

*ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-
МАТЕМАТИЧНИХ, ПРИРОДНИЧИХ І
ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН*

*Збірник науково – методичних праць Рівненського
державного гуманітарного університету*

Випуск 3

2000
№ 3

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Збірник науково – методичних праць

*ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-
МАТЕМАТИЧНИХ, ПРИРОДНИЧИХ І
ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН*

Збірник науково – методичних праць Рівненського
державного гуманітарного університету

Випуск 3

Рівне — 2000

Збірник наукових праць “Теорія та методика вивчення фізико-математичних, природничих і технічних дисциплін”. Наукові записки Рівненського гуманітарного університету. Випуск 3.- Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет, 2000 р.- 83 с.

Збірник наукових праць містить статті з актуальних проблем навчання, виховання і розвитку учнів у процесі вивчення ними математики та інформатики та підготовки майбутніх вчителів.

Опубліковані матеріали можуть бути корисними для науковців, вчителів, викладачів та студентів педагогічних університетів, інститутів та коледжів.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор:

Лісова Світлана Валеріївна, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри педагогіки РДГУ.

Заступник головного редактора:

Тишук Віталій Іванович, кандидат педагогічних наук, професор, член-кореспондент Академії педагогічних і соціальних наук, зав. кафедри методики викладання фізики та хімії, проректор з наукової роботи РДГУ;

Члени редакційної колегії:

1. Бугайов Олександр Степанович, доктор педагогічних наук, професор. Заслужений діяч науки і техніки України, завідувач лабораторії методики навчання математики і фізики інституту педагогіки АПН України;

2 Будний Богдан Євгенович доктор педагогічних наук. професор Тернопільського державного педагогічного університету ім.В.Гнатюка;

3. Бурда Михайло Іванович, доктор педагогічних наук, професор . заступник директора з наукової роботи Інституту педагогіки АПН України;

4. Величко Степан Петрович, доктор педагогічних наук, доцент Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Вінниченка,

5 Дем'ячук Анатолій Степанович, доктор педагогічних наук. професор, дійсний член Академії Вищої школи України, ректор Рівненського економіко-гуманітарного інституту;

6. Галатюк Юрій Михайлович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та хімії РДГУ;

7. Колупасв Борис Сергійович, доктор хімічних наук, професор, дійсний член Академії педагогічних і соціальних наук, зав. кафедри фізики РДГУ;

8. Мітюров Борис Никифорович, доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки РДГУ, дійсний член Академії педагогічних і соціальних наук;

9 Павленко Анатолій Іванович, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри методики викладання фізико-математичних і природничих дисциплін Запорізького ОІУВ;

10 Савчин Мирослав Васильович, доктор психологічних наук, професор, зав. кафедри психології, Дрогобицького державного педагогічного університету ім І. Франка;

11 Сергєв Олександр Васильович, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член Міжнародної Академії педагогічних наук, зав. кафедри фізики і методики викладання фізики Запорізького державного університету;

12. Сяський Андрій Олексійович, доктор технічних наук, професор, зав. кафедри загально-технічних дисциплін і методики трудового навчання РДГУ;

13. Шут Микола Іванович, доктор фізико-математичних наук. професор, член-кореспондент АПН України, зав. кафедри фізики Національного педагогічного університету ім. М.Драгоманова.

14. Янцур Микола Сергійович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загально-технічних дисциплін і методики трудового навчання РДГУ.

Друкується за рішенням вченої Ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № від жовтня 2000 р.)

За достовірність фактів, дат, назв і т.п. відповідають автори статей. Думки авторів можуть не збігатися з позицією редколегії. Рукописи не рецензуються і не повертаються.

Адреса редакції: 266000, м.Рівне, вул. Остафова 31. Рівненський державний гуманітарний університет.

ISBN — 966 – 7281 – 05 – 2

обчислювальних засобів. Як показує досвід науковці напрацювання педагогічної науки цього періоду стали основою формування комп'ютерної грамотності учнів.

