

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2016
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2016
Proceedings of the Forty Fifth Spring Conference
of the Union of Bulgarian Mathematicians
Pleven, April 6–10, 2016

УЧЕБНИК ЗА ВСЕКИ – МИСИЯТА (НЕ)ВЪЗМОЖНА

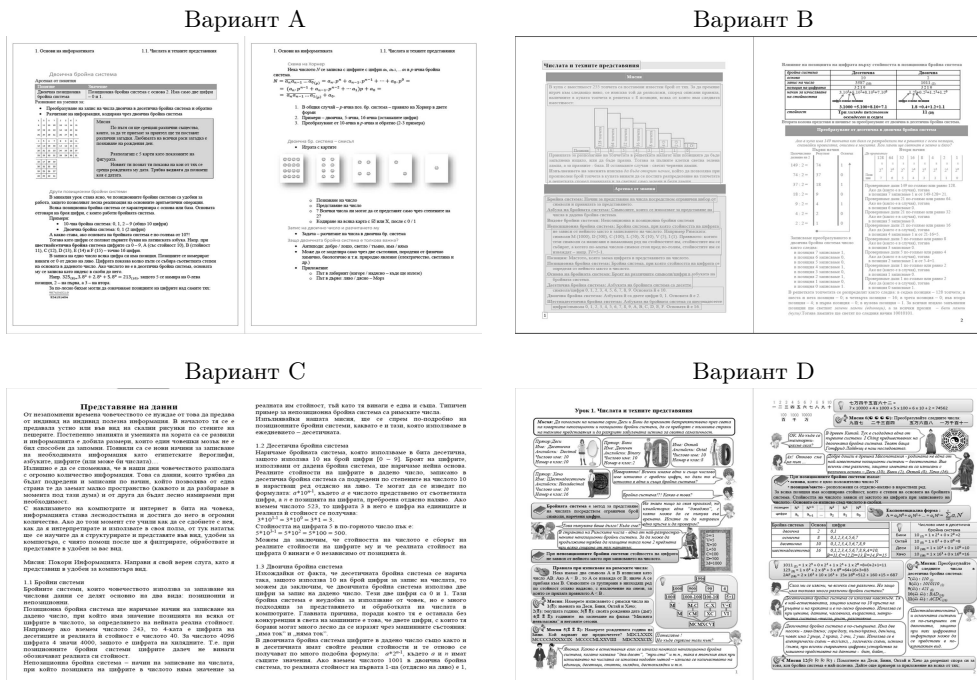
Николина Николова, Светла Бойчева, Елиза Стефанова, Антон Денев

Настоящата статия представя едно изследване с цел откриване на подходящи и осигуряващи ефективно учене стил, структура и оформление за учебник по информатика за 8. клас. Авторите представят експеримент, в който ученици оценяват четири автентични предложения на урок от такъв учебник. Резултатите от изследването показват, че определящ фактор за ефекта от работа с даден учебник е стилът на учене на конкретния ученик.

Обучението по информатика в национален контекст. Обучението по информатика има традиции в българското образование. То се появява като част от учебните програми преди повече от 30 години. Последователно през годините преминава през различни етапи – от избираеми часове по информатика в някои училища, до задължителни за всички училища и ученици. С приемането на Закона за училищното образование настъпиха промени в учебните планове. Според тях информатиката трябва се изучава като задължителен предмет в 8 клас в профилираните гимназии. Според държавните образователни стандарти в рамките на 72 учебни часа се предвижда да бъдат изучавани основите на обектно-ориентираното програмиране. Очакването е новите учебни програми да влязат в сила от 2017/2018 учебна година, като дотогава бъдат разработени и учебници, в съответствие с тях.

