
COMPARATIVE ANALYSIS OF LEARNING CONTENT OF TECHNOLOGY AND ENTREPRENEURSHIP TEXTBOOKS USING PROBLEM – SOLVING TASKS

Kalina Georgieva

Sofia University – St. Kliment Ohridski, Sofia, Bulgaria, km0040@abv.bg

Abstract: The article examines the importance of the ability to solve problems for the realization of learning objectives and its features as a method of active learning. The study programs for grades 1- 4 were also analyzed to establish in which direction it is used – are accessible components of his procedure included in the expected results, in what learning content as a main transferable skill it is used; which core competences it develops; was it used as an assessment method. A brief description of two main types of tasks are presented, representing levels of complexity – well and ill structured. The ill – structured ones are typed according to the concept of solving the problem, which also presents a different level of complexity – undirected solution, directed investigation, application in a situation and invention. They are used as tools in analyze of the textbooks 1 – 4 grades. A comparative analysis of the textbooks for 1 – 4 grades of three publishing houses approved by the Ministry of Education and Sciences in Bulgaria was made according to five criteria – number of problem – solving tasks; according the solution concept; difficulty; decision stage and number of tasks used in the types of lessons. As a result of the analysis of the educational programs and textbook was established that the ability to solve a problem is used more limitedly compared to other transferable skills – an expectable results related to the skill are indicated for some of the classes and they are significantly less compared to other transferable skills; it develops mainly in one of the areas of the study subject; full range of tasks types for individual classes is not observed. Inferences are made about the use of problem – solving tasks as a means of developing this transferable skill and the tasks as a background for the application of problem solving as an active learning method. In the study it was found that there is a lack of uniformity and a quantitative limit in setting problem – solving tasks. Tasks with high level of difficulty were used – ill structured, with multiple interpretations and interdisciplinary scope. All stage of the problem - solving procedure are covered, with the exception of “progress assessment and reflection”. According to the concept of problem solving, the proportion of tasks for invention is the smallest. Not in all study sets the problem - solving tasks are used as a diagnostic tool.

Keywords: transferable skills, problem solving; learning content analysis for using problem – solving tasks.

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ В УЧЕБНИЦИТЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО В НАЧАЛЕН ЕТАП ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЗАДАЧИ ЗА РЕШАВАНЕ НА ПРОБЛЕМИ

Калина Емилова Георгиева

СУ“ Св. Климент Охридски“, София, България, km0040@abv.bg

Резюме: В статията се разглежда значението на уменията за решаване на проблеми за реализиране на целите на обучение и особеностите му като метод на активното учене. Направен е анализ на учебните програми по Технологии и предприемачество за 1 – 4 клас, за да се установи в каква насока се използва - заложили ли са достъпни компоненти от процедурата му като очакван резултат от обучението, в какво предметно учебно съдържание е използвано като основно преносимо умение, кои основни компетентности развива, прилага ли се като метод за оценяване. Представено е кратко описание на два основни вида задачи за решаване на проблеми, които представят нива на сложност на проблема – добре и лошо структурирани. Лошо структурираните са типизирани според концепцията на решаване на проблема, която представя и различно ниво на сложност – ненасочено решение, насочено разследване, приложение в ситуация, изобретяване. Те са използвани като инструментариум при анализа на учебните системи за 1 – 4 клас. Направен е сравнителен анализ на учебниците за 1 - 4 клас на три издателства, одобрени от Министерството на образованието и науката по пет критерия: количество на задачите за решаване на проблеми; проблемни задачи според концепцията за решаване, трудност, етап на решение и количество използвани задачи във видовете уроци. В резултат на анализа на учебните програми и учебниците беше установено, че уменията за решаване на проблеми се използва по - ограничено в сравнение с други преносими умения – очаквани резултати свързани с уменията, са посочени за някои класове и са значително по – малко спрямо други преносими умения; развива се основно в една от областите на учебния предмет, не се наблюдава пълен

обхват на типовете задачи за отделните класове и др. Направени са изводи за използването на задачите за решаване на проблеми в обучението по технологии и предприемачество като средство за развитие на това преносимо умение, както и като среда за прилагането на решаването на проблеми като метод на активното учене. В изследването се установи, че липсва равномерност и количествен лимит при залагането на задачи за решаване на проблеми в учебните комплекти. Използвани са задачи с високо ниво на трудност – лошо структурирани, с множество интерпретации и междудисциплинарен обхват. Обхванати са всички етапи на процедурата за решаване на проблеми, с изключение на „оценка на напредъка и рефлексия“. Според концепцията за решаване, най – малък е дялът на задачите за изобретяване. Не във всички учебни комплекти задачите за решаване на проблеми са използвани като диагностично средство.

