

МИСЛОВНИ УМЕНИЯ НА ВИСОКО И НИСКО НИВО, ЗАЛОЖЕНИ В БЪЛГАРСКИ И КАНАДСКИ УЧЕБНИ ПРОГРАМИ¹⁾

Александрия Генджова

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. За да могат младите хора да решават проблеми от живота, свързани с природните науки, те трябва да притежават умения за мислене от по-висок порядък. Това означава, че в училище те трябва да се научат да анализират, планират, оценяват, да мислят критично и творчески, да могат да генерират нови идеи и знания. Изследването цели да се намерят някои възможни причини за устойчивото слабо представяне на България и много доброто класиране на Канада на PISA в областта на природните науки. При него се сравнява съотношението между нивата на мислене (мисловни умения на високо и ниско ниво), заложиени като очаквани резултати в българските учебни програми по химия за 7 и 8 клас, и в канадски програми по природни науки, за същите класове. Използван е методът контент-анализ. Проучването показва, че в българските програми има силен пресвес на уменията за мислене на ниско ниво, за разлика от канадските програми, където има баланс между заложените умения за мислене на ниско и високо ниво. Това вероятно е една от причините за разликата в резултатите на учениците от двете страни в международни изследвания за оценяване на образованието (като PISA). Тълкуването на получените резултати очертава “скрити” тенденции в очакваното бъдещо развитие на младите хора в България като евтина работна ръка в глобалната икономика.

Keywords: high order thinking skills, science curriculum, content analysis

Този, който учи, но не мисли е изгубен.
китайска поговорка

Увод

Известно е, че мисленето изразява в най-висока степен познавателната активност на човека по отношение на света. То може да се разглежда като психическа функция, свързана с преживяването и справянето с проблеми (Buzan, 1995; Wegerif, 2002; Десев, 1999; Минчев, 2008). Добре дефинираните проблеми обикновено изискват общи логически умения. Но в човешкия живот възникват множество неясни ситуации, в които няма предписание за изпълнение и смисълът им е доста неясен. Справянето с подобни проблеми, с които е изпълнено всекидневието, опира до умения за мислене на високо ниво (*от висок ранг*). Това понятие за пръв път се дефинира от Resnick (1987). Според него мисленето от по-висок ранг се характеризира с: липса на алгоритъм (пътят на дейността не е предварително напълно определен); комплексност (пътят не е видим от една гледна точка); наличие на множество решения (всяко с различна стойност и предимства); нюансирана преценка и тълкуване; прилагането на множество критерии (някои в конфликт помежду си); безпорядъчна структура; несигурност и саморегулиране на процеса. Когато човек има умения за мислене на високо ниво, той може не само да разбира същността на изучаваните предмети и явления, но и да открива закони и закономерности, принципи и правила, начини и норми на живот, да предвижда хода на процеси и събития, да разкрива тенденции за развитие и бъдещо поведение, да участва в конструктивна, съзидателна и творческа дейност, съзнателно и разумно да ръководи и контролира собственото си индивидуално и социално поведение (Resnick, 1987, Десев, 1999).

Основа

В основата на сегашните стандарти, заложи в българските учебни програми, е таксономията на Блум (Bloom et al., 1956). Според нея познавателната сфера има шест основни нива, подредени на принципа „от просто към сложно”: *знание, разбиране, приложение, анализ, синтез, оценка*. От публикуването на тази таксономия досега са намерени редица нейни слабости и практически ограничения (Krathwohl, 2002; Anderson, 2002; Rath, 2002; Amer, 2006). През 2001 г. група изследователи, начело с Андерсън, публикуват ревизирана версия на таксономията на Блум (Anderson et al., 2000). Този вариант се прилага все по-широко, защото в него е направен опит да се поправят редица грешки на оригинала. Тъй като ревизираната таксономия ще бъде използвана в настоящото изследване на уменията за мислене, тя ще бъде разгледана накратко.