Технології навчання, метою яких було сформулювати елементи комп'ютерної грамотності, склали основу третього етапу розвитку шкільного курсу інформатики. Аналізуючи тенденції розвитку комп'ютерної техніки педагогічна думка відходить від розуміння поняття “комп'ютерна грамотність” як продовження уроку математики, відкриваються принципово нові види діяльності, що пронизують усю систему навчання. М.І.Жалдак на початку впровадження інформатики і обчислювальної техніки в навчальний процес виділив шляхи оволодіння комп'ютерної грамотності, які полягають у вмінні “аналізувати різноманітні процеси і явища і планувати структуру дій, спрямованих на досягнення поставленої мети за допомогою фіксованого набору засобів; алгоритмічно мислити, тобто подавати складні дії у вигляді певної послідовності простіших; будувати інформаційну структуру для опису об'єктів і систем”².

Четвертий етап становлення шкільного курсу інформатики ми пропонуємо назвати - етапом “формування основ інформаційної культури”. Вихід на передній план цієї педагогічної ідеї приводить до зміни парадигми педагогічної науки. Всебічне дослідження концепції “інформаційна культура” провели вчені Воробйов Г.Г., Єршов А.П., Жалдак М.І., Семенюк Є.П. та інші. Основи інформаційної культури мають методологічний, світоглядний і загальнокультурний характер, що проявляється у використанні в масовій практиці універсальних засобів пошуку, обробки і подання інформації. За рівнем інформаційної культури визначається рівень матеріального та духовного розвитку суспільства. У філософському розумінні, інформаційна культура розглядається як рівень досягнутих інформаційних зв'язків у людському суспільстві, за період інформаційного спілкування людей, як характеристику інформаційної сфери життєдіяльності суспільства.

Перспективи розвитку інформаційного суспільства безпосередньо пов'язані із подальшим вдосконаленням ПК. Структура комп'ютера третього тисячоліття буде нагадувати будову мозку людини. Уже існують нейрокомп'ютери, які опрацьовують інформацію згідно з принципами функціонування нервової системи людини. У межах програми “японського виклику” фірми NIIHON DENKI та FUJITSU з Японії створили перші персональні нейрокомп'ютери “Neuro -07” та “FMK”. Інший перспективний шлях - це створення схем на базі органічних молекул з використанням досягнень біохімії та генної інженерії. Враховуючи вказані тенденції розвитку комп'ютерної техніки, можна прогнозувати наступний етап шкільного курсу інформатики - інтелектуальний. Вихід на даний рівень дозволить сформувати нову ідею педагогічної парадигми - формування інтелекту особистості засобами інформаційних технологій.

НАВЧАННЯ МОДЕЛЮВАННЮ В КЛАСАХ З ПОГЛИБЛЕНИМ ВИВЧЕННЯМ МАТЕМАТИКИ НА ПРИКЛАДАХ ЗАДАЧ ІМУНОЛОГІЇ.

І.М. ГУК , Т.А. КИРИК

Інтенсивні перетворення в різних сферах нашого життя (економічній, соціальній, тощо) вимагають нових підходів у підготовці кадрів, виникає потреба у розробці нових технологій

² Жалдак М.І. Проблеми впровадження інформатики і обчислювальної техніки в навчальний процес// Формування комп'ютерної грамотності учнів. -К.: -Рад. школа. -1987. -С.75-76.

навчання. Актуальним в наші дні є впровадження у шкільну практику математичного та комп'ютерного моделювання. Адже, основною метою навчання як такого є не тільки отримання певної суми знань, вмінь оперувати ними, а й орієнтація на наукове пізнання суті предметів, явищ, процесів.

З елементами моделювання, як методом пізнання, людина знайомиться ще в дитинстві, конструюючи різноманітні об'єкти з кубиків, паличок, тощо. Тут має місце фізичне моделювання, тобто відтворення реального об'єкта у "фізичній" моделі. В школі на уроках математики учень знайомиться зі схемою, формулою та інш. В середніх класах школи вивчення мови Лого дає новий імпульс розвитку модельного мислення. Адже, створення малюнків, чудернацьких геометричних візерунків на екрані комп'ютера - це цікава, захоплююча справа. Дитина від подібних завдань отримує задоволення, що спонукає її до подальшого вивчення математики, інформатики.