Ключови думи: преносими умения, решаване на проблеми, анализ на учебното съдържание за използване на задачи за решаване на проблеми;

1. УВОД

Решаването на проблеми като метод на активното учене надгражда традиционното обучение и развива по – високите познавателни нива и умения за самостоятелно конструиране на знания. То е основен компонент в концепцията на PISA за оценяване на грамотността, която се разбира като способност да се решават проблеми от реалния живот и осмисляне на ключови концепции извън контекста на учебната програма и предметните знания. В обучението по Технологии и предприемачество това се реализира чрез решаване на проблемни задачи с различна трудност. Моделът на Йонасен и Хунг описва две групи фактори, които влияят върху трудността на проблема: вътрешни, отнасящи се до ученика и външни, характерни за природата на проблема (вж. Jonnassen and Hung, 2015:19). Трудността на проблема може да се определи точно от варирането на следните параметри от групата на външните фактори– абстрактност (свързана с представянето на съдържанието и контекста на проблема), динамичност (изменяемост на данните от състава на проблема), сложност (данни за известната част на проблема), структурираност (данни за неизвестната част на проблема) (Jonnassen and Hung, 2015: 20 - 22). Чрез модела могат да се оценяват и съставят задачи за решаване на проблеми с различна сложност за целите на обучението. По Технологии и предприемачество са приложими и двата основни вида - добре и лошо структурирани. За да установим количеството, вида, трудността, начина на решение и мястото им във видовете уроци, сме изследвали задачи за решаване на проблеми, използвани в учебните комплекти за 1 - 4 клас по пет критерия – брой задачи в учениците, концепция за решение, сложност, ниво на решение и прилагане във видовете уроци.

2. УМЕНИЕТО ЗА РЕШАВАНЕ НА ПРОБЛЕМИ В УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ ПО ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО

В учебните програми са посочени повече умения като очаквани резултати за преносимите умения критично мислене, планиране, творчество за няколко глобални теми и във всички класове. Решаването на проблеми е очакван резултат във 2 и 4 клас в глобална тема „Конструиране и моделиране“ за етап „предлагане на идеи „ от процедурното му съдържание (вж. Учебни програми, 2015, 2016, 2017, 2018). При оценяването на специфичните уменията по (предлагане на идеи и решения, практически умения, обработване и комбиниране на материали; проектиране, планиране и оценяване; практически умения), решаването на проблеми не е посочено като конкретен метод за оценяване, но може да бъде включен като метод на посочена форма на оценяване. В Учебните програми интеграцията е осъществена чрез насоки и примери за използване на основни преносими умения като дейности за развиване на ключовите компетентности в раздел „Дейности и междупредметни връзки“. Дялът на универсални уменията за анализ, критично мислене, проучване, планиране, решаване на проблеми, работа в екип е по – малък в сравнение преносими умения характерни за предметни области като апликиране, рисуване, очертаване, изрязване, описание, обсъждане и др. Преносимо умение решаване на проблеми е предложено като примерна дейност за развиване на общоприложима ключова компетентност „Социални и граждански умения“ в учебните програми за 1 и 3 клас. То е по – малко използвано при разработване на учебното съдържание в сравнение с дейности за критично мислене, анализ, проучване, планиране, творчество. „Посочените дейности в раздела са примерни и не изчерпват възможностите за междупредметни връзки“ (Учебни програми 2015, 2016, 2017, 2018), но използването му в една ключова област не дава явни насоки за други възможни приложения при интегрирането му в учебното съдържание.

3. АНАЛИЗ НА УЧЕБНИЦИТЕ ЗА 1 – 4 КЛАС ПО ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО

При анализа на учебниците е използвана популярната класификацията за добре структурирани и аморфни (лошо структурирани) проблеми (вж. Витанов, 2015:25).

При добре структурираните връзките в проблемното пространство са видими, а решението е логично следствие от тях. При лошо структурираните (аморфни) – връзките в проблемното пространство не са ясни, познати и предвидими за решаващия проблема.