За разлика от оригинала, в обновената версия, познанието не е едноразмерно, а има две измерения: *знание и познавателен процес*. Знание е съдържанието

по предмета, то се представя чрез съществително име или фраза и има четири категории: фактологично, концептуално, процесуално и метазнание. Измерението *познавателен процес* показва какво трябва да се направи с предметното съдържание. *Познавателният процес* отразява различни форми на мислене, а тъй като мисленето е активен процес се използват глаголни форми. Това измерение има шест категории, както и в оригиналната таксономия, но те са преименувани и преобразувани (Фиг.1). Тъй като знанието може да бъде резултат или продукт на мисленето, а не форма на мислене, оригиналната категория *знание* (*knowledge*) е заменена със *запомняне* (*remembering*). Понятието *схватливост* (*comprehension*) е заменено с *разбиране* (*understanding*). Категориите *приложение* (*application*), *анализ* (*analysis*) и *оценка* (*evaluation*) са запазени, но под формата на деепричастия: *прилагане* (*applying*), *анализиране* (*analyzing*), *оценяване* (*evaluating*). Според Anderson et al. (2000), в процеса на творчество, индукцията е по-сложен процес от дедукцията. Затова авторите променят реда на категориите: от *синтез* (*synthesis*) към *оценка* (*evaluation*), на *оценяване* (*evaluating*) – *създаване* (*creating*).

Категориите *запомняне*, *разбиране*, *приложение*, *анализиране*, *оценяване* и *създаване* са подредени по нарастваща сложност, т.е. йерархично (Фиг.1)., но тя не е кумулативна за разлика от оригиналната таксономия .

От казаното по-горе става ясно, че у учениците няма да се формират умения за мислене на високо ниво, ако те: само запаметяват и възпроизвеждат информацията (разпознават, изброяват, описват, посочват, припомнят и др.); разбират и обясняват най-общо понятията и идеите (тълкуват, перифразират, класифицират, разясняват и др.); нито пък ако прилагат информацията в познати ситуации и прилагат правила (провеждат, използват, осъществяват, изпълняват и др.). Умения



Фиг. 1. Сравняване на основни категории в оригиналната таксономия на Блум (Bloom et al., 1956) и нейната ревизирана версия (Anderson et al., 2000)

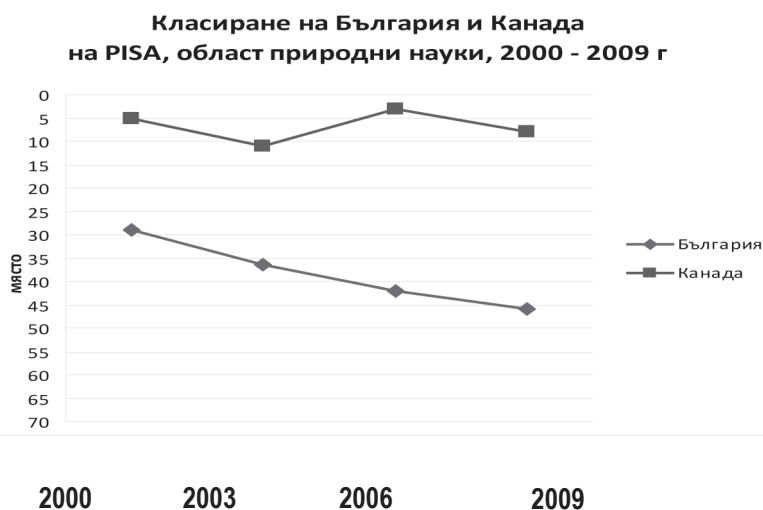
за мислене на по-високо ниво ще се развият, когато учениците са ангажирани и анализират информация за проучване на знания и взаимовръзки (организируют, реконструират, задават въпроси, правят изводи и др.); оценяват решението или начина си на действие (преценяват, проверяват, формулират хипотези, критикуват, експериментират); създават нови идеи, продукти, гледни точки (генерират, проектират, конструират, планират, изработват, изобретяват и др.). Така високите нива на мислене са свързани с трите категории на познавателния процес: *анализиране, оценяване и създаване* в ревизираната таксономия на Блум.

