

*Doctoral Research
Докторантски изследвания*

СИСТЕМА ЗА ДИАГНОСТИКА И ОЦЕНКА НА ПОЗНАВАТЕЛНИ И ТВОРЧЕСКИ УМЕНИЯ

Боряна Тодорова

Русенски университет „Ангел Кънчев”

Резюме. Разгледани са някои психологически и дидактически характеристики на познавателните и творческите умения. Отчетена е тяхната структурност и етапност на приложението им, които са база за прецизното им диагностициране и оценка. Предложена е обоснована система за диагностика и оценка на познавателни и творчески умения. Системата включва критерии и показатели за формираност и за равнище на формираност на познавателни и творчески умения.

Keywords: diagnostic and assessment system, cognitive skills, creative skills

Частнонаучни и обобщени познавателни и творчески умения

При педагогическите изследвания се разглежда като основен въпросът за изграждане на умения в процеса на обучение. Според обхвата им на приложение уменията се разделят на частнонаучни и обобщени. Първите са от знание в процеса на обучение по отделни учебни дисциплини или цикли от сродни дисциплини. Като обобщени се разглеждат умения, които обучаваните могат да прилагат при усвояване на учебното съдържание по широк кръг от учебни предмети (Разумовский, 1984).

Според психологията (Минчев, 2009) развитото умение се проявява чрез:

- чувство за ситуация;
- метакогнитивни действия (съзнателни компоненти);
- прости и сложни навици от перцептивно, паметово и двигателно естество.

Формираното умение е способно да сведе сложната начална ситуация до последователност от по-прости ситуации (ситуационен ред), които могат да бъдат овладени чрез анализ (разсъждения) и прилагане на вече усвоени навици и по-прости умения. Така едно умение може да включва в състава си поредици от други умения.

Изобщо овладяването на нови все по-сложни умения е начин за управляване на сложността чрез система от автоматизирани действия.

Изводът, който се налага, е, че познавателните и творческите умения представляват сложни умения, отличаващи се със *структурност и етапност* на

приложението им. Именно тази им особеност позволява те да бъдат прецизно диагностицирани и оценявани.

Цел и задачи на проучването

Целта на проучването е да се разработи система за диагностика и оценка на познавателни и творчески умения.

Задачи:

1. Отчитане на дидактически предпоставки за диагностика и оценка на познавателни и творчески умения.
2. Разработване и обосновка на система за диагностика и оценка на познавателни и творчески умения.

Дидактически предпоставки за диагностика и оценка на познавателни и творчески умения

Оценяването на едно умение в дидактиката се свързва с категориите **формираност на умението и равнище на формираност на умението**.

Според В. Разумовский (1984) анализът на структурата на едно умение, както и на особеностите в процеса на изграждането му, позволява да се разграничат етапите при формиране на умението. На тяхна база могат да се дефинират и съответни равнища на формираност на умението. Като обобщени етапи той приема постигането на:

- пълнота на извършваните операции, съставлящи умението като единно цяло;
- рационалност в последователността на изпълняваните операции;
- осъзнатост на действията (научна обоснованост, структура на умението, операции и последователност на изпълнението им);
- обобщеност на умението.

Овлабяването на едно умение до определено равнище предполага, че обучаваният свободно прилага това умение на нивото на по-ниските му равнища (Стефанова, 2013б; Стефанова, 2013а).

Степента на овладяване на едно умение може да бъде преценена по резултата от прилагането му. В този смисъл диагностиката и оценяването на познавателни умения може да се осъществи на базата на усвоените знания, а на творчески умения – въз основа на резултата от изпълнението на поставено творческо задание.

Доказал се метод за диагностика и оценка на усвоени знания представляват дидактическите тестове (Бижков, 1983; Беспалко, 1982). Положителните му страни са:

- позволява проверка на конкретно знание;
- позволява проверка на различни по обем знания – от едно понятие до цял раздел или учебна дисциплина;

- позволява проверка на различни равнища на усвояване на знанията;
- изисква сравнително по-малко време за работа на обучаваните при попълването му, отколкото другите методи при проверка на същия обем знания;
- проверката на теста става по-лесно, като не изисква много време от преподавателя;
- позволява по-голяма прецизност и точност на оценката.

Прието е дидактическите тестове да отговарят на следните критерии: съдържателна и функционална валидност, еднозначност, простота, надеждност и др.