Далі необхідно ознайомлювати учнів з методом моделювання засобами комп'ютерних моделюючих та імітаційних програм. На сьогодні розроблено досить багато подібних програмних продуктів з фізики, астрономії, економіки. Користуючись такими програмами, школярі вчаться керувати готовими моделями, здійснювати обчислювальні експерименти, і, можливо, оцінювати якість моделі, її співвідношення ("віддаленість") з реальним об'єктом, процесом, явищем [2].

В старших класах з поглибленим вивченням математики та інформатики можна запропонувати вивчення факультативного курсу "Основи комп'ютерного моделювання"[3]. Такий курс забезпечить максимальне використання міжпредметних зв'язків з одного боку, та математики, фізики, біології, економіки та інших наук, з другого. Вивченням цього курсу досягається дві мети: продовження підготовки з інформатики та поглиблення знань з інших предметів.

Розпочати вивчення цієї дисципліни найкраще з розгляду відомих на сьогодні чи створених вчителем нескладних моделей (фізичних, економічних, екологічних та інш.). На таких уроках вчитель повинен наголосити на основних етапах комп'ютерного моделювання. Е.К. Хеннер та А.П. Шестаков в [1] запропонували блок-схему моделювання за допомогою комп'ютера (див. табл. 1).

Табл. 1

Етапи математичного моделювання за допомогою комп'ютера ([1])



Спираючись на подібну схему, вчитель на прикладі конкретних реальних задач повинен “провести” учня через всі етапи процесу моделювання. Слід також звернути увагу учнів на те, що при дослідженні моделі наявність комп’ютера не є обов’язковою. Адже аналітичне дослідження моделі, як правило, є більш інформативним. Для подальшої роботи учням можна запропонувати самостійно побудувати та дослідити модель певного об’єкту, процесу, чи явища. Задачі, підготовлені вчителем, мають бути різнотиповими, що сприяє оволодінню загальними підходами моделювання та глибшому розумінню зв’язків між фізикою, біологією, економікою, медициною з одного боку та математикою, інформатикою з іншого. Також при підборі задач слід враховувати спеціалізацію того чи іншого класу школи.

Цікавими, на наш погляд, є моделі імунології. Побудовою та дослідженням деяких їх типів займалася група клініцистів та математиків на чолі з Г.І. Марчуком. У [4] описані наступні моделі імунної відповіді організму: проста модель інфекційного захворювання (гуморальна імунна відповідь), модель імунної реакції організму на втручання антигенів двох типів, модель імунної відповіді на клітинному та гуморальному рівні. Ці моделі при відповідних значеннях параметрів відображають основні форми захворювань: субклінічну (рис. 3), гостру (рис.1, крива 1), летальний наслідок (рис.1, крива 2), хронічну (рис.2). Основними характеристиками захворювання є $V(t)$ – концентрація вірусів, $F(t)$ – концентрація антитіл, $C(t)$ – концентрація виробників антитіл (плазмоклітин), $m(t)$ – відносна характеристика ураженого органу, $T(t)$ – температура організму [4]. Для першого знайомства з технологією комп’ютерного моделювання краще запропонувати школярам задачу, не обтяжену спеціалізованими термінами. Надалі задачу можна ускладнити. Розглянемо поетапно процес побудови моделі перебігу інфекційного захворювання.

1. Здійснюємо аналіз об’єкту дослідження (процесу перебігу інфекційного захворювання) та постановку задачі в реальних об’єктах. Відомо, що організм людини (тварини) на втручання вірусу реагує виробленням антитіл.

