

тимо їх високий культурний рівень в манері листування, але не завжди високий рівень правопису. Тож метою власного дистанційного курсу вбачаємо ще й підвищення загального культурного рівня школярів.

У найближчих планах вдосконалення курсу – внесення обов'язкових завдань для учнів, які б надавали їм додаткові бали при захисті науково-дослідницької роботи, проведення чатів, створення нових форумів, опитувань тощо.

Це лише початок роботи, а тому прослідкувати і виділити вплив дистанційного курсу на навчання слухачів секції математики МАНУМ ще достатньо складно. Але те, що школярі стали більш активно спілкуватися по Інтернету з викладачами з приводу навчальних питань – це вже результат. В подальшому планується здійснити більш глибоке дослідження впливу дистанційного навчання на розвиток учнів – учасників МАНУМ, їх активність і результативність у навчанні як в школі, так і в позаурочний час, а також на їх підготовку власних науково-дослідницьких проектів, якості цих проектів.

Сьогодні, як ніколи, нашій Батьківщині необхідна творча, активна, інтелектуально розвинена молодь. Саме тому системі позашкільної освіти відводиться особлива роль. Дітям треба допомогти отримати якомога більше знань, понад ті, які вони отримують в школі. Варто залучити талановиту молодь до дистанційного навчання, наукової, дослідницької роботи, а значить – виховати людину майбутнього.

Література

1. Історія МАН [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.man.gov.ua/index.php>
2. Становлення та розвиток Кіровоградської Малої академії наук учнівської молоді [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://portal.prolisok.org/history_man.html
3. Дистанційний курс «Математика»(МАН)/ Ю. В. Вассалатій// [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dl.kspu.kr.ua/course/view.php?id=31>
4. Пихтар М. П. Розвиток математичних та дослідницьких здібностей учнів у рамках Малої академії наук / М. П. Пихтар // Математика в школі. – 2009. – № 10. – С. 24-28.

Стаття надійшла до редакції 22.03.2011 р.

УДК 378.147:51-37

*Бугасць Н. О.
НПУ ім. М. П. Драгоманова*

РОЗВИТОК НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ МАТЕМАТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ ІНТЕГРАЛІВ, ЗАЛЕЖНИХ ВІД ПАРАМЕТРА

Звертається увага на питання розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів. Розглядаються основні можливості використання програмних засобів математичного призначення для розв'язування задач на обчислення інтегралів, залежних від параметра.

Ключові слова. Програмні засоби математичного призначення, інтеграл, залежний від параметра, навчально-дослідницька діяльність.

Обращается внимание на вопрос развития учебно-исследовательских умений учащихся. Рассматриваются основные возможности использования программных средств математического назначения для решения задач на вычисление интегралов, зависящих от параметра.

Ключевые слова. Программные средства математического назначения, интеграл, зависящий от параметра, учебно-исследовательская деятельность.

Basic possibilities of the use of programmatic facilities of the mathematical setting are examined for uniting of tasks on the calculation of integrals, dependency upon a parameter. Attention applies on a question of development educational-research abilities of students.

Keywords. Programmatic facilities of the mathematical setting, integral, dependency upon a parameter, educational-research activity.

Постановка проблеми. Основною методичною вимогою до використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання є дотримання принципу, який полягає в тому, що людина повинна мислити, а технічну роботу повинен виконувати комп'ютер.

Тому важливо в процесі навчання і використання інформаційно-комунікаційних технологій створити певні педагогічні умови для включення студента в активну пізнавальну діяльність, зокрема навчально-дослідницьку.

Аналіз досліджень і публікацій. Свідченням ефективності використання програмного забезпечення математичного призначення щодо підтримки навчання дисциплін природничо-математичного циклу учнів і студентів та щодо розширення досвіду експериментальної та дослідницької роботи в загальноосвітній і вищій школі є численні роботи представників вітчизняної групи науковців під керівництвом М. І. Жалдака – Є. Ф. Вінниченка, О. В. Вітюка, М. С. Голованя, Ю. В. Горошка, Л. В. Грамбовської, О. Б. Жильцова, Т. В. Зайцевої, В. І. Клочка, Т. Г. Крамаренко, Ю. М. Красюк, Ю. Г. Лотюка, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, С. О. Семерікова, О. А. Смалько, Є. М. Смирнової-Трибульської, Ю. В. Триуса, та ін.

