

## ПОНЯТИЯТА В ОБУЧЕНИЕТО ПО ИНФОРМАТИКА В КОНТЕКСТА НА ИНФОРМАЦИОННАТА КУЛТУРА

**Валентина Спасова Дянкoвa**

Факултет по математика и информатика  
ШУ „Епископ Константин Преславски“  
ул. „Университетска“ 115  
9712 Шумен  
valentina.dyankova@gmail.com

**Абстракт:** В статията е разгледан един подход за структурирано изучаване на понятията в обучението по информатика. Той дава възможност за относителна самостоятелност и независимост на базовите знания от конкретно използвана програмна среда. Акцентирането върху съществени и инвариантни характеристики на понятията дава възможност за професионална компетентност при висока степен на информационна култура.

**Ключови думи:** понятие, оператор, алгоритъм, задачи, информационна култура, компетентност

### I. Увод

Характерна черта на развитието на човечеството през последното десетилетие е процесът на преход към единно информационно общество. Информатизацията на обществото налага съвършено нови изисквания към субекта, изразяващи се преди всичко в повишаване на неговата информационна култура. Този факт налага необходимост от подготовка на специалисти в различни направления, притежаващи висока степен на информационна култура и поставя нови задачи в тяхното обучение. Информационната култура на обучаемите може да се разгледа като динамична система, състояща се от следните компоненти: мотивационна сфера, професионална компетентност – базови знания в съответната предметна област, компютърна грамотност и творческа активност. В този аспект основна задача на обучението е създаване на мотивационна основа и изграждане на професионална компетентност, изразена в способности за творческо прилагане на получените знания, умения и опит при решаване на практически задачи. Компетентността на специалистите по информатика включва: система от знания в областта на информатиката и информационните технологии; професионално ориентирани информационни умения; начини и алгоритми на поведение при вземане на решение, които се изграждат у обучаемите при участието им в професионално значими ситуации, създавани в процеса на обучение. В този контекст тя може да бъде разгледана като интегрирана от следните три системи:

- Когнитивна – система от базови знания в областта на информатиката и информационните технологии;
- Технологична – съвкупност от конструктивни професионално ориентирани информационни умения за работа с различни софтуерни системи;
- Ценностна – отношение към информацията, професионално ориентирани информационни технологии, процеса на познание и бъдещите професии в условията на информатизация.

В настоящата статия ще бъде разгледана само когнитивната система в контекста на изграждане на структурата на новите знания чрез система от понятия за обектите, които се изучават по информатика. Пред вид особеностите на обектите, изучавани по информатика е предложена една типизация на понятията и е разгледана ролята на задачите за тяхното изучаване.

### II. Понятията в обучението по Информатика

От теоретична гледна точка всяко понятие има четири компонента: обем, съдържание, термин и определение.

Под обем на понятието се разбира множеството от обекти, които се включват в това понятие. Например обемът на понятието масив съдържа едномерните масиви, матрици, тримерни, ..., многомерни масиви.

Под съдържание на понятието се разбира множеството от общите и съществени свойства на обектите на понятието. Например съдържанието на понятието масив се състои от свойства като: краен фиксиран брой елементи, еднотипни елементи.

Научният термин на понятието го идентифицира в системата от понятия за разглежданата наука. За дадения по-горе пример научният термин е масив.

„Определението на понятието е логически процес, при който се описва, обяснява смисъла на термина или обема и съдържанието на понятието, което се означава с този термин, като при това се използват само познати, въведени преди това понятия. В резултат на този процес се получава изречение, което се нарича определение или дефиниция на понятието“[1]

Като пример може да бъде дадено следното определение за масив: „Масивът е структурен тип данни, чиито стойности се представят с крайна редица от еднотипни стойности“[2]

Тези четири компонента определят семантичната същност на понятието. Спецификата на информатиката като наука за събирането, преобразуването, преноса и съхранението на информация с произволни, включително и автоматични средства налага изучаването на обектите от гледна точка на тяхната структурираност, количествените им характеристики, формите и начините на представяне. В този аспект за понятията, които се изучават по информатика, е наложително да бъдат разгледани още два компонента: синтаксис и вътрешно представяне.