Причому, якщо організм вже “знайомий” з вірусом (антигеном), то певна кількість антитіл в ньому вже наявна. І якщо імунний статус об’єкта (людини, тварини) достатньо високий, то й захворювання протікатиме у полегшеній формі. Крім того, організм потребує деякого часу для розпізнавання антигену, для “налагодження” системи вироблення антитіл на конкретний антиген. Якщо імунна відповідь запізнилася настільки, що в організмі відбулися патологічні зміни, то може мати місце летальний наслідок (рис.1, крива 2). В інших випадках спостерігаються такі форми захворювання:

- субклінічна форма (організм вже “знайомий” з вірусом, рис. 3);
- гостра форма характерна значним підвищенням концентрації вірусу, що стимулює вироблення організмом антитіл (рис.1, крива 1);
- хронічне захворювання (в’яла динаміка росту антигену, рис. 2).

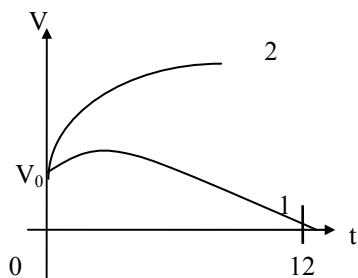


Рис. 1

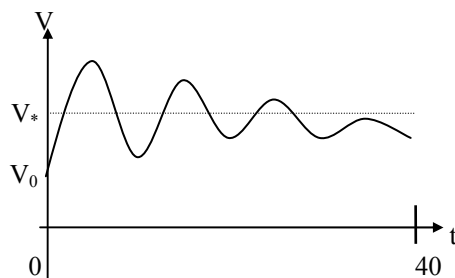


Рис. 2

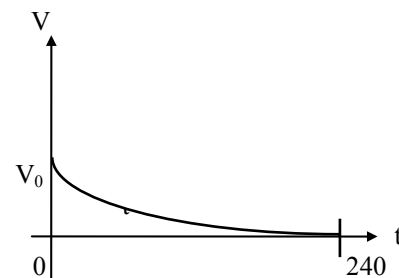


Рис. 3

2. *Визначення цілей моделювання.* Наша мета прослідкувати динаміку зміни числа антигенів та антитіл залежно від початкової дози зараження та імунного статусу організму.

3. *Спрощення об'єкту.* Складемо список величин для опису перебігу інфекційного захворювання. Цей етап є дуже важливим. Адже при невдалому виборі параметрів ми швидше всього отримаємо неадекватну модель, а звідси і результати моделювання будуть досить далекі від справжнього стану речей. Нехай $y(t)$ – кількість (концентрація) антигенів, $z(t)$ – кількість антитіл в момент часу t . Введемо поняття “корисні бактерії”, кількість яких $x(t)$ визначає загальний стан організму.

Очевидно, що число антигенів залежить від швидкості їх розмноження. Причому кількість антигенів зменшується за рахунок їх знищення антитілами, які з'явилися за деякий проміжок часу Δt . Концентрація антитіл теж залежить від швидкості їх виробництва і зменшується при “зв'язуванні” антитіла з антигеном. Число “корисних бактерій” змінюється в результаті позитивної дії антитіл та негативного впливу антигенів.

4. Перейдемо до *математичної інтерпретації моделі*. Нехай β , ξ - коефіцієнти розмноження антигену та антитіла відповідно; δ - коефіцієнт (ймовірність) нейтралізації вірусу антитілом ($0 < \delta \leq 1$); φ – коефіцієнт (ймовірність) нейтралізації вірусу силами організму (клітинний імунітет). Похідні $x'(t)$, $y'(t)$, $z'(t)$ інтерпретуємо як швидкості зміни концентрації “корисних бактерій”, вірусів та антитіл відповідно.

Враховуючи, що зменшення числа антигенів відбувається як за рахунок нейтралізації їх антитілами, так і за рахунок опору організму на клітинному рівні, отримаємо:

$$y'(t) = \beta \cdot y - \delta \cdot z \cdot y - \varphi \cdot x \cdot y \quad (1)$$

Тут $\beta \cdot y$ – кількість новоутворених антитіл в момент часу t ,

$z \cdot y$ – число всеможливих зустрічей антигенів з антитілами,

$\delta \cdot z \cdot y$ – ймовірна кількість таких зустрічей,

$\varphi \cdot x \cdot y$ – ймовірне число зустрічей “корисних” бактерій та вірусів.

