



**ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ  
„ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ“  
ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕН ФАКУЛТЕТ  
Катедра „Образователни технологии“**

**Красимир Пламенов Витларов**

**Формиране на природонаучна грамотност при изучаването  
на физичен модул в учебния предмет „Човекът и  
природата“ 5. клас и 6. клас**

**АВТОРЕФЕРАТ**

за присъждане на образователна и научна степен „доктор“

Област на висше образование:

*1. Педагогически науки*

Професионално направление:

*1.3. Педагогика на обучението по..*

Докторска програма:

*Методика на обучението по физика*

**Научен ръководител:**

**доц. д-р Желязка Райкова**

**Пловдив, 2019 година**

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита на катедрен съвет на катедра „Образователни технологии“ на ПУ „Паисий Хилендарски“ (Протокол № 3/03.04.2019г.).

Дисертационният труд се състои от увод, три глави, заключение и приложения, включени са 23 фигури, 27 таблици, 2 графики и 5 приложения в обем 97 страници. Цитирани са 119 източника, от които 101 заглавия на български език, 12 заглавия на английски език и 6 на руски език.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в отдел „Развитие на академичния състав и докторанти“ към ПУ „Паисий Хилендарски“ и в Централната библиотека на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 28 юни от 11:00 часа в зала “Компас“ с научно жури в състав:

1. Доц. д-р Нели Димитрова
2. Доц. д-р Стефан Николов
3. Доц. д-р Румяна Митрикова
4. Проф. д-р Драгия Иванов
5. Доц. д-р Желязка Райкова

## УВОД

Правото на образование е фундаментално човешко право и основен фактор за личен и обществен просперитет, а качественото образование е една от главните цели на новото хилядолетие. Природонаучната грамотност е критерий за качествено образование и има решаващо значение за способността на човека да се развива като личност, да се учи през целия живот и да участва пълноценно в обществото. Природонаучната грамотност е свързана с описание и с обяснение на природните явления и природните закони, с разбиране на влиянието на науката върху всички сфери на човешкия живот.

През настоящия век учените от областта на природните науки и дейците на природонаучното образование са единодушни, че подрастващото поколение се нуждае от природонаучна грамотност, за да може да осмисля и разбира информацията в медиите по екологични и здравни проблеми, да участва компетентно в обществени дебати и да изразява гражданска позиция по въпроси, свързани с приложението на постиженията на природните науки за опазване на околната среда и за устойчивото развитие на света.

За да се насочват и привличат младите хора към изучаване на природните науки, е необходимо в училище да се търсят отговори на следните основни въпроси: какво представлява науката, кои обекти изследва тя, как се прави наука – кои са методите и средствата, чрез които се постига новото знание. Многократно е доказано, че поставянето и обсъждането на тези въпроси подпомага изграждане на природонаучната картина на света в съзнанието на учениците и осигурява постигане на разбиране, че природните науки представляват важен аспект от

човешката култура, затова имат голямо значение за личностното развитие на всеки млад човек.

**ОБЕКТ** на педагогическото изследване е обучението по физичния модул на учебния предмет „Човекът и природата“ (5. и 6. клас) в прогимназиалния етап на българското училище.

**ПРЕДМЕТ** на изследването е учебното съдържание на физичния модул на учебния предмет „Човекът и природата“ (5. и 6. клас) по отношение на неговия потенциал за формиране на природонаучна грамотност.

**ЦЕЛТА** на изследването е да се разработи методика за обучение (като единство на преподаване и учене) с фокус върху формиране на природонаучната грамотност на учениците от 5. и 6. клас.

За реализиране на целта са формулирани следните **задачи**:

1. Да се направи литературен обзор на изследвания за същността на природонаучната грамотност и нейните равнища; за конструктивисткия подход, интерактивните методи и груповата работа, които са подходящи за формиране и за развитие на природонаучната грамотност на учениците в процеса на училищното обучение.
2. Да се направи анализ на учебното съдържание на физичния модул по „Човекът и природата“ (5. и 6. клас) за открояване на аспектите на природонаучната грамотност, зададени в учебните програми.
3. Да се разработят дидактически модели за учене чрез решаване на учебни проблеми и за учене чрез решаване на учебни задачи, подходящи за началния етап на обучението по природни науки.
4. Моделите да се приложат като ориентири при разработване на уроци по конкретни теми от учебното съдържание в модула по физика на учебния предмет „Човекът и

природата“ в 5. и в 6. клас.

5. Да се проведе педагогически експеримент за проверка на ефективността на дидактическите модели и създадените на тяхна основа методически разработки на уроци.
6. Да се съставят инструменти – критериални тестове за измерване на природонаучната грамотност на учениците от 5. и 6. клас.
7. Да се анализират данните за резултатите от педагогическия експеримент и да се формулират изводи за влиянието на създадената методика на обучение върху природонаучната грамотност на учениците от 5. и 6. клас.

**МЕТОДИТЕ НА ИЗСЛЕДВАНЕ** са следните:

- ❖ проучване на литературни източници, теоретичен анализ и синтез;
- ❖ анализ на учебна документация;
- ❖ дидактическо моделиране;
- ❖ педагогически експеримент;
- ❖ наблюдение на учебно-познавателната дейност в хода на педагогическия експеримент;
- ❖ диагностично изследване на познавателни резултати с използване на критериални тестове;
- ❖ статистически методи за установяване на качествата на тестовите задачи.

Дисертационното изследване е едно от първите, свързани с формиране на природонаучната грамотност на български ученици при изучаване на физичния модул на учебния предмет „Човекът и природата“ (5. и 6. клас).

# ПЪРВА ГЛАВА

## АСПЕКТИ

### НА ПРИРОДОНАУЧНАТА ГРАМОТНОСТ

В първа глава природонаучната грамотност се разглежда като цел и като резултат от съвременното обучение по природни науки. Осъществява се обзор и анализ на литературни източници, свързани с възникване и с развитие на идеята за природонаучна грамотност, нейните равнища, компоненти и структура. Обзорът се разширява като се проучват литературни източници, описващи ефективни начини за нейното формиране – използване на конструктивистки подход, интерактивни методи на обучение и груповаробота.

В резултат на обзора ние открояваме два взаимно допълващи се възгледа за природонаучната грамотност.

- Според **PISA** научната грамотност е способността да се използват научните знания, за да се поставят въпроси и да се формулират изводи, основани на доказателства, с цел да се разбират проблеми и да се помогне при вземане на решения, свързани с природата и промените, които настъпват в нея под въздействие на човешката дейност [1].

Василева обръща внимание, че в инструментите на PISA могат да се разграничат четири взаимно свързани аспекти на природонаучната грамотност [2]:

- ❖ *Знания*

  - Научни знания

  - Знания за науката

- ❖ *Компетентности*

  - Определяне на научни проблеми

  - Научно обясняване на явления и процеси

  - Използване на научни данни

❖ *Контекст*

Личен

Обществен или глобален

Исторически

❖ *Нагласи*

Интерес към науката

Подкрепа на научното търсене

Вяра в себе си като човек, изследващ науката

Отговорност към ресурсите и към околната среда

Тези четири аспекта преценяваме като подходящи ориентири за съставяне на учебни задачи, необходими при изпълнение на нашия педагогически експеримент и като подходящи критерии за изследване на резултатите от експеримента.

➤ Според **Lederman** природонаучната грамотност не е просто знание за основни научни факти. Тя има три компонента [3]:

- ❖ знанията (научни теории, закономерности, закони и др.);
- ❖ научното изследване и разбирането за това как начинът, по който се прави наука, влияе върху нейните резултати – новите научни знания;
- ❖ природата на науката (Nature of Science) – науката като социално и културно обусловен начин за познаване на света, науката като система от знания, които се променят с времето и пр.

Ние обединяваме тези два възгледа и използваме следното определение: *Научната грамотност е способността да се използват научните знания, за да се поставят въпроси и да се формулират изводи, основани на доказателства; тя е и разбиране за същността на научното изследване и за природата на науката.*

Учителите по природни науки осигуряват условия за формиране и за развитие на природонаучната грамотност [4]. Тяхна е отговорността да насърчават учениците да усвояват основни научни знания и умения, за да се справят с промените, които протичат в съвременния свят, силно повлиян от развитието на науките и на технологиите. С целенасочената си педагогическа дейност учителите имат възможност да организират учебния процес по природни науки по такъв начин, че формирането на природонаучната грамотност у учениците да бъде важен и предвидим резултат от обучението [5].

Държавните образователни стандарти (ДОС) за учебния предмет „Човекът и природата“ изискват като резултат от обучението учениците да се запознаят с елементи на научната картина за света и да придобият начална природонаучна грамотност. Учебните програми по „Човекът и природата“ (5. и 6. клас) включват понятия, които са основополагащи за физиката, които имат значение за изграждане на умения за обяснения на явленията от ежедневието и са свързани с идеите за единство на обектите в природата, за познаваемост на света и др. (компонент на природонаучната грамотност, свързан с изучаването на основни научни понятия и идеи, които имат светогледно значение).

В структурата на ДОС за учебното съдържание и в учебните програми по „Човекът и природата“ е включено ядро „Наблюдение, изследване и експеримент“, в което се определят изискванията за формиране на експериментални умения у учениците. Учителят в процеса на обучение по учебния предмет „Човекът и природата“ трябва да създава условия за самостоятелно и за групово експериментално изследване на природни обекти и явления. Може да мотивира учениците за учене като им показва природни материали, илюстрации с



изображения на природни обекти, като демонстрира опити и обвързва тяхното описание с усвоените и с новите знания. Ориентирането на обучението (преподаването и ученето) към наблюдението, експеримента и изследването осигурява условия за ефективно формиране и развитие на изследователски умения, които са важен елемент на природонаучната грамотност. Учителят може да запознава учениците с етапите на едно експериментално изследване и с методите на научното познание, които също са важни елементи на природонаучната грамотност.

Държавните образователни стандарти (ДОС) и учебните програми по „Човекът и природата“ (5. и 6. клас) включват учебно съдържание, което позволява обсъждане на ролята на науките и на технологиите върху развитието на човешката практика и на човешкото общество. Учителят има възможност да обсъжда с учениците положителните и отрицателните страни на технически приложения и на научни открития, да формира умения за работа в екип, да разкрива някои екологични последствия от прилагането на физични открития. Така се подпомага изграждането и изявата на активна гражданска позиция у учениците.

Изучаването на учебния предмет „Човекът и природата“ предлага добри възможности да се формира и система от знания, свързани със здравната култура на учениците, да се усвояват правила за поведение в лабораторията и за спазване техниката на безопасност при изпълнение на експерименти. Учениците могат да се запознаят с колективния характер на науката и със значението на спазването на етични и морални норми при нейното практикуване [6].

## ВТОРА ГЛАВА

# ДИДАКТИЧЕСКИ МОДЕЛИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ПРИРОДОНАУЧНА ГРАМОТНОСТ ПРИ ИЗУЧАВАНЕ НА РАЗДЕЛИТЕ „ФИЗИЧНИ ЯВЛЕНИЯ“ ПО „ЧОВЕКЪТ И ПРИРОДАТА“

### 5. КЛАС И 6. КЛАС

Във **втора глава** на дисертационния труд е направен анализ на учебното съдържание на разделите „Физични явления“ на учебните програми по „Човекът и природата“ (5. и 6. клас), като се посочват основните величини, закони и уреди за измерване. Описани са ключовите компетентности, включени в Наредба № 5 (таблици 2.9. и 2.10. в дисертационния труд).

В тази глава се представят разработени от нас пет дидактически модела за учене с фокус върху формиране на природонаучна грамотност (фиг. 2.1.). Три от разработените модела предлагат варианти за учене чрез решаване на учебни проблеми при доминираща фронтална организация на учебно-познавателната дейност. Другите два модела описват варианти за учене чрез решаване на учебни задачи.

Дидактическите модели са ориентировъчна основа за съставяне на методически разработки на уроци за нови знания, уроци за упражнения, лабораторни упражнения (част от методическите разработки са представени в приложение 5 в дисертационния труд).

Всяка методическа разработка съдържа следното описание: тема на урока, цели и задачи (за познание, за възпитание и за развитие), *компоненти на природонаучната грамотност*, тип дидактическа система – подход, методи и средства, междупредметни връзки, ход на урока.



**фиг. 2.1.**

Дидактически модели за учене  
с фокус – формиране на природонаучна грамотност

**Таблица 1.** Описание на видовете методически разработки на уроците за модула по физика в „Човекът и природата” (5. и 6. клас)

Методически разработки	Брой на методичните единици
За нови знания (модел 1, 2 и 3)	26
За упражнения (модел 4)	12
За лабораторни упражнения (модел 5)	8

В дидактическите модели и в методическите разработки са отразени следните елементи на природонаучната грамотност:

- ❖ необходимост от осъзнаване същността на науката и пътя на научното познание, за да се добие представа какво е наука и как да се използват и обясняват нейните обекти (прибори) и явления във всекидневния живот;
- ❖ възможност природонаучният грамотен човек лесно да се информира за различни технологични и научни положения, за да взема решения със социална значимост;
- ❖ осъзнаване значението на науката, като част от съвременната култура, която има все по-нарастваща обществена стойност;
- ❖ изграждане на добра основа за изучаване на природните науки като отделни учебни предмети – физика, химия, биология.

В тези модели са въплътени съвременни идеи за обучението по природни науки: конструктивизъм, използване на разнообразни методи и форми за групова и индивидуална работа, проблемност на обучението, проектно-базирано обучение и др.

Тези модели са адаптирани към условията в българското училище и са съобразени с учебните програми по учебния предмет „Човекът и природата“, 6. клас.

Въз основа на личния си педагогически опит като учител по учебния предмет „Човекът и природата“ установявам, че добре балансираният обем и характерът на учебното съдържание в 5. клас, както и познавателният интерес на учениците към изучаване на природата, позволяват в обучението да не срещат значителни трудности при преподаването на учебното съдържание и при усвояването от учениците на физичните

знания и умения. Преценявам, че познавателните цели, заложи в учебната програма, са реалистични и напълно осъществими за определеното учебно време. Смятам също, че учебната програма предлага добра възможност на учителите да използват разнообразни подходи, методи и средства, съобразени с възрастовите особености на учениците.

Наблюденията ми показват, че учениците срещат известни затруднения при изучаване на учебното съдържание на физичния модул в учебния предмет „Човекът и природата” в 6. клас. Най-голяма трудност се проявява при решаване на задачи с използване на математически апарат за представяне на физичните величини. За учителите, които не са специалисти по физика, също е голямо предизвикателство да преподават физичния модул при обучението по „Човекът и природата” в 6. клас. Обикновено колегите срещат затруднения при следване на логиката на формирането на физичните понятия, при разкриване на физични закономерности и закони, при математическата обработка на решенията на задачите, при използване на мерните единици и при изпълнение на лабораторните упражнения.

Обемът на учебното съдържание на физичния модул в 6. клас е по-голям в сравнение с обема на учебното съдържание на физичния модул в 5. клас, а единиците учебно време са равностойни. Допълнителна трудност, както се подчерта, е въвеждането на математически апарат за представяне на физични закономерности и закони. Това внася известно затруднение за учителя, който трябва да обяснява в достъпна форма заложените за изучаване теми, да подбира подходящи средства и методи на преподаване и да търси възможности за мотивиране на учениците да учат.

Качеството на усвояването от учениците на знания и усъвършенстването на уменията им зависят от умението на

учителя да избира и структурира учебното съдържание, да планира, да организира и да насърчава ученето в хода на обучението. Опори за избора на учебното съдържание на всеки от уроците са заложиени в:

- ❖ Държавните образователни стандарти (ДОС) 2017 г. [7, 8].
- ❖ Учебните програми за учебния предмет „Човекът и природата“ за 5. и 6. клас, разработени на базата на ДОС (ДОИ) [7, 8] (представени в таблици 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 2.5., 2.6. в дисертацията).

Очаква се, че чрез прилагането в педагогическата практика на разработената от нас методика не само ще се реализират изискванията на учебните програми, а ще се формира природонаучната грамотност на учениците от 5. клас и 6. клас.

## ТРЕТА ГЛАВА

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА КАЧЕСТВАТА НА ДИДАКТИЧЕСКИТЕ МОДЕЛИ ЗА ФОРМИРАНЕ НА ПРИРОДОНАУЧНА ГРАМОТНОСТ ПРИ ИЗУЧАВАНЕ НА ФИЗИЧНИЯ МОДУЛ В УЧЕБНИЯ ПРЕДМЕТ „ЧОВЕКЪТ И ПРИРОДАТА“

#### 5. КЛАС и 6. КЛАС

В **трета глава** на дисертационния труд са отразени етапите на изследването, описано е съдържанието на критериалните тестове, чрез които се измерва природонаучната грамотност на учениците, представени са и резултатите от педагогическия експеримент.

#### Етапи на изследването

##### Първи етап (2016 – 2017 учебна година)

През този етап се реализира:

- ❖ разработване на критериален тест за установяване на равнището на природонаучна грамотност на учениците от 6. клас;
- ❖ диагностично изследване на природонаучната грамотност на учениците от 6. клас (24 момчета и 26 момчета) в ОУ „Васил Левски“, град Пловдив;
- ❖ наблюдение и анализ на познавателните резултати на учениците от 5. клас в ОУ „Васил Левски“, град Пловдив.

## **Втори етап (2017 – 2018 учебна година)**

През този етап се реализира:

- ❖ разработване на критериален тест за установяване на равнището на природонаучна грамотност на учениците от 6. клас;
- ❖ експертна оценка на теста;
- ❖ експериментално обучение с ученици от 6. клас в ОУ „Васил Левски“ с прилагане на разработената методика на обучение по „Човекът и природата“ (5. и 6. клас);
- ❖ измерване на равнището на природонаучната грамотност преди и след експерименталното въздействие;
- ❖ наблюдение на нагласите на учене в ходана педагогическото изследване.

## **Трети етап (2018 – 2019 учебна година)**

През този етап се реализира:

- ❖ експериментално обучение с ученици от 6. клас в ОУ „Васил Левски“ с прилагане на разработената методика на обучение по „Човекът и природата“ 5. и 6. клас;
- ❖ измерване на равнището на природонаучната грамотност преди и след експерименталното въздействие;
- ❖ статистическа обработка, анализ и интерпретация на получените резултати;
- ❖ анкетиране на изследваните ученици за установяване на нагласите за учене.

## **Инструменти за измерване на природонаучната грамотност на учениците**

*Критериален тест за установяване на равнището преди експерименталното въздействие*



Целта на теста е да се констатира началното състояние на знанията и уменията, които определят природонаучната грамотност на учениците от 6. клас.

Тестът съдържа четири задачи (Приложение 1 в дисертацията), които проверяват:

- ❖ 1. задача – знания и умение за разпознаване на структурния елемент „физична величина”.
- ❖ 2. задача – знания за мерните единици на физичните величини и умения за решаване на учебни проблеми.
- ❖ 3. задача – умения за решаване на житейски казус с прилагане на физични знания.
- ❖ 4. задача – знания за физичната величина „плътност“ и умения за изпълнение на мисловен физичен експеримент (плаване на телата).

*Критериален тест за установяване на равнището след експерименталното въздействие*

Целта на теста е да се констатира изходното състоянието на знанията и уменията, които определят природонаучната грамотност на учениците от 6. клас. Тестът съдържа 14 задачи, които проверяват:

- ❖ 1. задача – знания и умения за разпознаване на движения на телата според траекторията.
- ❖ 2. задача – знания и умения за разпознаване според характера на движението им.
- ❖ 3. задача умения за извличане на данни от графика и решаване на проблем в конкретна житейска ситуация.
- ❖ 4. задача – знания за физичната величина „скорост“ и умение за превръщане на мерни единици еднавърта
- ❖ 5. задача – знания за физични уреди и умения за разпознаването им.

- ❖ 6. задача – знания за силата на триене и умения за решаване на проблеми в конкретна житейска ситуация.
- ❖ 7. задача – знания за видовете лостове и умения за разпознаването им в житейската практика.
- ❖ 8. задача и 10. задача – знания за физичната величина „налягане“ и видове налягане и условия за промяната, както и умения за прилагане на тези знания в житейски ситуации.
- ❖ 9. задача – знания за физичната величина „плътност“, умения да извличат информация от таблица за изпълнение на мисловен учебен експеримент.
- ❖ 11. задача – знания за явлението наелектризиране на телата и разпознаването на това явление в демонстриран опит.
- ❖ 12. задача – умения за извличане на данни от фигури на електрически уреди за прилагане на знания за преобразуване на електрична енергия
- ❖ 13. задача – знания за електрични вериги и умения за правилно свързване на електрични вериги
- ❖ 14. задача – знания за безопасна работа с електричен ток и умения за тяхното описание.

Всички задачи от тестовете са предоставени за експертна оценка. Тяхното качество е изследвано и със статистически методи по следните критерии: трудност на задачите, дискриминативна мощност, функционалност на дистракторите.

*Пример:*

За проверка на трудността на задачите се изчислява процентът на средния брой точки, получени при решаване на задачата, на базата на максималния брой точки, предвидени за

нейната оценка. За оценка на трудността на задачите се използва следната скала, представена в таблица 2 [9, 10].

**Таблица 2.** Скала за трудност на задачите

Процент	Вид на задачата	Показател
80% - 100 %	прекалено лесни задачи	Показател № 1
70% - 80%	лесни задачи	Показател № 2
40 % - 70 %	оптимално трудни задачи	Показател № 3
20% - 40 %	трудни задачи	Показател № 4
0% - 20 %	прекалено трудни задачи	Показател № 5

Всяка задача се оценява с определен брой точки в зависимост от трудността. Изчислени са коефициенти на трудност на четиринадесетте задачи. Резултатите са представени в *таблица 3.*

**Таблица 3.** Трудност на задачите от теста за установяване на равнището след експерименталното въздействие

Задача	Коефициент на трудност ( % )			Краен резултат
	Изпълнено	Неизпълнено	Неотговорили	
1	2	3	4	5
1	76,66%	22,33%	1,01%	<i>Показател № 2</i>
2	67,67%	32,33%	0 %	<i>Показател № 3</i>
3	65,65%	31,32%	3,03%	<i>Показател № 3</i>
4	64,82%	31,32%	3,86%	<i>Показател № 3</i>
5	78,68%	20,31%	1,01%	<i>Показател № 2</i>
6	83,83%	14,16%	2,01%	<i>Показател № 1</i>
7	73,16%	24,68%	2,16%	<i>Показател № 2</i>

1	2	3	4	5
8	82,71%	14,26%	3,03%	<i>Показател № 1</i>
9	70,70%	27,17%	2,13%	<i>Показател № 3</i>
10	42,42%	54,55%	3,03%	<i>показател № 3</i>
11	92,92%	7,08%	0%	<i>показател № 1</i>
12	78,78%	19,2%	2,02%	<i>показател № 2</i>
13	93,93%	6,07%	0%	<i>показател № 2</i>
14	92,97%	7,03%	0%	<i>показател № 1</i>

В резултат от измерването на качествата на задачите правим следните **изводи**:

1. Отделните задачи имат оптимална трудност и добра дискриминативна мощност, което ги прави подходящи за целта на нашето изследване.
2. Разработените дидактически тестове имат добри измервателни качества и могат да се прилагат при оценяване на равнището на формиране на природонаучна грамотност.

## **Резултати от педагогическото изследване**

### **Втори етап на изследване**

В *таблица 4* (таблица 3.12. в дисертацията) са представени данни за резултатите от проведения входящ тест, проведен през 2017/2018 учебна година.

**Таблица 4.** Данни от входящия тест

Пара лелка	Брой учени ци в класа	Затворени отговори			Свободни отговори		
		Изпъл нено	Неизпъл нено	Неотго ворили	Изпъл нено	Неизпъл нено	Неотг ово рили
VI A	26	14 53,84 %	10 38,46 %	2 7,69%	9 34,61 %	8 30,76%	9 34,61 %
VI Б	24	9 37,5%	4 16,66 %	11 45,83%	8 33,34 %	10 41,66%	2 25,00 %
Общо:	50	45,67 %	27,56%	26,76%	33,97 %	36,21%	29,80 %

Изводите, които могат да се направят въз основа на резултатите, от теста са:

1. Учениците и от двата класа показват ниско ниво на подготовка по физичния модул на учебния предмет „Човекът и природата“. Констатиран се ограничен обем на знания за основните физични понятия и сериозни пропуски, свързани с приложението на тези знания.
2. Учениците и в двата класа имат сериозни затруднения с решаването на „нестандартни“ за тях задачи – такива, които тестват природонаучната грамотност по отношение на измервателни умения, работа с мерни единици, разпознаване на измервателни уреди.
3. Равнището на природонаучната грамотност на учениците от двата класа е сходно.

В таблица 5 (таблица 3.13. в дисертацията) са представени данни за резултатите от проведения изходящ тест, проведен през 2017/2018 учебна година.

**Таблица 5. Резултати от изходящия тест**

Задача	Изпълнено	Неизпълнено	Неотговорили
1.	76,66%	22,33%	1,01%
2.	67,67%	32,33%	0 %
3.	65,65%	31,32%	3,03%
4.	64,82%	31,32%	3,86%
5.	78,68%	20,31%	1,01%
6.	83,83%	14,16%	2,01%
7.	73,16%	24,68%	2,16%
8.	82,71%	14,26%	3,03%
9.	70,70%	27,17%	2,13%
10.	42,42%	54,55%	3,03%
11.	92,92%	7,08%	0%
12.	78,78%	19,2%	2,02%
13.	93,93%	6,07%	0%
14.	92,97%	7,03%	0%

Изводите, които могат да се направят въз основа на резултатите от теста са:

1. Учениците показват добро равнище на подготовка по физичния модул на учебния предмет „Човекът и природата“. Констатира се чувствително нарастване на обем на знания за основните физични понятия и добри умения, свързани със приложенията на тези знания.
2. Учениците показват ръст при решаването на „нестандартни“ за тях задачи – такива, които тестват природонаучната грамотност по отношение на измервателни умения, работа с мерни единици, разпознаване на измервателни уреди.

В третия етап на изследването се констатира резултати, подобни на тези, получени при втория етап. Цялостно описание на тези резултати сме предоставили на N. Lederman или за целите на международния проект „Views about Scientific Inquiry“ (VASI). Предстои публикуване на данните.

Въз основа на резултатите от втория и от третия етап на

изследването може да се формулира следният извод:  
*Разработената от нас методика на обучение повишава  
равнището на природонаучната грамотност на изследваните  
ученици.*

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В дисертацията е представено изследване в областта на обучението по учебния предмет „Човекът и природата“.

Направен е методически анализ на учебното съдържание в физичния модул на учебния предмет „Човекът и природата“ – 5. клас и 6. клас. Обсъдени са начините за разгръщане на потенциала на учебното съдържание за формиране на природонаучна грамотност при обучението.

Създадени са дидактически модели за учене и методически разработки на уроци с фокус върху формиране на природонаучната грамотност на учениците. Методиката е приложена в обучението по физичния модул на учебния предмет „Човекът и природата“ (5. клас и 6. клас).

Проведен е педагогически експеримент за определяне пригодността на създадената методика за формиране на природонаучна грамотност.

Проведено е проучване за установяване равнището на природонаучна грамотност на 12-13 годишни ученици. Проучването е едно от първите в България, което е свързано с изучаване на физика.

Проведеното изследване разкрива нови възможности за организиране на цялостна система от учебни дейности за целенасочено формиране на природонаучна грамотност у 11-12 годишни ученици при изучаване на физични знания.

## **ПРИНОСИ**

Обогатена е методиката на обучението по физика със съставени от нас дидактически модели за учене чрез решаване на проблеми и за учене чрез решаване на задачи с фокус към формиране на природонаучна грамотност.



Моделите са отразени в конкретни методически разработки на уроци (за нови знания, за упражнения, за лабораторни упражнения) върху учебното съдържание от физичния модул на учебния предмет „Човекът и природата” (6. клас).

Проверена е ефективността на разработената от нас методика в обучението в 6. клас, което я прави приложима в 5. клас.

Реализирана е добра и иновативна педагогическа практика за обучение по физичния модул на учебния предмет „Човекът и природата“ (5. клас и 6. клас), при която се формира задълбочено разбиране на физичните знания и се изгражда природонаучна грамотност. Практиката е споделена с учителската общност на открити уроци, конференции, семинари и при подготовката на студенти-бъдещи учители.

Дисертационното изследване е първото, свързано с формиране на природонаучна грамотност в обучението по физика в България.

## **ПЕРСПЕКТИВИ**

Разработените дидактически модели могат да бъдат прилагани от учителите, които преподават „Човекът и природата“ в 5. и 6. клас в педагогическата практика в бъдеще.

Тези модели могат да бъдат адаптирани за изучаване на физика в по-горните класове.

Планираме разработените дидактически модели да се приложат в обучението по химичния модул в учебния предмет „Човекът и природата“ 5. клас и 6. клас.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Lewenstein, Br. A developing-world take on science literacy, SciDev.Net, 2003
2. Василева, М., и др., „Подготви се за PISA! Природни науки”, ОИСР; София, Просвета, 2013.
3. Lederman, N. G. Research on Nature of Science: Reflections on the Past, Anticipations of the Future, Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Volume 7, Issue 1, p.1, 2006.
4. Райкова, Ж., Витларов, Кр., Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, Връзка между научната грамотност и държавния образователен стандарт за учебно съдържание на учебния предмет „Човекът и природата“, <http://www.edutechjournal.org/wpcontent/uploads/2017/10/7156-159.pdf>, Бургас, 2016
5. Райкова, Ж., Витларов, Кр., Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, „Ролята на учителя за формиране на научна грамотност при изучаване на учебния предмет „Човекът и природата“ във физичен модул в 5 и 6 клас“
6. Raykova, Zh, Development Procedural Skills in Science Education- Constructivist approach, Plovdiv University Press, Plovdiv, 2008
7. <https://www.mon.bg/bg/28> - Учебни програми
8. <https://www.mon.bg/bg/100104> - Държавни образователни стандарти (ДОС)
9. Стоименова, Е., Р. Василева, Измервателни качества на тестовете за диагностика в обучението по математични методи на физиката/Педагогика, 11, 74-84, София, АзБуки, 2015
10. Стоименова, Е., Измервателни качества на тестове, София, БАН, 2000

## **ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИЯТА 2016-2018**

1. **Красимир Витларов:** „Ролята на учителя за формиране на научна грамотност при изучаване на учебния предмет „Човекът и природата“ във физичен модул в 5 и 6 клас.“, Сборник доклади от студентска и докторантска научна сесия –Благоевград, 2016 г., страница 276
2. **Красимир Витларов, Ж. Райкова:** Връзка между научната грамотност и държавния образователен стандарт за учебно съдържание на учебния предмет "човекът и природата " (5-6 клас), **Годишно научно-методическо списание за образование и наука, Бургас, 2016 г. страница 156**
3. **Красимир Витларов, Райкова Ж.,** Експерименталната дейност при изучаване на физичния модул от учебния предмет „Човекът и природата“ – важен фактор за формиране на научна грамотност, Сборни доклади от 45-Национална конференция по въпросите на обучението по физика, 2017 г., София, стр. 215-220
4. **Красимир Витларов, Райкова Ж,** Изследване на природонаучната грамотност на ученици от гимназиалния етап на средното училище от няколко пловдивски училища в рамките на международния проект „Views about Scientific Inquiry (vasi)“, сборник доклади от 46 Национална конференция по въпросите на обучение, Плевен, 2018

## УЧАСТИЯ В КОНФЕРЕНЦИИ И СЕМИНАРИ

1. Национална конференция, първа студентска и докторантска научна сесия SDSS-2016, Югозападен университет „Неофит Рилски“, Благоевград, Технически факултет - 19-20 май 2016 г., Благоевград – научно съобщение в съавторство с Ж. Райкова.
2. Национална конференция: VII научно-практически образователен форум „Иновации в обучението и познавателно развитие“, гр. Бургас – 31 август – 02 септември 2016 г. – научно съобщение в съавторство с Ж. Райкова.
3. 45-та Национална конференция по въпросите на обучение по физика на тема: „Експериментът – основа на образованието по физика“ – 6-9 април 2017 г., София – научно съобщение в съавторство с Ж. Райкова.
4. Национален форум по физика „Физиката вечно млада наука“, 27-29 октомври 2017 г., Варна – постер в съавторство с Ж. Райкова.
5. 46-та Национална конференция по въпросите на обучението по физика на тема: „Европейски измерения на българското образование по физика“, 13 – 15 април 2018 г., Плевен – научно съобщение в съавторство с Ж. Райкова.

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>Увод</b> .....	3
<b>Първа глава</b>	
Аспекти на природонаучната грамотност.....	6
<b>Втора глава</b>	
Дидактически модели за формиране природонаучна грамотност при изучаване на разделите „Физични явления“ по „Човекът и природата“ 5. клас и 6. клас .....	10
<b>Трета глава</b>	
Експериментално изследване на качествата на дидактическите модели за формиране на природонаучна грамотност при изучаване на физичния модул в учебния предмет „Човекът и природата“ 5. и 6. клас .....	15
<b>Заклучение</b> .....	24
<b>Приноси</b> .....	24
<b>Перспективи</b> .....	25
<b>Литература</b> .....	26
<b>Публикации по темата надисертацията (2016-2018)...</b>	27
<b>Участия в конференции и семинари</b> .....	28