Питанням, пов'язаним з організацією навчально-дослідницької діяльності та формуванню навчально-дослідницьких умінь з використанням інформаційних технологій присвячені роботи Н. Д. Волкової, Ю. М. Галатюка, І. А. Кравцової, А. Ю. Карлашук, Є. В. Ларькіної, А. С. Максимова, Г. М. Морозова, С. Г. Мустафаєва, Т. А. Олійник, В. Л. Пестерової, Т. Б. Раджабова, О. І. Скафи, Г. В. Токмазова, В. П. Ушачова та ін.

Постановка завдання. В даній статті розглянемо особливості застосування програмних засобів математичного призначення для розв'язування задач з параметрами, які спрямовані на формування розумових дій і входять до складу навчально-дослідницької діяльності.

Основний матеріал. Принцип активності і свідомості в навчанні – один з основних принципів дидактики, зазначає І. С. Якиманська [9], згідно з яким, пізнавальна діяльність розглядається не тільки як засіб оволо-

діння знаннями, але і як одне з найважливіших джерел розумового розвитку учнів та студентів.

Навчальна діяльність – це система дій (розумових і практичних), здійснення яких забезпечує засвоєння знань, оволодіння уміннями і навичками, застосування їх до розв'язування задач. Одна з основних функцій навчальної діяльності – пізнання оточуючого світу, накопичення засвоєних людством знань. Але навчальна діяльність забезпечує не тільки пізнання. Адже в ході засвоєння знань учні вчать їх перетворювати, переосмислювати, застосовувати до розв'язування різноманітних задач. Вони самостійно перебудовують нові знання, добувають нові.

При певній організації навчання навчальна діяльність здійснюється як зокрема дослідницька (пошукова) діяльність.

В ході навчальної діяльності учень, студент відкриває для себе те, що йому не було раніше відомим, але це невідоме йому (суб'єктивно невідоме) стало вже основою, фундаментом науки. Засвоюючи знання, накопичені людством, він тим самим неначе заново відкриває для себе відоме, при цьому його мисленнєва діяльність здійснюється так само, як і діяльність вченого. Різниця полягає в тому, що таке пізнання нового відбувається в навчальному процесі в полегшених, спеціально організованих умовах і, звичайно, не є нескінченим ланцюжком пошуків, помилок і знахідок, якими характеризується наукове пізнання. Але при цьому справжнє (а не формальне) засвоєння знань зберігає всі риси пошукової, дослідницької діяльності, де поряд з відтворенням знань, накопичених раніше, величезну роль відіграє спостережливість, інтуїція, кмітливість, вміння швидко сприймати основний зміст навчального матеріалу, розглядати його під різним кутом зору, бачити в новому ракурсі, з іншої точки зору, використовувати одне і те ж знання в різних ситуаціях, різних системах понять, переосмислюючи їх.

Спостерігаючи за реальними об'єктами, працюючи з ними, студенти приходять до встановлення причинно-наслідкових («що відбудеться якщо...») і кількісних залежностей, які лежать в основі реальних явищ.

В роботах [1], [5], [7], [8] навчально-дослідницька діяльність визначається як діяльність, яка організовується і керується викладачем та спрямована на пошук невідомих елементів, на самостійне встановлення й доведення невідомих властивостей елементів, зв'язків та відношень між ними. В результаті цієї діяльності учні та студенти отримують нові знання, в них розвиваються дослідницькі, творчі уміння і навички.

Під навчально-дослідницькими уміннями розуміють: уміння застосовувати прийом відповідного наукового методу пізнання в умовах розв'язування навчальної проблеми, в процесі виконання навчально-дослідницького завдання (В.І. Андрєєв [1]); складне психічне утворення (синтез інтелектуальних і практичних дій, засвоєних і закріплених способів діяльності), яке лежить в основі готовності учня до пізнавального пошуку

(Н. Г. Недодатко [8]); вміння прогнозувати кінцевий результат, знаходити приховані властивості предметів або об'єктивні закономірності, досліджувати їх, на цій підставі висувати гіпотези, шукати шляхи їх обґрунтування або спростування (Л. В. Грамбовська [2]) та ін. З огляду на наявність різних точок зору на визначення даного поняття, під навчально-дослідницькими вміннями будемо розуміти систему дій розумового та практичного характеру, що підпорядковується логіці наукового пізнання і свідомо використовується особистістю для здобуття нових знань.