В практиката се е наложило приоритетно използването на два вида тестове – тест-батерия и тест-стълбица, както и техни комбинации.

Тест-стълбица проверява едно и също знание на четирите равнища на усвояване – *разпознаване, репродуктивно, апликативно и творческо*.

Тест-батерия проверява *различни знания на едно и също равнище на усвояване*. По-ниските равнища на усвояване са по-подходящи за входящи тестове (например в началото на учебното занятие), а по-високите – за изходящи тестове (при оценяване на постигнатите резултати върху дадена тема или раздел).

За равнища на усвояване на съдържанието на понятие приемаме общо-дидактическите равнища на усвояване, представени в (Лехнер&Цеков, 1986; Разумовский, 1984), които са използвани в редица методически изследвания по природни науки (Стефанова, 2013в) и др.

Първо равнище на усвояване е това, при което се изисква само разпознаване на обекта, идентификацията му при наличие на визуална опора в задачата, съотнасяне към група обекти или разпознаване между няколко (*равнище на разпознаване*).

Второ равнище на усвояване на знания е това, при което обучаваните възпроизвеждат, обясняват и анализират изучени факти, понятия, закони и закономерности, принципи, правила, съдържание на опити и наблюдения (*репродуктивно равнище*).

Трето равнище на усвояване на знания е това, при което обучаваните прилагат изучените знания в *позната* учебна или жизнена ситуация (*апликативно равнище*).

Четвърто равнище на усвояване на знания е това, при което обучаваните прилагат изучените знания в *непозната* учебна или професионално-практическа ситуация (*творческо равнище*).

Отделните задачи в тестовете могат да бъдат така формулирани, че да послужат като инструмент за диагностика не само на усвоено знание, но и за формираност на познавателни или творчески умения (Тодорова, 2013). Това може да бъде постигнато като:

1. Всяка задача от теста-батерия изисква прилагането на отделна операция от познавателното или творческо умение, като броят на задачите в теста съответства на броя на операциите в умението. Така пълният набор на задачи в теста-батерия позволява оценяването на пълнотата на извършваните операции, съставлящи умението като единно цяло. Равнището на усвояване на знания, за което е построен тестът, определя и равнището на оценката за пълнота на усвоените операции.

2. Задачите в теста-стълбица проверяват не само едно и също знание на четирите равнища на усвояване, но също и избрана характерна операция за достигане на това знание на същите равнища. Така може да се оцени степента на осъзнатост на операциите в структурата на умението.

Този подход е описан в дидактиката, като се посочва, че равнищата на усвояване на знания характеризират начините на усвояване на интелектуални дейности (Скаткин, 1982).

Диагностиката и оценката за рационалност в последователността на изпълняваните операции изискват на обучаваните да се постави въпрос, задача или да се възложи задание, изискващо цялостно прилагане на операциите, съставлящи познавателното или творческо умение, и същевременно допускащо самостоятелен избор на реда за прилагането им.

Преценка за обобщеност на умението може да се извърши при отчетена осъзнатост на действията на базата на представените по-горе подходи, приложени в обучението по различни дисциплини.

Система за диагностика и оценка на познавателни и творчески умения

Разработването на **система за диагностика и оценка** свеждаме до изграждане на обоснована **система от критерии и показатели**.

Критерият представлява качествената страна на даден резултат, т.е. той отразява качествено изследваните характеристики. Когато е възможно, на критерия се съпоставят една или няколко количествени характеристики, наречени показатели. Показателите имат стойностен израз.

Системата от критерии трябва да отговаря на условията за пълнота и единственост или с други думи:

- необходимо е ясно да се формулира критерий за оценяване на всяка изследвана характеристика;
- всяка изследвана характеристика трябва да се оценява само чрез един критерий.

В Таблица 1 е предложена система от критерии и показатели за диагностика и оценка на познавателни и творчески умения.