Беручи до уваги, що швидкість зміни концентрації антитіл залежить від коефіцієнту їх розмноження та кількості нейтралізованих антитілами вірусів (при зв'язуванні з антигеном антитіло гине) та нехтуючи деякими фактами (такими як старіння антитіл та інш.), приходимо до рівняння:

$$z'(t) = \xi \cdot z - \delta \cdot z \cdot y \quad (2)$$

Аналогічними міркуваннями отримаємо:

$$x'(t) = \gamma \cdot z - \alpha \cdot y / \alpha_0 \quad (3)$$

де γ - сила антитіла, α_0 - потужність захисних сил організму, α - потужність вірусу (для кожної хвороби різне).

Систему рівнянь (1)-(3) розглядаємо при наступних початкових умовах:

$$x(t_0) = x_0, y(t_0) = y_0, z(t_0) = z_0 \quad (4)$$

де x_0 - концентрація “корисних бактерій” в момент часу t_0 , y_0 - доза зараження, z_0 - початкова кількість антитіл.

5. Вибираємо *метод дослідження моделі* (1)-(4). Замінюючи похідні їх різницевиими аналогами, прийдемо до дискретної моделі інфекційного захворювання, яку можна було б отримати, керуючись принципами дискретного моделювання. Одержимо:

$$\begin{aligned} x_{n+1} &= x_n + (\gamma \cdot z_n - \alpha \cdot y_n / \alpha_0) \cdot \Delta t, \\ y_{n+1} &= (y_n + \beta - \delta \cdot z_n - \varphi \cdot x_n) \cdot \Delta t, \\ z_{n+1} &= z_n + (\xi - \delta \cdot y_n) \cdot \Delta t. \end{aligned} \quad (5)$$

6. Здійснюємо *розробку алгоритму та програми* для обчислення x_i, y_i, z_i . Створення алгоритму та програми не повинне викликати значних труднощів у школярів. Після відлагодження та тестування програми здійснюємо аналіз результатів комп'ютерних розрахунків. Цілком можливо, що наша модель виявиться неадекватною об'єкту дослідження. Тоді переходимо до етапу 3 і визначаємо які важливі параметри були не враховані під час спрощення моделі. До етапу 3 ми повернемося і в тому випадку, коли результати функціонування моделі загалом задовільні, але бажано отримати більш повну і точну інформацію про об'єкт. Так, наприклад, загальновідомо, що імунні сили організму від моменту народження зростають, досягаючи свого максимуму при деякому $t_p : F(t_p) = A_{\max}$ (тут $F(t)$ – функція зміни “корисних” бактерій з часом на протязі життя людини). У наступні роки спостерігаються деяка стабільність, і, починаючи з деякого року $t=t_k$, має місце падіння захисних сил до деякого $A_{кр}$ (рис.4). Тоді початкове значення x_0 можна отримати на основі $F(t) : F(t_0) = x_0$.

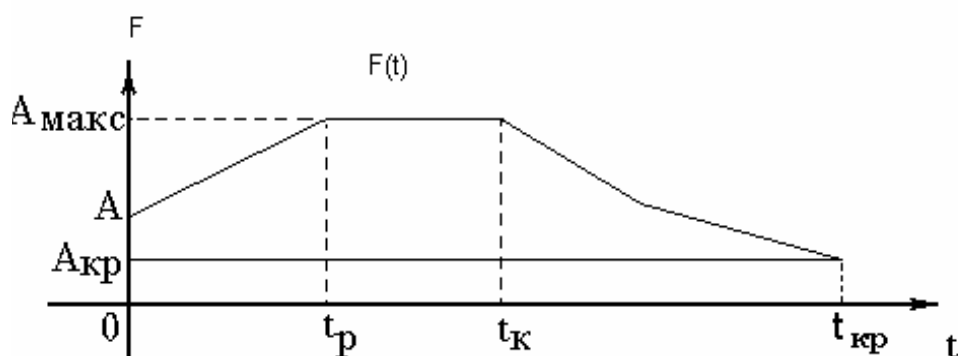


Рис. 4

Враховуючи, що на протязі року відбуваються сезонні коливання захисних сил (“корисних бактерій”) (див. рис. 5), приходимо до наступного вигляду $F(t)$:

$$F(t) = \begin{cases} \frac{t}{k} + \frac{\cos 2\pi t}{b} + A, & 0 \leq t < t_p \\ A_{\max} + \frac{\cos 2\pi t}{b}, & t_p \leq t < t_k \\ \frac{1}{q(t-t_k)^2 + k} + \frac{\cos 2\pi t}{b} + A_{кр} & \end{cases} \quad (6)$$

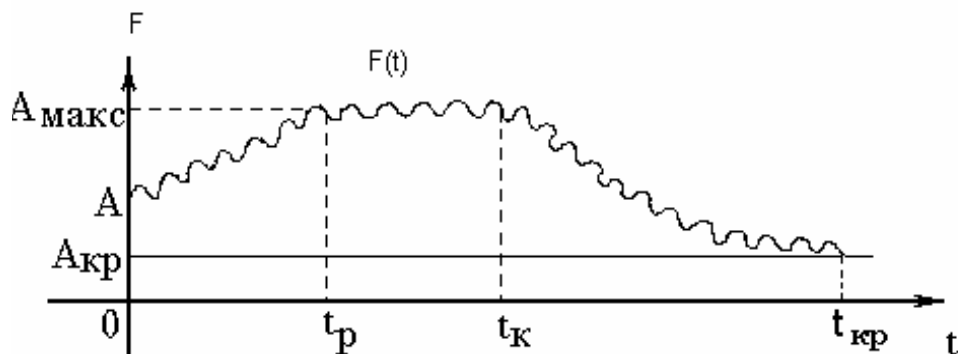


Рис. 5

Реалізація етапу 6 можлива не тільки засобами тієї чи іншої мови програмування. Простий та зручний інтерфейс, графічні можливості таких пакетів як MathCad, Derive, Mathematica говорять на користь їх використання при дослідженні побудованих моделей. Також цікавою може виявитися спроба дослідження моделі в середовищі електронних таблиць (SuperCalc, Exel) [3].

Якщо етапи моделювання 1-5 на перших порах виконує вчитель (уроки-лекції), то реалізувати останні етапи комп'ютерного моделювання для нескладних задач доцільно вже тепер доручити учню. Але слід спрямувати школярів на створення такого програмного продукту, який задовільняв би вихідні цілі моделювання заданого об'єкту, процесу, явища.

Необхідною умовою ефективного навчання моделюванню є вироблення вмінь учнів інтерпретувати результати математичного чи комп'ютерного дослідження в термінах задачі, оцінювати значення отриманих результатів для практичної діяльності. Ефективність навчання моделюванню залежить також від принципів добору задач, призначених як для їх розв'язування в класі (з участю вчителя), так і для самостійного опрацювання учнями. Підбір вчителем системи задач, складність яких зростає поступово, надає можливості більш повного врахування здібностей школярів, їх пізнавальних інтересів. Зацікавлення розв'язанням задач економічного, екологічного та інш. змісту, ймовірно, посилиться, якщо задачі будуть пов'язані з актуальними економічними, екологічними проблемами [6]. Так, наприклад, визначимо стосовно розглянутої раніше задачі таку проблему: яким чином можна вплинути на процес захворювання (наблизити час одужання)? Кожний школяр на основі власного досвіду перелічить наступні стратегії керування процесом захворювання: 1)вживання вітамінних препаратів, імуностимуляторів; 2) прийом ліків типу антибіотиків чи інш. Тепер, згідно нової постановки задачі потрібно "підправити" модель, доповнюючи її параметром, який характеризує дію вітамінів чи ліків. Метою моделювання вважатимемо визначення оптимальних доз ліків чи інших препаратів при захворюванні, а також отримання можливих станів організму при тих чи інших дозуваннях та параметрах хвороби (сила вірусу, сила антитіла та інш.).