Създаването на учебник – от педагогическите основи до реализацията. На авторите на настоящата статия беше възложена задача да започнат работа върху учебник, съобразен с новата учебна програма. Екипът стартира подготовка с ясното съзнание за отговорността, която поема. В обществото учебниците биват широко дискутирани и очакванията са високи. В същото време ограничителните условия (всеки урок да бъде представен в рамките на две страници, формат А4, размер на шрифта 12pt, Times New Roman) и изисквания (да включва всички нови понятия по учебен план, илюстрации, задачи и др.), които трябва да бъдат спазени, правят задачата още по-сложна.

Стартирахме с анализ на потенциалните обучаеми първо по отношение на техните общи характеристики (възраст/клас, пол, културни и социално икономически условия). Наблюденията ни за интересите и нагласите на 15–16 годишни осмокласници ни накараха да се обединим около идеята уроците в учебника да имат характеристики на игра, като всеки урок започва с *мисия*. Обмисляйки в какъв контекст да бъдат поставяни учениците, ясно съзнавахме, че той не трябва по никакъв начин да създава условия за неравнопоставеност както между половете, така и по социален, етнически или друг признак. В същото време, за да изберем общ стил, който да



Фиг. 1. Фрагменти от вариантите

следваме, решихме да разработим една тема, като всеки от авторите интерпретира всички изисквания и ограничителни условия, пречупвайки ги през своите разбираня и собствения си стил. Всеки имаше свободата да избере начина на представяне на темата „Бройни системи“, като се стреми да включи в нея както елементи от урок за нови знания, така и от урок за упражнения. Три седмици по-късно, когато първите предложения бяха *сложени на масата* и трябваше да вземем решение кой от стиловете да следваме, бяхме изправени пред още по-сложна задача. Имахме 4 варианта, всеки от които много различен от другите и в същото време, съобразен с поставените условия. Решихме да потърсим за съдействие във вземането на решение потенциални обучаеми, като получим от тях обратна връзка за стила, езика, достъпността и други важни за бъдещите уроци в учебника характеристики.

Експериментът „Учебник за всеки“. Стремейки се да подготвим учебник, който да отговоря най-добре на очакванията на учениците, решихме да апробираме с потенциалните обучаеми четири подготвени варианта за урок на тема „Бройни системи“.

Вариант А включва разнообразни и оригинални материали, но се разпростира в поне два пъти повече от изисквания брой страници. Вариант В обхваща само част от предварително планирания материал, докато вариант С е само в текстова форма, без никакви илюстрации. Вариант D най-пълно и точно отговаря на поставените първоначални изисквания и ограничения. Той е с най-много изображения, тематични герои, донякъде наподобяващ *комикс*.

Предварително бе подготвена онлайн анкета, в която учениците имаха за задача първо да опишат с една дума или фраза всеки от четирите варианта. След това се изискваше да ги оценят чрез 10-степенна линейна скала (мин. = 1, макс. = 10) по критериите *Атрактивност*, *Достъпност на съдържанието* и *Структурираност*, както и да аргументират всяка от поставените оценки, отговаряйки на въпроси като защо даден вариант е предпочетен от тях пред друг, какво ги мотивира или не ги мотивира да четат даден вариант и т.н. В последната част на анкетата учениците имаха възможност да изкажат личните си предложения да *създадат* свой учебник като опишат виждането си за структура, организация и съдържание на урок, който биха чели с желание – от кой вариант какво смятат, че е добре да се включи в уроците в новите учебници, какво друго биха предложили да има, и какво – да отпадне.

Контекст. Експериментът е проведен с ученици от 9. клас в Софийска математическа гимназия (СМГ) и в Първа частна математическа гимназия (ПЧМГ). Общият брой на взелите участие ученици е 121.

