

Moskalenko M. P., Mironets L. P., Torianyk V. M. Formation of environmental competence while studying biology in the 6th grade of general secondary education institutions.

Summary. The article is devoted to the problem of forming one of the eleven key competencies defined in the State Standard of Basic Secondary Education. The purpose of the article is to substantiate the methodological foundations for the formation of students' environmental competence while studying the biology course in the 6th grade of general secondary education. The article notes that in solving this problem it is advisable to rely on the model of the system of forming students' environmental competence. To make the article, the generally accepted research methods (analysis, synthesis, systematization, classification, comparison, and generalization) were used to determine the degree of development of the problem and to analyze the curriculum for general education institutions "Biology 6-9 grades". It has been determined that the main efforts of biology teachers in terms of achieving a certain level of environmental competence of 6th-grade students are aimed at orienting children to realize the importance of sustainable development, readiness to participate in solving environmental problems, and social development. The article identifies the possibilities of the educational content of each topic for the formation of this competence. It is emphasized that a biology teacher needs to convert the various components of the expected learning outcomes into the formation of a personal attitude of students toward a certain group of organisms and awareness of their role in ecosystems. The final result of environmental competence formation is not the sum of knowledge and skills, but changes in the personality, consciousness, attitude to nature, the ability to carry out rational environmental activities in the future, to take an active civic position regarding the violation of ecological balance, the ability to convey one's position to other people, etc. In other words, environmental competence is a certain characteristic of a person's psychological and emotional properties, which are realized in some activities, first in studying and then in protecting nature. In fact, the acquisition of certain biological knowledge is only one of the means of shaping the future characteristics of a person in society. The article determines that the formation of environmental competence is a process that is closely related to the formation of psycho-emotional traits of a person at a young age and does not stop with the end of education.

Key words: environmental competence, competence-based approach, educational process, general secondary education institutions, biology curriculum, State Standard of Basic Secondary Education, expected learning outcomes, sustainable development.

УДК 378.147.016:517

DOI 10.5281/zenodo.8026735

А. М. Нестеренко

ORCID ID 0000-0002-3070-7440

Черкаський державний технологічний університет

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

У статті висвітлюється питання організації самопідготовки студентів в процесі вивчення курсу вищої математики. У вступі зазначається актуальність поставленої проблеми в сучасних умовах організації навчання студентів. З огляду основних напрямів реформування освітньої системи України, приділяється належна увага організації самостійної роботи студентів, зокрема питанню самопідготовки в процесі вивчення вищої математики.

Аналіз наукових досліджень видатних психологів, методистів, науковців показав, що в їх дослідженнях особистість студента розглядається як головного учасника освітнього процесу, відзначається гостра потреба модернізації системи навчання через диференціацію навчання, яке ґрунтується на створенні сприятливих навчальних умов для всебічного розвитку з різним рівнем підготовки та різними здібностями.

Мета статті полягає в аналізі організації самопідготовки студентів як складової їх самостійної навчально-пізнавальної діяльності при вивченні вищої математики.

У викладі основного матеріалу розкривається сутність самопідготовки як одного із важливих видів діяльності студентів при вивченні вищої математики. Зазначено, що самопідготовка студентів полягає у свідомому досягненні ними поставленої мети за відсутності безпосереднього керівництва з боку викладача, у самостійному вдосконаленні власних знань, навичок і вмінь, необхідних для успішного вивчення курсу з вищої математики і як підсумок – успішне складання іспиту або заліку, а також для подальшого продовження навчання за обраною спеціальністю. Успіху в самопідготовці сприяє: структурований певним чином матеріал, відповідний набір системи запитань і завдань; наявність сучасних засобів навчання, зокрема, персональних комп'ютерів. У статті розкриваються методичні аспекти організації самопідготовки студентів, які полягають в наступному. 1) Успішна організація самостійної діяльності студентів залежить від змісту, що виноситься на самопідготовку. 2) Прояву самостійності студентів після докладних пояснень на лекційних і практичних заняттях сприяє система вправ і завдань, за допомогою яких відбувається так звана повторна самопідготовка. На основі таких завдань вводяться і закріплюються поняття, математичні факти, розкриваються відомості щодо способів діяльності. 3) Ефективність організації самопідготовки студентів при вивченні вищої математики залежить від методів навчання. Організацію самопідготовки у вузівській системі навчання важливо орієнтувати на застосування методів дослідження. 4) Міцному засвоєнню і набуттю запланованих вмінь розв'язувати задачі, розвитку пізнавальної самостійності студентів у процесі розв'язування задач різного рівня складності ефективно сприяє самостійне складання задач самими студентами. 5) Під час організації самопідготовки студентів при вивченні вищої математики бажано як найбільше використовувати системи задач, які мають кілька можливих способів розв'язування (альтернативні задачі). 6) Під час практичних занять викладачу доцільно практикувати так званий “прийом незакінченої діяльності”. 7) Належна самопідготовка неможлива без наявності відповідних засобів навчання, серед яких чільне місце належить навчальним посібникам, збірникам задач. Значне місце в сучасних умовах займають інформаційні технології, які дозволяють створювати такі електронні засоби навчання, які інтегрують властивості практично всіх традиційних засобів. 8) Важливою складовою процесу самопідготовки студентів є перевірка знань, навичок, вмінь учнів, визначення рівня засвоєння ними програмового матеріалу, діагностування і коригування. Оцінка успішності студентів на етапі самопідготовки повинна носити індивідуальний характер.