Синтаксисът задава начинът за представяне на разглежданото понятие в контекста на конкретна софтуерна среда. Например синтактичната компонента за понятието едномерен масив в зависимост от използваната програмна среда би изглеждала така:

- <тип на елементите> <идентификатор>[брой на елементите] - деклариране на едномерен масив в C  
 - <идентификатор>: array [<тип на индекс>] of <тип на елементите> - деклариране на едномерен масив в Pascal

Под вътрешно представяне на понятието се разбира всъщност представянето на обектите от обема на понятието в паметта на машината, т.е. това е начинът, по който то се реализира в конкретна софтуерна или хардуерна среда. То е от съществено значение за неговата по-нататъшна обработка. Често изборът на даден обект за оптимално разрешаване на конкретен практически проблем е продиктуван точно от неговото вътрешно представяне. Възможно е това вътрешно представяне да бъде индиректно, т.е. за вътрешното представяне на обектите от обема на понятието да се използва вътрешно представяне на друго понятие. Пример за такъв случай е представянето на граф. Той може да бъде зададен чрез матрица на съседство, матрица на инцидентност, списък на съседство.

Вътрешното представяне може да бъде използвано като основа за съзнателно и трайно усвояване на знанията. Например вътрешното представяне на двумерен масив в C включва неговата линеализация по редове. Това обосновава изискването за явно указване на броя на редовете при подаване на двумерен масив като формален параметър:

```
void read_m( int m[10][], int n)
```

Методиката на изучаване на едно понятие включва неговото формиране и усвояване. При формирането на понятията по информатика, а също и при тяхното усвояване у обучаемите трябва да се изгражда точна и ясна представа както за обема и съдържанието на понятието, така и за неговия синтаксис и вътрешно представяне.

В информатиката има различни по характер обекти. Разнообразието в характера и спецификата на понятията налага да се използват различни подходи и средства за тяхното въвеждане и усвояване. Целта е вниманието на обучаемия да бъде съсредоточено върху техни съществени свойства. Анализът на свойствата, върху които се акцентира, за различните понятия показва, че те могат да бъдат разделени в следните групи:

- понятия-обекти – променлива, файл, масив, структура, линеен списък, дърво и др.
- понятия-оператори – оператор за присвояване, условен оператор, оператор за избор на вариант, оператор за цикъл for и др.
- понятия-отношения – сортиране, търсене, минимален/максимален елемент, минимален път в граф и др.

### III. Ролята на задачите при изучаване на понятията по Информатика

Решавайки нова задача по информатика, обучаемият се запознава с:

- Нова ситуация, описана в задачата и възможностите за нейното практическо приложение
- Нови методи за разрешаване на клас от задачи
- Възможности за оптимизиране на даден процес
- Възможности за генериране на нови реални обекти, както и присъщите им действия(операции с тях)

Всяка конкретна учебна задача по информатика е предназначена за постигане на определени учебни цели. Тези цели са заложени както в условието на задачата, така и в предназначението, което влага в нея учителя. По такъв начин обучението по информатика се осъществява и чрез решаването на задачи. Обучаващата роля на задачите по информатика се проявява при формирането у обучаемите на система от знания, умения и навици по информатика. В контекста на обучаващата им роля и разглежданата по-горе типизация на понятията могат да бъдат отделени следните видове задачи:

- Задачи за усвояване на понятия-обекти

Тук се включват задачи за запознаване с понятия като променлива, константа, масив, линеен списък и др. Известно е, че формирането на понятие изисква задълбочена работа над понятието, негово определение, както и неговите свойства. За да се овладее понятието и да може то да се прилага не е достатъчно само да се изучи неговото определение, а е необходимо да се анализира всяка част от това определение, както и да се изучат неговите свойства. Задачите от този вид имат за цел създаването на специални ситуации, които предоставят на обучаемите възможност да извлекат знания за:

- структурата и възможните операции с понятието, както и неговото поведение в известни до момента системи от обекти;

Пример 1: Измежду няколко различни определения за масив да се открие вярното.

Пример 2: При запознаване с целочислените и реални типове да се акцентира върху операцията деление:

Нека  $int\ a, b, c; float\ x, y;$  Да се определи типа ( $int$  или  $float$ ) на резултата:

Пример	Тип на резултата	Пример	Тип на резултата
$c = a / b$		$y = a / x$	
$x = a / b$		$a / c$	
$b = a / x$		$a / x$	
$c = x / b$		$x / a$	

- синтаксиса при използването на обекти от обема на понятието в конкретна софтуерна среда – задачи от този вид могат да бъдат разчитане на програмен фрагмент; откриване на грешка в програмен фрагмент и нейното отстраняване; допълване на програмен фрагмент;

- вътрешното представяне на понятието – в задачи от този вид може да се изисква използването на обект от обема на понятието, но надхвърлящ допустимите параметри на вътрешното му представяне. В този случай пред обучаемите може да се постави задача за алгоритмично разрешаване на възникналия проблем или използване на помощни обекти.