Важливим класом задач в математиці, які сприяють розвитку інтелектуальних здібностей, формують та розвивають навчально-дослідницькі вміння та математичну культуру особистості, є задачі з параметрами. Дослідницький потенціал розв'язування задач з параметрами полягає в тому, що необхідно при різних значеннях параметрів дослідити можливі ситуації, в кожній з яких задача має розв'язок. Розв'язування задач з параметрами на основі дослідницького підходу з використанням програмного забезпечення математичного призначення відкриває перед студентами велику кількість прийомів загального призначення, цінних для розвитку навчально-дослідницьких умінь особистості. В процесі розв'язування навчально-дослідницьких задач, і зокрема задач на обчислення інтегралів, залежних від параметра, проявляються вміння застосовувати прийоми аналізу, синтезу, аналогії, висунення гіпотез, індукції, дедукції, моделювання та ін.

Програмні засоби математичного призначення є дослідницьким інструментом в навчально-пізнавальній діяльності, вони створюють зручне комп'ютерне середовище для експериментування, для побудови та дослідження математичних моделей реальних об'єктів процесів та явищ в певній предметній галузі. При цьому вони можуть бути використані як засіб для розвитку навчально-дослідницьких умінь у студентів.

Прикладне програмне забезпечення математичного призначення можна умовно поділити на дві великі групи [4]:

– програмне забезпечення навчально-дослідницького призначення, так звані педагогічні програмні засоби (ППЗ), розраховані на учнів загальноосвітніх навчальних закладів та студентів вузів, які лише почали вивчати основи вищої математики (Gran1, Gran2D, Gran3D, DG та ін.);

– програмне забезпечення науково-дослідницького призначення, розраховане на математиків-фахівців досить високої кваліфікації, але які, в той же час, досить ефективно можуть бути використані у навчальному процесі ВНЗ. Найбільш популярними такими програмами є системи комп'ютерної математики Maple, Mathematica, Mathcad, Matlab, Maxima та ін.

Програми математичного призначення можуть відрізнятися за функціональністю, інтерфейсом, розміром, вбудованою мовою програмування тощо. Тому вибір програмного забезпечення визначається відповідно до задачі. Для того, щоб раціонально підібрати програму з урахуванням особ-

ливостей розв'язування задачі необхідно знати основи роботи з кількома математичними програмами, як навчально-дослідницького так і науково-дослідницького призначення. Використання різних програм математичного призначення надає більш різноманітні засоби для дослідження певного питання, процесу чи явища, розширює клас розв'язуваних задач. Через це, вивчаючи програмне забезпечення математичного призначення, більше уваги треба приділяти алгоритмам роботи з ним, а не прикріплятися до інтерфейсу певної програми.

Задачі на дослідження значення інтегралу, залежного від параметра, при розв'язуванні яких необхідно врахувати геометричний зміст визначеного інтегралу, зручно розв'язувати засобами ППЗ Gran 1.

Динамічне перетворення графічного зображення при зміні параметрів в Gran 1, забезпечує зручне середовище для розвитку прийомів спостереження в студентів, які необхідні і важливі для успішного здійснення навчально-дослідницької діяльності.

Спостереження не є пасивним спогляданням чи фотографічним відображенням сприйнятого. Воно є складною діяльністю, яка забезпечує повноту і точність сприйняття. Мислення, з однієї сторони, ставить задачі перед сприйняттям, організовуючи і направляючи його (що саме в спостережуваному об'єкті треба знайти, виділити, опізнати; чим при цьому керуватися і т. п.). З іншого боку, воно переробляє результати сприйняття, завдяки чому формуються знання про розглядуваний об'єкт. На їх основі сприйняттю відкриваються нові властивості об'єкта, раніше не виявлені [9].

Для ефективності спостереження необхідно не тільки спонукати студентів до розгляду об'єктів, а організувати їх діяльність в цьому напрямку.