За учебните програми и резултатите от PISA

Представянето на България в Програмата за международно оценяване на учениците по природни науки (PISA) е анализирано многократно. Търсени са и причините за недобрите резултати на нашите ученици (Петрова & Василева, 2007; Tafrova - Grigorova, 2010).

Досега обаче не е търсена връзка между нивото на умения за мислене, заложи в учебните програми и постигнатите резултати от учениците на PISA. Изследването цели да се намерят други възможни причините за устойчивото слабо представяне на България и много доброто класиране на Канада на PISA в областта на природните науки,²⁻⁵⁾ представено на Фиг. 2.

Така през 2000 г. България се класира на 29-то място с 448 точки. През 2003 г. тя не участва в изследването (на Фиг. 2 това е представено условно със средната стойност на съседните данни), през 2006 г. е на незавидното 42-ро място (434 т.), а



Фиг. 2. Класиране на България и Канада на PISA, природни науки, 2000-2009 г.

през 2009 г слиза още по-надолу в класацията до 46-то място (439 т.). През целия период учениците от България показват среден резултат под 500 точки, което е показател за недобро образователно ниво у нас. От друга страна Канада обикновено е в челната десетка. През 2000г. тя е на пето място (529 т.) г, през 2003 г. - на единадесето място (519 т.), през 2006 г. - на престижното трето място (534 т.), а през 2009 г е осма (529 т.). През този период тя показва устойчивост на средните резултатите, които значително надвишават 500 точки.

В настоящото изследване се анализира съдържанието на български и канадски учебни програми за седми и осми клас. Изборът точно на тези класове е направен, за да може възрастовата група на учениците да съответства на тези, участващите в PISA. Съдържанието на учебните програми по химия и опазване на околната среда е известно на българския читател.^{6,7)} За описание на контекста на изследването е важно да се има предвид, че Канада е държава с 10 провинции, 3 територии и 2 официални езика (френски и английски). От 1997 г. за всички тях важи обща рамка за определяне на резултатите от обучението по природни науки (Common Framework of Science Learning Outcomes).⁸⁾ Учебните програми на всяка провинция са съставени въз основа на тази обща рамка и Общоканадска програма (PAN - Canadian Association Program), базирана на PISA модел. Интегрираното изучаване на природните науки продължава от 5 до 8 клас. В изследването са използвани и учебни програми по природни науки за 7 и 8 клас на една от канадските провинции – Манитоба.⁹⁾ В Приложение за целите на сравнението са представени фрагменти от българската програма по химия и опазване на околната среда (7 клас) и от канадската програма по природни науки (7 клас).

Методология на изследването

Един интересен метод за изучаване на информацията е *контент-анализът* (анализ на съдържанието, текстови анализ). Той възниква в началото на XX век с изследването на H.D Lasswell (1971) на пропагандните текстове от времето на Първата световна война. Основната цел на изследователя е била да се определи какво пропагандаторът поставя в центъра на вниманието, за да се получи определен ефект над аудиторията. Днес, контент-анализът се използва в обществените науки за изследване на характеристиките на дадена текстова информация като част от процеса на комуникация и за изучаване на свързаните с нея социални обекти и явления. При този метод съдържанието на даден текст се анализира, описва и проверява, с цел намиране на значими и валидни връзки и влияния между текста и неговата употреба (Cohen et al., 2007).

Контент-анализът използва своя собствена методика за изследване на информацията, по която се правят изводи и заключения относно съдържанието на информацията. При този метод, текстът се разчленява така, че най-малката не-

гова частица (единица) да носи в себе си свойствата на цялото. В текстовете тези единици могат да бъдат думи, отделни изречения, цели фрагменти от текстове. Изследването на тези единици може да бъде по отношение: време-пространство, честота на срещане или наличие/отсъствие (Бижков & Краевски, 1999).