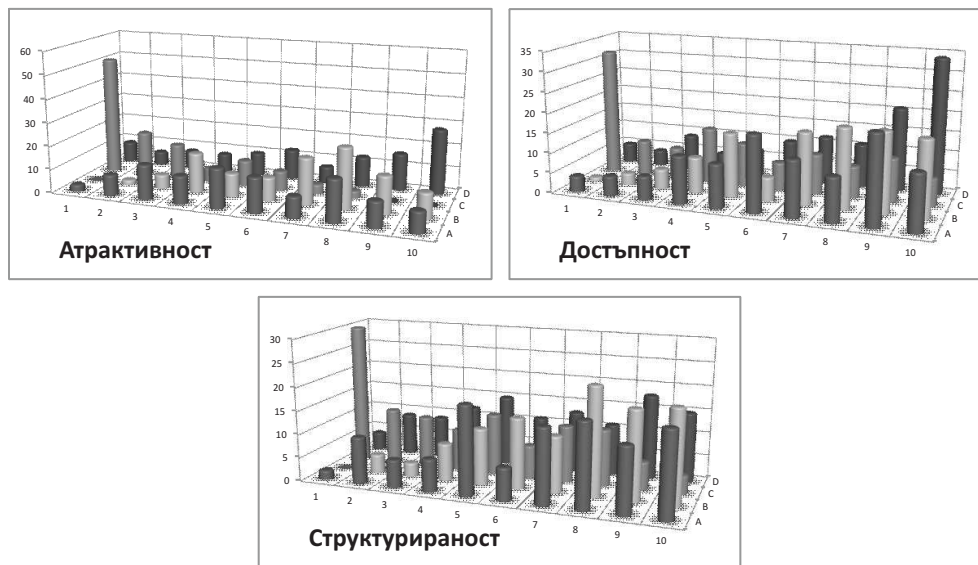
На учениците от ПЧМГ е поставена задача да се запознаят с четирите варианта преди разглеждане на темата в клас, а по време на часа да решат по една задача от всеки от вариантите, след което да попълнят онлайн анкетата.

В СМГ разглеждането на вариантите и отговорите на анкетата са поставени за домашна работа, след изучаване на темата в клас.

Резултати. Получените резултати (таблица 1. и фиг. 2) по критерий *Атрак-*

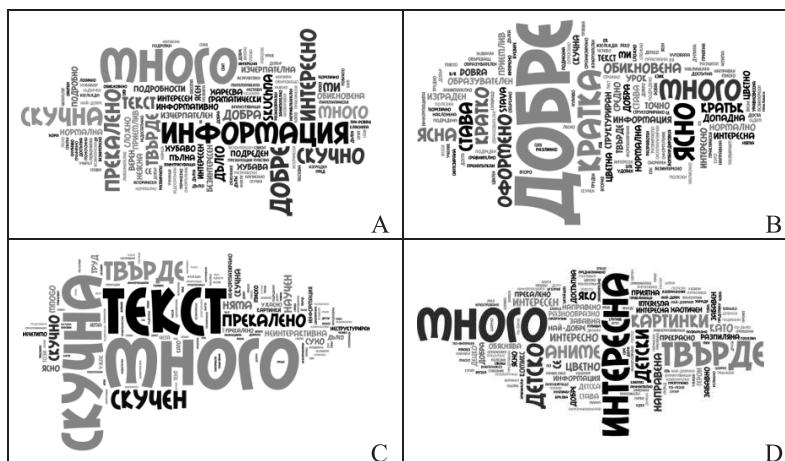
Таблица 1. Сравнение на получените резултати по критериите

	Достъпност на съдържанието				Структурираност				Атрактивност			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Средно	6.55	7.09	4.53	7.25	6.56	7.22	4.34	6.23	5.81	6.80	2.68	6.63
Стандартна грешка	0.23	0.21	0.28	0.26	0.24	0.20	0.27	0.25	0.23	0.20	0.19	0.27
Медиана	7	8	4	8	7	8	4	6	6	7	2	7
Мода	9	8	1	10	5	8	1	9	8	8	1	10
Стандартно отклонение	2.51	2.30	3.06	2.77	2.59	2.20	2.87	2.69	2.51	2.13	2.02	2.98
Дисперсия	6.30	5.28	9.34	7.70	6.70	4.84	8.26	7.25	6.31	4.56	4.07	8.89
Ексцес	-0.75	-0.61	-1.25	-0.57	-0.91	-0.53	-1.22	-1.11	-1.06	-0.89	-0.04	-1.05
Изкривяване	-0.40	-0.56	0.32	-0.79	-0.38	-0.57	0.32	-0.21	-0.01	-0.36	1.05	-0.48
Размах	9	9	9	9	9	8	9	9	9	8	7	9
Минимум	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
Максимум	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	10
Сума	773	830	530	856	767	838	504	729	685	802	313	782
Брой	118	117	117	118	117	116	116	117	118	118	117	118
Доверителен интервал (95.0%)	0.46	0.42	0.56	0.51	0.47	0.40	0.53	0.49	0.46	0.39	0.37	0.54