При типизирането на лошо структурираните проблеми е използвана система от проблемни задачи прилагана в обучителната система на Лего Дакта (Problem Solving in the classroom, 1991:2). Тя включва следните задачи според концепцията за решаване на проблема:

- с ненасочвано решение – проблемната ситуация е с отворен край - условието е относително неструктурирано, целта е конкретно изискване, решението е естествено следствие от проблемната ситуация и обхваща множество варианти на посочено за изработване изделие. Подходящи са за въвеждащи дейности и опознаване на материали.
- с насочвано разследване – по – структурирана връзка с концепцията за решение. Условието и целта са по – конкретни. Връзката между тях не е напълно видима и предполага варианти за решение, но в ограниченията на целта. При тях се осъществява провеждане на неформално разследване, основано на инструкции зададени в условието.
- приложение в ситуация (симулация) - прилагат се знания за пресъздаване съществени функции на модели от реалния свят, които учениците изменят, за да станат приложими за конкретната проблемна ситуация. Условието и целта са представени общо, връзката е неясна и предполага самостоятелно търсене и откриване на решения от реалния свят.
- изобретяване - учениците прилагат знанията си в по – сложни проблеми, като изобретяват машини или устройства с конкретни спецификации. Проблемите са с отворен край и предполагат множество решения. Условието е зададено общо, а в целта са посочени конкретни особености на изделието, които задават неизменяемите условия на проблемната ситуация, в рамките на които се разработват вариантите (Problem solving in the classroom, 1991:2).

В изследването за установяване на мястото на задачите за решаване на проблеми в учебното съдържание по технологии предприемачество са използвани следните критерии за анализ на учебниците:

- брой използвани проблемни задачи - критерият цели да се установи каква част в обучението по технологии и предприемачество заемат задачите за решаване на проблемни.
- проблемни задачи според концепцията за решение - цели да се установи вида, структурираността, сложността на използваните проблемни задачи и в каква система са представени.
- трудност на проблемните задачи – критерия цели да се установи нивото на трудност и постепенност при усложняването на задачите по отношение на някои основни компоненти – връзка между известното и неизвестното, възможни варианти на тълкуване на условието и приемливите решения и дисциплинарния обхват;
- етап на решаване - цели да установи до кой етап на процедурата е зададено решението според трудността на проблема;
- количество на проблемните задачи във видовете уроци по технологии и предприемачество.

4. РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗСЛЕДВАНЕТО

Критерий „Брой използвани задачи за решаване на проблеми“

В първата група (Витанов и др., 2016, 2017, 2018, 2019) и третата група (Иванов и др., 2016, 2017, 2018, 2019) изследвани учебници по - голям брой задачи са заложили в първи и втори клас, а в трети и четвърти броят им намалява. Във втората група (Цанев и др., 2016, 2017, 2018, 2019) не са включени такива задачи в първи клас, но количеството на задачите във 2, 3 и 4 клас нараства (виж. Таблица 1).

Таблица 1. Брой задачи за решаване на проблеми в учебниците по технологии и предприемачество

Издателство	Брой задачи за решаване на проблеми			
	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас
„Просвета – плюс“	7	2	1	2
„Клетт“	-	2	3	3
„Просвета“	4	4	1	3

Източник: изследвана от автора

Критерий: „Използвани проблемни задачи според концепцията за решение“

Общо за трите учебни комплекта задачите за ненасочвано проучване са 10, за насочено разследване – 12, приложение в ситуация – 7 и изобретяване – 2. Разпределението на видовете задачи е неравномерно, като в

някои класове не са включени задачи от четирите вида. Най – голям брой задачи в трите учебни комплекта са за ненасочвано проучване и насочено разследване, а най – малък за изобретяване, представен в 3 клас на учебния комплект с автори Цанев и колектив (Цанев и др., 2016, 2017, 2018, 2019) и в 4 клас – с автори Витанов и др. (Витанов и др., 2016, 2017, 2018, 2019). В учебните комплекти на горепосочените автори се наблюдава по – цялостен обхват на задачите според концепцията за решение (виж. Таблица 2).

Таблица 2. Проблемни задачи според концепцията за решение

Издателство	Концепция	Клас			
		1 клас	2 клас	3 клас	4 клас
„Просвета плюс „	ненасочвано проучване	3	1	-	-
	насочено разследване	2	-	1	-
	приложение в ситуация	1	1	-	1
	изобретяване	-	-	-	1
„Клетт“	ненасочвано проучване	-	-	-	1
	насочено разследване	-	2	2	1
	приложение в ситуация	-	-	-	2
	изобретяване	-	-	1	-
„Просвета“	ненасочвано проучване	3	2	1	-
	насочено разследване	-	2	-	2
	приложение в ситуация	1	-	-	1
	изобретяване	-	-	-	-

Източник: изследвана от автора

Критерий: „Трудност“ - Задачите в трите групи учебни комплекти са лошо структурирани с възможност за повече от един интерпретационен вариант при дефинирането на проблема и генерирането на идеи. Не се предлагат добре структурирани проблемни задачи с изключение на 1.клас (Витанов и др., 2016) и по този критерий не се наблюдава постепенност при формиране на уменията за решаване на проблеми. За компонента „Дисциплинарен обхват,, в задачите за решаване на проблеми преобладават междудисциплинарните връзки и в трите групи учебници (виж. Таблица 3).