В настоящата работа учебните програми се проучват и сравняват във връзка със заложените в тях уменията за мислене на ниско и високо ниво. При него подкатегориите на уменията за мислене на ниско ниво са: *запомняне, разбиране и прилагане*, а на високо ниво – *анализиране, оценяване и създаване*. Съдържанието на програмите се изследва по отношение на абсолютната и относителната честота на поява на глаголите (единици), които се отнасят към дадена подкатегория или категория на мисловните процеси. В контент-анализа най-често се смята, че честотата на появяване на даден индикатор в текста е мярка за неговата значимост. Вероятни източници на грешки на метода са: възможността, в някои случаи, да има припокриване на категориите (Anderson, 2002); както и фактът, че в зависимост от контекста, думите могат да съдържат в себе си и известна неопределеност.

Резултати и дискусия

Въз основа на посочената методика, бе определена абсолютната честота на появяване на глагол от съответната подкатегория на дадено ниво на мисловни умения, както и абсолютната и относителната честота на поява на глаголите от съответния клъстер по стандарти, теми и контекст в българските учебни програми. Резултатите са показани в Таблица 1, като тези от раздела за контекст и дейности са поставени в скоби, тъй като те не са задължителни, а избираеми. Аналогичните данни за канадските учебни програми са представени в Таблица 2.

Таблица 1. Разпределение на заложените мисловни умения на ниско и високо ниво в българските учебни програми по химия за 7 и 8 клас

Клас	Категории	Под- категории	Абсолютна честота на появяване на глагол от съответния клъстер				Абс. и отн. честота
		клъстери	стандарти	теми	контекст	общо	
7 -ми	Ниско ниво на мисловни умения	Запомняне	12	14	-	26	66 (85 %)
		Разбиране	5	1		6	
		Прилагане	17	17	(9)	34	
	Високо ниво на мисловни умения	Анализиране	4	7	(2)	11	12 (15 %)
		Оценяване	0	1		1	
		Създаване	0	0		0	

8-ми	Ниско ниво на мисловни умения	Запомняне	11	15	(2)	26	57 (86 %)
		Разбиране	3	4		7	
		Прилагане	9	15	(3)	24	
	Високо ниво на мисловни умения	Анализиране	4	1	(5)	5	9 (14 %)
		Оценяване	3	1	(1)	4	
		Създаване	0	0		0	

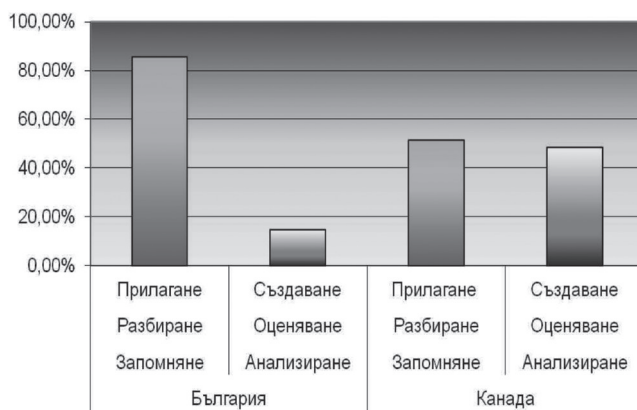
Таблица 2. Разпределение на заложените мисловни умения на ниско и високо ниво в канадска учебна програма по природни науки за 7 и 8 клас

Клас	Категории	Подкатегории (кластери)	Абс. честота на появяване на глагол от клъстера	Абсолютна и отн. честота
7 -ми	Ниско ниво на мисловни умения	Запомняне	0	44 (52 %)
		Разбиране	26	
		Прилагане	18	
	Високо ниво на мисловни умения	Анализиране	17	40 (48 %)
		Оценяване	20	
		Създаване	3	
8-ми	Ниско ниво на мисловни умения	Запомняне	0	44 (51 %)
		Разбиране	26	
		Прилагане	18	
	Високо ниво на мисловни умения	Анализиране	19	43 (49 %)
		Оценяване	20	
		Създаване	5	

От горните данни може да се намери приблизителното съотношение между мисловните умения на ниско ниво (запомняне, разбиране, прилагане) към мисловните умения на високо ниво (анализиране, оценяване, създаване) в българските и канадските учебни програми (Фиг. 3).