Отже, дидактично виражена організація самопідготовки студентів у вузі при вивченні вищої математики створює сприятливі умови для підвищення навченості, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвитку в них пізнавальної самостійності, розкриття їх творчого потенціалу.

Ключові слова: самопідготовка, вища математика, студенти, організація, самостійна робота, методи навчання, структурований зміст, система запитань і завдань, засоби навчання, контроль і самоконтроль.

Постановка проблеми. На етапі сучасного розвитку суспільства відбувається процес модернізації вищої освіти, що спричинено змінами в економічному і соціальному житті українського народу, підвищенням вимог ринку праці, зростанням трудової мобільності, підготовкою фахівців, здатних працювати у сучасних умовах. Саме тому перед вищою школою постає завдання формування такого висококваліфікованого фахівця, який у майбутньому буде виконувати професійні обов'язки на рівні, належному до вимог сучасності.

Одним із основних напрямів реформування освітньої системи України вважається підвищення вимоги до професійної підготовки майбутніх спеціалістів. Від випускників вищого навчального закладу потрібні не тільки знання теорії, а й високий рівень практичної підготовки.

Добре відомо, як важливо правильно обрати метод роботи, щоб забезпечити високий результат під час навчання у вузі, зокрема, під час вивчення вищої математики. Одним із важливих видів діяльності студентів при вивченні вищої математики є самостійна робота, яка полягає у свідомому досягненні студентами поставленої мети за відсутності безпосереднього керівництва з боку викладача. Успіху в самостійній роботі студента сприяє структурований певним чином матеріал, що супроводжується відповідним набором системи запитань і завдань та наявністю сучасних засобів навчання.

Актуальність статті обумовлена необхідністю розробки і використання в процесі вивчення вищої математики теоретично обґрунтованої методики організації самопідготовки студентів під час їх навчально-пізнавальної діяльності, вдосконалення структури курсу вищої математики з метою розвитку пізнавальної самостійності студентів, їх творчого мислення, максимальної індивідуалізації й диференціації навчального процесу, створення умов для саморозвитку і самонавчання.

Аналіз актуальних досліджень. Психофізіологічним особливостям студентів у навчально-пізнавальній діяльності, аспектам рівневого формування вмінь присвячені дослідження Л. С. Виготського, В. В. Давидова, О. М. Леонтьєва, С. Л. Рубінштейна, Н. Ф. Талізінної та ін.. Психолого-педагогічні особливості організації навчання у вищій школі досліджувались у роботах С. І. Архангельського, Ю. К. Бабанського, В. М. Галузінського, С. У. Гончаренко, В. В. Давидова, О. Е. Коваленко, В. А. Сластьоніна, О. М. Смолкіна та ін. В їх дослідженнях особистість студента розглядається як головного учасника освітнього процесу, відзначається гостра потреба модернізації системи навчання через диференціацію навчання, яке ґрунтується на створенні сприятливих навчальних умов для всебічного розвитку з різним рівнем підготовки та різними здібностями.

Особливе значення для обґрунтування теоретичних аспектів сучасної математичної підготовки мають праці Г. П. Бевза, М. І. Бурди, М. І. Шкіля, Н. М. Шунди та ін. Проблеми організації самостійної навчальної діяльності студентів, їх психологічні, методичні та організаційні сторони розглядаються у працях А. Алексюка, Ю. Бабанського, В. Бондаря, Н. Голівера, В. Козакова, І. Лернера, А. Матюшкіна, П. Підкасистого, Н. Талізінної, Н. Тарасенкової, З. Слєпкань, Л. Спіріна, Л. Суценко, М. Шкіля, М. Юсупової О. Ярошенко та ін..

