

С Т А Н О В И Щ Е

**от проф. д.пс.н. Ирина Любенова Зиновиева,
СУ „Св. Климент Охридски“, Специалност „Психология“**

**за дисертационен труд представен за придобиване на
образователната и научна степен „доктор“ по Методика на
обучението по физика**

**Тема на дисертационния труд: „Понятието *функция* в
интердисциплинарното обучение по физика и математика“**

**Автор на дисертационния труд: ИВЕЛИНА ЦВЯТКОВА КОЦЕВА-
ГЕОРГИЕВА, задочен докторант в Катедра „Методика на
обучението по физика“ към Физически факултет на СУ „Св.
Климент Охридски“**

1. Актуалност на разработваните в дисертационния труд проблеми

Дисертацията е посветена на проблем, който придобива все по-голяма важност в обществената практика – подготовката на специалисти в областта на природните науки, чиито нарастващ дефицит се превръща в сериозна заплаха за икономическия просперитет на голяма част от развитите страни. Интердисциплинарното обучение по физика и математика в училище заема централно място в процеса на формиране на интереса към този тип професии. За фокус на своя труд докторантката избира ключовото понятие „функция“, което стои в основата на разбирането както на математическото знание, така и на физичните явления. Чрез задълбочен анализ на състоянието на преподаването на математика и физика в училище, дисертантката показва необходимостта от изграждане още от ранна възраст на единен „физико-математически светоглед“.

Структура на дисертацията

Дисертационният труд има за цел изграждане на концепция за усвояването и използването на понятието „функция“ в интердисциплинарното обучение по физика и математика. За да се постигне тази цел, са изпълнени редица стъпки. В първа глава е направен исторически анализ на понятието „функция“, след което се разглеждат когнитивните аспекти на усвояването на това понятие. Разбирането за това как се усвоява изучаваното понятие налага анализ на категорията „знание“ в рамките на когнитивната наука. Обръща се специално внимание на разграничението на концептуално и процедурно знание и възможностите за трансфер между тях. Трансферът между тези два типа знания може да стане само след систематични усилия, защото двата типа знание се запазват в два вида дългосрочна памет. Наличието на трансфер се разглежда в когнитивната наука като умение от висок ранг в стадия на функционалните

операции (най-високият стадий в развитието на умствените функции). По тази причина това умение се оценява и в авторитетната Програма за международно оценяване на учениците (Programme for International Student Assessment - PISA).

Дисертантката прави подробна и адекватна съпоставка на категориите знание в широко известната в когнитивната наука таксономия на Андерсън и Кратуол и категориите знание в теоретичната рамка на PISA за 2015г. Това позволява на авторката да извлече знание за препоръчителни начини на изучаване и на понятието функция, както и за възможностите да се дефинират равнищата на разбиране на понятието функция (като действие и като процес). Главата завършва с анализ на особеностите на физичното мислене при работа с функции.

Втората глава на дисертацията е посветена на понятието функция в системата на междупредметните връзки физика-математика. Чрез сравнителен анализ на учебните програми по физика и математика са установени трудности в реализацията на междупредметните връзки физика-математика и редица аспекти на когнитивно смесване на знанията по физика и математика. Показано е, че съществуват разминавания дори в употребата на буквените означения, които объркват учениците и допринасят за разглеждането на математиката и физиката като изолирани една от друга. Специална част от тази глава е посветена на методиката на интердисциплинарното обучение – както в теоретичен, така и в практически аспект.

Със задълбоченото анализиране на междупредметните връзки, разкритите разминавания и сериозни проблеми в интегрирането на знанията за света получени по двата учебни предмета, тази глава има самостоятелна ценност и заслужава да бъде по-широко популяризирана. Тя може да допринесе за фокусиране на вниманието върху слабостите и за евентуално преодоляване на редица от установените проблеми.

Третата глава съдържа емпирично изследване на равнището на усвояване на понятието функция при интерактивен метод на преподаване. За осъществяване на целите на изследването са разработени 28 задачи, които учениците решават в два режима – контролна и експериментална група. В контролната се използва конвенционалният метод на преподаване в българските училища, докато в експерименталната е въведен методът на взаимното обучение (Peer Instruction), като по редица индикатори се наблюдават и активността и мотивацията на учениците по време на преподаването.

Използваните статистически анализи показват, че приложеният интерактивен метод дава качествено ново равнище на разбирането и на възможностите за справяне със задачите в сравнение с конвенционалният метод на преподаване в българските училища. След приключването на часа се изследват с анкета учениците и учителите, за да се оцени задълбочеността на разбирането и възможностите за прилагане на наученото извън класната стая. Резултатите са в същата посока и показват предимствата на новия метод както от гледна точка на учениците, така и на учителите.

Разработената методика се оказва адекватен начин за подобряване на ефективността на преподаването на физическите закономерности, подобрява заинтересоваността на учениците и ги прави по-активни и мотивирани. Тя несъмнено заслужава по-широко приложение. Това може да бъде направено чрез издаване на ръководство за учители и чрез организиране на тренинги на учители за използване на интерактивния метод.

Приноси на дисертационния труд

В автореферата на дисертационния труд е представена визията на авторката за приносните моменти в нейния труд. Смятам, че самооценката е адекватна и поддържам мнението, че тези аспекти на дисертацията наистина имат характер на приноси към съществуващото научно знание.

Държа да отбележа и следното:

На основата на историческия и съдържателен анализ на литературата и на анализа на актуалното състояние на междупредметните връзки между учебното съдържание по физика и математика в средното училище, *дисертантката създава собствена концепция*. Тя се отнася до това как може чрез интегриране на знания и начини на мислене от физиката и математиката да се постигне по-пълноценно разбиране и използване на понятието функция в обучението по физика. Това е иновативна концепция, която, въпреки че е разработена за понятието функция, има стойност за математическите и физически понятия изучавани в средното училище по принцип. Поради това заслужава по-нататъшно развитие и след приключването на дисертационния труд.

Публикации

Дисертацията се основава на резултати, публикувани в две научни статии в реферирани списания с импакт фактор: *Bulgarian Journal of Science Education (2015)* – самостоятелна, *Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education (2015)* – в съавторство, както и в списание *Физика (2010)* – в съавторство с научния ръководител. Общо по темата на дисертацията са направени 7 публикации, от които 4 самостоятелни и 3 в съавторство. Други две публикации са в *Bulgarian Physics Education. Физика: Методология на обучението (2014)*. Две публикации са осъществени в сборници от трудовете на конференции проведени в България. Тези публикации свидетелстват за приносния характер на труда на дисертантката.

Автореферат

Авторефератът е изготвен съгласно изискванията и правилно отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд.

Препоръки

Смятам, че дисертацията има две основни ядра – едното е насочено към разбирането на когнитивните процеси, които протичат при разбирането и работата с физическото и математическото знание, втората – към възможностите за ефективно преподаване на това знание така, че да бъде постигнато неговото разбиране и се да формират умения за използването му. Емпиричното изследване е насочено към втората страна, първата обаче също има голям потенциал. Препоръчвам в бъдеще да се извършат допълнителни изследвания в тази посока. Това ще даде възможност да се верифицира и създадената от дисертантката теоретична концепция, която беше подробно описана по-горе.

Заключение

Представената дисертация е значима по тематика, цели, начин на изпълнение и съдържателност на приносите. Оценявам подчертано положително труда на дисертантката и като член на научното жури смятам, че ИВЕЛИНА ЦВЯТКОВА КОЦЕВА-ГЕОРГИЕВА заслужава да ѝ се даде образователната и научна степен „**доктор**“.

Дата: 02.05. 2016 г.

Подпис:

(проф. д.пс.н. Ирина Зиновиева)