Таблица 1. Система от критерии и показатели за диагностика и оценка на познавателни и творчески умения

№	Критерий	Характеристика на критерия	Показатели
1.	Формираност на познавателно умение	Равнище на формираност на познавателно умение	I.1 Коефициент на пълнота на усвояване на познавателните операции в структурата на умениято $K_{I.1}$
			I.2 Коефициент на рационалност в последователността на изпълняваните операции $K_{I.2}$
			I.3 Коефициент на осъзнатост на цялостното умение $K_{I.3}$
			I.4 Коефициент на обобщеност на умениято $K_{I.4}$
2.	Формираност на творческо умение	Равнище на формираност на творческо умение	II.1 Коефициент на пълнота на усвояване на творческите операции в структурата на умениято $K_{II.1}$
			II.2 Коефициент на рационалност в последователността на изпълняваните операции $K_{II.2}$
			II.3 Коефициент на обобщеност на умениято $K_{II.3}$

Критериите са отнесени съответно към категориите формираност на познавателно умение и формираност на творческо умение. Характеристиките им се свързват с равнището на формираност на умениято. Следвайки етапите при формиране на уменията по В. Разумовский (1984), са въведени съответни показатели. Отсъства показател за осъзнатост на творческото умение и съставлящите го операции, тъй като самата творческа дейност предполага високо равнище на разбиране и осъзнатост по отношение на обекта на творчество.

Смисълът, вложен в така въведените критерии и показатели, е следният:

По I критерий: като критерий за усвояване на познавателно умение се задава *формираност на познавателното умение*, а като характеристика на този критерий – *равнище на формираност на познавателното умение*. Равнищата на формираност се определят по етапите в усвояване на самото умение.

I.1. Коефициентът на пълнота на усвояване на операциите в структурата на познавателно умение се определя по формулата:

$$\hat{E}_{I,1} = \frac{\sum_{i=1}^N l_i}{N.I}$$

където l_i е броят на усвоените от i -тия обучаван операции от структурата на умението,

l – общият брой на операциите, на които е разложено познавателното умение,

N – броят на обучаваните, на които е възложено заданието.

Подходяща форма на задание за определяне на този коефициент представлява тест-батерия с брой на задачите съответстващ на броя на познавателните операции в умението. Една операция се счита за усвоена, когато приведените тестов бал за задачата, с която се проверява операцията, е не по-малък от 0,7. Приведеният тестов бал се формира като отношение на тестовия бал по задачата (сумата от верните елементи в отговора на задачата) към пълния брой проверявани елементи знания в задачата. Границата от 0,7 за приведения тестов бал на задачата, при която операцията се приема за усвоена, е определена в съответствие с възприетото в дидактиката условие (Беспалко, 1982), че едно знание е усвоено от групата обучавани, ако съответният коефициент $K \geq 0,7$.

Приема се, че първото равнище на формираност на познавателно умение – пълнота на усвояване на операциите в структурата на умението, е постигнато, ако коефициентът $K_{I,1} \geq 0,7$.

1.2. Коефициентът на рационалност в последователността на изпълняваните операции $K_{I,2}$ се определя по формулата:

$$K_{I,2} = \frac{\sum_{i=1}^N m_i}{N.m}$$

където m_i е съответно броят на операциите, удачно приложени в рационалната последователност на операциите при изпълнението на конкретното задание от i -тия обучаван;

m е общият брой на операциите, които е необходимо да се използват при конкретното задание;

N – броят на обучаваните, на които е възложено заданието.

В този случай заданието трябва да изисква прилагането на възможно по-голям брой от познавателните операции, като същевременно дава възможност за определяне на рационална последователност на прилагането им, а също и свобода на изпълнение от обучаваните.

Приема се, че второто равнище на формираност на познавателно умение – рационалност в последователността на изпълняваните операции, е усвоено, ако коефициентът $K_{I,2} \geq 0,7$.

I.3. Равнището на формираност на познавателно умение характеризираме още и с осъзнатост на цялостното познавателно умение, както и с осъзнатост на отделните операции в структурата на умението. Степените на осъзнатост на операциите корелират с прилагането на съответната операция при различните равнища на усвояване на знанието, тъй като по-задълбоченото знание изисква по-осъзната операция за получаване на това знание. Подходящ за провеждане на такъв тип диагностика е тестът-стълбица.

Коефициентът на осъзнатост на отделните операции в структурата на умението $K_{I,3}^{on}$ се определя по формулата:

$$K_{I,3}^{on} = \frac{\sum_{i=1}^N p_i}{N \cdot p}$$

където p_i е броят на осъзнатите от i -тия обучаван степени на проверяваната познавателна операция в теста-стълбица,

p – общият брой на степените на осъзнатост на проверяваната операция (четири),

N – броят на проверяваните обучавани с теста.