Р. Г. Лемберг, Т. І. Шамова, Г. І. Щукіна вбачають у самостійності показник активності особистості, її спроможність до пізнавального пошуку. О. М. Матюшкін намагається визначити самостійність як спосіб мислення і діяльності, який проявляється у виконанні завдань на застосування набутих знань та вмінь в конкретних умовах, у спроможності орієнтуватися в новій обстановці, знаходити раціональні прийоми і способи розв'язування різних задач.

Аналіз наукових досліджень свідчить, що належна організація самопідготовки студентів при вивченні вищої математики є невід'ємною складовою навчального процесу вищого навчального закладу

Метою статті є аналіз організації самопідготовки студентів як складової їх самостійної навчально-пізнавальної діяльності при вивченні вищої математики.

Виклад основного матеріалу. Одним із важливих видів діяльності студентів при вивченні вищої математики є самопідготовка. Вона полягає у свідомому досягненні студентами поставленої мети за відсутності безпосереднього керівництва з боку викладача. Мета самопідготовки студентів полягає у самостійному вдосконаленні власних знань, навичок і вмінь, необхідних для успішного вивчення курсу з вищої математики і як підсумок – успішне складання іспиту або заліку, а також для подальшого продовження навчання за обраною спеціальністю. Успіху в самопідготовці сприяє: структурований певним чином матеріал, відповідний набір системи запитань і завдань; наявність сучасних засобів навчання, зокрема, персональних комп'ютерів.

Успішна організація самостійної діяльності студентів залежить від змісту, що виноситься на самопідготовку. Існує багато програмових питань, що містять математичні тонкощі,

в яких студенти можуть заплутатися. Такі питання потребують втручання викладача. Отже, їх виносити на самопідготовку не варто. Однак, якщо питання, які вивчаються, мають певну аналогію або містять факти, що вже відомі студентам, то є сенс ці питання виносити на самопідготовку. Викладачу доцільно заздалегідь визначити, які з питань виносити на лекційне або практичне заняття, а які запропонувати для самостійного опрацювання.

Наприклад, під час лекційних занять різного виду (класична лекція, евристична бесіда та лекція з елементами евристичної бесіди), в першому семестрі вивчення вищої математики, студентам доцільно виносити для самопідготовки наступне:

- з теми «Функція, властивості та графіки елементарних функцій» (евристична бесіда) на самостійне опрацювання доцільно винести таке питання, як «Геометричні перетворення графіків функцій». В результаті такої самостійної діяльності студенти набудуть систематизованих знань щодо графіків функцій, їх побудови, узагальнять знання про їх властивості;
- з теми «Границя послідовності» як актуалізацію опорних знань, доцільно запропонувати студентам підготуватись до знаходження суми геометричної прогресії та залежність її суми від знаменника; нагадати відомості щодо многочленів, виконання дій над ірраціональними виразами та ін..
- з теми «Диференціальне числення функції однієї змінної» (класична лекція) можна запропонувати студентам самостійно дібрати відомості щодо питання похідних елементарних функцій й оформити записи у вигляді таблиці, наприклад, у власних довідниках.

Прояву самостійності студентів після докладних пояснень на лекційних і практичних заняттях сприяє система вправ і завдань, за допомогою яких відбувається так звана повторна самопідготовка. На основі таких завдань вводяться і закріплюються поняття, математичні факти, розкриваються відомості щодо способів діяльності. Система запитань складається з таких компонентів, що відрізняються між собою за тією метою, яку переслідує певне запитання. Серед таких запитань розрізняють навчальні й контролюючі. Такі питання і завдання для самопідготовки містяться як структурна складова у розроблених з кожної програмної теми навчально-методичних посібниках. Наприклад, з теми «Невизначений інтеграл» в якості питань і завдань для самопідготовки можна запропонувати наступне:

1. Користуючись формулами диференціального числення, перевірити формули таблиці найпростіших інтегралів.

2. Спираючись на основні властивості невизначеного інтеграла, показати його лінійність, а саме: $\int [\alpha f(x) + \beta g(x)] dx = \alpha \int f(x) dx + \beta \int g(x) dx$, де $\alpha, \beta - const$.

3. Нехай $\int f(x) dx = F(x) + C$. Доведіть, що

$$\int f(ax+b) dx = \frac{1}{a} F(ax+b) + C, \text{ де } a, b, C - const.$$

4. Нехай $\int f(x) dx = F(x) + C$. Знайдіть $d[F(\varphi(x))]$ = ?