Наш досвід роботи з членами секції математики та інформатики Рівненського відділення Малої Академії Наук показує, що саме проблемні задачі викликають найбільш жвавий інтерес школярів. Юним науковцям були запропоновані теми робіт:

“Математичні моделі впливу на процеси (лікування при захворюванні)”;

“Математична модель впливу техногенних факторів на життя людини “;

“Математичні моделі в імунології. Звичайні ланцюгові дроби в математичному моделюванні процесів”;

“ Математичне моделювання процесів розповсюдження епідемічних захворювань” та інш.

В першій роботі автор отримав залежності $x=x(t)$ “корисних” бактерій на стадіях захворювання об'єкта, лікування (іmunна відповідь не бралася до уваги, тому об'єкт досить далекий від людини); інтегральне рівняння, розв'язуючи яке можна визначити оптимальну порцію ліків. Робота може бути використана для наступних багаточисельних досліджень. В другій роботі будується модель зміни загального стану організму під впливом зовнішніх негативних факторів, розглядаються різні режими функціонування організму. На основі побудованої моделі її автор робить висновки про можливі шляхи підвищення стійкості організму до дії зовнішніх шкідливих факторів. В роботі наведений словесний опис алгоритму для оцінки реакції організму на негативний фактор. Обидві роботи створюють передумови для розробки комп'ютерних програм типу “ вихідні дані→ діагноз → рекомендації”.

Отже, як бачимо, задачі моделювання процесів медицини, зокрема, імунології, відкривають нові горизонти для поступового освоєння технології математичного та комп'ютерного моделювання учнями ліцеїв, гімназій, спеціалізованих шкіл та класів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хеннер Е.К., Шестаков А.П. Курс “Математическое моделирование”. // Информатика и образование. 1996 . –№4. – С.17-23.
2. Яковлева Т.А. Технология компьютерного моделирования.// Информатика и образование. 1997.–№5.–С.39-43.
3. Теплицький І.О. Використання електронних таблиць в комп'ютерному моделюванні. // Комп'ютер в школі та сім'ї.–1999. –№3. – С.14-16.
4. Марчук Г.И. Математические модели в иммунологии. – М.: Наука, 1985.
5. А. Бомба, П. Тадеєв, В. Столярчук, С. Каштан. Диференціальні рівняння як засіб математичного моделювання. – Рівне: РДПІ, 1996. – 48с.
6. Дутка Г.Я. Формування вмінь студентів розв'язувати прикладні задачі при навчанні математики в коледжах економічного профілю. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук. – Київ ,1999.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКЛАДАННЯ РОЗДІЛУ “РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ” З ВИКОРИСТАННЯМ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Ю.А. АНТОНЕВИЧ, Ю.Г. ЛОТЮК

На сучасному етапі обчислювальна техніка проникає в усі галузі людської діяльності. Широко застосовується вона і у навчальному процесі загальноосвітньої школи. Окрім уроків інформатики, комп'ютери використовуються при викладанні як точних наук: фізика, математика, інформатика; так і дисциплін гуманітарного циклу.

При викладанні математики комп'ютер може застосовуватися не лише як універсальний технічний засіб навчання, або навчально-контролюючий пристрій, а і як інструмент, що дозволяє учневі швидко виконувати рутинні та малоцікаві операції. Учень має змогу оперативно керувати процесом розв'язку задачі, проводити дослідження, відхиляючись від загальноприйнятої схеми розв'язування і спостерігаючи за отриманими результатами. Для цього використовують як загальновідомі наукові пакети програм, так і спеціально розроблені програмні продукти.

Для повноцінного використання наукових математичних пакетів не достатньо лише знань з інформатики, як, наприклад, використовуючи текстовий редактор необхідно знати правила граматики і лексики, графічний — правила композиції, музичний — володіти нотною грамотою. Так для використання математичних пакетів необхідні ґрунтовні знання з математики.