Фиг. 2. Сравнение според критериите

Таблица 2. Анализ на тоналността/емоционалността (sentiment analysis) – облаци от думи



тивност са в съответствие с първоначалните очаквания – вариант D, който е представен нестандартно, наподобяващо комикс, е получил най-много високи оценки, а вариант C, който няма илюстрации, е получил най-много ниски оценки по критерия *Атрактивност*.

По критерия *Достъпност на съдържанието* отново вариант D, който е представен под формата на игра и анимации, е получил най-много високи оценки, а вариант C, в който е използван по-строг научен стил, е получил най-много ниски оценки по този критерий.

По критерия *Структурираност* вариант В е получил най-много високи оценки, а отново вариант С е получил най-много ниски оценки по третия критерий.

Резултатите в таблица 1 и фигура 2 показват, че всеки вариант има своите привърженици. Ако анализираме средните стойности и сумата на събраните точки, вариант В е предпочетен по отношение на *Структурираност* и *Атрактивност*, а вариант D – по отношение на *Достъпност*. Медианите на вариант В и D по критерий *Атрактивност* и *Достъпност* са най-високи и съвпадат, а по критерий *Структурираност* – най-висока е медианата на вариант В, следвана от тази на вариант А.

Таблица 3. Корелация между дадените оценки по различните критерии

	А	В	С	Д
<i>Атрактивност / Достъпност на съдържанието</i>	0.6989	0.6019	0.6280	0.6648
<i>Атрактивност / Структурираност</i>	0.6466	0.6274	0.5014	0.6710
<i>Достъпност на съдържанието / Структурираност</i>	0.8346	0.7286	0.7286	0.7581

От изследваните зависимости между оценките за различните критерии, виждаме че има явна връзка само между *Достъпност на съдържанието* и *Структурираност* (Таблица 3). В тази насока са и повечето препоръки на учениците – за включване на повече таблици, схеми, фигури и примери при описание на урока, за да може по-ясно да се открояват важните понятия, методи и алгоритми, което да спомогне както при ученето, така и при преговор на учебния материал.

Описанието с дума или фраза на общото впечатление на учениците, обобщено в таблица 2, извежда на преден план водещите мнения за вариантите.

За вариант А изпъкват думите *много, информация, добре, скучна/о, прекалено, интересно*. При вариант В доминират думите *добре, кратка, става, ясна/о, много*. Вариант С най-често е описван с думите *скучна, много, твърде, текст, прекалено*. Водеща при вариант D е думата *интересна*, заедно с *много, твърде, картинки и детско*.

Прави впечатление наличието на противоположни по смисъл думи, което налага да бъде направен по задълбочен анализ и да се прецени може ли да се даде отговор на първоначално поставения въпрос – какъв стил да следваме при подготовката на учебника?

Анализ на резултатите. Анализирайки резултатите, може да се направи първо извод, че всеки от учениците е оценил предлаганите варианти, съобразно собствения



Фиг. 3. Стиллове на учене според Грегорк

стил на учене според начина на обработка на информацията ([1], [2], [3]), съгласно таксономията на Грегорк (Фиг. 3).

Изказаните от учениците аргументи в подкрепа на числовите оценки на даден вариант подсилват това твърдение, като показват пряка връзка между стила на учене и характеристиките на предложения материал.