5. Нехай $\int f(x) dx = F(x) + C$. Користуючись методом підведення під знак диференціала, покажіть, що: 1) $\int f(x+b) dx = F(x+b) + C$;

$$2) \int f(ax) dx = \frac{1}{a} F(ax) + C; 3) \int f(ax+b) dx = \frac{1}{a} F(ax+b) + C.$$

Самостійне виконання студентами таких завдань сприяє міцнішому закріпленню ними математичних понять, фактів, способів діяльності, розвиває прагнення обґрунтовувати власні висновки, спонукає студентів до прояву ініціативи, викликає в них інтерес до теми, яка вивчається.

Ефективність організації самопідготовки студентів при вивченні вищої математики залежить від методів навчання. Організацію самопідготовки у вузівській системі навчання

важливо орієнтувати на застосування методів дослідження. Однак, не варто відкидати репродуктивні методи навчання, на основі яких створюється підґрунтя для подальшої самостійної діяльності студентів. Зокрема, при розв'язуванні прикладних задач, пов'язаних із знаходженням найбільшого або найменшого значення функції, доцільно запропонувати студентам розв'язати систему вправ і задач, які ґрунтуються на відомих способах розв'язування нерівностей методом інтервалів, на відомостях з фізики, геометрії, тощо.

Практика навчання вищої математики у вузі показала, що міцному засвоєнню і набуттю запланованих вмінь розв'язувати задачі, розвитку пізнавальної самостійності студентів у процесі розв'язування задач різного рівня складності ефективно сприяє самостійне складання задач самими студентами. Наприклад, задачі прикладного характеру з теми «Диференціальні рівняння та їх системи». Зокрема, для задач геометричного змісту, доцільно запропонувати студентам завдання на геометричний зміст похідної функції в точці; на залежності між сторонами і кутами в прямокутному трикутнику; на подібність трикутників, тощо.

Така діяльність може мати наступний зміст:

- робота з готовими задачами, у процесі якої студенти виявляють і фіксують особливості побудови формулювання певної задачі, порівнюють різні задачі за їх елементами, знайомляться із задачами, які мають визначений чи невизначений розв'язок;
- робота щодо перетворення задач, коли за основу береться текст готової задачі, змінюються або несуттєві елементи (композиція формулювання задачі, слово або група слів, числові дані), або суттєві (характер однієї–двох залежностей, зазначених в умові, деякі дії у процесі розв'язування);
- складання простих задач, в яких залежність величин, що фігурують у задачі, виражається графічно, таблично, рівнянням тощо.
- створення більш складних задач, коли суттєвим є розподіл цього процесу на окремі етапи.

Однак, як показала практика, ця робота буде ефективною і сприятиме розвитку творчих здібностей студентів, якщо виконуються наступні вимоги: 1) студенти чітко уявляють структуру тієї задачі, яку треба скласти; 2) студенти знайомі з тими життєвими процесами, які мають увійти до сюжету задачі, що складається; 3) викладачем утворені мотиви, які спонукають студентів до складання задач; 4) робота щодо складання задач ведеться систематично у взаємозв'язку з розв'язанням готових задач; 5) робота студентів контролюється і заохочується викладачем.

На нашу думку, організація самостійної діяльності студентів щодо виконання таких завдань розвиває їхнє творче мислення, активізує їх пізнавальну самостійність. Наприклад, самостійне опрацювання і розв'язування студентами певної системи текстових задач способом складання звичайних диференціальних рівнянь різного типу, сприятиме підвищенню активності студентів, що проявлятиметься у прагненні розв'язати задачі не однотипні, із зміненою, завуальованою умовою.

В результаті, розв'язування однотипних задач, що виносяться на самопідготовку у домашніх завданнях, у студентів не буде з'являтися значних утруднень, це сприятиме утворенню у них позитивного емоційного стану, відчуття ситуації успіху, бажанню розв'язати складніші задачі. Як наслідок, організація такої самостійної роботи сприятиме активізації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні вищої математики.

Під час організації самопідготовки студентів при вивченні вищої математики бажано як найбільше використовувати системи задач, які мають кілька можливих способів розв'язування (альтернативні задачі). Для знаходження кількох способів розв'язування певної задачі, необхідним є вміння студентів швидко і легко оперувати змістом, що стосується даних відповідної задачі. Наприклад, інтегрування правильних раціональних

дробів типу $\int \frac{x dx}{x^4 - 5x^2 + 6}$ можна запропонувати студентам розв'язати як розкладанням на елементарні дроби, так і виділенням у знаменнику повного квадрату і зведення інтеграла до табличного. Також, як приклад, студентам можна запропонувати самостійно, за

допомогою визначеного інтеграла обчислити площу фігури, обмеженої колами $x^2 + y^2 = 8$, $x^2 + y^2 = 8$. Цю задачу студенти можуть розв'язати як в прямокутній системі координат, так і в полярній системі.