Щоб розвивати уміння студентів володіти раціональними прийомами спостереження в процесі засвоєння знань, доцільно розглянути такі навчально-дослідницькі задачі, які вимагають не тільки сприйняття початкових даних, але і чіткого уявлення про те, що відбуватиметься з цими даними, якщо змінити наочну ситуацію в тому чи іншому напрямку. Розв'язуючи їх, маємо за мету спрямувати студентів на самостійне дослідження заданого об'єкта, на виявлення його окремих ознак, істотних для виконання даного завдання, на встановлення відношень, функціональних взаємозв'язків між об'єктами.

Приклад 1. Дослідити, при яких значеннях параметрів виконується

$$\text{рівність: а) } \int_{-1}^a (2 - |x|) dx = 0.$$

Будуємо графік залежності $Y(x) = 2 - abs(x)$ в програмі Gran 1 (рис. 1). Виконуємо послугу Операції/Інтеграл/Інтеграл... та у вікні Інтегрування вводимо межі інтегрування $A = -4$, $B = p1$, де $p1$ – параметр, який відповідає значенню a , верхньої межі інтегрування. Змінюючи значення

параметра $p1$, легко помітити, що даний інтеграл рівний нулю при $p1=4$. Але цей факт необхідно обґрунтувати.

Спостереження за перетвореннями графічного зображення при зміні параметра $p1$ у вікні Інтегрування дає змогу подивитися на визначений інтеграл з геометричної точки зору і помітити, що інтеграл для функції, що змінює знак на проміжку інтегрування, рівний нулю, якщо рівні площі фігур, які обмежені частинами графіка, відрізками осі Ox і, в даному випадку, вертикальними прямими $x=-4$ та $x=p1$. Справді, оскільки підінтегральна функція симетрична відносно осі Oy , то інтеграл дорівнює нулю, якщо рівні трикутники AOC та CBD . Це можливо за умови $OC = CD$, тобто при $a=4$.

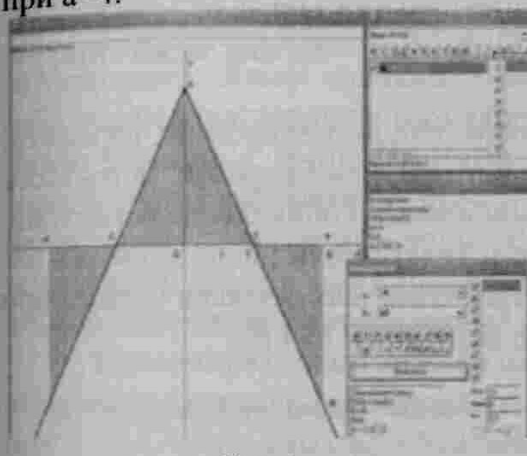


Рис. 1

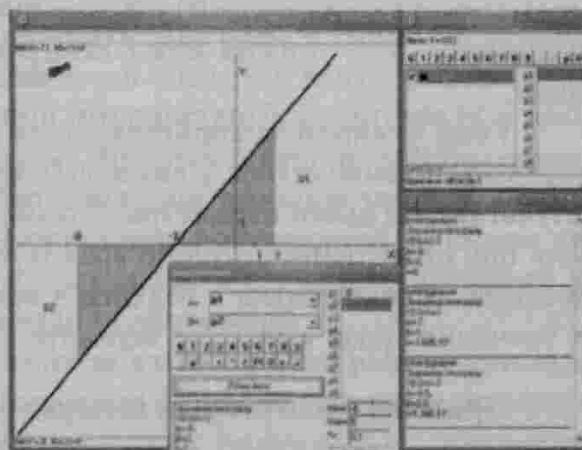


Рис. 2

$$б) \int_a^b (x+3)dx = 0, (b > a)$$

Дану задачу розв'язуємо, використовуючи засоби Gran1, аналогічно до попередньої задачі (рис. 2). Змінюючи значення параметрів, помічаємо, що однозначно визначити їх не вдається. Отже, можна припустити, що між ними існує певна залежність. Для встановлення залежності можна зафіксувати декілька значень параметрів, для яких заданий інтеграл рівний нулю і на основі отриманих даних, виявити залежність між ними. Тоді легко визначити, що даний інтеграл дорівнює нулю, кожного разу, коли $a+b=-6$.

Слід зауважити, що графічні прийоми бажано супроводжувати ще й доказовими аналітичними міркуваннями, оскільки графічні методи не повною мірою можна вважати строгими.