Таблица 3. Трудност

Издателство	Компоненти на трудността		1 клас	2 клас	3 клас	4 клас
	структурираност	дисциплинарен обхват				
„Просвета-плюс“	структурираност	добра	1	-	-	-
		лоша	6	2	1	2
	интерпретационен обхват	един	1	-	-	-
		повече	6	2	1	2
	дисциплинарен обхват	вътрешнопредметен	3	-	1	-
		междупредметен	4	2	-	2
„Клетт“	структурираност	добра	-	-	-	-
		лоша	-	2	3	4
	интерпретационен обхват	един	-	-	-	-
		повече	-	2	3	4
	дисциплинарен обхват	вътрешнопредметен	-	-	2	2
		междупредметен	-	2	1	2
„Просвета“	структурираност	добра	-	-	-	-
		лоша	4	4	1	3
	интерпретационен обхват	един	-	-	-	1
		повече	4	4	1	2
	дисциплинарен обхват	вътрешнопредметен	1	3	1	1
		междупредметен	3	1	-	2

Източник: изследвана от автора

Критерий: „Етап на решение“ - в 16 от общо 31 задачи (за всички учебни комплекти) не се изисква цялостно решение на проблемните задачи, като се акцентира върху развитието на умения за определени етапи от процедурата им. Повечето задачи обхващат процедурата до 3-ти етап, като включват дефиниране на проблеми, избор на стратегия за решаване и генериране на идеи. В 10 - се развиват и умения за доказване на хипотези (вземане на решения). В учебните комплекти са обхванати почти всички етапи при решаване на проблеми, като по – цялостно те са представени в учебниците с автори Цанев и колектив (Цанев и др., 2016, 2017, 2018, 2019) и Витанов и др. (Витанов и др., 2016, 2017, 2018, 2019). Етапът „ Оценка на напредъка и рефлексия“ не е прилаган и в трите групи учебни комплекти (виж. Таблица 4).

Таблица 4. Етапи на решение

Издателство	Етапи на решение	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас
„Просвета – плюс“	Откриване и дефиниране на проблем		1		
	Избор на стратегии за решаване	1			
	Генериране на идеи	3	1		1
	Доказване на хипотези				
	Планиране и осъществяване на решение	3		1	1
	Оценка на напредъка и рефлексия	-	-	-	-
„Клетт“	Откриване и дефиниране на проблем	-			
	Избор на стратегии за решаване	-	2		
	Генериране на идеи	-			
	Доказване на хипотези	-			1
	Планиране и осъществяване на решение	-		3	3
	Оценка на напредъка и рефлексия	-	-	-	-
„Просвета“	Откриване и дефиниране на проблем				
	Избор на стратегии за решаване				
	Генериране на идеи	3	3	1	3
	Доказване на хипотези				
	Планиране и осъществяване на решение	1	1		
	Оценка на напредъка и рефлексия				

Източник: изследвана от автора

Критерий „ Количество проблемни задачи във видовете уроци“ – и в трите групи учебни комплекти проблемните задачи са разпределени равномерно между уроците за нови знания и обобщение и затвърдяване, но не са включени като средство за диагностика на резултатите от обучението във всички класове. Най – голям брой диагностични задачи за решаване на проблеми се включени в комплекта с автори Цанев и колектив (Цанев и др., 2017, 2018, 2019), (виж Таблица 5).

Таблица 5. Количество проблеми задачи във видовете уроци

Издателство	Вид на урока	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас
„Просвета – плюс“	нови знания	4	1	1	2
	затвърдяване и обобщение	3	1	-	-
	диагностика	1	1	-	-
„Клетт“	нови знания	-	1	1	1
	затвърдяване и обобщение	-	1	1	1
	диагностика	-	1	1	1
„ Просвета“	нови знания	2	2	-	1
	затвърдяване и обобщение	2	2	1	2
	диагностика	-	-	-	-

Източник: изследвана от автора

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебното съдържание и на трите групи учебни комплекти не се наблюдава ясна тенденция за количественото залагане на задачите за решаване на проблеми. В издателство „Просвета – плюс“ (Витанов и др., 2016, 2017, 2018, 2019) те са значително повече в първи клас в сравнение с останалите класове.