Зазначимо, що повне звикання студентів до вигляду формулювання певної задачі, його розпізнавання відбувається не тільки за її знаково-символьною оболонкою, але й за способом її розв'язування, особливо, якщо їх декілька. Успіху в цьому найбільше сприяє така організація самопідготовки студентів до практичного заняття, що не спричинює нав'язування стереотипів щодо способів розв'язування певної задачі. Наприклад, студентам доцільно запропонувати дослідити наступні числові ряди за відомими достатніми ознаками і зробити висновок щодо застосування певної ознаки дослідження цих рядів на збіжність: 1) $\frac{1}{\sqrt[3]{7}} + \frac{1}{\sqrt[3]{8}} + \dots + \frac{1}{\sqrt[3]{n+6}} + \dots$;

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n} \ln \left(1 + \frac{1}{n^2} \right); 3) \frac{1}{3} + \frac{4}{9} + \dots + \frac{n^2}{3^n} + \dots; 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} 3^{-2n}; 5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln(n+1)},$$

У такий спосіб майбутні абітурієнти ще раз повторюють розв'язування задач зазначеного виду і при цьому пізнавальна самостійність учнів може проявитись на найвищому, творчому рівні.

Під час практичних занять викладачу доцільно практикувати так званий “прийом незакінченої діяльності”. Його ідея полягає у тому, що при розв'язуванні деяких задач (особливо тих, що мають велику кількість етапів розв'язування) не доцільно виконувати всі обчислення, а достатньо скласти схему розв'язування задачі без одержання кінцевої відповіді. Потім студентам пропонується у домашньому завданні зробити докладні записи, виконати необхідні перетворення і обчислення на кожному кроці розв'язування задачі. При цьому, у студентів відбувається неусвідомлена систематизація, повторення способу розв'язування певної задачі, всіх кроків одержання її кінцевої відповіді. У домашньому завданні доцільно також запропонувати студентам розв'язати аналогічну задачу або скласти схожу задачу із зміненою умовою. Наприклад, до таких завдань можна запропонувати задачі на обчислення подвійних і потрійних інтегралів у прямокутних декартових координатах.

Під час такої самопідготовки рівень пізнавальної самостійності студентів підвищується, пізнавальна діяльність активізується. Методичний прийом незакінченої діяльності є найбільш ефективним при розв'язуванні задач, коли на практичному занятті не вистачає вдосталь часу для докладного їх розв'язування або продовження розв'язку задачі містить вже відомі факти й практичні дії. Це дає змогу розв'язати на занятті не одну-дві, а чотири-п'ять задач, що сприяє міцнішому закріпленню знань, навичок і вмінь студентів при вивченні певної програмної теми.

Самопідготовка – це індивідуальна робота кожного студента. Результативність такої роботи залежить від набутого ними досвіду, рівня навченості, проявляється у спроможності студентів розв'язувати завдання певного рівня складності. Однак, як показує практика, деякі студенти відчувають значні утруднення під час самопідготовки. Тому вони звертаються за допомогою або порадою до одногрупників. Відтак виникає вже групова форма самопідготовки. Не виключенням є і такі ситуації, коли викладач дає завдання для самопідготовки не індивідуально кожному студенту, а групі студентів. Розв'язування такого завдання нерідко проводяться колективно, студентами однієї групи. Наприклад, під час лекційного або практичного заняття, викладач може винести на самопідготовку завдання: скласти задачу з теми «Неперервність функції в точці» і розв'язати її. Однією із таких задач можна запропонувати задачу дослідження на

неперервність і побудову графіка функції $f(x) = \begin{cases} A - 4x, & x \leq -\frac{\pi}{4}, \\ \operatorname{tg} x, & -\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}, \\ \frac{B}{x}, & x \geq \frac{\pi}{4}. \end{cases}$ Ця задача може бути

запропонована всій групі студентів. Під час її розв'язування студентам необхідно було пригадати відповідні теоретичні факти, вміти обчислювати односторонні границі, розв'язувати системи лінійних рівнянь, будувати графіки елементарних функцій. Отже, відбувається спонтанна актуалізація знань. Як правило, такі задачі доцільно застосовувати під час закріплення знань, навичок і вмінь.