Привърженици на вариант А са учениците с абстрактно-случаен стил. Те учат добре, когато получат общи напътствия.

Вариант С е представен в лекционна форма и без ясно изразена структура, но този стил на представяне също намира своите привърженици – тези с абстрактно-последователен стил, които анализират ситуацията, преди да вземат решение и учат най-добре, когато имат достъп до детайлни описания.

Вариант D харесват учениците с конкретно-случаен стил – такива, които обичат да експериментират, за да намерят отговори, разчитат на интуицията си, учат добре, като прилагат метода проба-грешка и когато им се даде възможност да работят за справяне с проблемите сами.

Учениците с конкретно-последователен стил предпочитат вариант В, защото обичат реда и логическата последователност, учат най-добре, когато прилагат веднага новите знания на практика.

Описанието на един вариант с противоположни по значение думи, като например за вариант А – *интересно/скучно*, за вариант В – *кратък/много* също показва недвусмислено противоположните очаквания на обучаемите съобразно техния стил на учене.

Заключение. Според проект за наредба за познавателните книжки, учебниците и учебните помагала [4] *учебникът е дидактическо средство, което е за самостоятелно учене на ученика и което подпомага цялостното му обучение по определен учебен предмет или модул за овладяване на компетентностите.*

Проведеният експеримент ни дава основание да заключим, че създаването на един учебник, който да отговаря на стила и изискванията на всеки ученик, е прак-

тически мисия невъзможна при поставените ограничения. Като минимум, създаваните учебници следва да отчитат стиловете на учене поне според една от известните таксономии. Докато учебниците се подготвят за средно статически (имагинерен) ученик, винаги ще има недоволни и е много вероятно те да бъдат повече от половината.

В същото време, възниква и въпросът, след като учебникът следва да подпомага конкретния ученик, тогава кой трябва да решава какъв учебник да се ползва и добър ли е той или не за обучаемия – учителят, родителят или самият ученик?

ЛИТЕРАТУРА

- [1] A. F. GREGORC. *Gregorc Style Delineator*, Maynard, MA: Gabriel, 1982.
- [2] A. F. GREGORC. *Style as a symptom: A Phenomenological Perspective. Theory into practice*, **23** (1984), 51–55.
- [3] A. F. GREGORC. *Inside styles: Beyond the basics*. Maynard, MA: Gabriel Systems, 1985.
- [4] Наредба за познавателните книжки, учебниците и учебните помагала (проект). Министерство на образованието и науката, <http://mon.bg/?h=downloadFile&fileId=8251> (последно посетен 15.11.2015)

Николина Николова
Факултет по математика и информатика
СУ „Св. Кл. Охридски“
бул. Дж. Баучър 5
1164 София, България
e-mail: nnikolova@fmi.uni-sofia.bg

Елиза Стефанова
Факултет по математика и информатика
СУ „Св. Кл. Охридски“
бул. Дж. Баучър 5
1164 София, България
e-mail: eliza@fmi.uni-sofia.bg

Светла Бойчева
Институт по информационни и
комуникационни технологии
Българска академия на науките
ул. Акад. Г. Бончев, бл. 25 А
1113 София, България
e-mail: svetla.boytcheva@gmail.com

Антон Денев
Софийска математическа гимназия
ул. Искър № 61
1000 София, България
e-mail: a.v.denev@gmail.com

TEXTBOOK FOR EVERYONE – MISSION (IM)POSSIBLE

Nikolina Nikolova, Svetla Boytcheva, Eliza Stefanova, Anton Denev

The paper presents the results of exploration of different styles, structures and graphical layout for designing a student textbook in informatics for 8th grade. The experiment goal is to identify textbook design which can provide attractive and effective way for learning informatics. The authors have been prepared four different variations of one and the same lesson and have provided it for evaluation by students in corresponding age and matter background. The experiment's results are clear in the fact that there is no universal most successful textbook, but the learning effect of a given textbook closely relates to the learning style of particular student.