При сравняването на резултатите става ясно, че в българските програми преобладават значително мисловните умения на ниско ниво, като приблизителното съотношение между уменията на ниско към тези на високо ниво е 6:1, както за седми клас, така и за осми клас. Дори и ако при отчитането се вземе предвид раздела с изборните контекст и дейности, то отново превесът на уменията на ниско ниво е значителен. При канадските учебни програми това съотношение е приблизително 1:1, т.е. постигнат е баланс между уменията за мислене на ниско и високо ниво.

Сравняване на съотношението между нивата на мисловни умения в България и Канада



Фиг. 3. Съотношението между ниско ниво и високо ниво на мисловни умения в българските и канадските учебни програми

Заклучение

Според изискванията на българските учебни програми, от учениците се очаква предимно да могат да запомнят и възпроизвеждат знания и да прилагат заучени правила. От тях се очаква в много по-малка степен, в сравнение с техните връстници от Канада, да изследват, проучват, прогнозираят, преценяват, критикуват и творят. Вероятно незадоволителните резултати на българчетата в международни изследвания (като PISA) се дължат отчасти и на този факт.

Съвременната образователна политика трябва да е съобразена и с тенденциите в пазара на труда. В изследвания, като тези на Autor et al. (2003) и Levy (2010), се показва промяна в изискванията към уменията спрямо трудовия пазар. В глобален аспект се наблюдава стръмен спад в търсенето на умствените умения, описвани с правила (такива задачи ще се изпълняват от компютри или от нископлатени работници) и рязко покачване на търсенето на специалисти с аналитични умения, изискващи експертно мислене.

От казаното дотук можем да обобщим, че ако учениците и студентите се учат само да запомнят и възпроизвеждат научни знания и умения, те се подготвят главно за изчезващи професии или нископлатени работни места в световен мащаб. С други думи умения, които са най-лесни за научаване и най-лесни за проверяване чрез тестове, вече не са достатъчни, за да подготвят младото поколение за бъдещето. За да участват пълноценно в съвременната глобална икономика, младите хора трябва да умеят да мислят на високо ниво.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Очаквани резултати в българската учебна програма по химия и опазване на околната среда за 7 кл. (частично представяне по ⁶⁾)

Учениците ще:

- Разпознават частици, вещества, процеси
- Описват строеж
- Записват знаци и формули
- Описват свойства
- Излагат принципи
- Илюстрират употреба
- Описват структура
- Дефинират формулировки
- Описват особености
- Изразяват елементи, вещества, процеси със символи
- Обясняват химичните означения
- Разграничават вредни вещества
- Класифицират вещества, процеси
- Прилагат правила
- Определят валентност
- Описват действието
- Наблюдават взаимодействие
- Определят киселини и основи с индикатор
- Измерват рН
- Доказват йони

Очаквани резултати в канадската учебна програма по природни науки за 7 кл.(частично представяне по ⁹⁾)

Учениците ще:

- Определят изследователски въпроси.
- Избират методи.
- Обосновават избора им.
- Търсят информация.
- Оценяват полезността, валидност и надеждност ѝ.
- Формулират хипотеза.
- Определят независими и зависими променливи.
- Създават план за работа с: апаратура, материали, безопасност, последователност.
- Тестват променливите.
- Записват, показват наблюдения и данни в подходяща форма.
- Построяват графики за показване на данните.
- Тълкуват и оценяват графики.
- Разчитат модели и тенденции, правят изводи и обясняват отношения.
- Определят силните и слабите страни на методи за събиране и представяне на данни.
- Правят заключения като обясняват резултатите от изследванията.
- Критично оценяват заключенията на база на факти, а не на мнения.
- Намират и оценяват възможни приложения на резултатите