Важливе місце в організації самопідготовки студентів належить засобам навчання. Незалежно від лекційних і практичних занять самопідготовка студентів під час вивчення вищої математики може відбуватись автономно, тобто студент самостійно для себе визначає зміст тих питань, які він вважає, треба повторити, вивчити, набути необхідних навичок і вмінь. Така самопідготовка неможлива без наявності відповідних засобів навчання, серед яких чільне місце належить навчальним посібникам, збірникам задач. Особливої уваги потребує структура таких посібників, яка повинна сприяти успішній самопідготовці студентів з усіх тем, передбачених програмою з вищої математики. На нашу думку, структура таких навчально-методичних посібників має відповідати наступним вимогам: теоретичні відомості; приклади застосування певного теоретичного факту (чи їх набору); диференційована система завдань для самостійного розв'язування; система теоретико-практичних запитань і завдань роз'яснювально-уточнюючого характеру; варіанти індивідуальних завдань для самостійної роботи; наприкінці посібника – список рекомендованої літератури.

Зауважимо, що зразки розв'язання прикладів доцільно оформляти у наступний спосіб: запитання з подальшим виконанням дії; дії з подальшим детальним поясненням; система запитань, на які студент може відповісти без допомоги.

Якщо до теми в посібнику розбираються кілька прикладів, то в їх системі доцільно дотримуватись поступового скорочення пояснень, а саме: перший приклад важливо розв'язати з якомога більшими поясненнями до всіх дій, що виконуються; демонструючи розв'язання другого прикладу, зробити лише деякі пояснення щодо дій, які виконуються; третій приклад доцільно розв'язати стисло, без пояснень, щоб студенти самостійно міркували над кроками розв'язування, спираючись на розв'язання попередніх прикладів.

Навчальні посібники для самопідготовки студентів при вивченні вищої математики мають обов'язково містити матеріал тих тем, які виносяться на лекційні заняття. Відтак у студентів з'являється можливість порівняти, зіставити, розширити теоретичні відомості, які викладались на лекційному занятті. Відомо, що двічі почуті відомості з теми, яка вивчається, надає учням більше можливостей оволодіти цим матеріалом.

Значне місце в сучасних умовах займають інформаційні технології, які дозволяють створювати такі електронні засоби навчання, які інтегрують властивості практично всіх традиційних засобів, використовують, коригують і зберігають досвід, що міститься в інформаційних середовищах, обмінюються ними, поєднують досягнення педагогічних та інформаційних технологій, мінімізують витрати на навчання.

Важливою складовою процесу самопідготовки студентів є перевірка знань, навичок, вмінь учнів, визначення рівня засвоєння ними програмового матеріалу, діагностування і коригування. Оцінка успішності студентів на етапі самопідготовки повинна носити індивідуальний характер. Така форма контролю полягає в тому, що кожен студент виконує самостійно індивідуальні завдання, варіанти яких пропонує викладач. Проводити контроль під час самопідготовки доцільно за допомогою розрахунково-графічних робіт, завдання для яких розроблені викладачами. Терміни подання звіту про виконання таких робіт визначає викладач (як правило, після того, як закінчилось вивчення кількох тем).

Під час навчання вищої математики система контролю може містити наступні види роботи: традиційні – відповіді студентів на практичних заняттях, контрольні роботи, захист

розрахунково-графічних робіт; і нетрадиційні – захист опорного конспекту, самостійно виконаного завдання, моделювання і самостійне складання задач. Епідеміологічні й соціальні мови навчання студентів у вузі не завжди дозволяють здійснити контроль і оцінювання знань на кожному практичному занятті, тому виникла потреба звернутися до модульно-рейтингової системи навчання і рейтингової форми оцінювання знань. Відтак у результаті вивчення певного модуля програмового матеріалу студентам надається можливість виконати самостійну роботу (відповідно до навчального плану) і захистити її. Рейтингова оцінка знань студентів дозволяє враховувати всі аспекти виконаної навчально-пізнавальної діяльності, а саме: ступінь самостійності студентів, активність, раціональний підхід до розв'язування завдань, прояв елементів дослідництва, якісне виконання домашніх завдань, відповіді на практичних заняттях тощо. За деякі види роботи (за умови якісного і своєчасного виконання) студентам нараховувались заохочувальні бали. Підсумовування балів у результаті рейтингу надавало можливість студентам здійснити самооцінку власних знань, навичок і вмінь та звернути увагу на прогалини у знаннях.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. У процесі організації самопідготовки при вивченні вищої математики, студенти мають цілеспрямовано здійснювати вмотивований підхід до навчального процесу, проявляти значно більшу самостійність, вміння враховувати і розподіляти час, оптимально організувати роботу в успішному вивченні курсу з вищої математики. Студент також повинен мати чітке уявлення про те, яку допомогу в самостійній роботі йому може надати викладач, має здійснюватися контроль над цією роботою і звіт за нею. Студент повинен чітко розуміти, що йому потрібно робити і як це робити в систематичному, практично щоденному, самостійному пошуку знань. Цей процес повинен захоплювати студента завдяки успішній організації, для чого самостійну роботу слід правильно структурувати.

