак, О. В. Вітюк. – К. : ДІНІТ, 2003. – 168 с.
4. Мерзляк А.Г. Алгебра : підруч. для 11 кл. з поглибленим вивченням математики : у 2 ч. / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х. : Гімназія, 2011. – Ч. 1. – 256 с. : іл.