В залежності від виду задачі, параметри можуть міститися в підінтегральній функції або фігурувати в межах інтегрування. Тому для більш свідомого засвоєння навчального матеріалу можна розв'язати, наприклад, ще такі задачі: дослідити, при яких значеннях параметрів, виконується

$$\int_{-2}^2 (ax+b)dx = 0, \int_0^a (2-4x+3x^2)dx \leq a \text{ тощо.}$$

Таким чином, використання *Maple* при обчисленні інтегралів, залежних від параметра, дозволяє зробити розв'язок простим і наочним, підказує спосіб розв'язування задачі, значно скорочує і спрощує шлях дослідження, надає можливість експериментувати, швидко перевіряти правильність висунутих гіпотез.

Якщо необхідно знайти значення інтегралу, залежного від параметра у символічному вигляді і до того ж це вимагає трудомістких аналітичних перетворень, то доцільно скористатися засобами систем комп'ютерної математики, наприклад, програмами *Maxima* або *Maple*.

Для інтегрування в системі *Maxima* використовується функція `integrate (f, x, a, b)`, де f – підінтегральний вираз, x – змінна інтегрування, a – нижня межа інтегрування, b – верхня межа інтегрування.

Коли у виразі використовується який-небудь незалежний параметр, то результат виводиться у символічному вигляді, який виражає залежність результату від цього параметра. Є особливі випадки обчислення інтегралів, коли при обчисленні потрібно враховувати деякі умови щодо значення параметрів. В такому разі в *Maxima* з'явиться одне або декілька питань про це значення і розв'язок буде залежати від відповідей на них.

Приклад 2. Обчислити інтеграл $\int_0^1 x^a \ln^n(x) dx$, ($a > 0, n \in \mathbb{N}$).

```
(%i1) integrate (x^2*log (x)^n, x, 0, 1);
Is n an integer? y;
Is n positive, negative, or zero? p;
Is a+1 positive, negative, or zero? p;
(%o1) (a+1)^-n-1 (-1)^n gamma (n+1)
```

В даному випадку на запитання `Is n an integer?` (Чи n ціле число?) потрібно дати один з варіантів відповіді: так – `y`, ні – `n`, невизначено – `uk`. Потім треба дати ще дві відповіді про те, чи n і $a+1$ є позитивними чи негативними. В результаті одержуємо вираз у символічному вигляді з гамма-функцією, яка для цілих значень n виражається через співвідношення $\tilde{A}(n+1) = \text{gamma}(n+1) = n!$ [6].

При обчисленні інтегралів, залежних від параметра, можна використовувати функцію `assume`, за допомогою якої задають додаткові умови у вигляді нерівностей. Знімає всі обмеження, накладені за допомогою `assume` функція `forget`. Щоб задати властивості символу або виразу (наприклад вказати, що n – ціле число), користуються функцією `declare`. Знімають властивості з символу функцією `remove`.

Тоді розв'язок даної задачі буде виглядати ось так:

```
(%i1) declare (n, integer)$
assume (a>0)$ assume (n>0)$
```

```
integrate (x^2*log (x)^n, x, 0, 1);  
(%o1) (a+1)^(-n-1) (-1)^n gamma (n+1)
```

В програмі Maple інтегрування здійснюється за допомогою функції: **int (f, x, x=a.. b)**, де **f** – вираз підінтегральної функції, **x** – змінна інтегрування, **a**, **b** – нижня та верхня межі інтегрування.

Розглянутий вище приклад в Maple розв'язати не вдається, якщо не накласти обмеження на значення параметрів. Але якщо ж скористатися функцією **assume**, якою в Maple також задаються додаткові обмеження на символічні величини, то отримаємо результати такі ж самі, як і в Maxima. Відмінити задані обмеження функцією **assume** можна за допомогою команди **restart**.

До цікавого класу інтегралів відносять інтеграли зі змінними межами інтегрування. Якщо звичайний визначений інтеграл являє собою число (або, наприклад, площу в геометричній інтерпретації), то інтеграли зі змінними межами є функціями цих меж. Використовуючи засоби систем комп'ютерної математики, зручно проводити дослідження такої функції на неперервність, екстремум тощо. Використання потужностей сучасних математичних пакетів може підвищити ефективність навчально-дослідної діяльності за рахунок автоматизації складних обчислень.

З метою реалізації міжпредметних зв'язків корисно розглянути задачі як моделі прикладних процесів. Вивчення фізичних процесів, економічних задач часто вимагає обчислення інтегралів, залежних від параметра. Студентам можна запропонувати розв'язати задачі на дослідження: як змінюється пройдений тілом шлях при прямолінійному русі за деякий проміжок часу; яка виконується робота змінною силою при переміщенні тіла по прямій; який обсяг продукції буде випущено за проміжок часу в залежності від продуктивності праці в певний момент часу; як зростає приріст капіталу за проміжок часу відносно чистих інвестицій тощо. Обов'язковою частиною розв'язування таких задач є дослідження характеру процесу від значень параметрів. Використовуючи засоби Graph, можна створити графічну модель процесу чи явища і легко дослідити отримані числові значення в залежності від значень параметрів.

Таким чином, використання програмного забезпечення математичного призначення для обчислення інтегралів, залежних від параметра, дозволяє дати наочну геометричну інтерпретацію інтегрування на основі використання інформаційних моделей для виявлення логічної структури понять і осмислення функціональних залежностей, дозволяє зосередитись на змістовій частині задач за рахунок автоматизації складних обчислень, що сприяє розвитку навчально-дослідницьких умінь студентів та прищеплює інтерес до навчально-дослідницького пошуку.

Література

1. Андреев В. И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности. – М.: Высш. шк., 1981. – 240 с.

2. Грамбовська Л. В. Особистісно-орієнтоване навчання геометрії в основній школі автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 /Л. В. Грамбовська. – К., 2009. – 20 с.
3. Жалдак М.І., Горошко Ю. В., Вінниченко Є. Ф. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів. – К: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 282 с.
4. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник/В. В. Корольський, Т. Г. Крамаренко, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг: Книжкове вид. Кирєєвського, 2009. –316 с.
5. Карлашук А. Ю. Формування дослідницьких умінь школярів у процесі розв'язування математичних задач з параметрами: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 А. Ю. Карлашук. – Київ, 2001. – 19 с.
6. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. – М.: Наука, 1984. – 831 с.
7. Лиходєєва Г. В. Формування навчально-дослідницьких умінь учнів у процесі навчання елементів стохастичності: дис... канд. пед. наук: 13.00.02/ Лиходєєва Г. В. – Бердянськ, 2009. – 281 с.
8. Недодатко Н. Г. Формування навчально-дослідницьких умінь старшокласників: Недодатко Н. / Рідна школа. – 1999. –№9. – С. 36 – 38.
9. Якиманская И. С. Развивающее обучение. – М.: Педагогика, 1979. – 144 с.

Стаття надійшла до редакції 24.03.2011 р

УДК 37.091.33-027.22: 796

Симоненко О. В

аспірантка

ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»

ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПЕДАГОГІЧНІЙ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИЦІ

У статті розглянуто поняття «ігрова педагогічна діяльність», «дидактична гра», «ігрова педагогічна технологія», структуру та мету дидактичної гри; проаналізовано функції ігрової діяльності: соціалізації, міжнаціональної комунікації, самореалізації, комунікативну, діагностичну, ігротерапевтичну, коректуючу, розважальну, гуманістичну; розкрито цілі дидактичних ігор: навчальні, виховні, розвивальні, соціальні.

Ключові слова: ігрова педагогічна діяльність, дидактична гра, ігрова педагогічна технологія.

В статье рассмотрено понятие «игровая педагогическая деятельность», «дидактическая игра», «игровая педагогическая технология», структуру и цель дидактической игры; проанализированы функции игровой деятельности: социализации, межнациональной коммуникации, самореализации, коммуникативную, диагностическую, игротерапевтическую, коррекционную, развлекательную, гуманистическую; раскрыты цели дидактических игр: обучающие, воспитывающие, развивающие, социализирующие.

Ключевые слова: игровая педагогическая деятельность, дидактическая игра, игровая педагогическая технология.

In the article it is considered the conception 'playing pedagogical activity', 'didactic game', 'playing pedagogical technology', the structure and the aim of a didactic game; it is analysed functions of the playing activity: the function of socialization, of international communication, of self-realization, communicative, diagnostic, playing-therapeutic