- Задачи за усвояване понятия-оператори

Крайна цел на всяка задача по програмиране е създаването на програма, решаваща поставения в задачата проблем, като се използва конкретна програмна среда. За целта е необходимо добро познаване на операторите, предоставени от нея. С помощта на задачите от този тип вниманието на обучаемия се насочва към:

- Синтаксиса на оператора;
- Начина на действие на оператора
- Специфични ситуации, изискващи използването на разглеждания оператор
- Възможни алтернативни представяния, моделиращи действието на оператора.

Целта на задачите от този тип е не само да се научат учениците да записват правилно операторите, но и да се акцентира върху типичните им приложения. Да могат да заменят управляващи конструкции където това е възможно, както и да откриват тази, която има оптимално приложение за дадения конкретен случай. В този аспект задачите трябва да са насочени не към механично запомняне на структурата на предложената система от оператори в конкретна програмна среда, а към разбиране и осмисляне на организацията на разсъжденията при нейното построяване.

Задачите от този вид могат да бъдат: разчитане на програмен фрагмент; откриване и поправка на грешка; в зависимост от ясно поставена цел като краен резултат да се допълнят липсващи части в програмни фрагменти; от няколко възможности да изберат онези, които биха работили правилно и измежду тях да се определи тази с оптимално действие.

- Задачи за усвояване на понятия-отношения.

Характерно за понятията от този вид е, че изискват задаването на поне един алгоритъм, реализиращ съответното отношение.

Целите на задачите от този тип могат да се обобщят така:

- Разглеждане на различни алгоритми за решаване на клас от задачи – например различните алгоритми за сортировка, алгоритми за намиране на минимален път в граф, алгоритми за търсене и др. При задачите от този вид трябва да се акцентира върху необходимите условия за прилагане на тези алгоритми с цел свеждане до тях при нестандартни задачи(задачи, в които не е указано тяхното явно използване)

- Оценка на сложността на разглежданите алгоритми, избор на оптимален алгоритъм и възможности за оптимизиране на съществуващите

- Възможност за използване на различни техники при даден клас от задачи – търсене с връщане, “разделяй и владей”, динамично оптимизиране. Тук е необходимо да се наблегне на предимствата и недостатъците на всяка от тях с цел избор на оптималния вариант при конкретна практическа задача.

- Възможност за извличане на допълнителна информация при изпълнението на разглеждания алгоритъм – например алгоритъма на Дейкстра за минимален път в граф, дава като краен резултат дължината на минималния път, но в процеса на изпълнение на този алгоритъм може да бъде получен и самия минимален път.

- Избор на подходящо структуриране на данните за реализиране на алгоритъма.

Независимо от типа на усвояваното понятие задачите трябва да бъдат организирани в цялостна система, даваща възможност на обучаемия да конструира самостоятелно знания за изучавания обект, преминавайки през следните етапи:

1) Организация на емпиричния материал – натрупване на факти с помощта на наблюдение, опит, индукция, аналогия, обобщение.

2) Логическа организация на натрупания материал – извършва се по отношение на системата от понятия и по отношение на програмната реализация в конкретна програмна среда.

3) Приложение на построения във втория етап модел - задачите се използват като възможност за неговото ефективно приложение и като мотив за по-нататъшно развитие на теорията.

#### **IV. Заключение.**

Един такъв подход при изучаване на понятията в обучението по Информатика дава възможност за относителна самостоятелност и независимост на базовите знания от конкретно използвана програмна среда. Вниманието на обучаемия се концентрира върху съществените и инвариантни по отношение на даден език за програмиране характеристики на понятията. Това предполага възможности за бърз преход към използването на различни езици за програмиране и развитие на следните качества на обучаемия: способност за генериране на идеи; практическо прилагане на творчески усвоените знания и умения в реални проблемни ситуации; способност за действие в ситуация на неопределеност.

#### **Литература:**

1. Портев П., Н. Николов, Методика на обучението по математика, ПУ”Паисий Хилендарски”, Пловдив 1987,[97]
2. Бърнев П., Г. Тотков, Р. Донева, В. Шкуртов, К. Гъргов, Информатика за 9 клас, профилирана подготовка, Лектура, Пловдив, 2001[231]