Една степен на оценяваната познавателна операция се приема за осъзната, ако приведеният тестов бал на съответната задача в теста-стълбица, разработен върху проверяваната операция, е не по-малък от 0,7. Тъй като отчитани по този начин, степените на осъзнатост на една операция са четири на брой, то е подходящо да се приеме скала от пет степени за осъзнатост на всяка от операциите в познавателно умение. Стойностите на коефициента $K_{I,3}^{on}$ за тези пет степени са съответно 0; 0,25; 0,5; 0,75 и 1.

Една познавателна операция се счита за осъзната, ако коефициентът $K_{I,3}^{on} \geq 0,7$.

Осъзнатостта на цялостното познавателно умение може да се определи посредством коефициента $K_{I,3}$, дефиниран посредством формулата:

$$K_{I,3} = \frac{\sum_{i=1}^N u_i}{N \cdot u}$$

където u_i е броят на осъзнатите от i -тия обучаван познавателни операции;

u – общият брой на операциите от структурата на познавателното умение;

N – броят на обучаваните, на които е възложено заданието.

За провеждане на такъв тип изследване е необходимо на обучаваните да се предложи набор от тестове-стълбица, всеки от тях изискващ прилагането на една отделна, различна познавателна операция.

Третото равнище на формираност на познавателно умение – осъзнатост на цялостното умение, се приема за постигнато, ако коефициентът $K_{I,3} \geq 0,7$.

I.4. В дидактиката за обобщено умение се приема умението, което може да се пренася в широк спектър от дисциплинарни области, т.е. обучаваните могат да го използват при изпълнението на задания по различни дисциплини. Когато това е познавателно умение, т.е. използва се за самостоятелно усвояване на нови за обучаваните знания, умението се нарича обобщено познавателно умение.

Коефициентът на обобщеност на умението $K_{I,4}$ се определя по формулата:

$$K_{I,4} = \frac{\sum_{i=1}^N q_i}{N \cdot q},$$

където q_i е броят на учебните дисциплини, за които i -тия обучаван е усвоил третото равнище (осъзнатост) на проверяваното познавателно умение;

q – общият брой на учебните дисциплини, за които е проведено изследването,

N – броят на обучаваните, включени в изследването.

Четвъртото равнище на формираност на познавателно умение – обобщеност на умението, се приема за постигнато, ако коефициентът $K_{I,4} \geq 0,7$.

По II критерий: творческото умение е сложно, съставно умение, представляващо система от операции. Критерият, с който се оценява, както и при познавателното умение, е *формираност на творческото умение*, а характеристиката му – *равнище на формираност на творческото умение*. Равнищата на формираност се определят по етапите в усвояване на самото умение.

II.1. Коефициент на пълнота на усвояване на творческите операции в структурата на умението $K_{II,1}$.

Коефициентът на пълнота на усвояване на творческо умение се задава чрез отношението на броя на усвоените творчески операции към общия им брой в структурата на умението. За изследваната група обучавани коефициентът се определя по формулата:

$$K_{II,1} = \frac{\sum_{i=1}^N r_i}{N \cdot r}$$

където r_i е броят на творческите операции, усвоени от i -тия обучаван,

r – общият брой на операциите в структурата на творческото умение,
 N – броят на обучаваните, на които е възложено творческото задание.

Подходяща форма на задание за определяне на този коефициент отново представлява тест-батерия с брой на задачите, съответстващ на броя на творческите операции в умението. Задачите в теста трябва да имат творчески характер. Една операция се счита за усвоена, когато приведеният тестов бал за задачата, с която се проверява операцията, е не по-малък от 0,7.

Приема се, че първото равнище на формираност на творческо умение – пълнота на усвояване на операциите в структурата на умението, е постигнато от обучаваните, ако коефициентът $K_{II,1} \geq 0,7$.

II.2. Коефициентът на рационалност в последователността на изпълняваните операции $K_{II,2}$ се определя по формулата:

$$K_{II,2} = \frac{\sum_{i=1}^N s_i}{N \cdot s},$$

където s_i е съответно броят на операциите, удачно приложени в рационалната последователност на операциите при изпълнението на конкретното задание от i -тия обучаван;

s е общият брой на операциите, които е необходимо да се използват при конкретното задание;

N – броят на обучаваните, на които е възложено заданието.

В този случай е целесъобразно заданието да изисква прилагането на възможно по-голям брой от творческите операции, като същевременно дава възможност за определяне на рационална последователност на прилагането им. От друга страна, то трябва да предоставя свобода на изпълнение от обучаваните.