Можливості нових інформаційних технологій дають змогу підтримати вивчення будь-якого розділу в курсі як шкільної, так і вузівської математики. Розроблено багато програмних засобів, які націлені на контроль знань, або на здійснення демонстрацій. Наприклад, Боровський Л.Я. в “Курсі математики для школярів та абітурієнтів” використовує комп'ютер як

Зміст

П Е Р Е Д М О В А	4
СІЛКОВ В. В. ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ: ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ, ПЕРЕДУМОВИ ПОЯВИ, СУТНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	5
БЕЛЕШКО Д.Т. МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ.....	22
ПАСІЧНИК Я. А. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ.....	33
КОВАЛЬ В.В. КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ.....	36
КЛЕКОЦЬ Г. Я. ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КУРСІВ У ПЕДВУЗІ.....	40
ОСТАПЧУК П. С. РОЗВИТОК ФУНКЦІОНАЛЬНО-ГРАФІЧНИХ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ З ДОПОМОГОЮ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЛАДУ “СИСТЕМА КООРДИНАТ З РУХОМИМИ ОСЯМИ”	45
ПРИЙМАК О.П. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ТАБЛИЦЬ АРИФМЕТИЧНИХ ДІЙ.	51
КРАЙЧУК О.В., КРАЙЧУК О.М. РОЗВ’ЯЗУВАННЯ НЕРІВНОСТЕЙ МЕТОДОМ ІНТЕРВАЛІВ.....	64
СІЛКОВА Е. О. РІЗНІ СИСТЕМИ ТА МОДЕЛІ НАВЧАННЯ В ІСТОРІЇ ШКОЛИ.....	71
ПАВЕЛКО В.В. МОДЕЛЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ СИТУАЦІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....	76
НАБОЧУК Ю.К., ЯСІНСЬКИЙ А.М. ІНФОРМАТИКА В ПОЧАТКОВОМУ НАВЧАННІ.....	78
НАБОЧУК Ю.К., ЯСІНСЬКИЙ А.М. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ШКІЛЬНОГО КУРСУ “ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ” ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО РОЗВИТКУ.....	85
ГУК І.М., КИРИК Т.А. НАВЧАННЯ МОДЕЛЮВАННЮ В КЛАСАХ З ПОГЛИБЛЕНИМ ВИВЧЕННЯМ МАТЕМАТИКИ НА ПРИКЛАДАХ ЗАДАЧ ІМУНОЛОГІЇ.	86
АНТОНЕВИЧ Ю.А., ЛОТЮК Ю.Г. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКЛАДАННЯ РОЗДІЛУ “РОЗВ’ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ” З ВИКОРИСТАННЯМ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	92
КИРИЧУК Г. М. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ В СЕРЕДОВИЩІ УКР-ЛОГО 99	
ЗАРАІ В. М. ПОГЛЯД НА МЕТУ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ІНФОРМАТИКИ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ДОСЯГНЕННЯ.	105
ГАЛАТЮК Ю.М., ГРОМОВ М.В. РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ТВОРЧИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП’ЮТЕРА.....	110
ЮРЧУК О.М. ДУХОВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНСЬКОЇ БАГАТОДІТНОЇ СІМ’Ї У ФОРМУВАННІ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ ТА САМОСВІДОМОСТІ ОСОБИСТОСТІ.....	117
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	124
ЗМІСТ.....	125

Теорія та методика вивчення фізико-математичних,
природничих і технічних дисциплін

Збірник науково – методичних праць
Рівненського державного гуманітарного університету

Випуск 3

Відповідальні за випуск: В.І. Тищук
Технічний редактор:

Підписано до друку
Умов. друк. арк. ... Тираж 300 примірників. Замовлення №

Видавництво Рівненського державного гуманітарного університету
266000, м.Рівне, вул. Остафова 31, тел.226-069
Комп'ютерна верстка: