

**МАРИЕТА ИВАНОВА АТАНАСОВА**

**МЕТОДИКА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ И СЪСТАВЯНЕ НА ТЕСТОВИ  
ЕДИНИЦИ ПО БЛУМ (С ПРИЛОЖЕНИЕ В Е-ОБУЧЕНИЕТО)**

**АВТОРЕФЕРАТ**

за присъждане на образователна и научна степен „доктор“

по област на висше образование

1. Педагогически науки

професионално направление

1.3. Педагогика на обучението по...

докторска програма „Методика на обучението по физика“

**НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ:**

проф. д.м.н. Георги Атанасов Тотков

**РЕЦЕНЗЕНТИ:**

проф. д-р Драгия Трифинов Иванов

доц. д-р Теменужка Богданова Бухчева

Пловдив, 2018 г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита пред научно жури, на заседание на катедра „Образователни технологии“ при Физико-технологичен факултет на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“, на 16.10.2018 г.

Дисертационният труд „Методика за проектиране и съставяне на тестови единици по Блум (с приложение в е-обучението)“ съдържа 139 (сто тридесет и девет) страници. Списъкът на използваната литература включва 168 източника, от които 54 (петдесет и четири) на кирилица и 114 (сто и четиринайсет) на латиница. Списъкът на авторските публикации по темата се състои от 6 заглавия.

Защитата на дисертационния труд ще се състои 16.10.2018 г. от 11:00 часа в Заседателната зала на ПУ „Паисий Хилендарски“ (Ректорат, ул. „Цар Асен“ №24).

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в Деканата на Физико-технологичен факултет, Ректорат на ПУ „Паисий Хилендарски“ (ул. Цар Асен 24), всеки работен ден от 8:30 до 17 часа.

**Автор: Мариета Иванова Атанасова**

**Заглавие: Методика за проектиране и съставяне на тестови единици по Блум (с приложение в е-обучението)**

## **METHODOLOGY OF DESIGNING AND CREATING TESTING ITEMS IN ACCORDANCE WITH BLOOM (APPLIED IN E-LEARNING)**

***Marieta Ivanova Atanasova***

The main objective of the PhD thesis is to propose, investigate and test suitable methodology (models, methods and ways), which is appropriate to create testing items based on frame models in the field of physics and English language.

The study examined the general theory, existing methodology, testing recommendations, methods for generating testing items, frame models in Physics and English to structure learning content, Bloom's Taxonomy. ,

On the basis of the theoretical study a number of conceptual models are proposed, as follows:

- general methodology for creating frame models;
- general methodology for creating testing items based on frame models;
- classification of testing items in accordance with Bloom's Taxonomy

In consequence of the methodology offered, the following models and testing items were designed:

- frame models in the field of physics;
- frame models in the field of English language;
- testing items based on the frame models of physics and English;
- classification of all testing items in accordance with the cognitive levels of Bloom's Taxonomy.

Applications are experimented in real situations with first and second year students at Plovdiv University and with teachers from Plovdiv High schools, which proves the adequacy of the frame models and testing items based on them. The results obtained in the thesis could be replicated for quality evaluation in other subject areas.

## СЪДЪРЖАНИЕ

СЪКРАЩЕНИЯ .....	5
СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ.....	5
УВОД.....	6
ГЛАВА 1. СЪСТОЯНИЕ НА ИЗСЛЕДВАНИЯТА В ОБЛАСТТА .....	8
1.1. Тестът в обучението .....	8
1.2. Фреймови модели в обучението .....	13
1.3. Изводи .....	15
ГЛАВА 2. ФРЕЙМОВИ МОДЕЛИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА ТЕСТОВИ ЕДИНИЦИ .....	16
2.1. Методически функции на фреймовите модели .....	16
2.2. Фреймови модели и тестови единици .....	18
2.3. От тестови шаблони към фреймови модели. ....	20
2.4. Съставяне на тестови единици от екземпляри по фреймови модели. ....	20
ГЛАВА 3. ФРЕЙМОВИ МОДЕЛИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ФИЗИКА И АНГЛИЙСКИ ЕЗИК .....	22
3.1. Фреймови модели в обучението по физика .....	23
3.2. Фреймови модели в обучението по английски език .....	28
ГЛАВА 4. МЕТОДИЧЕСКИ ЕКСПЕРИМЕНТИ .....	32
4.1. Експерименти в обучението по физика .....	32
4.2. Експерименти в обучението по английски език .....	35
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	36
СПИСЪК НА ЗАБЕЛЯЗАНИ ЦИТИРАНИЯ .....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
ЛИТЕРАТУРА.....	38

## СЪКРАЩЕНИЯ

---

ПО	–	Предметна област
ТЕ	–	Тестови единици
ТШ	–	Тестови шаблони
АЕ	–	Английски език
МТЕ	–	Модел на тестова единица
СТЕ	–	Специфична тестова единица
БД	–	База данни

## СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ

---

Таблица 1.1. Фреймов модел 1 за структуриране на учебно съдържание по физика.....	13
Таблица 1.2. Фреймов модел 2 за структуриране на понятия и закони.....	13
Таблица 1.3. Фреймов модел за глаголни времена в АЕ [Gurina'07].....	14
Таблица 2.1. Модели на тестови единици в произволна ПО.....	21
Таблица 3.2. Модел на фрейм-физично явление.....	24
Таблица 3.3.. Фрейм-екземпляр на физично явление „топене (втвърдяване)“ .....	24
Таблица 3.4. Модел на фрейм-физична величина.....	26
Таблица 3.5. Фрейм-екземпляр на физична величина „сила“ .....	26
Таблица 3.6. (извадка) Фреймов модел на курс.....	27
Таблица 3.7. Шаблон на ТЕ в табличен вид.....	27
Таблица 3.8. Модел на фрейм „словоформа“ .....	28
Таблица 3.9. Фрейм-екземпляр на словоформата „confidence“ .....	29
Таблица 3.10. Фрейм-екземпляр за словообразователна парадигма с “confide” .....	29
Таблица 3.12. Фрейм екземпляр за глаголен фрейм с “to act” .....	30
Таблица 3.13. Шаблон на ТЕ в табличен вид.....	30
Таблица 3.14. Модели на тестови единици за учебен текст (в текстов вариант) .....	31
Таблица 3.15. Модели на съставени тестови единици.....	31
Таблица 4.1. Специфични тестови единици във физиката.....	32
Таблица 4.2. (извадка) Фреймов модел на курс по физика.....	33
Таблица 4.3. ТЕ „Попълнете съдържанието на слотовете за конкретна словоформа“ .....	35

## Увод

Оптимизирането на процеса на обучение е свързано не само с конструирането на подходяща учебна програма, но и с решаването на проблема с поставянето на точна и обективна оценка на придобиваните знания при обучаваните. В съвременния си вид, това се постига чрез измерване на постиженията на обучаваните посредством тестване. Дидактическите тестове са основен подход за диагностициране на знанията на изпитваните. Чрез тях се правят изводи и се уточняват начините за преодоляване на допуснатите пропуски, както и се подобряват формите за проверка и оценка на знанията. С непрекъснатото съвременяване на методите на оценяване, тестваните са поставени пред уеднакви условия и са оценявани съобразно изготвените държавни образователни стандарти.

Предлагането и изготвянето на вариант на дидактически тест в съвременното се базира често на преподавателския и методически опит на автора му. За да се създаде, обаче адекватна и надеждна тестова форма на изпитване е необходимо да се избере методика на съставяне на тестови единици, която е съобразена с когнитивните способности на оценяваните; с поставените цели на специфичното изучаване учебно съдържание; с възрастовите, психологическите и социални особености на целевата група. Добър подход е да се следва някоя от съществуващите когнитивни таксономии.

Друг важен аспект от педагогическия процес е методически целесъобразното структуриране на учебно съдържание спрямо потребностите на процеса на обучение, което е възможно чрез т.нар. фреймови модели. Те са конструирани на базата на учебен текст и съдържат важни еднородни обекти за дадената предметна област. Чрез фреймовите модели се предоставя възможността за структуриране на преподаването и знанията по предварително зададен модел, който уеднаквава подхода на учителя и ученика в две основни предметни области (ПО): физика и английски език.

От друга страна, освен за структуриране на учебно съдържание, фреймовите модели служат и за съставяне на тестови единици (ТЕ) към дадена предметна област. Въвеждането на методика за съставяне на ТЕ, адаптира процеса на оценяване към уеднаквени норми, намалява субективния фактор и увеличава прецизността на получените резултати. Съставянето на ТЕ на базата на фреймов модел, служи за основа на формирането на голям брой задачи и създаването на банки от ТЕ, които преподавателите-тестолози могат да използват и допълват многократно, както в конвенционален, така и в електронен вариант.

### **Структура на дисертацията**

Дисертационният труд се състои от Списък на съкращенията, Списък на таблиците, Увод, 4 (четири) глави (представящи решения и резултати на поставените задачи), Заключение, Списък на авторските публикации по темата, Списък на използваната литература и Декларация за оригиналност.

Основният текст на дисертационния труд се състои от 139 (сто тридесет и девет) страници

### **Цел и задачи**

Да се предложи и изследва методика, подходяща за проектиране и съставяне на множество тестови единици за когнитивните равнища на Блум.

Допълнителни изисквания към създаваната методика: *да е част от процеса на обучение; да позволява съставяне на обемни тестови бази; да е подходяща за компютърна реализация; да се априори в обучението по физика и английски език.*

Изпълнението на поставената цел предполага решаване на **следните задачи**:

**Задача 1. Проучване** на общата теория, съществуващи методи, методики и препоръки за съставяне на тестове и тестови единици, както и на известни фреймови модели за представяне на учебно съдържание;

**Задача 2. Разработване на методика за съставяне на тестови единици** според когнитивните равнища на Блум от фреймови модели и фрейми-екземпляри;

**Задача 3. Създаване на конкретни фреймови модели и тестови единици** според предложената методика за обучение по физика и английски език, които са подходящи и за компютърна реализация;

**Задача 4. Експериментиране и усъвършенстване** на предложената методика за проектиране и създаване на ТЕ по физика и английски език.

Задача 1., свързана с проучване на състоянието на изследванията в областта, е предпоставка за успешно решаване на Задачи 2. – 4. Проблематиката, свързана със Задача 2., е в центъра на дисертационното изследване, в рамките на което са създадени общи модели на методики за проектиране и съставяне ТЕ, и конструирани на фреймови модели в конкретни ПО на физиката и английския език. Адекватността на предложените модели и средства е демонстрирана при решаване на Задача 3. и Задача 4. с реализация на фреймовите модели за съставяне на ТЕ и апробирането им на практика.

**В Глава 1. Състояние на изследванията** са разгледани и представени основни понятия и определения, свързани с проблема за съставяне на тестове и ТЕ. Специално внимание е отделено на жизнения цикъл при създаването на дидактическият тест, както и познатите методи и методически препоръки за създаване на ТЕ. От друга страна, са разгледани съществуващи фреймовите модели като метод за структуриране на учебно съдържание във физиката и английския език. Анализирани са редица автори относно начините за съставяне на ТЕ и създаването на фреймови модели към различни предметни области. В заключителния раздел на Глава 1., на базата на анализ на състоянието на изследванията в областта са изведени и формулирани основна цел и задачи на дисертационното изследване, както и са изведени следните изводи:

- **липса на общ подход** при създаване на ТЕ в разнородни ПО за различни когнитивни равнища;
- създаваните ТЕ **не се класифицират според когнитивните способности** на изпитваните;
- методите за формиране на ТЕ **не са свързани с моделите за представяне и структуриране** на съответното учебно съдържание.

**В Глава 2. Фреймови модели за съставяне на тестови единици** е предложен общ модел за съставяне на ТЕ от фреймови модели и фрейми-екземпляри. От една страна, фреймовите модели са представени като метод за структуриране и алгоритмизиране на учебно съдържание по физика и английски език. От друга страна, те служат за основа при формирането на ТЕ за съответната предметна област. Въведени са примери на общи ТЕ. С цел повишаване качеството на тестовите единици, те са допълнително категоризирани спрямо когнитивната таксономия на Блум, като са съотнесени към 6-те когнитивни равнища – знание, разбиране, анализ, приложение, оценка, създаване. Представена е методика за конструирани на фреймови модели от богат набор от ТЕ по физика, методика за създаване на ТЕ от създадените фреймови модели и фрейми-екземпляри, както и техните предимства и недостатъци за двата субекта на учебния процес на физиката и английския език – учител и ученик. Последният раздел (изводи) аргументира адекватността на общите модели и методики, предложени в качеството на решения на Задача 2.

**В Глава 3. Фреймови модели във физиката и английския език**, общите модели и постановки от Глава 2. се конкретизират в случаите на две ПО – физика и английски език. За областта на физиката са конструирани фреймови модели и фрейми-екземпляри: „физично явление“, „физична величина“, „физичен закон“, „физичен прибор“ и „физично поле“. За английския език за съответно: „словоформа“, „словообразуване“, „словообразователен ред“, „словообразователна парадигма“, „на глаголите в АЕ и „на продължителните времена в АЕ. На базата на конструирани фреймови модели са съставени ТЕ, които са разделени на два основни вида: ТЕ от фреймов екземпляр и ТЕ в текстова форма. Всички ТЕ и от двете ПО са съотнесени към 6-те когнитивни равнища по Блум. В края на раздела се обосновават следните два извода:

а) адекватност на фреймовите модели за моделиране на учебното съдържание и преподаване в двете ПО;

б) адекватност на методиката на съставяне на ТЕ на базата на фреймов модел в двете ПО, която е приложима и за компютърна реализация. Съставените ТЕ са предпоставка за обективен процес на оценяване и постигане на целите на учебния процес.

**Глава 4. Методически експерименти** включва приложения на фреймовите модели във физиката и английския език, постановки и методики от Глава 2. за създаване на фреймови модели и съставяне на ТЕ. За да се установи целесъобразността и качеството на фреймовите модели за структуриране на учебно съдържание и съставяне на тестови единици по физика, беше проведено интервю с учители от среден курс. Като резултат от това е установена голямата приложимост на моделите за структуриране на физично учебно съдържание и се затвърди убеждението, че са подходящ метод за съставяне на ТЕ и оценяване на учениците от среден курс. От друга страна, беше създаден приложен и фреймов модел на курс за структуриране на учебно съдържание по физика и

специфични ТЕ за областта на физиката, класифицирани по таксономията на Блум. За целите на английския език (АЕ), беше проведено оценяване с помощта на съставени ТЕ на базата на фрейм-екземпляри по АЕ с група студенти. Заключениеето от проведения педагогически експеримент е, че ТЕ са прецизно съставени на основата на фреймов модел и отразяват специфично и важно съдържание за ПО, което трябва да бъде качествено усвоено и оценено.

Представените резултати и в двата случая на физиката и английския език са доказателство за обективността, надеждността и качеството на проектираните и съставени тестови единици и фреймови модели. Това дава основание да се приеме, че предложената методика удовлетворява нуждите на педагогическия процес и може да служи за основа при работата на преподавателите-тестолози и е подходяща за провеждане на оценяване, както в конвенционален, така и в електронен вариант.

В **Заключениеето** получените резултати са обобщени и систематизирани, като са посочени основните научни, научно-приложни и приложни приноси на дисертационния труд. Формулирани са перспективи за бъдещо развитие на дисертационната тематика.

### ***Апробация на резултатите***

Основните резултати на изследването са докладвани на катедрени и докторантски семинари, на национални и международни научни форуми.

Резултатите от дисертационното изследване са представени в 6 (шест) публикации – 2 (две) в специализирани списания и 4 (четири) – в трудовете на конференции (3 международни и 1 национална).

### ***Благодарности***

Исказвам своите най-искрени благодарности на моя научен ръководител – проф. д.м.н. Георги Тотков за предоставената ми възможност и доверие за провеждане на дисертационно изследване в областта. Сърдечно му благодаря за придобитите знания и умения, проявената отзивчивост и оказаната всеотдайна и безрезервна подкрепа по време на целия период на обучение и работа върху дисертацията!

Благодаря също на колегите от катедра „Образователни технологии“ за оказаната подкрепа и съдействие при провеждане на дисертационните експерименти.

Признателна съм и за финансовата подкрепа на изследването, оказана по проекти BG051-PO001-4.3.04-0064 „Пловдивски електронен университет (ПеУ): национален еталон за провеждане на качествено е-обучение в системата на висшето образование“ (2012-2014) и МУ15-ФФИТ-001 „Методика за създаване и обновяване на тестови единици и тестове с автоматизирано оценяване на тяхното качество“ (2015-2016).

## **ГЛАВА 1. СЪСТОЯНИЕ НА ИЗСЛЕДВАНИЯТА В ОБЛАСТТА**

---

От педагогическа гледна точка, тестът е метод за измерване на разнородни личностни и научни постижения спрямо предварително зададени норми, които се следват след като са определени целите на тестовото изпитване. Едно от съществуващите определения е: *„Тестовите са методи на педагогическата диагностика, с чиято помощ се измерват (по възможност) сравнено, обективно, надеждно и валидно, предпоставките и/или резултатите от учението, и които се оценяват, интерпретират и използват от учителя или възпитателя в педагогическия процес.“* [К. Ингекамп '88].

### ***1.1. Тестът в обучението***

**Дидактическият тест** измерва постиженията на личността с оглед на уменията, знанията и навиците на учениците, които следват утвърдени учебни програми за изучаваната предметна област. Чрез системно прилагане на теста, преподавателят получава обективна оценка и обратна връзка за резултатите от придобиваните знания, техните силни и слаби страни, възможностите им за активност и самостоятелност, както и възможност за коригиране и оптимизиране на използваните методи и цялостния учебен процес [Бижков'95]. Всеки дидактически тест съдържа 3 основни компонента: информация за изпитваните, тестови въпрос или задача и отговор, като не е задължително винаги наличието на всеки един от тях [Бижков'96; Банков'12].



Този вид тестове намират широко приложение в съвременното обучение, както в конвенционалното, така и в електронното. Чрез дидактическият тест се получава навременна оценка на резултатите за състоянието на цялостния учебен процес и се предоставя възможност за бързо сравнение и анализ на грешките, както между дадена група обучавани, така и между различни учебни заведения. Области на приложение съвсем не се изчерпват, обаче само с училищната проверка и оценка на знанията, като тестът може да има следните функции: диагностична, информационна, образователна, мотивационна, атестационна.

**Основни етапи при създаването на дидактически тестове.** Понастоящем тестовете са неразделен елемент от съвременното обучение във всяка една предметна област. Те са основен инструментариум за проверка, оценка и получаване на обратна връзка за успешността на учебния процес. Многообразието от варианти на дидактически тестове дава възможност на преподавателите да изберат и адаптират тези, които се доближават максимално до потребностите на обучаваните. Тази вариативност намира приложение и в компютърен вариант, където възможностите за проектиране, създаване и прилагане на един тест са големи и бързи за изпълнение и проверка. В съвременния си вид тестовете измерват разнородни страни от учебния процес и дават възможност за изготвяне на различни типове оценяване в зависимост от неговия вид.

**Определяне на целите на теста** или т.нар. операционализация на целите се базира на предварително заложените учебни цели в учебните програми. Това е необходимо, за да се постигне по-голяма яснота във формулировките, да се повиши се качеството на средствата за диагностициране, както и обективността на резултатите от учебния процес. Това спомага за конструиране на добри и адекватни тестове, които измерват какви са постиженията на изпитваните участници и до каква степен са формирани знанията, уменията и навиките им [Бижков '92'96].

**Разработване и създаване на тестови единици.** Провежданият текущ контрол предоставя възможността да се наблюдава развитието и ефективното усвояването на знанията и уменията в учебния процес чрез получените резултати. Правилното диагностициране на текущите знания на обучаваните е в тясна зависимост от качеството на теста, съдържанието и структурата на тестовите единици, методическите подходи на тестване и преподавателя-тестолог. При създаването на тестови единици към определена предметна област, те представят областта тематично чрез определени ключови думи и понятия. От своя страна понятията притежават характеристики и свойства, които преподавателите проверяват дали са усвоени чрез ТЕ. Така всеки тест или тестова единица може да илюстрира определено понятие и неговите характеристики. Това предлага основа да се създадат редица типове ТЕ към различни предметни области и да се формират тестови банки, които улесняват работата на тестолога и редуцират субективния фактор при създаването им.

**Съставяне и апробиране** (изпробване) на първия вариант на теста се отнася до изглаждането на завършения му вид. За целта е необходимо първо да се редактират тестовите задачи, които обикновено са повече от необходимия брой и в процеса на апробация се редуцират.

**Обработка и анализ.** След използването на тестовите единици за проверка и оценка на когнитивните умения на обучаваните, следва обработване и анализиране на получените резултати. Отговорят на особеностите на обучаваните), дискриминативна сила (дали разграничават силните от слабите ученици) и качеството на дистракторите (грешните отговори при въпроси с изборни отговори).

**Теория на Блум.** Във връзка с правилното моделиране на всяка ТЕ и целия процес на тестване през 1956г. Бенджамин Блум [Bloom, B. S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R. , '56] предлага когнитивна таксономия за класифициране на знанието според когнитивните равнища, която спомага за повишаване качеството на обучение и оценяване.

Когнитивната таксономията на Блум класифицира целите на обучението в шест йерархично представени когнитивни равнища, започвайки от най-ниското към най-високото – *знание, разбиране, приложение, анализ, синтез и оценка*. Всяко от тези когнитивни равнища може да бъде представено чрез определени дейности, с които се постигат определени учебни цели. Те се отнасят към следните учебни цели [Bloom, B. S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R. , '56, Бижков '92'95]:

- *Знание* – това е най-ниското когнитивно равнище, на което обучаваните трябва да възпроизведат автоматично и по памет дадено учебно съдържание, напр. определения, формули;

- *Разбиране* – на това равнище обучаваните демонстрират способността да разбират и трансформират смисъла на изучаваното знание;
- *Приложение* – полученото знание се използва на практика в нови и различни ситуации;
- *Анализ* – на това равнище обучаваните разделят учебната информация на съставните ѝ елементи и намиране на връзката между тях;
- *Синтез* – това високо когнитивно равнище изисква обучаваните да комбинират елементите по нов и различен начин;
- *Оценка* – тук обучаваните оценяват дали даден материал/метод е достатъчно добър за постигането на поставените цели.

През 2001 г. [Anderson, Lorin W.; Krathwohl, David R., 2001] е предложен ревизиран вариант (с редакция на наименованията), в който когнитивните равнища са *запаметяване, разбиране, приложение, анализ, оценяване и създаване*. Този модел дава възможност за оценяване на всяко едно когнитивно равнище на обучаваните.

**Методи за съставяне на тестови единици.** Съществуващите методи за създаване на тестови задачи варират в няколко направления: **създаване на тестови единици от тестови единици, създаване на тестови единици от текст и чрез обработка на учебен текст.**

**Параметризиране и създаване на тестови единици.** Повече от преди три десетилетия е била предложена система за формиране на тестови единици (въпроси), с която е възможно да се създадат много подобни задачи. Смята се, че всяка тестова единица съдържа фиксирани и променливи елементи, които от своя страна могат да бъдат заменени така, че да се генерират още редица нови тестови единици. Новите генерирани единици се наричат още *тестови клонинги*, които имат също фиксирани или променливи елементи.

**Пример 1. 1. (за тестов клонинг)** [Embertson'99]

*Дадена е тестовата единица:* Джон си купил няколко неща от магазина. Той купил 3 тетрадки, всяка за 0,60 лв. 4 химикала за по 1 лв. и 2 молива за по 0,49 лв. всеки. Колко е похарчил Джон общо?

В ТЕ са зададени конкретни количества (3, 4, 2 броя), артикули (тетрадки, химикали и моливи) и цени (0,60 лв. и 0,49 лв.). Като заместим количествата, артикулите и цените ще получим голям брой тестови задачи, които се генерират от този шаблон. Ако все пак изборът от цифри се ограничи в определени граници, ще може да се приеме, че новите генерирани задачи са с еднаква трудност като първата. Промяната на имената и артикулите не би повлияло на резултата от задачата.

**Съставяне на тестови единици по текст.** Съставянето на тестови единици по текст не е нов подход. Той включва разработване на тестови въпроси, които представляват произволно избрани изречения от текст, съдържащи „празно място“, което трябва да бъде попълнено от изпитваните обучавани.

**Пример 1.2.** Съставяне на ТЕ от текст (тип дефиниция) [Mitkov, Le An Ha, Karamanis'05]

*Оригинален текст (дефиниция):* **Graphics** is the display of objects and scenes with sufficient height, width and depth information to produce the illusion of a realistic, three-dimensional scene.

*Съставена ТЕ:* ..... is the display of objects and scenes with sufficient height, width and depth information to produce the illusion of a realistic, three-dimensional scene.

**Методически препоръки при разработване на тестови единици.** След изготвяне на целите и избор на точното учебно съдържание, важна стъпка при изготвянето на един дидактически тест е правилното съставяне на тестовите единици (тестови единици), които са основен съставен компонент за успешността на един тест. За да се изградят точно като основен градивен елемент е необходимо да се изпълняват следните методически препоръки [Бижков '92, Anderson, L& D. Krathwohl'02]:

**По отношение на целите на обучението**

- Необходимо е предварително да се формират изискванията към заданията и уменията на учениците, които ще се диагностицират с тестовите единици;
- Тестовите единици в теста трябва да покриват всички страни и равнища на изучаваното учебно съдържание, което се диагностицира;
- Тестовите единици трябва да отговарят на изискванията, като отразяват точно съдържанието на обучението;

- Тестовите единици трябва да се придържат към съдържанието на обучението, но не и да го повтарят буквално т.е. организирани на информацията по нов начин;
- Формулировката на тестовите единици трябва да е такава, че да проверява важно учебно съдържание, а не тривиалното;
- Добра идея е ТЕ да засягат различни когнитивни равнища от теорията на Блум за повишаване тяхното качество;
- Ако целта е проверка на умения за разбиране и прилагане на определени принципи, е добре да се използва нова информация или нов материал в основата на тестовите единици;

#### ***По отношение на езиковата формулировка***

- Формулирането на отделните тестови единици трябва да е безупречно от езикова, стилистична и съдържателна гледна точка;
- Необходимо е формулировката на тестовите единици да бъде прецизна и коректна спрямо терминологията в съответната област;
- Формулировката на **ТЕСТОВИТЕ ЕДИНИЦИ** трябва да е еднозначна за всички изпитвани;
- В основата на тестовите единици трябва да се включи само тази информация, която е необходима за успешното ѝ решаване;
- Формулирането на тестовите единици трябва да е такава, че да осигури един единствен верен отговор (не се допускат спорни проблеми);
- Употребата на наречия като – често, винаги, някога, трябва да бъде умерена при прилагането им в тестовите единици;
  - Добре е да се избягват думи като – голям/неголям, малък/по-малък, които пораждат неясноти в разбирането на тестовите единици;
  - Добре е да се избягват чуждиците при формулировката на тестовите единици;
  - Уводни фрази в изреченията, както и дълги изречения с много подчинени части не са добра идея. Добре е да се използват прости изречения, а не сложен синтаксис;
  - Тестовите единици не трябва да се опростяват излишно;
  - Добре е да се избягват уловки при формирането на текста към тестовите единици;
  - Не е добра идея да се използват отрицателни твърдения или двойни отрицания в тестовите единици;

- За подобряване разбирането на тестовите единици, е добре ключовите думи и отрицателни думи да се подчертаят;
- Отговори като „всички изброени“ или „нито един от изброените“ е добре да се избягват;
- За печелене на време и място, може няколко подзадачи да се обединят с едно общо условие, като по този начин от един и същи материал се проверяват различни равнища на знанието;

#### ***По отношение на верните и грешни отговори***

- Отговорът на дадена тестова единица не трябва да зависи от предишни отговори и други ТЕ;
- Правилните и грешните отговори (дистрактори) трябва да са еднакви по структура, дължина, стил и с близко съдържание. Предложените грешни отговори трябва да са максимално правдоподобни;
- Препоръчително е различните отговори да са разположени на различни редове (едни под други);
- Задължително е отговорите да са граматически съгласувани с основната част на тестовата единица;
- Добра идея е възможните отговори да са максимално кратки;
- Трябва да се избягва словесна асоциация между основата на тестовата единица и верния отговор;
- Позицията на правилния отговор трябва да се различава във всяка ТЕ;
- Верният отговор не трябва да бъде забележимо по-къс/дълъг от неправилните;
- Грешните отговори (дистракторите) трябва да преобладават, защото те притежават по-висока дискриминативна сила от верните;
- Грешните отговори да се конструират така, че да изглеждат максимално достоверни;
- Грешните отговори не трябва да съдържат явни подсказки за неправотата си;

#### ***Общи препоръки***

- Тестовите въпроси да се конструират така, че да включват съдържание, необходимо за успешното им решаване;
- Тестовите единици трябва да са съобразени по съдържание и форма с възрастовите и психофизиологичните особености на учениците;
- Добра идея е да се създадат повече на брой тестови единици, които изискват кратки отговори, отколкото малко на брой, но с дълги отговори;
- Формулирането на тестовата единица трябва да започне от правилния отговор, за да се избегне възможно наличие на повече от един правилен отговор или само на неправилни;
- Ако тестовата единица изисква числов отговор, то в основата ѝ трябва да се посочи единицата мярка;

**Българският опит.** Първите опити в областта за създаване на *електронни тестове* и тестови единици са отразени още от [Ескенази '75,'77,'78] [Тотков, Райкова, Костадинова '14]. Първоначалните реализации за компютри са насочени към операционна система ДОС/ЕС. Тест-1 е първата българска програма за генериране на ТЕ, която се състои от тестови единици тип „множествен отговор“. [Тотков, Райкова, Костадинова '14] Тестовите елементи са били въвеждани от перфокарти, като програмата генерира различен на брой тестове, предварително зададен от потребителя. През 1975г. програмата е заменена от Тест-3, която съхранява ТЕ; може да избира определени ТЕ според параметри зададени от потребителя – брой на тестови варианти, трудност на вариантите, тема на теста и др.; и да извежда генерирани тестове. Създаваните ТЕ са от тип „множествен отговор“ отново и се състоят от въпрос и възможни отговори – верен отговор и дистрактори. Всяка ТЕ има определена степен на трудност и се съотнася към дадена тематична област. С помощта на подходящ софтуер съществуват различни комбинации от ТЕ, които съставляват даден тест, както и различни начини за позициониране на верните и грешни отговори. Към края на 70-те години Тест-3 е подобрена с реализацията на Тест-М [Тотков, Райкова, Костадинова '14].

Електронният тест намира широко приложение в системите за е-тестване (CeO) в най-съвременния си вид. Първите изследвания в областта са направени от Софийски университет – система ARCADE, Пловдивски университет – Plovdiv e-University (PeU), ТУ-София – еОбучение и други [Тотков, Райкова, Костадинова '14].

Тестовата система PeU 2.0 поддържа 37 типа ТЕ, от които 34 са елементарни (от тях 27 могат да се оценяват автоматично), а 3 съставни. За всеки вид ТЕ могат да се избират начините за оценяване – системно (автоматично) или ръчно (от преподавателя) [Тотков, Райкова, Костадинова '14].

**Професор Бижков** има значителен принос за развитието на тестологията и цялостния педагогически процес. Със своите разработки в областта на педагогическите изследвания [Бижков, '92'95], сравнителната педагогика и педагогическата диагностика спомага за развитието и изучаването на подходите, критериите и методите при процеса на диагностициране и оценка на знанията, уменията и навиците на обучаваните. Той предлага практическа система от дейности, чрез които е възможно самостоятелното конструиране на тестове и тестови единици, начини за тяхното адаптиране към процеса на обучение, предварителното им апробиране и провеждане, както и анализ на резултатите и формиране на заключителна оценка за обучителния процес. Той подробно описва цялостната методика на дидактическите тестове, от процеса на планиране, създаване и прилагане на тестовите единици. Предложените класификации на видове дидактически тестове и видове тестови единици предоставят добра теоретична основа за адекватното създаване на тестове от преподаватели-тестолози в различни предметни области;

**Професор Митков** разработва електронни тестови единици от типа „множествен отговор“ [Mitkov'05] при изучаване на чужд език, в конкретния случай – английски език. Те се състоят от въпрос (или основа), правилен отговор и дистрактори (грешни отговори), приложими и при ръчен режим, въпреки че изискват повече време. Макар популярни и на пръв поглед лесни за конструиране, най-трудната задача се оказва подборът на грешните отговори (*дистракторите*), които служат за разграничаване на силните от слабите обучавани. Това не е нов подход и е използван още през 1999 г. от Файрън [Fairon'99] за проверка на конкретни лингвистични умения. Подобен подход се прилага и в по-близкото съвремие през 2005 г. за проверка на знанията по английски език чрез въпроси от тип „множествен отговор“ или „попълнете празните места“ [Liu, Wang, Gao, Huang'05].

## 1.2. Фреймови модели в обучението

Понятието „**фрейм**“ (рамка) е за първи път въведено от Марвин Мински [Minsky'74] с цел структуриране на знания за обекти, явления, процеси и др. в определена предметна област. Използвано в разработките в областта на изкуствен интелект [Minsky'74] и в когнитивната психология от редица автори [Bower'72], фреймовите модели спомагат за класифициране на знанието в определени структури и техните разклонения.

Фреймът или фреймов модел предоставя възможността да се подпомогне процеса на структуриране и запаметяване на знания въз основа на вече познати структури и понятия. Това не само увеличава ефективността на усвояване, ускорява цялостния процес на учене и дава възможност за прогнозиране и планиране на етапите на възприемане на информация от различни предметни области.

**Фреймови модели във физиката.** Гурина [Gurina'07] прилага фреймовите модели като способ за структуриране на знанията по физика. Тя предлага варианти на фрейм за класифициране на знания свързани с научни понятия, основни закони, задачи и практически примери. Изготвянето и представянето на фреймовия модел и неговото съдържание би могло да се осъществи под формата на схема, таблица, изображение и др. Така представената структура се използва за инструктиране и поетапно въвеждане на информация, както и за по-лесното ѝ усвояване.

Теоретичните знания по физика се разделят на три елемента: *научни понятия*, които се съдържат в основните теории; *основни закони*, които съставляват ядро от теории; и *практически примери на законите* [Gurina'07]. От друга страна, при по-подробното структуриране на учебното съдържание могат да включат: явления и процеси; хипотези; структура на матери; прибори, машини, установки; задачи и практически примери на закони. Въвеждането на тези елементи на физичното знание чрез фреймов модел повишава качеството на обучителния процес и способността за запаметяване на информация от страна на обучаваните. Гурина представя модела под формата на схема, изображение, рисунка, таблица и др., като класифицира съдържание от училищния курс в обучението по физика и го структурира в две основни направления: описателно съдържание и съдържание свързано със закономерности и формули. В таблица 1.1. е представен фреймов модел за структуриране на учебно съдържание по физика [Gurina'07]:

**Таблица 1.1. Фреймов модел 1 за структуриране на учебно съдържание по физика**

Учебен материал – параграф, глава, раздел	<b>Методи на изследвания на явления, процеси</b>	
	<b>Прибори и устройства, установки</b>	
	<b>Явления и процеси</b>	
	<b>Постулати и хипотези</b>	
	<b>Практически примери на закони</b>	
	<b>Понятия</b>	
	Понятия, които се въвеждат чрез формули (коефициент, скорост и др.)	Понятия, които не се въвеждат чрез формули (температура, маса, енергия, електричен ток и др.)
<b>Закон и закономерности</b>		
Закони и закономерности, които се изразяват чрез формули (закон на Ом и др.)	Закони и закономерности, които не се изписват с формули ( закон за съхранение и превръщане на енергия, и др. )	

Използването на фреймов модел като методически подход в обучението подпомага цялостния педагогически процес и установява добро координиране между учител – учебно съдържание (текст) – ученик. Тази статична структура задава стереотип на учене и единен подход при стандартни ситуации в обучението по физика, като формулировка на понятия, закони, константи и др. Следващият фреймов модел в таблица 1.2. се отнася конкретно към понятия и закон и обозначава техните специфики, като продължение на горепосочения модел в таблица 1.1. за структуриране на учебно съдържание по физика [Gurina'07]:

**Таблица 1.2. Фреймов модел 2 за структуриране на понятия и закони**

<b>Понятия, които се въвеждат чрез формули</b>	<b>Закони и закономерности, които се изразяват чрез формули</b>
--	---

Понятия като произведения от физични величини, (напр. импулс $p=mv$ )	Понятия като отношение между физични величини, (напр. плътност $\rho=\frac{m}{q}$ )	Закони и закономерности – правопрпорционални зависимости ( $Q=c\sigma\Delta t$ )	Закони и закономерности – право и обратно пропорционални зависимости (напр. закон на Кулон)
---	---	--	---

Опитът показва, че учениците не винаги успяват да дават точни формулировки на законите и използват правилно някои понятия. Фреймовият модел предоставя логична визуализация на този тип знание, подпомага процеса на запаметяване и направлява учениците в учебния материал.

Фреймовите модели намират широко приложение при **изучаването на чужд език (спец. в английския език)**. Особено голямо значение имат при въвеждането на граматични правила, синтактични изисквания, както и при изучаването и използването на съответната лексика към даден чужд език.

**Фреймови модели на глаголни времена.** Гурина [Gurina'07] предлага фреймов модел при класифицирането и на знанията по английски език. Задаването на работна „рамка“ на знанието структурира дадено съдържание като го представя по логичен, последователен и аналогичен начин. Фокусът е върху лексикални и граматични знания, които са представени чрез лингвистичен фрейм спомагащ за по-лесното запаметяване и усвояване на информацията.

Предложения фреймов модел се отнася към прилагането на минало продължително време – в даден социален контекст, който представлява кратък диалог между двама говорещи, състоящ се от въпрос и отговор в пример 1.5.

**Пример 1.5.** Why didn't you answer the phone? Because **I was having a bath.**

**Таблица 1.3. Фреймов модел за глаголни времена в АЕ [Gurina'07]:**

Контекст	неофициален разговор по телефона
Брой участници	Двама
Етап на ситуацията	Незавършена – I was having a bath
Причина	Because I was having a bath.
Употреба	Фоново описание

**Синтактични глаголни фреймови модели.** Глаголите са една от основните градивни лексикални единици на речта, които играят важна роля за значението на текстове, изречения, словосчетания и др. или непряко допълнение, подчинено изречение, предлог и други [Brent, Michael R. '91,'93]. Сабине [Sabine Schulte'08; Sabine review] разглежда видове *глаголен фрейм* в английския език, като комбинация от следните изграждащи едно изречение елементи: *подлог, глагол, допълнение (пряко/непряко), подчинено изречение, предлог*. Елементите на фрейма могат да варират в зависимост от избора на глагол и тема. Това може да бъде илюстрирано със следните 4 примера за фреймови модели с английския глагол „bake“ (*пека*) [Sabine Schulte'08]:

**Фрейм 1.** *подлог + глагол + пряко допълнение*

*ориг. текст:* Elsa bakes **a chocolate cake**. (Елза пече **шоколадова торта**.)

**Фрейм 2.** *подлог + глагол + пряко допълнение + непряко допълнение*

*ориг. текст:* Elsa bakes **Tim a chocolate cake**. (Елза пече на **Тим шоколадова торта**.)

**Фрейм 3.** *подлог + глагол + подчинено изречение*

*ориг. текст:* Elsa bakes **that she likes cakes**. (Елза пече, **защото обича торти**.)

**Фрейм 4.** *подлог + глагол + предлог*

*ориг. текст:* The cake baked **for 1 hour**. (Шоколадовата торта се изпече **за един час**.)

**Семантични глаголни фреймови модели.** В лингвистичната литература често се обсъжда въпроса относно връзката между семантиката и синтаксиса при глаголите в английския език. Счита се, че значението им се отразява и върху синтактичните структури, в които участват. Изучаването на паралела между семантичните и структурни качества на глаголите, би бил допълнителен начин за извличането на значенията на глаголите в даден контекст.

**Пример 1.6. Синтактични фреймови модели на глаголи от един семантичен клас [Levin'93]:**

**Фрейм 5:** *подлог + глагол + непряко допълнение + пряко допълнение*

Глаголите „give“ и „tell“ притежават синтактични фреймови структури от горния тип, както се вижда от следните примери: John gave Marry a book (Джон даде книга на Мери) и John told Marry a story (Джон разказва история на Мери.)

Трябва да се има предвид, че един глагол може да реализира повече от един синтактичен фрейм, като в този случай значението на готовите изречения се различава. Пример за това е глаголет „затварям“ (*close*). Двата синтактични фрейма, в които участва са:

**Фрейм 6: подлог + глагол + пряко допълнение**

ориг. текст Evelin closed the door. (Евелин затвори вратата.)

**Фрейм 7: подлог + глагол**

ориг. текст The door closed. (Вратата се затвори.)

Горепосочените синтактични фреймови модели се отнасят за общия случай на глаголите от един семантичен клас. Те съвсем не са хомогенни и могат да варират в зависимост от случая, в който се използват и от избора на комбинацията от други синтактични и семантични елементи. Въпреки това, основната хипотеза, която се подкрепя е, че приликите в синтаксиса са белег и за прилики в семантиката на глаголите. Освен синтактичните варианти, които продуцират тези глаголи, те също така в зависимост от контекста на изречението, могат да придобиват и качества на глаголи от други семантични класове. Следователно, те придобиват и синтактичните им функции, ако контекстът го позволява. Често глаголите от категорията на „изграждам/създавам“ (*build verbs*), могат да бъдат използвани с функциите на глагола „получавам“ (*get*) [Levin'93; Fisher'91].

„Фреймови“ електронни ресурси. Темата за семантиката на фрейма и връзката със синтактичната структура, коментирана от Филморе [Fillmore'82] и Левин [Levin'93] с фокус върху семантично-синтактичните фрейми, може се визуализира в съвременните електронни ресурси FrameNet и Wordnet, които предлагат различни фреймови модели, представящи идеята.

**WordNet** е електронна база данни, която чрез фреймови модели класифицира съществителни, глаголи, прилагателни, според тяхната синонимност и ги поставя в когнитивни синонимни класове (*synsets*). Класовете са създадени на базата на семантични и лексикални връзки. В основата си WordNet се доближава до т.нар. синонимен речник (*thesaurus*), като групира думите въз основа на тяхното значение и предоставя кратка дефиниция към тях. По този начин са образувани синонимни категории и подкатегории на думи с подобно значение или такива, които са взаимнозаменяеми в определен контекст. Образуваните класове са йерархично представени в дървовидна структура, която по-често представя думи принадлежащи към една и съща част на речта – съществителни, глаголи, прилагателни имена и наречия. Често, обаче се правят и взаимовръзки между различните части на речта въз основа на корена на дадената езикова единица.

**FrameNet** е лексикална база данни съдържа, която съдържа повече от 13000 лексикални единици и поставя във фреймови модели съществителни, глаголи и прилагателни според общото познание за граматика, лексика и употреба. Самите фрейми са йерархично свързани и представени чрез примерни изречения – екземпляри. Те често представляват фрагменти от истории, които служат като свързващо звено между думите и техните значения. Смята се, че значението като цяло е пряко обвързано с контекста, в който участва и структурата му, и фоните елементи, заложено още в идеята на Филмор [Fillmore'68] за асоциациите. FrameNet [FrameNet '17] е конструирана около тази идея. Тя предоставя информация за лексикални единици от дадена област, отнасяща се до семантичните фрейми, които те предизвикват като асоциации. По този начин към всяка лексикална единица се предоставя анотация от изречения съдържащи информация в три основни аспекта – елемент на фрейма, граматична функция и тип на фразата.

### 1.3. Изводи

Анализът на изследванията в областта открояват следните проблеми:

- **Липса на общ подход** при създаване на ТЕ в разнородни ПО от различни когнитивни равнища;
- Методите за формиране на ТЕ **не са свързани с модели за представяне на ПО и структуриране на съответното учебно съдържание;**
- Създаваните ТЕ **не се класифицират според когнитивните умения на оценяваните.**

**Хипотеза:** Необходимо е да се направи обзор на *методите за моделиране на знания и учебно съдържание*, използваните *модели за провеждане на обучение и начините за създаване на когнитивни ТЕ*.

Успешното прилагане на фреймови модели в обучението и по-специално за структуриране на учебно съдържание, води до идеята за тяхното използване при решаването на проблемите.

*Основна цел* на дисертационното изследване е да се предложи и изследва методика, подходяща за проектиране и съставяне на множество тестови единици за когнитивните равнища на Блум.

Допълнителни изисквания към създаваната методика: да е част от процеса на обучение; да позволява съставяне на обемни тестови бази; да е подходяща за компютърна реализация; да се апробира в обучението по физика и английски език.

Изпълнението на поставената цел предполага решаване на **4 задачи**.

**Задача 1. Проучване** на общата теория, съществуващи методи, методики и препоръки за съставяне на тестове и тестови единици, както и на известни фреймови модели за предствяне на учебно съдържание;

**Задача 2. Разработване на методика за съставяне на тестови единици** според когнитивните равнища на Блум от фреймови модели и фрейми-екземпляри;

**Задача 3. Създаване на конкретни фреймови модели и тестови единици** според предложената методика за обучение по физика и английски език, които са подходящи и за компютърна реализация;

**Задача 4. Експериментирание и усъвършенстване** на предложената методика за проектиране и създаване на ТЕ по физика и английски език.

## **ГЛАВА 2. ФРЕЙМОВИ МОДЕЛИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА ТЕСТОВИ ЕДИНИЦИ**

---

Изборът на подход за поднасяне на учебното съдържание обикновено се основава на личния и педагогически опит на съответния преподавател. Това обстоятелство е предпоставка за формиране на неструктурирани, хаотични и нетрайни знания. От друга страна, обемът на образователното съдържание и ограничеността на времето за усвояването му според различните учебни програми, са още една причина за необходимостта от въвеждане на метод, с помощта на който знанията да се усвояват по уеднаквен модел. Въвеждането на формализиран методически подход за преподаване улеснява педагогическата дейност на преподавателя и увеличава ефективността на запаметяване и учене от страна на работата на обучаваните. Подобен метод стимулира психологическите възможности на мозъка, активизира дълготрайната памет и повишава качеството на обучителния процес като цяло дори в кратки срокове.

Проблемът за систематизация на усвояваните знания на базата на ползваните учебни материали и ресурси, особено в условията на бум на електронните източници на информация, става все по-актуален за процеса на преподаване. Предлагането на фреймови модели за организиране на учебния материал в различни предметни области е методически подход, който би допринесъл за по-ефективното развиване на когнитивните умения на обучаваните и способства за предлагането на структурирано учебно съдържание в определена логическа последователност.

**Всеки фреймов модел** представя еднородни *елементи на знанието или на учебното съдържание* като обекти с една и съща структура. **Словите на фрейма** представят *общата структура* (обикновено под формата на списък от съществени характеристики и свойства на еднородните елементи). **Съдържанието на слотовете** зависи от елемента на знанието или на учебното съдържание, представяни чрез фреймовия модел (напр. списък от конкретни стойности на характеристики, свойства и подслодове).

Примери на **множества от еднородни обекти**: величини, закони, полета, явления, прибори (*физика*); глаголи, същ. имена (*английски език*).

Примери на **слова**: формулировка, определение, признак, приложение, ... (*физика*); словоформа, транскрипция, глаголни форми,... (*английски език*).

Примери на **стойности за слотовете**: <описание, предназначение> за слот „*признаци на явленията*“ (*физика*); <предоставете значението на словоформата според речниковото описание>, за слот „*значение*“ (*английски език*).

### **2.1. Методически функции на фреймовите модели**

**Дидактическата функция** на фреймовия модел може да бъде разгледана, както от гледна точка на преподавателя, така и от обучавания. **Преподавателят** има възможността да организира материала смислово, поетапно, нагледно и логично, възможно във всяко когнитивно равнище на обучаваните. Той може да използва фрейма както за формиране на знания, умения и навики в началния и среден курс на обучение, така и във висшите учебни заведения. Фреймът може да бъде фокусиран върху определена тема, един раздел, обобщени раздели, тип задача, цялото учебно съдържание и др. Друга негова функционалност е не само при въвеждане на новото знание, следвайки теориите за учене „от старото към новото“, „от познатото към непознатото“, но и при



упражняване и затвърждаване на старото, при поставянето на задачи за самостоятелна подготовка, домашна работа и др.

**От страна на обучаваните**, фреймът функционира като инструмент за усвояване на учебно съдържание. Алгоритмизирането на знанията дава възможност на обучаваните да разбират и запамятват важни елементи на знанието, да анализират, прилагат и оценяват вече самостоятелно знанията. Чрез фрейма се представя нагледно как обучавания да учи по стъпки, от къде да започне и върху какво да насочи вниманието си.

За да бъде използван за ефективно преподаване и учене, от методична гледна точка, фреймовият модел трябва да притежава следните **функции** [Gurina'07] по отношение на *учебното съдържание* (да го структурира; да го обобщава; да въвежда информация; да го систематизира смислово; да го визуализира (под формата на таблица/схема)) и на *обучаваните* (Да увеличава обема на паметта, скоростта на запаметяване и когнитивните операции; Да подпомага самостоятелното учене).

Всички тези функции на фрейма допринасят за развиването на уменията на обучаваните като отразяват смисъла на разнородно учебно съдържание чрез демонстрирането на най-съществените и опорни базови стъпки в обучителния процес. Използването на фрейми в обучението не само способства за даването на бързи и добри резултати от ученето, но и улеснява работата на преподавателя в избора на методически подход при поднасянето на определено учебно съдържание независимо от неговата предметна област.

Ще обогатим техните функционалности, като добавим още **3 (три)** функционалности.

**Първата функционалност** е *подпомагане при структуриране на учебното съдържание и преподаване спрямо когнитивните равнища в обучението*. За да се постигнат целите на обучението е добре да се има предвид и една от основните когнитивни таксономии свързана с ефективното обучение. Фреймовите модели могат да се адаптират спрямо потребностите на групата обучавани, техните цели и затруднения. За да бъде това осъществимо е необходимо знанието, което се структурира в него да бъде класифицирано според 6-те когнитивни равнища на обучаваните от Таксономията на Блум и така да се прецизира и индивидуализира обучението. Добавянето на тази допълнителна функционалност на фрейма чрез преподаване и учене спрямо когнитивните равнища, предлага се *стереотипна рамка на учене*, която подпомага процеса на запаметяване при обучаваните, допринася за по-пълното обхващане на учебното съдържание и неговото оптимизиране, като се имат предвид и психо-физиологичните особености на обучаваните.

**Втората функционалност** е създаване на фреймов модел според дадено учебно съдържание е не само начин за алгоритмизиране на знанието и „сценарий“ за учене, но може да послужи като основа за *проектиране и съставяне на тестови единици на базата на учебни материали и тестови шаблони (ТШ)*. Чрез всеки фреймов модел практически се конструират лингвистични шаблони или модели, посредством които могат да се формират тестови единици към различни предметни области. Всеки фреймов модел може да продуцира много на брой и различни ТЕ. Съдържанието на всеки слот от фреймовия модел съдържа еднородни обекти и структурни елементи, които принадлежат към съответната предметна област. Те отразяват учебното съдържание систематизирано и прецизно. На тази основа, всеки слот от даден фрейм може да послужи за основа на поне една тестова единица. Така преподавателят има възможността не само да структурира съдържание, но и да създава обективно тестови задачи за проверка и оценка на знанията, уменията и навиците на обучаваните.

**Третата функционалност** е *класифициране на съставените тестови единици спрямо когнитивните равнища от таксономията на Блум*. Разпределението на ТЕ в шестте равнища на когнитивните знания би допринесло за увеличаване прецизността в процеса на оценяване на обучаваните. Това предлага възможност за провеждане на оценяване по когнитивните нива, допринася за по-високо качество на диагностицираните знания и намаля фактора на субективизма. Чрез тази класификация, преподавателят лесно разграничава нивото на трудност на ТЕ и ги насочва към правилната група обучавани в процеса на оценяване. Така на обучаваните са възложени тестови задачи в съответствие с посочените нови функционалности.

## 2.2. Фреймови модели и тестови единици

Създаването на фреймови модели за различни ПО е възможно на базата учебен текст към съответната област или въз основа на голям брой ТЕ, които са параметризирани по определена класификация. Това дава възможността на продуцирането на фреймов модел, който съдържа важни обекти (термини, понятия, определения и др.) за съответната предметна област.

**От тестови единици към тестови шаблони.** Наличието на голям брой готови учебни тестови единици би могло да послужи за основа на първоначално конструирани и усъвършенствани на различни фреймови модели. В случая по-долу са разгледани голям брой примерни тестови единици и тестови шаблони от готови тестове по физика. В тази работа са предложени и обработени множество от ТЕ, които се използват като изпитни материали на студенти от катедра „Образователни технологии“. От ТЕ са създадени ТШ, които са *параметризирани* в две основни измерения: когнитивната таксономия на Блум и тип знание. В конкретния случай бяха параметризирани повече от 80 ТШ от областта на физиката, които по-късно служат за основа на създаване на фреймови модели [Atanasova, Totkov'15].

Следната класификация предлага ТШ, параметризирани в две измерения [Atanasova, Totkov'15]. Първо, 6-те когнитивни равнища от таксономията на Блум: *запаметяване, разбиране, анализ, оценка, създаване и приложение*. Второ, ТЕ са класифицирани към 4-те подравнища от тип знание: *факти, понятия, процедури, метазнание*. **За всеки от тези 24 (=6 x 4) случая, в дисертацията са дадени съответни ТШ.**

Например, за най-ниското когнитивно равнище 1 (**запаметяване**) изискващо умения за изброяване, дефиниране и посочване на понятия, методи и процеси, особености, структури и де., както и на техни, признаци или характеристики, съответните ТШ за *факти, понятия, процедури и метазнание* са както следва.

**ТШ за факти.** Дайте определение за ... (обект, явление)? ; Кой от посочените примери е свързан с ... (явление)?; Какъв би бил резултатът, ако ... (експеримент) се проведе при ... (условия)?; Кое от ... (условия) описва .... (явление)?; Кое от ... (приложения) се отнася за ... (уред)? и др.

**ТШ за понятия.** Посочете кой/кои от ... (обекти) се свързва/т с ... (факт, явление, закономерност); Ако се промени стойността на ... (величина), как се изменя ... (друга величина)?; Величината, която описва ... (явление) има ... (характеристики);

**ТШ за процедури.** Посочете ... (опити, условия), при които се наблюдава ... (явление); Определете стойностите на ... (величина) по ... (формула) при зададени ... (стойности на величини);

**ТШ за метазнание.** При поднасяне на информацията в ... (презентация), посочете източниците.

Равнище 2 (**разбиране**) се отнася се до личностните интелектуални знания, които допринасят за възприемането на новата информация. Обучаваните сравняват, разграничават, класифицират, обясняват.

**ТШ за факти.** ... (явление) се обяснява с това, че ... (факти); Как се изменя ... (явление, обект) при ... (процес); Кое от ... (условия) е причина за протичане на ... (явление)?; Коя от ... (формули) се отнася за .... (закон)?; Определете отношението на стойностите на ... (величини), ако се увеличи разстоянието между ... (обекти);

**ТШ за понятия** Кой от ... (опити) е свързан с обяснението на ... (факти)?; Определете отношението между ... (величини); При какви условия стойността на... (величина) е минимална/максимална; Какви са измененията на стойността на... (величина) с течение на времето?

**ТШ за процедури.** Как се променя стойността на... (величина) след като се направи промяна в ... (условия)?; По коя от ... (закономерности) се изчислява стойността на... (величина)?; Измерването на стойностите на... (величини) ще даде възможност да се пресметне стойността на... (величина); Кой процес е представен схематично на ... (фигура)?; Пресметнете стойностите на ... (величина);

**ТШ за метазнание.** Към кой дял от физиката се отнася ... (явление, понятие)?; Изберете ... (области), свързани с ... (явление, обект, закон)?; Посочете ... (явления), които не са свързани с ... (тема);

Равнище 3 (**приложение**) се свързва се прилагането и демонстрирането на вече усвоени нови знания в непознати, нови ситуации. Всички количествени задачи могат да бъдат използвани в тест за проверка на това познавателно равнище.

**ТШ за факти.** Явлението, при което ... (факти) се нарича ...; Направете извод за големината на ... (величина) при условие, че ... (факти); Дайте примери за приложение на ... (закономерност, явление);

**ТШ за понятия.** Изчислете стойността на ... (величина) по ... (формула); Напишете формулата, която описва зависимостта на ... (величина) от ... (величини); Опишете възможните приложения на ... (закон); Посочете възможната максимална стойност на ... (величина) в случай че ... (факти);

**ТШ за процедури.** Постройте ... (схема); Представете графично ... (процес); Определете показанията на ... (уред) в ... (схема); Получаването на ... (ефект) става чрез ... (процес); Изразете графично ... (закономерност); Коя от ... (процедури) се използва за ... (явление);

**ТШ за метазнание.** Организирайте дискусия, свързана с ... (явление); Какъв извод може да се направи за зависимостта на ... (величина) след като се разгледа ... (симулация)?; Предложете идеи, с които да обясните ... (факт, вкл. експериментален резултат).

При равнище 4 (**анализ**) информацията се разделя на съставни елементи и търсене на закономерност между тях. Обучаваните дават прогнози, откриват грешки, проверяват хипотези.

**ТШ за факти.** От ... (опит, илюстрация) може да се направи извод, че ... (факти); Кой от ... (елементи) показват ... (характеристика на величина)?; Опишете ... (опити), при които се наблюдава ... (явление); За да се определи ... (величина) е достатъчно да се знаят ... (факти); Структурните елементи на ... (обект) са ... (обекти, понятия);

**ТШ за понятия.** На коя от ... (фигура) грешно е представено ... (явление, процес)?; Кое от ... (факти, твърдения) не е вярно?; Коя от ... (стойности на величина) е най-малка?; По ... (графика) определете стойностите на ... (величина); Максималната (минимална) стойност на ... (величина) зависят от ... (обект, процес); За всяка от ... (величини в таблица) да се подбере правилната формула, по която се пресмята; Коя от ... (стойности) изразява връзката между ... (величини)?

**ТШ за процедури.** Какво ще се наблюдава, ако се направи промяна в ... (елемент на схема, постановка)?; Прогнозирайте резултата след промяната на ... (елемент от опитна постановка); Коя от ... (рисушки) описва опита, който се ползва за проверка на ... (факт); При какви условия се наблюдава ... (явление)?

**ТШ за метазнание.** Сравнете ... (явления) по отношение на ... (факти); Сравнете ... (величини), които описват ... (явление); Дайте пример за прогностична функция на физичната теория за ... (явление);

Равнище 5 (**оценка**) включва оценяване спрямо определени норми (поставени от преподавател/обучаван) за това – доколко даден материал или методи на обучение съвпадат с поставените учебни цели. Обучаваните изразяват предпочитания, коментират, правят избор.

**ТШ за факти.** Подредете ... (приложения) по значимост; Направете извод, като сравните ... (опити); Кой от ... (факти) е верен?; Кой от ... (факти) не е верен?; Наблюдаването на кое от ... (явления) е експериментално доказателство за ... (свойство) на ... (обект)?; Кое е най-вероятното явление за обяснението на ... (факт)?; От ... (формули) изберете тази, която изразява най-точно връзката между ... (величини); Какъв извод може да направи за ... (явление)?

**ТШ за понятия.** Ако означим ... (величина) с ... (означение), то вярна ли е ... (формула)?; Възможен ли е преход между ... (състояния на обект)?

**ТШ за процедури.** Утвърждава ли ... (графика) извода, че ... (факт); Кой е водещият метод при извода на закономерностите за ... (явление)?; Правилно ли са използвани ... (уреди) за измерване на ... (величина);

**ТШ за метазнание.** Определете значението, което има за вас ... (уред). Посочете случай, в който бихте го приложили; Преценете реална ли е получената стойност за ... (величина)?

При равнище 6 (**създаване**) се комбинират елементи на знанието по различен и непознат за обучавания начин. Тук се формулират изводи, планират, създават и решават задачи.

**ТШ за факти.** Съставте таблица, в която да сравните характеристиките на ... (обекти); Ще се наблюдава ли ... (явление), ако ... (факти);

**ТШ за понятия.** Създайте таблица, в която се сравняват стойностите на ... (величина) при ... (условия); Изобразете графично ... (процес);

**ТШ за процедури** Каква еквивалентна стойност на ... (величина) ще получите, ако извършите ... (процедура)?; Представете таблично стойностите на ... (величини);

**ТШ за метазнание.** Изгответе презентация за ... (елементи) на .... (физична теория); Обосновете ролята на ... (метод) за доказване на .. (закон);

### 2.3. От тестови шаблони към фреймови модели.

Представеният метод на параметризиране на ТЕ и ТШ спомага за представянето на една примерна селекция от въпроси, които съдържат типичните за областта предмети, обекти и понятия, които от своя страна служат за основа при създаването на фреймови модели. На базата на параметризирането на ТЕ и ТШ могат да се създадат фреймови модели с ограничен брой слотове, които съдържат основните обекти от знанието на дадената област, включени в тестовата единица. Чрез написването на фрейм на базата на тестови въпрос се покрива дадена единица учебно съдържание, а самият фрейм описва еднородните елементи на знанието, които се съдържат в този клас от информация.

На базата на ТЕ и ТШ в дисертацията са проектирани **фреймови модели в областта на физиката** за „явление“, „величина“, „закон“, „уред“ и др. Следва пример за фрейм „явление“, създаден по ТШ.

Пример за фрейм-„явление“, създаден по ТШ

Име на слот	Съдържание
Определение	
Условия	
Дял от физиката	

Предложените варианти на фреймови модели са създадени въз основа на горепосочените конкретни тестови единици и шаблони. Те съдържат ограничен брой слотове, които при необходимост биха могли да бъдат обогатени на базата на учебни материали или знания за съответната ПО.

**От учебни материали към фреймови модели.** Създадените фреймови модели могат да бъдат допълнени, така че да се доразвият до пълния им вариант. Това е осъществимо не само с помощта на експертите в областта, но и на базата на учебни текстове, които принадлежат към съответната предметна област. Обикновено този тип текстове съдържат еднородни обекти, типични за този клас от информация и спомагат за адекватното попълване на липсващата информация. От друга страна, развиването на фреймовите модели е осъществимо без те да бъдат зависими от текст или тестова единица. Този случай е възможен, когато експертите в областта могат да създадат адекватен и пълен фреймов модел на физично явление, например. При моделирането им, експертите използват цялото си знание и прилагат високите когнитивни равнища.

### 2.4. Съставяне на тестови единици от екземпляри по фреймови модели.

Фреймовите модели дават възможността на преподавателите да структурират учебния материал, както и той да бъде адаптиран към когнитивните равнища на обучаемите и да способства за доброто развитие на знанията, уменията и навиците. Структурирането на изучаваното съдържание във фреймови модели спрямо когнитивните и възрастови особености, дава възможността на преподавателя не само да подхожда индивидуализирано към своите ученици, но и така се създава конструктивна основа за **съставяне на тестови единици и тестови шаблони** от него. На базата на фреймови модели, преподавателя може да проверява и оценява знанията, като създава голям брой ТЕ. От друга страна, ТЕ могат да бъдат допълнително класифицирани с помощта на когнитивната таксономия на Блум. Това би спомогнало не само за формирането на особено подходящи ТЕ спрямо учебния материал и когнитивното равнище на изпитваните, но и се предоставя възможност за създаването на богат набор от тестови въпроси в база данни, които могат да бъдат използвани многократно. Наличието на база от тестови единици, които са съобразени с цялостните особености на учебния процес, би улеснило преподавателската работа, би намалило степента на субективното оценяване и ще допринесе за обективни крайни резултати.

Фреймовият модел, отнасящ се до различни предметни области, съдържа *общо* (или универсално) и *специфично* съдържание, което произлиза от ПО. *Общите тестови единици* се продуцират въз основа структурата на фрейма без да имат отношение към конкретната предметна област.

Общите видове задачи независими от предметната област, са разпределени в шестте когнитивни равнища в класификацията от таблица 2.1., която демонстрира **модели на универсални тестови единици (МТЕ)**, независими от предметната област, и съставени на базата на фреймов модел.

**Таблица 2.1. Модели на тестови единици в произволна ПО**

<b>Когнитивно равнище по Блум</b>	<b>Тестови единици</b>
<b>1. Запаметяване</b>	<b>МТЕ1.1.</b> Попълнете слотовете на фрейма с информация от учебния текст. <b>МТЕ1.2.</b> Попълнете слота на фрейма в зависимост от съдържанието на останалите слотове?
<b>2. Разбиране</b>	<b>МТЕ2.1.</b> Дайте пример от учебния текст за....(въз основа на информацията в други слотове) <b>МТЕ2.2.</b> Къде в учебния текст се намира <обект> от слота? <b>МТЕ2.3.</b> Намерете информация в текста, която описва дадения <обект> от слота. <b>МТЕ2.4.</b> Кой от посочените фреймови модели се отнася до учебния текст? <b>МТЕ2.5.</b> Посочете всички <характеристики> в учебния текст на дадения <обект>. <b>МТЕ2.6.</b> Открийте примери за <обект> в текста.
<b>3. Приложение</b>	<b>МТЕ3.1.</b> Потърсете реализация на фреймовия модел в дадения учебен текст. <b>МТЕ3.2.</b> Потърсете поне по два примера за реализация на слотовете от учебния текст. <b>МТЕ3.3.</b> Избройте списък от <характеристики> на <обект> освен тези в учебния текст.
<b>4. Анализ</b>	<b>МТЕ4.1.</b> Потърсете допълнителна информация, за да попълните слота, ако няма такава в дадения учебен текст. <b>МТЕ4.2.</b> Съответства ли учебния текст на фрейма-екземпляр?
<b>5. Оценяване</b>	<b>МТЕ5.1.</b> Преценете дали фреймовия модел е адекватен спрямо темата на предметната област. <b>МТЕ5.2.</b> Преценете дали фреймът-екземпляр може да се допълни с още слотове.
<b>6. Създаване</b>	<b>МТЕ6.1.</b> Допълнете слотовете на фрейма, като откриете дали съществуват други въз основа на учебния текст/областта. <b>МТЕ6.2.</b> Създайте фрейм-екземпляр от учебния текст. <b>МТЕ6.3.</b> Дайте определение за смисъла на дадения слот във фрейма.

Предложените варианти на ТЕ е възможно да подлежат на промяна и допълване. Те демонстрират как преподавателят може лесно да създаде голям брой задачи, които да обогатява или съкращава във времето според образователните потребности и когнитивните равнища на обучаваните. Всеки слот от дадения фреймов модел може да продуцира поне една или повече тестови задачи. Това е предпоставка за създаването на голям набор от шаблонни тестови единици, които да се използват многократно в образователния процес.

**Хипотеза:** Предложените механизми за параметризиране на ТЕ и ТШ, и за създаване на фреймови модели по ТЕ и ТШ и обратно (на ТЕ от фреймови модели) са **подходящи за създаване и развитие на тестови бази, предназначени за обучение в различни ПО.**

**Фреймовите модели** намират своите приложения в учебния процес. Фреймите (от гледна точка на преподавателя) се използват в следните ситуации: *структуриране на учебния материал според когнитивното равнище, при поставянето на самостоятелна работа и при създаване на тестови единици.*

**Структурирането на учебния материал** посредством фрейм спомага за логичното поднасяне на знанието, което трябва да бъде усвоено независимо от учебната област. Предлагането на учебно съдържание с логични последователни стъпки способства за йерархичното представяне на теорията и практиката, като обучението започва от по-лесните задачи и прогресивно увеличава трудността си. Това е и един от най-важните аспекти по отношение на трудността на усвояването на знанието – то да бъде съобразено с нивото на знания и особености на обучаваните, за да протече

оптимално учебния процес. Фреймът позволява учебното съдържание и обекти да бъдат представени на определени стъпки, което означава, че даден фрейм подлежи на изменения в зависимост от групата обучавани. В началните етапи на обучението, когато учениците развиват когнитивните си умения на ниските равнища според таксономията на Блум – *запаметяване и разбиране*, то тогава преподавателят може да използва само част от слотовете на фрейма като избере само необходимите му за преподаването знание. По този начин учебното съдържание се представя плавно на учениците и те се фокусират върху усвояването само на определените опорни точки във фрейма от преподавателя. Така във времето слотовете могат да се обогатяват и постепенно да се достигне до неговия оптимален вариант, чрез който вече се упражняват високите когнитивни равнища на знанието като *анализ, оценка, създаване*.

Фреймът намира приложение и при поставянето на **самостоятелна работа на обучаваните** с различна степен на трудност. Самостоятелната работа е важен елемент за формирането на определени знания и умения на обучаваните. Чрез нея те не само прилагат наученото, но и се научават да развиват уменията си за анализ, приложение и синтез на информацията. Когато обучаваните вече са запознати с учебното съдържание, те сами биха могли да извлекат важните и основополагащите знания за определената тема и да попълнят самостоятелно съдържанието на слотовете на даден фреймов модел въз основа на придобитите знания в редовните часове. Така обучаваните вече притежаващ знанието за фрейма може сам да запълни неговото съдържание като предварително поставена от учителя задача за самостоятелна работа.

**При съставяне на тестови единици.** Създаването на тестови единици от фрейм дава възможност процесът на оценяване да се оптимизира. Тяхното изготвяне се базира на точното и прецизно отразяване на учебното съдържание и принадлежащите обекти към дадената предметна област. От друга страна, класифицирането им според когнитивното равнище на знанието от таксономията на Блум, подобрява процеса на оценяване от страна на преподавателя и спомага за формирането на обективни оценки за работата на учениците и целия образователен процес. Създадените ТЕ представляват основа за изграждането на тестова база към съответната предметна област, която съдържа редица задачи приложими в различни ситуации от процеса на обучение, които от своя страна могат да бъдат използвани многократно и обогатявани от всеки преподавател.

**Фреймовите модели (от гледна точка на обучавания)** се използват в две основни направления – *при самообучение и при решаването на тестови единици*.

**При самообучение.** Изучаването на дадено образователно съдържание чрез фрейм спомага за поставянето на ясни очертания в процеса на учене и преподаване. Вече срещнал и използвал определен фрейм, обучавания може да борави лесно с неговите образователни обекти. Това му дава възможността да попълва с лекота слотовете фреймови модели при аналогичната и вече познатата информация. Плавното надграждане на знанието чрез фрейма способства за добре развитите когнитивни умения.

**При решаване на тестови единици.** Класифицирането на всяка ТЕ според когнитивното равнище, спомага за по-адекватното справяне със задачите от страна на обучаваните. Когато дадена ТЕ съответства на когнитивното ниво на обучавания, неговите резултати са много по-обективни и добри, от случаите когато ТЕ се различават от точното равнище. Следователно изпълнението на задачи от прекалено ниско или прекалено високо равнище, биха повлияли на мотивацията, трудностите, които изпитва обучаваните и крайните резултати от учебния процес.

**Извод.** Процесът на обучение и оценяване са оптимизирани с помощта на фреймовите модели. Макар да притежават някои недостатъци, този методически подход е адекватен, който улеснява работата на преподавателите и обучаваните. Този метод може да намери приложение в конвенционалното и електронно обучение. В ерата на технологиите, преподавателите могат да създават лесно и променят учебно съдържание, както и да формират ТЕ, които отразяват обективно целите на учебния процес и спомагат за доброто оценяване на постигнатите резултати от него.

### **ГЛАВА 3. ФРЕЙМОВИ МОДЕЛИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ФИЗИКА И АНГЛИЙСКИ ЕЗИК**

Фреймовите модели предоставят възможността за обобщаване, структуриране и класифициране на знанията, които трябва да бъдат усвоени, както и предлагат една добра възможност за унифицирането на методиката при представянето на учебния материал в различни предметни области и увеличава степента на възприемане от страна на обучаваните. Този метод не само модернизират учебния процес и дава възможност за единен алгоритъм за представянето му, но и прави ученето

на различните когнитивни нива достъпно и по-бързо в сравнение с използваните способности до сега. Създаването на фреймови модели към специфични ПО, структурира важни еднородни обекти, които са типични за дадената област и представлява конструктивна основа за създаване на тестови единици на базата на фреймовите модели. Това прецизира процеса на оценяване и е предпоставка за обективни резултати от диагностичния процес.

### 3.1. Фреймови модели в обучението по физика

Фреймовите модели трябва да бъдат съобразени със съдържанието и структурата на физическото знание и предназначението им. Един фрейм съдържа еднородни обекти. Такива могат да бъдат структурните единици на физическото знание: физическо явление (обект), физична величина, физичен закон, прибор (уред) и др. Това структуриране на физическото знание е известно на научната общност. [Николов, Маврова '93; Николов, Митрикова, Райкова '01]

От друга страна, методически е целесъобразно изучаването на тези структурни елементи *обучаващите да следват определена логическа последователност*. Тя е известна като детайлизирани обобщени планове за изучаване на физическото знание, които са под формата на въпроси и задачи. Те спомагат за ефективното протичане на учебния процес, като могат да служат за конструиране на тестови единици и план-сценарий на уроци. [Николов, Митрикова, Райкова '01]

В таблица 3.1. са предоставени детайлизирани модели на обобщени планове за изучаване на всяка структурна единица на физическото знание в пълния си вид. На базата на преподаваното знание според същите планове са съставени тестови задачи, които са допълнително класифицирани според когнитивните равнища на знанието от таксономията на Блум.

**Таблица 3.1. (извадка) Структурни елементи на физическото знание (за преподавател)**

Структурни елементи на физическото знание	
<b>1. Закон</b>	
	<b>Обобщен план</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Физическо явление, което характеризира законът и връзката между кои величини (явления) разглежда.</li> <li>• Условия за валидност на закона.</li> <li>• Граници на приложимост.</li> <li>• Формулировка на закона: словесно таблично, графично, аналитично.</li> <li>• Опити, чрез които се демонстрира валидността на закона.</li> <li>• Обяснение на закона на базата на съвременни научни теории.</li> <li>• Разкриване на физическия смисъл на закона в качеството му на количествено представена причинно-следствена връзка между два или повече типа явления.</li> <li>• Тип на закона (динамичен или статистически).</li> <li>• Примери за използване на закона в практиката, включително и за научни предвиждания.</li> <li>• Исторически сведения за откриването на закона.</li> </ul>
	<b>Тестови задачи</b>
	<p>Кое физическо явление характеризира законът? – <i>запаметяване</i></p> <p>Връзката между кои величини разглежда физическото явление? – <i>анализ</i></p> <p>Какви са условията за валидност на закона? – <i>разбиране</i></p> <p>Какви са границите на приложимост? – <i>приложение</i></p> <p>Формулирайте закона: словесно, таблично, графично, аналитично. – <i>създаване</i></p> <p>Чрез какви опити се демонстрира валидността на закона? – <i>оценка</i></p> <p>Дайте обяснение на закона на базата на съвременните научни теории. – <i>приложение</i></p> <p>Опитайте се да разкриете физическия смисъл на закона в качеството му на количествена представа за причинно-следствените връзки между два или повече типа явления – <i>анализ</i></p> <p>Дайте примери за използване на закона в практиката, включително и за научни предвиждания – <i>приложение</i></p> <p>Използвайте закона като средство за управление и научно предсказване – <i>приложение</i></p> <p>Намерете исторически сведения за откриване на закона. – <i>разбиране</i></p>
	<b>2. Величина ...</b>
	<b>3. Явление ...</b>
	<b>4. Физично поле...</b>

## 5. Физичен прибор...

Фреймови модели на физичното знание предоставят възможност за структуриране на методическото съдържание на основни и важни елементи на знанието като го представят по логичен начин, подходящ както за спомагане работата на преподавателите, така и за улесняване процеса на обучение и запаметяване при обучаваните. Моделите предоставят учебно съдържание, което описва особеностите на структурни единици от физичното знание и поетапно проследява характеристиките на всеки един елемент в слотовете на фрейма. В дисертационното изследване са разработени следните модели на фрейми и фрейми-екземпляри към всеки един от тях: *1. фрейм-физично явление.*, *2. фрейм-физична величина*, *3. фрейм-физичен закон*, *4. фрейм-физичен прибор* и *5. фрейм-физично поле*.

Предложените примери са за: модел на фрейм-физично явление, фрейм-екземпляр на физичното явление „топене (втвърдяване)“, модел на фрейм-физично явление и фрейм-екземпляр на физична величина „сила“.

**Таблица 3.2. Модел на фрейм-физично явление**

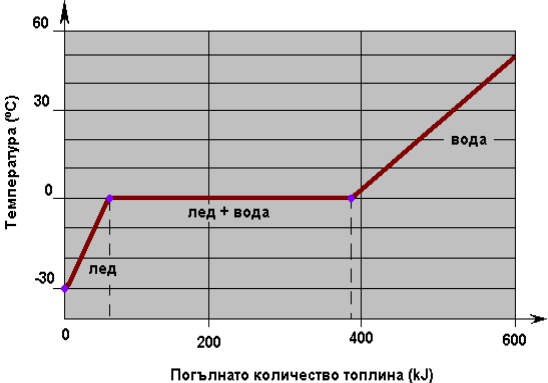
Име на слот		Обяснение
<b>*Физично явление</b>		Название
<b>*Признаци на явлението</b>		Описание, предназначение
<b>*Определение</b>		Определение чрез: текст, формула, фигура, графика, таблица
<b>Условия за наблюдение на явлението</b>		Условия, при които се наблюдава явлението
<b>*Примери</b>		Примери (до 3) за явлението чрез текст или изображения
<b>*Демонстрация</b>		Описание на явлението (видео, web адрес, хиперлинк и др.)
<b>Връзки</b>	<b>*Величини, които описват явлението</b>	Величини, които участват в описанието на явлението
	<b>Закони, които описват явлението</b>	Закон, който описва явлението
	<b>Връзки на явлението с други (ако има такива)</b>	Други (съпътстващи) явления
<b>Обяснение на явлението</b>		Обяснение на явлението
<b>*Методи на изследване</b>		Методи на изследване на явлението
<b>Приложение на явлението в науката, бита и технологиите</b>		Опишете приложението чрез текст, изображение, видео, web адрес, хиперлинк
<b>Положителни и отрицателни страни на явлението</b>		Описания (текст, изображение, видео, web адрес, хиперлинк)
<b>Исторически данни за явлението</b>		Исторически данни (текст, изображение, видео, web адрес, хиперлинк)

\*задължителни слотове

**Таблица 3.3. Фрейм-екземпляр на физично явление „топене (втвърдяване)“**

Име на слот	Обяснение
<b>*Физично явление</b>	Топене (втвърдяване)
<b>*Признаци на явлението</b>	При нагряване твърдите тела губят постоянната си форма и се превръщат в течност. Това се случва само ако им се предава топлина. Някои вещества се топят постепенно, други при определена температура. Обратният процес се осъществява при охлаждане (когато тялото отдава топлина) течностите се превръщат в твърдо тяло. За някои вещества това става при определена температура.
<b>*Определение</b>	Процес, при който веществото от твърдо преминава в течно състояние. Процес, при който веществото от течно преминава в твърдо състояние.
<b>Условия за наблюдение на явлението</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо е нагряване на твърдото тяло, за да се стопи. Ако то е кристално, трябва да се достигне до температурата на топене на веществото, за да започне процеса на топене</li> <li>• При обратния процес се отдава топлина.</li> </ul>
<b>*Примери</b>	Топене на свещ, на сняг, на метали и др.



<b>*Демонстрация</b>	Правят се опити с топене на лед, на захар и др. Измерва се температурата на топене на леда. Установява се, че восъкът, например, не се топи при определена температура.
<b>*Величини, които описват явлението</b>	<p>Температура на топене (<math>T_t</math>) – температурата, при която се осъществя процеса на топене.</p> <p>Тази температура остава същата, докато цялото тяло не се стопи.</p> <p>Температурата на топене е и температура на втвърдяване.</p> <p><math>\lambda</math> - специфична топлина на топене. Единица за измерване <math>\frac{J}{kg}</math>.</p> <p><math>\lambda = \frac{Q}{m}</math> - това е топлината, която е необходима да се стопи маса <math>m=1</math> kg от дадено вещество. Специфичната топлина на топене е различна за различните вещества.</p>
<b>Връзки</b> <b>Закони, които описват явлението</b>	<p><math>Q = m\lambda</math>, където Q е количеството топлина, което тялото приема (отдава), m – масата на тялото, <math>\lambda</math> – специфична топлина на топене.</p>  <p>Графикът показва температурата в градуси по Целзий (°C) на вертикалната ос и погълнатото количество топлина в килоджаули (kJ) на хоризонталната ос. Температурата е -30°C за лед, остава постоянна при топене (0°C) и след това се повишава за вода.</p>
<b>Връзки на явлението с други (ако има такива)</b>	Явлението е свързано с топлообмен, топлопроводност.
<b>Обяснение на явлението</b>	При нагряване се предава енергия на всяка градивна частица от твърдото тяло. Посредством тази енергия се разкъсват връзките между съседните частици и се нарушава подредбата им, което води до преминаване на тялото от твърдо в течно състояние. При втвърдяване процесът протича в обратната посока – отдава се енергия от течността и в резултат намалява енергията на трепене на градивните частици. Те намаляват разстоянието помежду си и се подреждат, което е характерно за твърдото състояние на телата.
<b>*Методи на изследване</b>	Наблюдение, обяснение, измерване (измерва се температура на топене, масата на веществото, енергията, която се предава или приема.)
<b>Приложение на явлението в науката, бита и технологиите</b>	Приложение в металургията при топене на метали; Топенето на ледовете и значението за климата
<b>Положителни и отрицателни страни на явлението</b>	Полезно: получаване на чисти метали, в кухнята, в производството на метални елементи, производството на пластмаси и др. Вредно: климатични промени, в резултат на топенето на ледовете и др.

<b>Исторически данни за явленияето</b>	Преди време се е считало, че топлинната енергия не се преобразува от един вид в друг. Смятало се е, че топлината се съдържа в особен вид материя – топлород. Тази субстанция подобно на флуид просто се преливала от едно тяло на друго.
--	--

\*задължителни слотове

**Таблица 3.4. Модел на фрейм-физична величина**

<b>Име на слот</b>	<b>Обяснение</b>
<b>*Величина</b>	Название
<b>*Означение</b>	Означение
<b>Физичен смисъл</b>	Защо се въвежда в науката; какво количество характеризира; кое с-во количествено характеризира.
<b>*Определение</b>	Определение чрез: текст, формула, графика,
<b>Връзка с други величини</b>	Пример за обща формула с други величини (ако има)
<b>*Единица за измерване (основна)</b>	Мерна единица на величината.
Кратни единици	Кратни мерната единица (с приложение в практиката)
<b>*Начини за измерване</b>	Описания на начини за измерване
<b>Примери</b>	Примери за конкретни стойности на величината от значение за практиката.
<b>Исторически данни</b>	Исторически данни за въвеждането на величината (текст, изображение, видео, уеб адрес, хиперлинк)

**Таблица 3.5. Фрейм-екземпляр на физична величина „сила“**

<b>Име на слот</b>	<b>Съдържание</b>
<b>*Величина</b>	Сила
<b>*Означение</b>	F
<b>Физичен смисъл</b>	Явлението взаимодействие на телата; Свойството на телата при взаимодействието си да се деформират или да променят скоростта си (т.е. да получават ускорение)
<b>*Определение</b>	Тя е векторна, неосновна физична величина, която характеризира количествено явлението взаимодействие на телата
<b>Връзка с други величини</b>	$F=ma$
<b>*Единица за измерване (основна)</b>	Нютон (N) ; Силата е 1N, когато при действие върху тяло с маса $m=1\text{kg}$ , то получава ускорение $1\text{m/s}^2$
Кратни единици	-
<b>*Начини за измерване</b>	Пряко – чрез силомер; Непряко – чрез измерване на $m$ и $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}$ и използване на везна, скоростомер и секундомер.
<b>Примери</b>	Дайте примери за конкретни стойности на величината, които имат определено значение за практиката.
<b>Исторически данни</b>	Още от древността понятието за сила е признато за неразделна част от правилното функциониране на всеки един от простите механизми. Основното им предимство е прилагането на по-малко сила за сметка на действието ѝ на по-голямо разстояние при една и съща извършена работа.

Поради своя формален характер и точно определена структура, предложените фреймови модели са подходящи за подпомагане и използване както в традиционното, така и в електронното обучение. В последния случай е необходимо проектиране и реализация на подходящ софтуер за създаване на фреймови модели и на фрейми-екземпляри.

Моделиране на учебно съдържание по физика. Характерът на представения по-долу фреймов модел на курс е достатъчно общ (генерализиран), така че да удовлетворява структурата на различните учебни курсове по физика. Този фрейм трябва да отразява учебното физично съдържание и структурата му, съобразени с учебната програма. Общата структура на курс може да се представи с фреймов модел (табл. 3.6).

Таблица 3.6. (извадка) Фреймов модел на курс

Модул	Учебно съдържание		Проверка и оценка на знанията		
Модул 1	Тема 1.1.	<b>Структурен елемент 1</b> (закон, величина и др. – препратка към съответния фрейм)	Средства за оценяване и самооценяване на Тема 1.1.	Средства за оценяване и самооценяване на Модул 1	
		<b>Структурен елемент 2</b> (явление,..и др. препратка към съответния фрейм)			
	Тема 1.2.	<b>Структурен елемент 3</b> (прибор,... и др. – препратка към съответния фрейм)			Средства за оценяване и самооценяване на Тема 1.2.
		<b>Структурен елемент 4</b> (закон, величина и др. – препратка към съответния фрейм)			
		<b>Структурен елемент 5</b> (закон, величина и др. – препратка към съответния фрейм)			
	Тема 1.3.	<b>Структурен елемент 6</b> (закон, величина и др. – препратка към съответния фрейм)			Средства за оценяване и самооценяване на Тема 1.3.
		<b>Структурен елемент 7</b> (закон, величина и др. – препратка към съответния фрейм)			
Модул N	<b>Структурен елемент N</b>		...	Средства за оценяване и самооценяване на целия курс	
.....					
.....					

Съставяне на тестови единици по физика. Предложените по-горе фрейми-екземпляри във физиката служат за конструиране на учебното съдържание, както и за създаването на тестови единици за проверка и оценка на знанията. Всяка ТЕ може да бъде формирана на базата на съдържанието от слотовете на фрейма.

**Тестови единици от фреймов модел** се създават въз основа на предоставената информация в слотовете на фреймовия модел-екземпляр. ТЕ мога да се представят чрез два основни подхода: в табличен и в текстов вид.

Таблица 3.7. Шаблон на ТЕ в табличен вид

Име на слот		Шаблон
*Физично явление		X <sub>1</sub>
*Признаци на явлението		X <sub>2</sub>
*Определение		X <sub>3</sub>
Условия за наблюдение на явлението		X <sub>4</sub>
*Примери		X <sub>5</sub>
*Демонстрация		X <sub>6</sub>
Връзки	Величини, които го описват	X <sub>7</sub>
	Закони, които го описват	X <sub>8</sub>
	Връзки на явлението с други (ако има такива)	X <sub>9</sub>
Обяснение на явлението		X <sub>10</sub>
*Методи на изследване		X <sub>11</sub>
Приложение на явлението в науката, бита и технологиите		X <sub>12</sub>
Положителни и отрицателни страни на явлението		X <sub>13</sub>
Исторически данни за явлението		X <sub>14</sub>

Шаблонът на ТЕ в табличен вид съдържа неизвестните X<sub>i</sub> = '? / 'X' / <съдържание на слот i>, i = 1, 2, ..., 14.

Пример 3.1. Шаблон за ТЕ от фрейм „топене/втвърдяване“

Име на слот	Шаблон
-------------	--------

*Физично явление	?	
*Признаци на явлението	При нагряване твърдите тела губят постоянната си форма и се превръщат в течност. Това се случва само ако им се предава топлина. Някои вещества се топят постепенно, други при определена температура. И обратния процес – при охлаждане (когато тялото отдава топлина) течностите се превръщат в твърдо тяло. За някои вещества това става при определена температура	
*Определение	X	
Условия за наблюдение на явлението	X	
*Примери	X	
*Демонстрация	X	
Връзки	Величини, които го описват	X
	Законали, които го описват	X
	Връзки на явлението с други (ако има такива)	X
Обяснение на явлението	X	
*Методи на изследване	X	
Приложение на явлението в науката, бита и технологиите	X	
Положителни и отрицателни страни на явлението	X	
Исторически данни за явлението	X	

\*Словетата маркирани с "X", означават съдържание, което няма да се използва за съответната ТЕ.

Текстов вариант: „Попълнете съдържанието на неизвестния слот „физично явление“ като отговорите кое е физичното явление въз основа на неговите признаци в слот „признаци на явлението“.

### 3.2. Фреймови модели в обучението по английски език

Известни са различни подходи за представяне на информация относно езиковите обекти, структури и процеси. Лексикалните категории (съществително, глагол прилагателно, наречие и др.) са основни елементи на всяка лингвистична структура. Фреймовите модели предоставят възможности за структуриране на знанията по определена учебна единица като предлагат на обучаваните типови рамки за самостоятелно систематизиране и запомняне на прочетеното и наученото в процеса на обучение.

**Словообразователни фреймови модели в английския език.** Предложеният методически модел систематизира знанията при изучаването на разнородни граматични, лексикални, морфологични и семантични особености на всяка една езикова единица. В дисертационното изследване са разработени фреймови модели по АЕ, които описват целия процес на словообразуване на произволна дума (словоформа), който се описва чрез следните 4 модела: *фрейм „словоформа“*, *„словообразуване“*, *„словообразователен ред 1 -> 2 -> 3->4...“* и *фрейм „словообразователна парадигма“* [Atanasova, Totkov, 2018].

Предложени са примери на фрейм „словоформа“, фрейм-екземпляр на словоформата “confidence” и фрейм-екземпляр на „словообразователна парадигма“

Таблица 3.8. Модел на фрейм „словоформа“

Име на слот	Обяснение
Словоформа*	Конкретна словоформа
Грамматична категория*	Категория(глагол/съществително/прилагателно/наречие) на словоформата
Значение*	Обяснение (речниково описание) на словоформата
Транскрипция	Начин на произнасяне

Словообразователни представки*	Списък представки (ако са налични)
Словообразователни наставки*	Списък наставки(ако са налични)
<b>Гнездо*</b>	<b>На словоформата от текста</b>
Граматична категория на гнездото*	Категория (глагол/съществително/прилагателно/ наречие) на гнездото
Значение	Обяснение (речниково описание) на гнездото
Транскрипция	Начин на произнасяне

\*задължителни слотове.

**Таблица 3.9. Фрейм-екземпляр на словоформата „confidence“**

<b>Име на слот</b>	<b>Съдържание</b>
<b>Словоформа*</b>	<b>confidence</b>
Граматична категория*	същ. име
Значение*	A belief in the effectiveness in one's own abilities
Транскрипция	[ 'kɒnfɪdəns ]
Словообразователни представки*	unconfidence
Словообразователни наставки*	-
<b>Гнездо*</b>	<b>confide</b>
Граматична категория на гнездото*	глагол
Значение	To give as responsibility
Транскрипция	[ kən 'faɪd ]

**Таблица 3.10. Фрейм-екземпляр за словообразователна парадигма с “confide”**

<b>Име на слот</b>	<b>Съдържание</b>
<b>Гнездо</b>	<b>confide</b>
<b>Словоформа 1.</b>	<b>confidence</b>
Словоформа 1.1.	unconfidence
Словоформа 1.2.	confident
Словоформа 1.3.	unconfident
Словоформа 1.4.	unconfidently
<b>Словоформа 2.*</b>	<b>confidential</b>
Словоформа 2.1.	confidentially
Словоформа 2.1.1.	non-confidential
Словоформа 2.1.2.	confidentiality
Словоформа 2.1.3.	confidentialness
<b>Словоформа 3.*</b>	<b>confiding</b>
Словоформа 3.1.	confidingly
Словоформа 3.2.	confidingness

**Фреймови модели на английските глаголи.** В дисертационното изследване са разработени модел на глаголен фрейм, модел на глаголен фрейм за продължителните времена (сег.продължително и сег.перфектно продължително). [Атанасова, Тотков, Панайотова, 2017].

**Таблица 3.11. Модел на глаголен фрейм в АЕ**

<b>Име на слот</b>	<b>Обяснение</b>
<b>1. Verb (глагол)</b>	to +infinitive
<b>2. Verb forms (форми на глагола)</b>	сегашна, минала, бъдеща, минало причастие, трето лице, герундий (-ing)
<b>3. Meaning (значение)</b>	речниково обяснение
<b>4. Synonym (синоними)</b>	синонимен ред (synset)
<b>5. Antonym (антоним)</b>	противоположно значение
<b>6. Type (вид)</b>	статичен ( Stative verb); динамичен (Dynamic verb)
<b>7. Transitivity (преходност)</b>	преходен; непреходен

8. Модел на управление (Устойчиво допълнение към глагола)	пряко; непряко; фраза с предлог; подчинено изречение (that+clause; because; so; while; when; etc.)
9. Phrasal verb (фразеологичен глагол)	пример за фразеологична форма на глагола
10. Use (използване)	официален език; неофициален език
11. Modality (модалност)	модален глагол – да; не

Таблица 3.12. Фрейм екземпляр за глаголен фрейм с "to act"

Име на слот	Съдържание
1. Verb (глагол)	To act
2. Verb forms (форми на глагола)	act, acted, will act, acts, acting
3. Meaning (значение)	To behave like or pose as
4. Synonyms (синоними)	Behave, play
5. Antonyms (антоним)	To be at laze
6. Type (вид)	динамичен (Dynamic verb)
7. Transitivity (преходност)	преходен
8. Модел на управление (Устойчиво допълнение към глагола)	пряко
9. Phrasal verb (фразеологичен глагол)	Act out
10. Use (използване)	неофициален език
11. Modality (модалност)	не

Фреймовите модели са приложими и при изучаването на други лексикални единици и процеси. Във всички случаи, обаче, е необходимо да се разработят и експериментират съответни фреймови модели и методически подходи, както и да се анализират и оценят техните възможности за успешно натрупване и систематизиране на знанията на обучаваните за езика. Те са подходящи за приложение както в традиционното, така и в електронното обучение, като във втория случай е необходимо използването на специален софтуер за тяхната реализация.

Съставяне на тестови единици по английски език. Предложените фрейми-екземпляри в английския език могат да послужат не само за конструиране на съдържанието прилежащо към предметната област, но и биха могли да се приложат при създаването на тестови единици за проверка и оценка на знанието.

**Тестовите единици от фреймов екземпляр** се съставят въз основа на съдържанието на целия фреймов модел. За да бъде съставена ТЕ успешно е необходимо преподавателя-тестолог да прецени кое съдържание от фрейма ще използва. За целта се предоставят един или два слота, чиито стойности са известни, а задачата на изпитвания е да попълни съдържанието на неизвестния трети слот. На базата на шаблон на ТЕ мога да се представят чрез два основни подхода: **в табличен и в текстов вид**.

Таблица 3.13. Шаблон на ТЕ в табличен вид

Име на слот	Шаблон
1. Verb (глагол)	X <sub>1</sub>
2. Verb forms (форми на глагола)	X <sub>2</sub>
3. Meaning (значение)	X <sub>3</sub>
4. Synonym (синоними)	X <sub>4</sub>
5. Antonym (антоним)	X <sub>5</sub>
6. Type (вид)	X <sub>6</sub>
7. Transitivity (преходност)	X <sub>7</sub>
8. Модел на управление (устойчиво допълнение към глагола)	X <sub>8</sub>
9. Phrasal verb (фразеологичен глагол)	X <sub>9</sub>
10. Use (използване)	X <sub>10</sub>
11. Modality (модалност)	X <sub>11</sub>

Шаблонът на ТЕ в табличен вид съдържа неизвестните X<sub>i</sub> = '? / 'X' / <съдържание на слот i>, i = 1, 2, ..., 11.

Пример 3.4. Шаблон на ТЕ от глаголен фрейм

Име на слот	Съдържание
-------------	------------

1. Verb (глагол)	To act
2. Verb forms (форми на глагола)	?
3. Meaning (значение)	?
4. Synonyms (синоними)	X
5. Antonyms (антоним)	X
6. Type (вид)	X
7. Transitivity (преходност)	X
8. Model на управление (Устойчиво допълнение към глагола)	X
9. Phrasal verb (фразеологичен глагол)	X
10. Use (използване)	X
11. Modality (модалност)	X

\*Словетата означени с "X" показват кои са слоговете, които не се използват в ТЕ.

Текстов вариант: Напишете значението и формите на глагола „to act“

Таблица 3.14. Модели на тестови единици за учебен текст (в текстов вариант)

Когнитивно равнище по Блум	Тестови единици
1. Запаметяване	<b>МТЕ1.</b> Коя е инфинитивната форма на конкретен глагола от текста?
2. Разбиране	<b>МТЕ2.</b> Открийте елементи на словообразователни парадигми в текста.
3. Приложение	<b>МТЕ3.</b> Предложете синоними на конкретна словоформа в текста.
4. Анализ	<b>МТЕ4.</b> Коя е категорията за переходност на конкретен глагола от текста.
5. Оценкаване	<b>МТЕ5.</b> Определете категорията на конкретна словоформа в текста.
6. Създаване	<b>МТЕ6.</b> Попълнете слоговете на фреймовия модел за словоформа от текста.

ТЕ могат да бъдат директно съотнесени към слоговете на предложените фреймовите модели от английския език. На тази база в таблица 3.18. са представени примери тестови единици, създадени от *словообразователни и глаголни фреймови модели* по английски език и класифицирани спрямо когнитивната таксономия на Блум, които могат да бъдат приложени към всеки учебен текст. Така например, ТЕ с означение **МТЕ1.1** е резултат от обстоятелството, че фреймовия модел на всеки английски глагол съдържа слот с инфинитивната форма на глагола. Тестова единица с означение **МТЕ1.2** е формирана на базата на фрейм-словообразуване и слот със съдържание – *гнездо*. Всеки слот от съответния фреймов модел може да продуцира една или повече тестови единици. Така например тестови единици **МТЕ1.3** и **МТЕ1.4** са резултат от един единствен слот – *форми на глагола*, от фреймов модел на глаголите.

Таблица 3.15. Модели на съставени тестови единици

Когнитивно равнище	Тестови единици
1. Запаметяване	<b>МТЕ1.1</b> Коя е инфинитивната форма на глагола от текста? <b>МТЕ1.2</b> Кое е гнездото на дадената словоформа в текста? <b>МТЕ1.3</b> Кое е миналото причастие на глагола? <b>МТЕ1.4</b> Коя е формата на глагола за 3-то лице ед.ч.?
2. Разбиране	<b>МТЕ2.1</b> Къде в текста се намира формата на дадения глагол? <b>МТЕ2.2</b> Посочете всички словоформи в текста на дадената дума. <b>МТЕ2.3</b> Открийте примери за словообразователни парадигми в текста. <b>МТЕ2.4</b> Коя част на речта е дадената словоформа?
3. Приложение	<b>МТЕ3.1</b> Избройте списък от форми на дадения глагол от текста. <b>МТЕ3.2</b> Предложете синоними на дадената словоформа в текста.
4. Анализ	<b>МТЕ4.1</b> Към коя категория за переходност спада глагола: преходен или непреходен? <b>МТЕ4.2</b> Към коя граматична категория се отнася дадената словоформа?
5. Оценкаване	<b>МТЕ5.1</b> Определете категорията на дадената словоформа в текста: глагол, същ., прил., наречие.
6. Създаване	<b>МТЕ5.2</b> Дайте определение за смисъла на дадения слот във фрейма.

**MTE5.3** Определете смисъла на словоформата според речниковото обяснение.

Предложената методика на съставяне на ТЕ на базата фреймов модел предоставя възможността да се създаде голям брой ТЕ в база от данни. Това способства за тяхното компактно представяне и възможността за многократното им използване, за постоянното им допълване и променяне в зависимост от целите на процеса на диагностициране на знанията и като цяло на учебния процес. Методиката е особено приложима и в компютърен вариант, където е необходимо да се използва подходящ софтуер за тяхното проектиране и съставяне.

#### Изводи:

1. Предложената методика за създаване на ТЕ на базата на фреймови модели в конкретни ПО е продуктивна;

2. „Фреймово моделиране“ на знания за ПО може да се използва в различни учебни дейности:

- описание на учебно съдържание с фреймови модели;
- анализ на учебни текстове с цел създаване/актуализиране на фрейми-екземпляри;
- самообучение (вкл. „четене с разбиране“, „търсене и анализ на информация“, самооценяване и др.);
- създаване на ТЕ (по Блум) за оценяване на знания и др.

3. Техниката за използване на тестови шаблони като средство за създаване на тестови БД, е подходяща за компютърно моделиране.

## ГЛАВА 4. МЕТОДИЧЕСКИ ЕКСПЕРИМЕНТИ

Предложената методика е приложена на практика в проведените експерименти по физика и английски език. В областта на физиката са създадени тестови единици на базата на предложените фреймови модели и фреймов модел на курс с учебно съдържание по физика. В областта на английския език са създадени тестови единици, които са експериментирани като фрейми-екземпляри с група студенти.

### 4.1. Експерименти в обучението по физика

Проведените експерименти по физика прилагат на практика предложената методика за създаване на тестови единици и структуриране на учебно съдържание според фреймови модели по физика. На тяхна база бяха съставени ТЕ в текстова форма и курс по физика.

**Примери на съставени тестови единици по физика.** Фреймовите модели по физика в глава 3 от дисертационното изследване служат за основа на създаване на ТЕ, които да се приложат в процеса на диагностициране на знанията на ученици и студенти. На тази база бяха създадени специфични ТЕ (СТЕ) в текстова форма въз основа на фреймови модели „физично явление“, „физична величина“, „физичен закон“, „физичен прибор“ и „физично поле“. Предложените СТЕ в таблица 4.1. ТЕ са част от възможните варианти на тестови единици, съставени от горепосочените модели.

Някои от слотовете могат да послужат за основа при съставянето на повече от една ТЕ. Такъв е случаят при тестови единици с означение **СТЕ4.10** и **СТЕ4.11**. Двете са резултат от съдържанието на един и същи слот – връзки на явлението с други, от фрейм-„явление“. Това създава предпоставка за съставяне на голям брой ТЕ от един фреймов модел в зависимост от съответния слот от фрейма и оценяваното знание.

Таблица 4.1. Специфични тестови единици във физиката

Когнитивно равнище по Блум	Тестови единици
1. Запаметяване	<p><b>СТЕ 1.1</b> Коя е мерната единица за величината?</p> <p><b>СТЕ 1.2</b> Формулирайте физичния закон.</p> <p><b>СТЕ 1.3</b> Дефинирайте понятието.</p> <p><b>СТЕ 1.4</b> Какво е названието на физичния обект (явление), което се осъществява при .....?</p> <p><b>СТЕ 1.5</b> Напишете означението на величината.</p> <p><b>СТЕ 1.6</b> Назовете наименованието на физичната величина.</p>
2. Разбиране	<p><b>СТЕ 2.1</b> Къде в учебния текст се намира определението за този закон?</p>



	<p><b>СТЕ 2.2</b> Посочете какви са условията за валидност на закона за протичане (наблюдения) на явлението.</p> <p><b>СТЕ 2.3</b> Открийте примери за приложение на закона в учебния текст.</p> <p><b>СТЕ 2.4</b> Опишете външните отличителни белези на прибора.</p> <p><b>СТЕ 2.5</b> Какъв е принципа на действие на прибора?</p>
3. Приложение	<p><b>СТЕ 3.1</b> Дайте примери за (практическо) приложение на закона.</p> <p><b>СТЕ 3.2</b> Предложете примери за стойности на величината, които имат значение в практиката</p> <p><b>СТЕ 3.4</b> Кои признаци на явлението познавате?</p> <p><b>СТЕ 3.5</b> Дайте примери за условията, при които протича явлението.</p> <p><b>СТЕ 3.6</b> Опишете приложение на явлението.</p> <p><b>СТЕ 3.7</b> Дайте примери за самото явление.</p> <p><b>СТЕ 3.8</b> Къде намира приложение явлението?</p> <p><b>СТЕ 3.9</b> Избройте някои факти, които са послужили за изграждането на теорията.</p> <p><b>СТЕ 3.10</b> Посочете какво е предназначението на прибора.</p> <p><b>СТЕ 3.11</b> Формулирайте правилата за работа с прибора</p>
4. Анализ	<p><b>СТЕ 4.1</b> Обяснете как се прилага закона?</p> <p><b>СТЕ 4.2</b> Какво знаете за историята на откриването на закона?</p> <p><b>СТЕ 4.3</b> Опишете физическия смисъл на величината.</p> <p><b>СТЕ 4.4</b> Каква е връзката на величината с други величини?</p> <p><b>СТЕ 4.5</b> Как се измерва величината?</p> <p><b>СТЕ 4.6</b> Съществува ли обща формула с други величини, която да описва връзката с дадената величина?</p> <p><b>СТЕ 4.7</b> Кой закон описва явлението?</p> <p><b>СТЕ 4.8</b> Опишете метод за изследване на явлението.</p> <p><b>СТЕ 4.9</b> Посочете някои положителните/отрицателните страни на явлението.</p> <p><b>СТЕ 4.10</b> Какъв вид взаимодействие се осъществява чрез полето?</p> <p><b>СТЕ 4.10</b> Има ли явлението връзки с други явления?</p> <p><b>СТЕ 4.11</b> Определете с кои други явления има връзка даденото?</p>
5. Оценка	<p><b>СТЕ 5.1</b> Определете кои признаци са характерни за даденото явление?</p> <p><b>СТЕ 5.2</b> При какви условия протича явлението?</p> <p><b>СТЕ 5.3</b> Определете начина за измерване на величината.</p> <p><b>СТЕ 5.4</b> Преценете кои величини описват явлението?</p> <p><b>СТЕ 5.5</b> Преценете дали има други явления свързани с даденото?</p> <p><b>СТЕ 5.6</b> Определете условията, при които явлението е полезно/вредно за човека.</p>
6. Създаване	<p><b>СТЕ 6.1</b> Предложете правила за работа с прибора.</p> <p><b>СТЕ 6.2</b> Изобразете физичен обект/прибор/величина/закон чрез схема/изображение.</p>

Създадените ТЕ могат да подлежат на обогатяване, промяна или адаптиране спрямо потребностите на педагогическия процес. Аналогично на горепосочените ТЕ, преподавателите могат да създават задачи, различни по форма и брой за подобласти (на физиката) или различни ПО. Това дава основата за създаване на компактна база от данни с голям брой ТЕ, които могат да се допълват и използват многократно от преподавателите-тестолози в процеса на оценяване.

**Моделиране на учебно съдържание на курс по физика.** Доброто структуриране на учебното съдържание на учебен курс е свързано с начина на представяне на неговите модули, теми и елементи на физическото знание. В таблица 4.2. е представен фреймов модел на курс по физика, структурира учебното съдържание в модули, теми и техните еднородни елементи на знанието, като се предлагат средства за оценка и самооценка в края на всяка тема, в края на модула и в края на целия курс.

**Таблица 4.2. (извадка) Фреймов модел на курс по физика**

Модул	Учебно съдържание (тема)		Проверка и оценка на знанията	
1. Механика	1.1. Неравно движение	<b>Структурен елемент 1.</b> Отправно тяло; Средна скорост; Моментна скорост; Ускорение;	Текущи оценки (от устни, от писмени, от практически изпитвани)	
		<b>Структурен елемент 2.</b> Ускорение; Земно ускорение; Закон за скоростта; Закон за пътя ;	Оценки от други дейности (домашни работи, лабораторни упражнения, семинар)	
	1.2. Принципи	<b>Структурен елемент 3.</b> Равнодействаща сила; Сила на тежестта; Тегло; Сила на реакция на опората.	Текущи оценки (от устни, от писмени, от практически изпитвания)	
		<b>Структурен елемент 4.</b> Коефициент на триене; Сила на триене; Сила на съпротивление на въздуха; Първи, втори и трети принцип на механиката; Приложения; Реактивно движение;	Оценки от други дейности (домашни работи, лабораторни упражнения, семинар)	
2. Топлинни	2.1. Движение	<b>Структурен елемент 1.</b> Вътрешна енергия	Текущи оценки (от устни, от писмени, от практически изпитвани)	
		<b>Структурен елемент 2.</b> Абсолютна температура; Температурни скали (Келвин).	Оценки от други дейности (домашни работи, лабораторни упражнения, семинар)	

Оценки от контролни работи

Оценки от текущ контрол, контролни работи и ра-

Предложеният фреймов модел на курс може да се приложи във всяка от подобластите на физиката. Преподавателите и експертите в областта са тези, които преценят кои точно елементи на физическото знание да включат като ги структурират в модули и теми. Този модел дава възможността за унифициран подход не само в традиционното, но и в електронното структуриране на учебно съдържание по физика. Учителите сами могат изберат броят на модулите и темите целесъобразно с възрастовите, психо-физиологичните и когнитивни умения на обучаваните, за да може процеса на обучение да протече оптимално.

**За полезността на предложения подход (анкетно проучване).** За целите на педагогическия експеримент беше проведено интервю с учители по физика от среден курс от следните три училища: от езикова гимназия „ЕГ Пловдив“, участник 2 от СУ „Св. Патриарх Евтимий“ и участник 3 от „ПГЕЕ, Пловдив“. Интервюто се осъществи в няколко последователни седмици съответно на 08.03.2018г. с участник 1, на 13.03.2018г. с участник 2 и на 26.03.2018г. с участник 3. Всяка една от учителките при тежава първа квалификационна степен и има трудов стаж като учител повече от 20 години. Това са базови учители към катедра „Образователни технологии“.

Интервюто беше проведено на базата на следните въпроси, оценяващи ефективността, приложимостта и качеството на фреймовите модели по физика:

1. **Ефективни ли са фреймовите модели** за структуриране на учебно съдържание по физика за средния курс?
2. **Приложими ли са фреймовите модели за преподаване** на учебното съдържание по физика в среден курс?
3. **Възможно ли е създаването на ТЕ и тестове** за средния курс по физика на базата на фреймов модел?
4. Могат ли да се **използват фреймови модели по физика за поставяне на самостоятелни задачи** за работа?

Високата оценка получена и от трите учителки по физика, стимулира изследването и затвърди убеждението ни относно актуалността на изследвания проблем и практическата му значимост. Предложените фреймови модели са с действителна приложима стойност и могат да функционират като основа за създаване на тестови единици и тестове, както в конвенционален, така и в електронен вариант.

**Анализ на анкетното проучване:**

- Фреймовите модели са **подходящи за структуриране на учебното съдържание и за преподаване** на физика в средния курс;
- Предложените фреймови модели могат да се използват за **създаване на множество ТЕ и тестове** в конвенционален и в електронен вариант;

- „Фреймовият подход“ е особено подходящ за **методическо осигуряване на самоподготовката на обучаваните** (от анализ и систематизиране на учебно съдържание, до решаване на ТЕ).

#### 4.2. Експерименти в обучението по английски език

На базата на създадените фреймови модели по английски език беше проведен педагогически експеримент със студенти от първи и втори курс от следните специалности: инженерна физика, телекомуникации с мениджмънт, телекомуникационни и информационни системи, екоенергийни технологии и информационно и компютърно инженерство от Физико-технологичен факултет. Задачата на студентите е да създадат фрейми-екземпляри по даден учебен текст.

**Примери на съставени тестови единици по английски език.** Предложените фреймови модели (вж. глава 3) бяха използвани като основа за създаване на ТЕ от 3 типа когнитивни задачи за проверка на знанията на студентите, класифицирани според когнитивните равнища от таксономията на Блум. Всяка една от ТЕ съдържа два основни компонента: име на слот и съдържание. Целта на поставената тестова единица е всеки студент да попълни неизвестното съдържание в задачата въз основа на предоставеното съдържание, като се основава на знанията придобити в редовните часове или извън тях. В таблица 4.3. е предложена ТЕ, създадена на базата на фреймов модел „словоформа“, в която студентите трябва да попълнят неизвестното съдържание в слотовете „съдържание“:

**Таблица 4.3. ТЕ „Попълнете съдържанието на слотовете за конкретна словоформа“**

<i>Име на слот</i>	<i>Съдържание</i>
<b>Словоформа*</b>	?
Граматична категория*	?
Значение*	?
Транскрипция	?
Словообразователни представки* (prefixes)	?
Словообразователни наставки* (suffixes)	?
<b>Гнездо*</b>	?
Граматична категория на гнездото*	?
Значение	?
Транскрипция	?

В проведенния педагогически експеримент всеки тип фреймов модел по английски език послужи за основа на формиране на ТЕ. От друга страна, ТЕ бяха класифицирани според таксономията на Блум, като бяха съотнесени към съответното когнитивно равнище. Като резултат от това бяха формирани следните три основни типа когнитивни задачи:

**Задача тип 1:** Попълване на слотовете на фрейм с използване на конкретен учебен текст по АЕ. (отнася се към когнитивни равнища „знание“ и „разбиране“);

**Задача тип 2:** Попълване на слотовете на фрейм на базата на знания и учебни материали, познати от курса на обучение. (отнася се към когнитивни равнища „приложение“ и „анализ“);

**Задача тип 3:** Попълване на слотовете на фрейм на базата на знания и данни, с които разполага студентът — независимо от техния източник. (отнася се към когнитивни равнища „оценяване“ и „създаване“).

ТЕ от тип 2 изискват приложение на по-високите когнитивни равнища на знанието като: приложение и анализ. При този вид ТЕ студентите трябва да попълнят слотовете като използват знанията си придобити в часовете и базирани на предишни изучавани учебни текстове.

ТЕ 2А. Попълнете съдържанието на слотовете в ТЕ „словоформа“ като използвате информацията от познати текстове изучавани в предишни часове. (препратка към „фрейм словоформа“ представен в глава 3).

ТЕ от тип 3 засягат високите когнитивни равнища на познанието. При този тип ТЕ студентите използват своите налични знания придобити от часовете и учебния материал, или знания, които те сами са формирали посредством разнородни източници на информация, извън учебните помагала

и часове. В този случай те изпълняват поставените задачи като използват цялото си налично познание без значение от източника на информация и прилагат най-високите когнитивни равнища „оценяване“ и „създаване“.

**ТЕ 3А.** Попълнете съдържанието на слотовете в ТЕ „словоформа“ (препратка към „фрейм словоформа“ представен в глава 3).

Тест с генерирани глаголни ТЕ. Във втората част на педагогическия експеримент бяха изготвени 5 теста с глаголни ТЕ. Всеки вариант съдържа 5 различни учебни текста – вариант 1: The stone is rolling down the hill., вариант 2: The couple are selling the house next month., вариант 3: The contract is being prepared by Tom currently., вариант 4: She is having a snack in the park at the moment. и вариант 5: Jake is seeing the doctor tomorrow because of his knee injury [Койнакова, Павлов '06]. Всеки един вариант от своя страна съдържа общо 3 на брой ТЕ – А. „ТЕ на глаголите в АЕ“, В. „ТЕ на глаголите в продължителните времена“, В1. „ТЕ на глаголите в сегашно продължително време“ и В2. „ТЕ на глаголите в сегашно перфектно продължително време“

ТЕ на английските глаголите е базирана на създадения фреймови модел на глаголите в АЕ (вж. глава 3.). Следва описание на ТЕ, класифицирани в 3 типа.

**ТЕ от тип 1.** Попълване на слотове на фрейм с използване на конкретен учебен текст по АЕ. (отнася се към когнитивни равнища „знание“ и „разбиране“).

**ТЕ 1А.** Попълнете стойностите на слотовете в дадената „ТЕ на глаголите в АЕ“ като използвате предоставената информация в дадения учебен текст. (препратка към „фреймов модел на глаголите в АЕ“ описан в глава 3).

**ТЕ от тип 2.** Попълване на слотове на фрейм на базата на знания и учебни материали, познати от курса на обучение. (отнася се към когнитивни равнища „приложение“ и „анализ“).

**ТЕ 2А.** Попълнете стойностите на слотовете в дадената „ТЕ на глаголите в АЕ“ като използвате информацията от познати текстове изучавани в предишни часове. (препратка към „фреймов модел на глаголите в АЕ“ описан в глава 3).

**ТЕ от тип 3.** Попълване на слотове на фрейм на базата на знания и данни, с които разполага студентът – независимо от техния източник. (отнася се към когнитивни равнища „оценяване“ и „създаване“)

**ТЕ 3А.** Попълнете стойностите на слотовете в дадената „ТЕ на глаголите в АЕ“ (препратка към „фреймов модел на глаголите в АЕ“ описан в глава 3)

**Анализ на резултатите.** Анализирани са изпълненията на словообразователни фреймови задачи от тип 1, тип 2 и тип 3 на ТЕ „словоформа“, ТЕ „словообразуване“, ТЕ „словообразователен ред“, ТЕ „словообразователна парадигма“, глаголни ТЕ и глаголни ТЕ на продължителните времена в АЕ.

#### **Резултати от педагогическия експеримент по английски език:**

- фреймовите модели са подходящи за:
  - структуриране на учебно съдържание при изучаване процеса на словообразуване и глаголите в АЕ;
  - съставяне на ТЕ по АЕ;
- оценяването е обективно и съобразено с когнитивните равнища на обучаваните;
- възможно е създаване на множество от фрейми-екземпляри за различни словоформи и глаголи;

## **Заклучение**

### **Задачи и приноси**

В рамките на дисертационното изследване са решени следните основни задачи:

**Задача 1. Проучване** на общата теория, съществуващи методи, методики и препоръки за съставяне на тестове и тестови единици, както и на известни фреймови модели за представяне на учебно съдържание;

**Задача 2. Разработване на методика за съставяне на тестови единици** според когнитивните равнища на Блум от фреймови модели и фрейми-екземпляри;

**Задача 3. Създаване на конкретни фреймови модели** според предложената методика за обучение по физика и английски език;

**Задача 4. Експериментиране и усъвършенстване** на предложената методика за проектиране и създаване на ТЕ по физика и английски език.

С решаването на задачи 1. –4. е **постигната основната цел** на дисертационното изследване – създаване на методика за проектиране и създаване на тестови единици в областна на физиката и английския език.

#### ***Приноси на дисертационния труд***

---

Основните приноси на дисертационния труд могат да се характеризират като научни, научно-приложни и приложни.

##### **Научен принос:**

**Н1.** Предложена е методика за проектиране и създаване на фреймови модели и на множества от тестови единици на различни когнитивни равнища, подходящи за обучение в различни ПО и за компютърна реализация.

##### **Научно-приложен принос:**

**НП1.** Установено е, че включването на специфични дейности в проектирането и провеждането на учебния процес, позволява: проектиране на *прототипи на фреймови модели* (вкл. на базата на наличен, не голям набор от ТЕ в ПО); създаване на *фреймови модели, адекватни за съответната ПО* (на база оценяване и анализ на специфични дейности („четене с разбиране“ на учебни материали, решаване на ТЕ на различни когнитивни равнища и др.), в които участват самите обучавани; съставяне на множества от *ТЕ на различни когнитивни равнища* (на базата на *тестови шаблони*, генерирани по налични фреймови модели).

##### **Приложни приноси:**

**П1.** За целите на обучението по физика и английски език: създадени са фреймови модели и съответни тестови шаблони (19 универсални и 58 специфични); множество от ТЕ на различни когнитивни равнища.

**П2.** Създадената методика и учебни ресурси са апробирани успешно.

Създадената специализирана методика, фреймови модели и ТЕ по физика и английски език са **експериментирани в реални ситуации със студенти на ПУ „Паисий Хилендарски“ и с учители от 3 училища от среден курс** - „ЕГ Пловдив“, СУ „Св. Патриарх Евтимий“ и „ГПЕЕ, Пловдив“.

#### ***Перспективи за развитие на дисертационната тематика***

---

Резултатите на дисертационното изследване от Глава 2. (обща методика на проектиране и създаване на ТЕ от фреймови модели) може да бъдат **мултиплицирана в различни предметни области** – физика, математика, химия и други природни науки, английски език, български език и др.

Резултати от Глава 3. и 4. (създаване на фреймови модели и тестови единици в областта на физиката и английския) могат да бъдат в основата на следващи изследвания в няколко направления. В **близка перспектива**, на дневен ред са следните задачи:

- усъвършенстване на методиката за проектиране и съставяне на когнитивни ТЕ на базата на фреймови модели и екземпляри;
- **развитие на предложените фреймови модели** за обучение по физика и английски език (вкл. с добавяне на нови слогове);
- създаване на **фреймови модели в различни области на физиката** (електричество, механика, оптика и др.) **и на английския език** (фонетика, морфология, синтаксис, семантика);
- планиране и провеждане на **системни методически експерименти и анализи** във връзка с използването на „фреймовия подход“ в обучението по физика и АЕ;
- създаване на обемни тестови бази по физика и английски език, **подходящи за компютърна реализация**;
- апробиране на предложената методика и средства в други ПО.

Перспективите за развитие на тематиката може да се разглеждат и в по-далечен план.

В по-далечна перспектива предстои:

- прилагане на ТЕ в системи за е-обучение (напр. Мудъл) в различни ПО;
- автоматизиране на създаването на ТЕ чрез софтуерни инструменти.

#### *Апробация*

Резултати на дисертационното изследване са представени в **6 (шест) публикации** – 3 (три) в специализирано списание и 3 (три) в трудове на конференции.

Резултати на дисертационното изследване са **публикувани** в 3 (три) специализирани списания: сп. „Педагогика“, „Списание на Софийския университет за образователни изследвания“ и Journal of Physics and Technology.

Резултати на дисертационното изследване са **докладвани на 3 (три) конференции**:

1. VIII Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“ 2015, Bulgarian Digital Mathematics Library (BulDML) at Institute of Mathematics and Informatics Bulgarian Academy of Sciences, Association for the Development of the Information Society .

2. Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol. XVII, ISSN 1311-9192, International Conference of Young Scientists, 11 – 13 June 2015, Plovdiv.

3. Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив, Серия А. Обществени науки, изкуство и култура том IV, ISSN 1311-9400 (Print); ISSN 2534-9368 (On-line), 2017.

Част от резултатите на изследването са апробирани в **университетски проект** МУ15-ФИТ-001 „Методика на създаване и обновяване на тестови единици и тестове с автоматизирано оценяване на тяхното качество (2015-2016), финансиран от Фонд „Научни изследвания“ на ПУ „Паисий Хилендарски“.

#### **Литература**

[Атанасова, Тотков, Панайотова, '17] Атанасова М., Тотков Г., Панайотова Т., Фреймови модели при изучаването на продължителните времена в английския език, Научни трудове на Съюза на учените в България – Пловдив, Серия А. Обществени науки, изкуство и култура том IV, ISSN 1311-9400 ; ISSN 2534-9368 (On-line), 2017.

[Атанасова, Тотков, Райкова, '17] Атанасова М., Тотков Г., Райкова Ж , Когнитивно-дидактически модел за създаване на тестови единици при проверка постиженията на учениците за раздел „Механични трептения“ – сп. Педагогика. Vol.89., Number 7, 2017

[Банков'12] Банков, К., Увод в тестологията, 2012г.

[Бижков, '96] Бижков Г., Теория и методика на дидактическите тестове, изд. Просвета, София, 1992г, 1996

[Бижков, '95] Бижков Г., Методология и методи на педагогическите тестове, София, изд. Аскони, 1995

[Бижков, '92] Бижков Г., Теория и методика на дидактическите тестове, София, изд. Просвета, 1992

[Бижков, '92] Бижков Г., Теория и методика на дидактическите тестове, изд. Просвета, София, 1992, 1996; стр. 76-92

[Бижков, '71] Бижков Г., Тестовите в педагогическата теория и практика, сп. Народна просвета, 1971 (12)

[Бъчева, '87] Бъчева С., Проверката и обратната информация в обучението, София, изд. Народна просвета, 1987

[Илчева, '05] Илчева Ю., Възможност за използване на примерни учебни тестове по физика във висшите технически учебни заведения като дидактически контракт, Том 48, Св. IV, Хуманитарни и стопански науки, София, 2005

[Койнакова, Павлов '06 ] Койнакова В., Павлов С., Помагало по морфология на съвременния английски език, Изд. Контекст-Пловдив, 2006, ISBN-10: 954-91064-9-7.

[Николов, Митрикова, Райкова, '01] Николов Ст., Митрикова Р., Райкова Ж., 2001, Ръководство за педагогическа практика по физика, Пловдивско университетско издателство.

[Тодорова, '97] Тодорова Н., За и против проверката и оценката чрез тестове, стр. 26, София, 1997, Научно методическо списание по физика

[Тотков, Райкова, Костадинова '14] Тотков Г., Райкова М., Костадинова Х., Тестът в е-обучението, изд. Ракурси, ISBN 978-954-8852-42-5, Пловдив 2014.

- [Тотков'04] Тотков Г., М. Соколова, Р. Донева, Организация и провеждане на тест в среда за електронно обучение PeU 2.0, Сборник на 34-та пролетна конференция на СМБ, Боровец, 6-9 април 2005, 396-400.
- [Anderson, Lorin W.; Krathwohl, David R., '01] Anderson, Lorin W.; Krathwohl, David R., 2001, A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Allyn and Bacon.
- [Anderson, Krathwohl, '02] Anderson, L& D. Krathwohl, A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives: Complete edition. New York, Longman, Theory into Practice, 41, no. 4., 2002, p.213- 218.
- [Anderson, Lorin W.; Krathwohl, David R., '01] Anderson, Lorin W.; Krathwohl, David R., 2001, A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Allyn and Bacon.
- [Anderson, Krathwohl, '02] Anderson, L& D. Krathwohl, A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives: Complete edition. New York, Longman, Theory into Practice, 41, no. 4., 2002, p.213- 218.
- [Atanasova M., Totkov G., '15] Atanasova M., Totkov G. Cognitive-didactic model when generating testing items in physics. A book of 8<sup>th</sup> National conference "Education and research in the information society", 28 May – 29 May 2015, Association "Development of information society", Plovdiv, ISSN 1314-0753, 43 – 50.
- [Atanasova, Totkov, '15] Atanasova, Totkov, Cognitive-didactic model for designing testing items in foreign language learning, Scientific Research of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series B. Natural Sciences and Humanities, Vol. XVII, ISSN 1311-9192.
- [Atanasova, Totkov, '15] Atanasova M., Totkov G. Cognitive-didactic model when generating testing items in physics. A book of 8<sup>th</sup> National conference "Education and research in the information society", 28 May – 29 May 2015, Association "Development of information society", Plovdiv, ISSN 1314-0753, 43 – 50.
- [Atanasova, Totkov, '17] Atanasova M., Totkov G., Frame Models in Physics and English Language, Journal of Physics and Technology, Volume 1 (2017), Number 2, pp. 48-50 ISSN 2535-0536
- [Bloom, B. S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R., '56] Bloom, B. S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R., 1956, Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay Company, 1956
- [Boas, '01] Hans C. Boas, A frame-semantic approach to syntactic alternations: The case of build verbs, 2001
- [Boas, '01] Boas, H. C. Frame Semantics as a framework for describing polysemy and syntactic structures of English and German motion verbs in contrastive computational lexicography. In P. Rayson, A. Wilson, T. McEnery, A. Hardie, and S. Khoja (eds) Proceedings of the Corpus Linguistics 2001 Conference: Technical Papers, Vol. 13 64-73. Lancaster, UK: University Centre for Computer Corpus Research on Language, 2001
- [Bower, '72] BOWER, G Mental, imaginery and associative learning", in L.W.GREGG,(eÄ.), Cognition in Larning and Memory, tililey, 1972."
- [Brent, Michael, '91] Brent, Michael R., Automatic Semantic Classification of Verbs from their Syntactic Contexts: an Implemented Classifier for Stativity. In: Proceedings of the 5th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics, 222-226. Berlin, Germany, 1991
- [Brent, Michael, '93] Brent, Michael R., From Grammar to Lexicon: Unsupervised Learning of Lexical Syntax. In: 700 Computational Linguistics 19(2), 243-262, 1993
- [Carroll, John, Fang, '04] Carroll, John, and Alex Fang: The Automatic Acquisition of Verb Subcategorisations and their Impact on the Performance of an HPSG Parser. In: Proceedings of the 1st International Joint Conference on Natural Language Processing, 107-114. Sanya City, China, (2004)
- [Cynthia, Gleitman, '91] CYNTHIA FISHER, HENRY GLEITMAN, AND LILA R. GLEITMAN On the Semantic Content of Subcategorization Frames, 1991
- [Gleitman, Cassidy, Papafragou, , Nappa, R., & Trueswell, J. T., '05] Journal of Language Learning and Development, 1
- [Dictionary of Computing, '08] "Dictionary of Computing" Sixth Edition, Oxford, 2008
- [Fillmore, '77] Fillmore C.J., (1977) "Scenes and frame semantics"
- [Fillmore, '68] Fillmore, C. J. Lexical entries for verbs. Foundations of Language, 4, 373-393, 1968

- [Fisher, '91]** Fisher, C. , An examination of the semantics of three-place predicates, 1991
- [Kurtasov, '13]** Kurtasov A., A System for Generating Cloze Test Items from Russian-Language Text, Volgda State Technical University, Russia, 2013
- [Manning, '02]** Manning Christopher D.,,Probabilistic Syntax, Departments of Linguistics and Computer Science, Stanford University January 12, 2002
- [Minsky, '74]** MINSKY, M., "A frameworkfor representing knowledge",in Artificial Intelligence Memo No. 306, M.I.T. &Artificial Intelligence Labontory,1974
- [Mitkov, Le An Ha, Karamanis, '05]** Mitkov R., Le An Ha, Karamanis N., A Computer-Aided Environment for Generating Multiple-Choice Test Items, 25 Nov, 2005  
<https://bg.wikipedia.org/wiki>, 2018
- [Mitkov R., Le An Ha, Karamanis N, '05]** Mitkov R., Le An Ha, Karamanis N, Generating Multiple-Choice Test Items from Medical Text – A pilot Study
- [Sabine Schulte, '08]** Sabine Schulte: "The induction of verb frames and verb classes from corpora.",chapter 61 in: Anke Lüdeling and Merja Kytö (eds): Corpus Linguistics. An International Handbook. Mouton de Gruyter, Berlin, 2008
- [Ushioda, '93]** Ushioda E., Acculturation theory and linguistic fossilization: A comparative case study. Working Paper. Dublin: Trinity College, Centre for Language & Communication Studies. CLCS Occasional Papers, Vol. 37, 1993