Тенденция към намаляване на броя на задачите се наблюдава и при издателство „ Просвета“ (Иванов, Г. и др., 2016, 2017, 2018, 2019). В издателство „ Клетт“ (Цанев и др., 2016, 2017, 2018, 2019) решаването на проблеми не е включено в първи клас, но в следващите класове броят им е по – равномерен и нараства. Във всички групи учебни комплекти са използвани задачи със сравнително високо ниво на трудност - лоша структурираност, множество варианти за интерпретация и включени междупредметни връзки. При издателствата “ Просвета – плюс“ (Витанов и др., 2016, 2017, 2018, 2019) и „ Клетт“ (Цанев и др., 2016, 2017, 2018, 2019) във всеки следващ клас, за характеристиките „структурираност“ и „концепция за решение“, се наблюдава постепенно нарастване на трудността, като броят на задачите за “ изобретяване“ е значително по – малък . Те са заложили по една задача съответно за четвърти и трети клас на посочените издателства. Задачите в учебните комплекти на издателствата „ Просвета – плюс“ и „ Клетт“ от първи до четвърти клас обхващат всички етапи за решаване на проблема, с изключение на „ оценка и рефлексия. Във всички учебници задачите за решаване на проблеми са използвани при разработването на ново учебно съдържание и затвърдяването му, но с диагностична цел най - системно са прилагани в учебниците на издателство „ Клетт“.

ЛИТЕРАТУРА

- Витанов, Л. (2022). Обучението по технологии и предприемачество. София: УИ „Св. Климент Охридски“.
- Витанов, Л. (2015). Методи и техники за активно учене, София: УИ „Св. Климент Охридски“
- Витанов, Л., Райкова М. (2016) Технологии и предприемачество за 1. клас, София: Просвета – Плюс
- Витанов, Л., Недялкова, Д. (2017). Технологии и предприемачество за 2. клас, София: Просвета – Плюс
- Витанов, Л., Васова, Е. (2018). Технологии и предприемачество за 3. клас, София, Просвета – Плюс
- Витанов, Л., Васова, Е. (2019). Технологии и предприемачество за 4. клас, София, Просвета – Плюс
- Европейски съвет (2018). Препоръка на Съвета на Европа от 22 май 2018 относно ключовите компетентности за учене през целия живот. Официален вестник на ЕС C/189/ 01. 2018
- Желязкова, Е. (2022). STEM в контекста на компетентностния подход в образованието. *Образование и технологии*.
- Иванов, Г., & Калинова, А.(2017). Технологии и предприемачество за 1. клас, София, Просвета – София АД
- Иванов, Г., & Калинова, А.(2017). Технологии и предприемачество за 2. клас, София, Просвета – София АД
- Иванов, Г., & Калинова, А.(2018). Технологии и предприемачество за 3. клас, София, Просвета – София АД
- Иванов, Г., & Калинова, А.(2019). Технологии и предприемачество за 4. клас, София, Просвета – София АД
- Кристанова, Н. (2015). PISA 2015 ще се проведе изцяло в електронен формат. *Стратегии на образователната и научната политика*, 23 (1), 91-99
- Учебна програма по технологии и предприемачество за 1клас (общообразователна подготовка). Утвърдена със Заповед РД09-1857 от 17.12.2015 г. на МОН
- Учебна програма по технологии и предприемачество за 2 клас (общообразователна подготовка). Утвърдена със Заповед РД09-300 от 17.03.2016 г. на МОН
- Учебна програма по технологии и предприемачество за 3 клас (общообразователна подготовка). Утвърдена със Заповед РД09-1093 от 25.01.2017 г. на МОН
- Учебна програма по технологии и предприемачество за 4 клас (общообразователна подготовка). Утвърдена със Заповед РД09-5778 от 22.11.2017г г. на МОН
- Цанев, Н. и Колектив (2016). Технологии и предприемачество за 1. клас. София, Булвест 2000
- Цанев, Н. и Колектив (2017). Технологии и предприемачество за 2. клас. София, Булвест 2000
- Цанев, Н. и Колектив (2018). Технологии и предприемачество за 3. клас. София, Булвест 2000
- Цанев, Н. и Колектив (2019). Технологии и предприемачество за 4. клас. София, Булвест 2000
- OECD / 2019 /, PISA/ 2018/ Assessment and Analytical Framework, PISA, OECD Publishing
- Problem Solving in the classroom, 1991:2
- Jonassen, D. H., & Hung, W. (2015). All problems are not equal: Implications for problem-based learning. Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows, 1741.