Приема се, че второто равнище на формираност на творческо умение – рационалност в последователността на изпълняваните операции, е усвоено, ако коефициентът $K_{II,2} \geq 0,7$.

II.3. Коефициентът на обобщеност на умението $K_{II,3}$ се определя по формулата:

$$K_{II,3} = \frac{\sum_{i=1}^N w_i}{N \cdot w},$$

където w_i е броят на учебните дисциплини, за които i -тия обучаван е постигнал предходните равнища (усвоеност и рационалност в прилагането на операциите) на оценяваното творческо умение;

w – общият брой на учебните дисциплини, за които е проведено изследването;
 N – броят на обучаваните, включени в изследването.

Третото равнище на формираност на творческо умение – обобщеност на умението, се приема за усвоено, ако коефициентът $K_{\text{и.з}} \geq 0,7$.

Изводи

1. При формирането на познавателни и творчески умения е необходима постоянна активност и будност на съзнанието, при която продължава разгръщането и усъвършенстването на умението и се избягва превръщането му в сложен навик, което би значило и загуба на познавателния му и творчески характер. Отчитайки спецификата на тези умения, както и на обекта на дейността при тях, може да се заключи, че самите те не позволяват подобна трансформация.

2. При формирането на обобщени умения важно значение придобиват интердисциплинарните връзки. Тяхното място в процеса на изграждане на умението се определя от единството на методите и подходите при формиране на умението, общи за съответния цикъл учебни дисциплини.

3. Използването на общ подход за формиране на умения при преподаването на различни дисциплини позволява да се ускори процесът на овладяване на уменията, повишава ефективността на учебната работа, намалява натоварването на обучаваните със задания с репродуктивен характер, позволява да се насочи вниманието към разработване на творчески задания.

Заклучение

Предложената система за диагностика и оценка на познавателни и творчески умения е разработена в най-обобщен смисъл, без да се налагат ограничения, произтичащи от характера на учебния процес при обучавани от различни възрастови групи или по дисциплини от различни образователни цикли. Това ѝ придава висока степен на универсалност и приложимост, като необходимостта от адаптацията ѝ при всеки конкретен случай от педагогическата практика е минимална.

ЛИТЕРАТУРА

- Беспалко, В. П. (1982). *Основи на теорията на педагогическите системи*. София: Народна просвета.
- Бижков, Г. (1983). *Методология и методика на педагогическите изследвания*. София: Наука и изкуство.
- Лехнер, Х. & Цеков, Хр. (1986). Проблемно обучение и развитие на творческите способности на учениците. *Народна просвета*, 10.
- Минчев, Б. (2009). *Обща психология*. Издателство Ciela.
- Разумовский, В. & Бугаев, А. & Дик, Ю. (1984). *Основы методики преподавания физики в средней школе*. Москва: Просвещение.

- Скаткин, М. Н. (1982). *Дидактика средней школы. Некоторые проблемы современной дидактики*. Москва: Просвещение.
- Стефанова, Т. (2013а). *Методика на обучението по природни и компютърни науки* (избрани теми). Русе: Хелт Консулт Русе ЕООД.
- Стефанова, Т. (2013б). *Студентска учебно-изследователска експедиция* (за наблюдение на пълното слънчево затъмнение на 11 август 1999 г.). Русе: Хелт Консулт Русе ЕООД.
- Стефанова, Т. (2013в). *Човекът и природата 5. клас (нежива природа)*. Русе: Хелт Консулт Русе ЕООД.
- Тодорова, Б. (2013). *Методическа система за познание и творчество в обучението по естествени науки*. Автореферат, Русе: Русенски университет.

SYSTEM FOR DIAGNOSTICS AND ASSESSMENT OF COGNITIVE AND CREATIVE SKILLS

Abstract. Some of the psychological and didactic characteristics of cognitive and creative skills have been considered. Their structure and stages of application have been put under review; those two are the basis for their precise assessment and diagnostics. A well-grounded system for diagnostics and assessment of cognitive and creative skills is offered. The system includes criteria and indicators about formation and level of formation of cognitive and creative skills.

✉ **Mrs. Boryana Todorova, PhD student**
Faculty of Public Health and Health Care
University of Ruse "Angel Kanchev"
8, Studentska str.
E-mail: btodorova@uni-ruse.bg