Отже, дидактично виважена організація самопідготовки студентів у вузі при вивченні вищої математики створює сприятливі умови для підвищення навченості, наукованості й активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвитку в них пізнавальної самостійності, розкриття їх творчого потенціалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Закон України «Про внесення змін і доповнень до закону Української РСР “Про освіту”» (1996). Київ : Генеза. (Law of Ukraine "On Amendments and Supplements to the Law of the Ukrainian SSR "On Education"" (1996). Kyiv: Genesis).
2. Бевз, Г. П. (1989). Методика викладання математики: Навчальний посібник. Київ : Вища школа. (Bevz, H. P. (1989). Methods of teaching mathematics: Study guide. Kyiv: Vyshcha shkola).
3. Організація навчально-виховного процесу за лекційно-практичною системою навчання (1989). Методичні рекомендації на допомогу вчителям математики середніх шкіл та студентам фізико-математичного факультету. Черкаси. (Organization of the educational process according to the lecture-practical teaching system (1989). Methodical recommendations to help secondary school mathematics teachers and students of the Faculty of Physics and Mathematics. Cherkasy).
4. Освітні технології : Навчально-методичний посібник, О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін. О. М. Пехота (ред.). (2001). Київ : А. С. К. (Educational technologies: Educational and methodical manual, O. M. Pehota, A. Z. Kiktenko, O. M. Lyubarska and others. O. M. Pehota (Ed.). (2001). Kyiv : A. S. K.).
5. Пометун, О. І., Пироженко, Л. В. (2004). Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : Науково-методичний посібник, О. І. Пометун (ред.). Київ : А. С. К. (Pometun, O. I., Pyrozhenko, L. V. (2004). A modern lesson. Interactive learning technologies: Scientific and methodological manual, O. I. Pometun (Ed.). Kyiv : A. S. K.).
6. Психологія : Підручник, Ю. Л. Трофімов, В. В. Рибалка, П. А. Гончарук та ін., Ю. Л. Трофімова (ред.). (1999). Київ : Либідь. (Psychology: Textbook, Yu. L. Trofimov, V. V. Rybalka, P. A. Honcharuk, etc., Yu. L. Trofimova (ed.). (1999). Kyiv: Lybid).

7. Слєпкань, З. І. (2000). Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі. Київ : НПУ. (Slyepkan', Z. I. (2000). Scientific foundations of the pedagogical process in higher education. Kyiv : NPU).
8. Тарасенкова, Н. А. (2002). Використання знаково-символьних засобів у навчанні математики. Монографія. Черкаси : Відлуння-Плюс. (Tarasenkova, N. A. (2002). The use of signs and symbols in teaching mathematics. Monograph. Cherkasy: Vidlunnia-Plius).

Nesterenko A. N. Organization of self-training of students in the process of studying higher mathematics

Summary. *The article highlights the issue of organizing students' self-training in the process of studying a higher mathematics course. The introduction notes the relevance of the problem in modern conditions of the organization of student education. Considering the main directions of reforming the educational system of Ukraine, due attention is paid to the organization of students' independent work, in particular to the issue of self-training in the process of studying higher mathematics.*

The analysis of scientific research by prominent psychologists, methodologists, and scientists showed that in their research the personality of the student is considered as the main participant in the educational process, there is an urgent need to modernize the education system through the differentiation of education, which is based on the creation of favorable educational conditions for comprehensive development with different levels of training and different abilities.

The purpose of the article is to analyze the organization of students' self-training as a component of their independent educational and cognitive activity when studying higher mathematics.

