

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р **Йорданка Димитрова Димова**
на дисертационен труд
за присъждане на образователната и научна степен *доктор*
в област на висше образование 1. *Педагогически науки*
професионално направление 1.3. *Педагогика на обучението по...*
докторска програма *Методика на обучението по химия*

Автор: Кирил Славчев Атанасов

Тема: *Алтернативни концепции (погрешни схващания) за химичното равновесие на ученици и студенти – бъдещи учители*

Научен ръководител: доц. д-р Александрия Иванова Генджова

1. Общо описание на материалите и на процедурата

Материалите, представени от докторант Кирил Славчев Атанасов, са в съответствие с изискванията на Закона за развитието на академичния състав на Република България, както и на **Чл. 65.** (1) и **Чл. 67.** (1) от *Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“* (2010 г.). Комплекът документи включва:

- Заявление за допускане до защита;
- Заповед на Ректора за зачисляване в докторантура РД-20-129/19.01.2016 г.;
- Заповед на Ректора за отчисляване с право на защита РД-20-263/30.01.2019 г.;
- Автобиография (европейски формат);
- Копия от дипломи за висше образование – ОКС бакалавър по специалност химия и професионална квалификация химик, ОКС магистър по специалност Химия и професионална квалификация Учител по химия;
- Дисертационен труд (160 стр.; Приложения – 25 стр.);
- Автореферат (48 стр.);
- Удостоверение за положени изпити от индивидуалния план;
- Пълен текст на публикувани 2 научни статии по темата на дисертационния труд.

Научното жури за процедурата по защитата на дисертацията е избрано и е утвърдено със Заповед №РД 38-724/18.12.2019 г. на Ректора на СУ на основание чл. 4 от Закона за развитието на академичния състав на Република България (2010-2013 г.) и във връзка с §7 от Преходните и заключителни разпоредби на *Правилника*.

2. Биографични данни за докторанта

Г-н Кирил Славчев Атанасов е роден на 12.02.1981 г. Възпитаник е на ФХФ на СУ „Св. Кл. Охридски“, гр. София – завършва бакалавърска програма през 2004 г. и магистърска програма през 2007 г. Предполагам, че неговият интерес към научната работа се е породил още при подготовката на магистърската тема „Квантово-механични представи, подходящи за учениците от средното общообразователно училище“, разработена под научното ръководство на проф. Б. Тошев.

Професионалният път на г-н К. Атанасов е твърде пъстр и динамичен, затова няма да го проследявам подробно. Ще отбележа само работата му като учител по химия и опазване на околната среда, свързана с професионалното направление на докторантурата: от 09.2009 г. до 09. 2010 г. е учител в 73. СОУ „Владислав Граматик“, гр. София; от 09.2010 г. до 03.2011 г. – в Американския колеж, гр. София; от 09.2012 г. до 07.2016 г. –

във Втора АЕГ „Томас Джеферсън”, гр. София; от 09.2019 г. преподава химия и опазване на околната среда (на английски език) в АЕГ, гр. София. Всичко това ми дава основание да предположа, че колегата е постигнал необходимия професионален опит в гимназиалния етап на обучението и има богат педагогически репертоар.

3. Актуалност на темата на дисертационния труд и целесъобразност на изследователските задачи

Традиция е изследванията в областта на педагогиките/методиките на обучението по конкретни природни науки да се свързват с практиките на природонаучното образование с цел подобряване и развитие на тези практики.

Какъв би трябвало да бъде моделът на природонаучното образование? Какво учениците трябва да изучават по наука и за наука? Как да се подобри разбирането на закономерностите, които се проявяват при изследване на природни обекти? Тези и подобни въпроси си задават изследователи от целия свят през 70^{-те} – 80^{-те} години на ХХ век. Голям е интересът към така наречените „алтернативни концепции“, „погрешни схващания“, „погрешни разбирания“ на учениците. Емпирични доказателства сочат, че са необходими специални педагогически действия за подобряване на условията, които биха осигурили концептуалното разбиране на науката от всички ученици – от тези, които имат мотивация и интерес за учене по и за наука, и от тези, които не проявяват познавателен интерес към природонаучните учебни предмети.

По това време у нас проф. Д. Лазаров (1976, 1980, 1983, 1992, 1993) и проф. Б. Тошев (1995, 1996) правят опити да предизвикат конструктивен дебат относно репрезентациите на научното теоретично знание в обучението по химия на всички равнища. През 2006 в кн. 2 на списание Химия е публикувана статия на S. Hawkes „Why We Teach Untruths”. В следващата книжка проф. Д. Лазаров продължава темата със статия „Защо учим учениците на неистини”, в която представя разсъждения върху следните въпроси: „*Защо (в учебната литература – бел. моя) се предлагат неистини? Допустимо ли е това, или е основание за сериозна критика и корекция? И как трябва да се постъпва – от тези, които подготвят учебната документация, и от тези, които я използват?*” (Лазаров, Химия, кн. 3, 2006, 163).

Настоящата дисертация експлицитно и имплицитно търси отговори на тези изследователски въпроси, които са актуални днес поради реализиране на новите учебни програми по Химия и опазване на околната среда в българското средно училище. Ето защо приемам аргументите за актуалност на темата, представени в Увода на ръкописа. Считаю за обективна преценката на докторанта, че правилното разбиране на учениците за химичното равновесие има голямо значение при изграждане на цялостна представа за същността на химичните процеси. Потвърждавам реалистичността на поставената цел, целесъобразността на изследователските задачи, формулирани в Увода, както и адекватността на избраните методи за тяхното решаване.

4. Познаване на проблема

Обзор на научната литература докторантът осъществява коректно и много подробно, като разгръща текст на около 80 страници. Препратките са към повече от 300 научни разработки (27 са на кирилица, останалите – на латиница). Използваните източници не са само от последните десетина години, голяма част от тях са първоизточници, публикувани много по-назад във времето. Например, най-далечният цитиран първоизточник е статия на Van't Hoff от 1884 г.

Литературният обзор е насочен към проучване на източници в три смислови полета, всяко от които е разработено като отделна глава на дисертацията.

Глава 1. *Същност на проблема за алтернативните концепции*

В текста на тази глава е очертано единството и многообразието на идеи в руслото на конструктивизма като философия и методология на обучението; конструктивисткият подход е разгледан като основа за разбиране на причините, които обуславят пораждаването на алтернативните концепции при изучаване на наука. Последователно и добросъвестно са проследени публикации, описващи същност и характеристики на алтернативни концепции, източници и възможности за позитивна промяна, области на алтернативни концепции в контекста на химията.

Глава 2. *Научни представи за химичното равновесие.*

В § 2.1. е направен кратък, но прецизен обзор на характеристиките на химичното знание. В текста доминират препратки към разработки на двама високоцитирани автори (справката е от 05.02.2020 г.):

- K. S. Taber (2002 – 321 цит., 2013 – 269 цит., 2014 – 55 цит.);
- V. Talanquer (2011 – 408 цит., 2013 – 59 цит., 2016 – 22 цит.).

Посоченото не е недостатък, а е показател, че докторантът целенасочено е търсил автори, чиито идеи са добре приети от научната общност. Разгледани са модели на химичното знание. Между тях е открит „класическият“ триъгълен модел на A. Johnstone (1991 – 1234 цит.), в който описанието на химичното знание е представено на три равнища – субмикро-, макро- и символно.

В § 2.2. равновесието е описано като самостоятелна знаниева единица в различни области на познанието. Сполучливо е направен синтез на общи характеристики (стр. 37): а) на значението на термина равновесие – „чрез него се характеризират системите“; б) на състоянието на равновесните системи – „неизменност на определени параметри с течение на времето, при постоянни условия...“. Този параграф би имал по-богат идеен заряд и би бил по-ценен в методическо отношение, ако се поставяше фокус и върху категорията „система“ – основна познавателна опора на термодинамичния подход за описание на химичното равновесие.

В § 2.3. внимателно и с усет за мяра е проследено развитието на научното знание за химичното равновесие, като са използвани ориентир от обзори на голям брой автори. Отлично впечатление прави стриктното следване на хронологията на възникването на идеите и въздържането от интерпретативно изследване на литературните източници. Най-важната информация в текста на този параграф е дълбоко осмислена от докторанта и затова сполучливо е систематизирана и обобщена в две таблици – табл. 2.1. (стр. 52) и табл. 2.2. (стр. 56-57).

В табл. 2.1. са сравнени макроскопският и микроскопският подход за описание на химична система, открояна е водеща идея – макросъстоянието на системата е свързано с микросъстояния, възможни за дадени условия. За основа при конструиране на табл. 2.2. умело е използван моделът на A. Johnstone (1991).

Глава 3. *Химичното равновесие в училищния курс – проблеми и мiskonцепции*

В текста подробно и коректно са описани характеристики на темата „Химично равновесие“ съобразно учебните програми по ХООС за българското средно училище. Коментирани са важни методически проблеми: Как се формират и развиват представите за химичното равновесие в български учебници по химия и опазване на околната среда? Кои са най-актуалните проблеми, свързани с преподаването и с ученето по темата? Кои са най-

съществените алтернативни концепции за същността на химичното равновесие, идентифицирани от чуждоезикови автори? Докторантът задълбочено търси отговорите на тези въпроси чрез контент анализ на учебни програми и на текстове от учебници за профилирана подготовка чрез сравняване и обобщаване на данни (информация) въз основа на подходящи критерии, взаимствани от литературни източници. Подходящо е онагледяването с три фигури и три таблици. Оригинална и богата на информация е табл. 3.2. (стр. 67-68), при конструирането на която отново сполучливо е използван моделът на А. Johnstone (1991).

Смущава ме, че се разглеждат текстове само от учебници за 10. клас (профилирана подготовка), разработени по старите учебни програми: Манев и др. (2003), Нейков и др. (2001), Близнаков и др. (2002), както и учебното помагало за 12. клас на Кирилов и др. (2004). Не е направен преглед върху съдържанието на темата за химично равновесие в новите учебници за 10. клас (общообразователна подготовка), които влязоха в сила през есента на учебната 2019/2020 г. В някои от тях има съществени промени при представяне на темата за химичното равновесие. Не мога да не отбележа, че един от учебниците с промяна в съдържанието на темата е и този, в създаването на който участват като съавтори докторант К. Атанасов и неговият научен ръководител – доц. А. Генджова (С. Цаковски и др., 2019). Това допълнително разглеждане, според мен, би открито *заявка за приложен принос* – може да се предположи със сигурност, че промените по темата в споменатия учебник са мотивирани и отразяват осмисляне на резултати от настоящото дисертационно изследване.

Всяка глава (1., 2. и 3.) завършва с *Изводи*, които придават завършеност на текстовете и доказват смисъла на широкия литературен обзор.

5. Методология на емпиричното диагностично изследване

В Глава 4. коректно са формулирани основни изследователски въпроси, накратко са представени методологията и дизайнът на изследването. Инструментариумът е описан логично, точно и изчерпателно.

Много добро впечатление правят разнообразните дейности и свързаните с тях методи на изследване: обзор на литературни източници, описващи инструменти за идентифициране и отстраняване на алтернативни концепции върху химичното равновесие; анкетиране на учители, интервюиране на ученици; експертна оценка на качествата на тестовите задачи и на теста като цяло (от университетски преподаватели и от учители, които преподават профилиращия учебен предмет ХООС); емпирична оценка на качествата на тестовите задачи и на теста като цяло чрез анализ на резултатите от пилотно тестиране на ученици и на студенти; действия за подобряване на инструмента, който се използва при изпълнение на основната диагностична процедура.

Отлично е обмислено онагледяването – включени са 2 фигури и 10 таблици, насочващи вниманието на читателя към най-важната информация.

Трябва да отбележа, че и тази глава завършва с *Изводи*, но тук текстът по-скоро е резюме на съдържанието.

6. Резултати и обсъждане

В Глава 5. подробно са представени и подходящо са структурирани данните от изследванията на алтернативните концепции на ученици и студенти, сравнени са резултатите на двете изследвани групи. Особено внимание е отделено на таблиците (14 бр.) и фигурите (6 бр.), които визуализират в детайли цялата налична информация. Анализът и интерпретациите на данните са свързани с изследователските въпроси,

формулирани в Глава 4. Интересно е обсъждането на данните от анкетно проучване на учители, което разширява изследователското поле с търсене на източници на затруднения и алтернативни концепции на учениците, с обсъждане на начини за подобряване на педагогическата практика на учителите при формиране на правилни концепции.

В **Приложения** са включени диагностичните тестове и образец на анкетната карта.

7. Приноси на докторската дисертация и перспективи

Най-значимият научно-приложен принос на този дисертационен труд, според мен, е разработеният модел за изследване на алтернативни концепции на учениците при изучаване на конкретни теми по химия; моделът е най-подходящ за теми, при които има определен „сблъсък“ между класически и съвременни научни представи.

За първи път у нас са създадени инструменти за идентифициране на алтернативни концепции за химичното равновесие; инструментите са разработени професионално и са приложени по правилата за осъществяване на диагностично изследване.

За първи път у нас са проучени алтернативни концепции по химия на ученици и на студенти по конкретна тема – Химично равновесие; доказани са сходства между алтернативните концепции на двете изследвани групи и са формулирани хипотези за причините. Изследването е допълнено с интересно проучване на опита на учители по химия, насочено към педагогическото съдържание на знанието им за химичното равновесие.

Диагностични изследвания в областта на педагогиката/методиката на обучението по химия обикновено се провеждат в национален контекст, затова те имат редица ограничения и резултатите им рядко се обобщават глобално. Чрез настоящото дисертационно изследване се прави опит да се преодолеят някои ограничения. Това се постига, тъй като съдържанието на инструментите за изследване на алтернативните концепции отразява синтез на ключови елементи от съдържанието на инструменти, използвани за подобни проучвания в други страни.

Подкрепям заявените от докторанта намерения за провеждане на още диагностични изследвания на алтернативни концепции по химия, насърчавам неговия стремеж да търси начини за подобряване разбирането на учителите и на учениците за същността на химичните процеси (стр. 140). Убедена съм, че тези изследвания ще добавят ярък шрих в проблемното поле, очертано в дисертацията. Предполагам, че те ще имат пълноценен научно-приложен принос към методиката на обучението по химия.

8. Прценка на публикациите

В комплекта документи за процедурата по защитата са приложени в пълен текст две статии на докторанта в съавторство с научния ръководител – доц. А. Генджова (2018; 2019). Статиите са публикувани в българското списание *Химия. Природните науки в образованието*, което се реферира и индексира в *Chemical Abstracts* и в *Google Scholar*. И в двете статии докторантът е първи автор. Двата текста отразяват ключови моменти от съдържанието на докторската дисертация и показват задълбочени теоретични знания на авторите в областта на методиката на обучението по химия.

9. Автореферат

Авторефератът представя основното съдържание на дисертацията. Текстът е разгърнат на 48 страници, което се дължи на подробното представяне на глави 5. и 6. (за тези глави би могло да се постигне по-обобщено описание). В края са включени списък на

двете публикации по дисертационната тема и списък на други 17 публикации, в които докторантът е съавтор. Посочени са две участия с доклади в научни конференции.

В автореферата страниците не са номерирани; на втората страница не е приложен списък на научното жури.

10. Препоръки за развитие на идеите

За целите на следващи проучвания на алтернативни концепции по химия препоръчвам като теоретична основа да се използва съвременният тетраедричен модел на Р. Mahaffy (2006), който е споменат в текста на дисертацията (стр. 32). Новата идея в този 3D модел е „човешкото измерение” на химичното знание, което свързва химията с опита на обучаваните и насочва вниманието на учителя към важни въпроси: Как учениците учат и какво разбират в резултат от положеното усилие? Как химичното знание се отразява върху техния живот и върху живота на обществото? Как химичното знание се определя за практическо преобразуване на действителността?

Моделът дава насока при конструиране на учебните задачи за тестовете, идентифициращи алтернативни концепции, да се добави още един важен аспект – контекст, както е например в съдържанието на задачите по природни науки на PISA. По този начин тестовете биха придобили по-голям познавателен, възпитателен и рефлексивен заряд, което със сигурност би увеличило вероятността учениците да усвоят/овладеят правилните концепции по конкретна тема и би ги насочило към по-продуктивно усилие за правилно разбиране на концепции, свързани с други теми.

11. Лични впечатления

Познавам бегло г-н К. Атанасов от 2016-2017 г., когато беше редактор по химия в Издателство „Просвета - София” АД. Не сме обсъждали ръкописи. При кратките случайни срещи и разговори в Издателството добро впечатление ми направи неговият подчертан интерес към проблемите на химическото образование в България.

Заклучение

Дисертационният труд съдържа оригинални *научно-приложни и приложни резултати*, които отговарят на изискванията на ЗРАСРБ (2010-2013 г.), на Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на съответния Правилник на СУ „Св. Кл. Охридски“. Представените материали и дисертационни резултати съответстват на специфичните изисквания на Факултета по химия и фармация, приети във връзка с Правилника на СУ за приложение на ЗРАСРБ.

Представените за рецензия материали показват, че докторант Кирил Славчев Атанасов е постигнал високо равнище на знания и умения по научната специалност Методика на обучението по химия и има необходимата компетентност за самостоятелно провеждане на научно изследване. Ето защо убедено давам *положителна оценка* за разработения дисертационен труд. Предлагам на почитаемото научно жури *да присъди образователната и научна степен „доктор”* на Кирил Славчев Атанасов в област на висше образование 1. Педагогически науки, професионално направление 1.3. Педагогика на обучението, докторска програма Методика на обучението по химия.

24.02.2020 г.
гр. Пловдив

Рецензент:

(доц. д-р Й. Димова)