БЕЛЕЖКИ

1. Докладвана на 44-та Национална конференция на учителите по химия, София, 24-26 юни 2011г.
2. <http://www.oecd.org/dataoecd/44/32/33691620.pdf>
3. <http://www.oecd.org/dataoecd/1/60/34002216.pdf>
4. <http://www.oecd.org/dataoecd/16/28/39722597.pdf>
5. <http://www.oecd.org/dataoecd/10/61/48852548.pdf>
6. (2003). *Chemistry*, 12, 336-344 [In Bulgarian].
7. (2003). *Chemistry* 12, 345-353 [In Bulgarian].
8. http://www.starrynight.com/images/store/canadian_national_ms_standards.pdf
9. <http://www.edu.gov.mb.ca/k12/docs/support/future/sustainededucation.pdf>

ЛИТЕРАТУРА

- Бижков, Г. & Краевски, В. (1999). *Методология и методи на педагогическите изследвания*. София: Унив. изд. «Св. Климент Охридски»
- Десев, Л. (1999). *Речник по психология*. София: Булгарика.
- Минчев, Б. (2008). *Обща психология*. София: Сиела.
- Петрова, С. & Василева, Н. (2007). *Природните науки, училището и утрешният свят. Резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците - PISA 2006*. София: ЦКОКО.
- Amer A. (2006). Reflections on Bloom's revised taxonomy. *Electronic J. Res. Educ. Psychology*, 4, 213 – 230.
- Anderson, L.W. (2002). Curricular realignment: a re-examination. *Theory into Practice*, 41, 255-260.
- Anderson, L.W, Krathwohl, D.R, Airasian, P.W, Cruikshank, K.A, Mayer, R.E., Pintrich, P.R, Raths, J. & Wittrock, M.C. (2000). *A taxonomy for learning, teaching*. Boston: Allyn & Bacon.
- Autor D., Levy, F. & Murnane, R. (2003). The skill content of recent technological change: an empirical exploration. *Quarterly J. Economics*, 118, 1279-1333.
- Bloom, B., Engelhart, M., Furst, E., Hill, W. & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay.
- Buzan, T. (1995). *Use your head*. London: BBC.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Krathwohl, D. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: an overview. *Theory into Practice*, 41, 212-218.
- Lasswell, H.D. (1971). *Propaganda technique in World War I*. Cambridge: MIT Press.
- Levy, F. (2010). How technology changes demands for human skills. *OECD education working papers 45*. Paris: OECD Publishing.

- Rath, J. (2002). Improving instruction. *Theory into Practice*, 41, 233-237.
- Resnick, L. (1987). *Education and learning to think*. Washington: National Academy Press.
- Tafrova-Grigorova, A. (2010). Bulgarian school chemical education: the state of the art, what then? (Results from international and national studies). *Chemistry*, 19, 163-188 [In Bulgarian].
- Wegerif, R. (2002). *Literature review in thinking skills, technology and learning*. Bristol: Futurelab Education.

HIGH AND LOW ORDER THINKING SKILLS IN BULGARIAN AND CANADIAN SCIENCE SCHOOL CURRICULUM

Abstract. To enable young people to solve problems of life related to science, they must have thinking skills of a higher order. This means that they need to learn to analyze, plan, evaluate, think critically and creatively, generate new ideas and knowledge at school. The study aims to find possible reasons for the difference between the Bulgarian and Canadian students' performance in science in the PISA, by juxtaposition the levels of thinking (high and low thinking skills), intended in the Bulgarian Curriculum in Chemistry and Environmental protection, and the Canadian Science Curriculum, for 7th and 8th grade. Content analysis research methodology is used. The results show a strong preponderance of low order thinking skills in Bulgarian, in contrast to Canadian Curriculum, the latter exhibits balance between low and high order thinking skills. This is probably one of reasons for the difference in achievements of the students from the two countries in international educational assessments. The interpretation of the results reveals "hidden" trends in the expected development of young people in Bulgaria as cheap labor in the global economy.

✉ Dr. A. Gendjova,
Research Laboratory on Chemistry Education
and History and Philosophy of Chemistry,
Department of Physical Chemistry,
University of Sofia,
1 James Bourchier Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria
E-Mail: agendjova@chem.uni-sofia.bg