The presentation of the main material reveals the essence of self-training as one of the important activities of students when studying higher mathematics. It is noted that self-training of students consists in the conscious achievement of the goal set by them in the absence of direct guidance from the teacher, in the independent improvement of their own knowledge, skills and abilities necessary for successful study of a course in higher mathematics and as a result – successful passing of an exam or credit, as well as for the further continuation of studies in the chosen specialty. Success in self-training is facilitated by: material structured in a certain way, a suitable set of questions and tasks; availability of modern teaching aids, in particular, personal computers. The article reveals the methodical aspects of organizing students' self-training, which are as follows. 1) The successful organization of students' independent activities depends on the content presented for self-training. 2) The manifestation of students' independence after detailed explanations in lectures and practical classes is facilitated by a system of exercises and tasks, with the help of which the so-called repeated self-training takes place. On the basis of such tasks, concepts, mathematical facts are introduced and consolidated, and information about methods of activity is revealed. 3) The effectiveness of the organization of self-training of students in the study of higher mathematics depends on the teaching methods. It is important to focus the organization of self-training in the university education system on the application of research methods. 4) Strong assimilation and acquisition of planned skills to solve problems, development of cognitive students' independence in the process of solving problems of different levels of complexity is effectively facilitated by independent formulation of problems by the students themselves. 5) During the organization of self-training of students in the study of higher mathematics, it is desirable to use systems of problems that have several possible solutions (alternative problems) as many as possible. 6) During practical classes, it is advisable for the teacher to practice the so-called "reception of unfinished activities". 7) Proper self-training is impossible without the availability of appropriate teaching aids, among which a prominent place belongs to training manuals and problem books. A significant place in modern conditions is occupied by information technologies, which make it possible to create such electronic learning tools that integrate the properties of almost all traditional tools. 8) An important component of the process of self-training of students is the examination of students' knowledge, skills, abilities, determination of the level of assimilation of the program material, diagnosis and correction. Assessment of students' success at

the stage of self-training should be individual in nature. So, the didactically balanced organization of students' self-training in the university when studying higher mathematics creates favorable conditions for improving learning, activating the educational and cognitive activity of students, developing their cognitive independence, and revealing their creative potential.

Key words. Self-training, higher mathematics, students, organization, independent work, teaching methods, structured content, system of questions and tasks, teaching aids, control and self-control.

УДК [378.016:517]:581

DOI 10.5281/zenodo.8028498

А. І. Римар

ORCID ID 0000-0001-9077-236X

В. В. Корольський

ORCID ID 0000-0002-7409-4201

Криворізький державний педагогічний університет

ГЕОМЕТРИЧНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ЧИСЛОВИХ РЯДІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ РОСЛИНАМИ-СИМВОЛАМИ УКРАЇНИ

Метою дослідження є процес генерування числових рядів, геометрична інтерпретація яких є елементом рослинної символіки України. Об'єктом дослідження є числові ряди. Предмет дослідження – отримання загальних членів рядів внаслідок використання їх геометричної інтерпретації; визначення збіжності сформованих рядів і розрахунок їх суми.

Результати дослідження: вирішена сукупність задач по створенню числового ряду з візуалізацією його членів методом застосування геометричних інтерпретацій; виконано дослідження одержаних рядів на збіжність; розглянуті можливості використання міжпредметних зв'язків при генерації числових рядів, заснованих на різноманітних геометричних інтерпретаціях; стало відомо, що використані алгоритми отримання рядів можуть бути застосовані в ході інтегрованих уроків алгебри, геометрії та інших дисциплін в старшій школі, на факультативах, математичних гуртках, курсах з підвищення кваліфікації, математичних тижнях та схожих заходах; представлені основи здійснення дидактичного принципу наочності під час вивчення розділу «Ряди» здобувачами вищої освіти математичних спеціальностей.

Порекомендовано задачі на побудову та дослідження на збіжність числових рядів, пов'язаних з рослинною символікою України. Аргументовано використання запропонованого підходу протягом вивчення математичного аналізу майбутніми вчителями математичних дисциплін. Певною мірою задачі можуть бути використані при вивченні математики в старшій школі, на факультативних заняттях, математичних гуртках, курсах підвищення кваліфікації, інтегрованих уроках, тижнях математики та подібних заходах, заняттях з математичних дисциплін у різних закладах вищої освіти.

Надалі нами будуть проведені дослідження генерації числових рядів, геометрична інтерпретація яких пов'язана із застосуванням різних об'єктів побуту та довкілля.

Ключові слова: числовий ряд, геометрична інтерпретація, рослини-символи України, генерування числових рядів, математичний аналіз, здобувачі вищої освіти, освітній процес, математичні спеціальності.

Постановка проблеми. Ряди є одним з основних розділів сучасного математичного аналізу, вивчення якого в процесі підготовки вчителів математики вважається фундаментальною компонентою. Але при цьому слід зазначити, що в задачниках з математичного аналізу для дослідження рядів на збіжність пропонуються різні ряди, члени яких мають виключно формальний зміст і не відображають зв'язок між іншими