

Рецензия

На дисертационен труд на тема: Области на трудност в учебното съдържание по химия от гледна точка на ученици и учители. Затруднения на учениците при изучаване на органична химия на базово ниво

на Калин Николаев Чакъров

докторант в редовна форма на подготовка към Учебно-научна лаборатория по химическо образование, история и философия на химията, Катедра Физикохимия, Факултет по химия и фармация, СУ „Св. Климент Охридски“

За придобиване на ОНС доктор в професионално направление 1.3 Педагогика на обучението по... (Методика на обучението по химия)

Научен ръководител: доц. д-р Александрия Иванова Генджова

Рецензент: доц. д-р Надежда Стефанова Райчева

Данни от процедурен характер

Калин Чакъров е зачислен в редовна докторантура със Заповед РД 20-247/ 28.01. 2019 г. на Ректора на СУ. Отчислен е с право на защита от 01.02.2022 г. със заповед РД - 20-52/ 14.01.2022г. на Ректора на СУ. На 30.01.2023г. е проведено разглеждане на дисертационния труд в първичното звено, от което е представен протоколът. Въз основа на положителната оценка на първичното звено е открита процедура по публична защита и определен състав на научно жури със Заповед № РД-38-87/16.02.2023 год. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски“. Докторантът е представил всички необходими документи в съответствие с Чл. 67 (5), т. 1-7 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ – автобиография, дипломи за предходни образователни степени – бакалавър и магистър, справка за резултати от изпити по време на обучението, дисертационен труд и автореферат към него, декларация за оригиналност и достоверност (по чл. 27, ал.2 от ПП ЗРАСРБ), копия на статиите, свързани с дисертационния труд и справка за съответствие с националните минимални изисквания за ОНС „доктор“ за съответната научна област. Освен изброените е приложен и Доклад за сходство на текста на дисертационния труд в система за превенция срещу плагиатство и към него протокол за проверка на оригиналността на дисертационен труд, както и становище от научния

ръководител. Заключението от направената проверка показва, че „откритите сходства в дисертационния труд са регламентирани и не носят признаци на плагиатство.“

Констатация въз основа на данните от процедурен характер : Всички документи, необходими по процедурата са налични и не са открити нарушения от процедурен и научно-етичен характер.

Актуалност и оригиналност на изследователския замисъл

Изследването на Калин Чакъров е позиционирано по безспорен начин в рамките на изследователската проблематика на методиката на обучение по химия. Отнася се до един от възловите проблеми на обучението, свързан с избора и структурирането на учебно знание. Този проблем по своята същност е многопластов и влиянията са многофакторни. Произтичат, на най-високо ниво, от парадигмата на образованието, залежала в съответната образователна политика и се простират върху всички страни на образователния процес. В изследването е избран един конкретен ракурс, очертан още в темата, а именно през субективното мнение на двата ключови участника в процеса – учител и ученик. В увода на дисертацията е обоснован изборът на темата основно през призмата на резултатите от обучението и интересът учениците, демонстриран като избор на профилиращ предмет. Като аргументи са отбелязани, че учениците поставят химията като втори най-малко харесван учебен предмет и все по-малка част от тях го избират като профилиращ, което е във връзка и с ниски резултати на българските ученици по този учебен предмет. Въз основа на тези данни е избрана темата и са формулирани целта и изследователските въпроси, които са насочени към търсене на отговор за причините довели до това състояние. Формулировката на темата на изследването и неговата цел са двукомпонентни, отнасящи се до търсене на области на трудност в учебното съдържание по химия и до затрудненията на учениците конкретно при изучаване на органична химия. Това естествено е оказало влияние върху изведените изследователски въпроси, които са отдиференцирани като четири основни, формулирани в увода, но всъщност първият въпрос се състои от три изследователски въпроса - за темите, които са трудни, за причините за трудността и за връзката между мнението на учители и ученици по тези въпроси. Останалите три формулирани въпроса се отнасят до втория изследователски компонент – трудностите в изучаване на органична химия. Два от тях са свързани с мнението на учениците, а последният е насочен към учителите – обхваща знанията им за същността на затрудненията и техните причини от една страна, а от друга отражението на тези знания върху педагогическите им решения, определени от автора като

„ефективни методи на преподаване“. Двуконпонентният характер на изследването се е отразил пряко и върху етапите на емпиричния период на проучването – първият (април 2018 г. – март 2019 г.) е посветен на „трудните теми в учебното съдържание по химия“, а вторият (юни 2020 г. – юни 2021 г.) е свързан с *трудностите при преподаване и изучаване на органична химия*. Изследователските методи са адекватни на целта и изследователските въпроси и включват: теоретичен анализ, анкета, полуструктурирано интервю, диагностичен тест и статистически методи.

Констатация по актуалност и оригиналност на изследователския замисъл: Изследването е посветено на актуален проблем за теорията и практиката на обучението по химия. Обосновано е безспорно като практическа потребност и е реализирано по оригинална методология, релевантна на целта.

Обща характеристика и структурни особености на дисертацията

Дисертацията е в общ обем от 167 страници, от които 119 страници основен текст, 29 страници литература и 18 страници приложения. Структурирането е в шест глави като уводът и заключението са означени също като глави, съответно първа и шеста. В *увода* е обоснован изборът на темата, формулирани са цел, изследователски въпроси и задачи, основни методи, периоди и обхват на изследването, направено е кратко представяне на съдържателните акценти в структурата на дисертацията, уточнено е съдържанието на основните понятия. *Втора глава* е посветена на теоретичен анализ на литературата по проблема за източниците на трудност в обучението по химия и на изследвания, свързани с отдиференциране на области на трудност от гледна точка на учители и ученици. Следва конкретно проучване на източниците на трудност в обучението по органична химия във връзка със спецификата на съответното учебно съдържание според нормативните документи за средното училище и анализ на съществуващи изследвания на трудности в обучението по органична химия. *Трета глава*, наречена *методология на емпиричното изследване*, представя хронологията в изследването по етапи. За всеки етап са формулирани отново изследователски въпроси – за първия етап са общо седем, а за втория – четири. Описани са обхвата и замисъла на изследователския инструментариум и технологията за анализ на резултатите. Представянето на изследователска цел, въпроси и задачи в увода и след това в тази трета глава, при това с неясна координация, връзка и съответствие между изследователските въпроси на тези две места в дисертацията, предизвиква объркване. Това вероятно можеше да се избегне ако описанието на методологията беше центрирано в една глава, а

уводът беше освободен от конкретни методологични формулировки. В следващите две глави – *четвърта и пета* - са представени *резултати и обсъждане* съответно в първи и втори етап на емпиричния период на изследването. *Заклучението* е означено като *глава шеста*, в което се дава отговор на изследователските въпроси. За съжаление и тук има различна номерация на изследователските въпроси, различна от тази в методологията, например изследователски въпроси от методологията, означени с 2.1. , 3.1., 3.2., 4., 5.1., 5.2. и 6. са съответно означени тук като: 1.4, 1.5., 1.6, 2., 3.1, 3.2. и 4. Това поражда поредното объркване и трудност за проследяване на изследването от замисъла до резултата. В заключението са включени още ограничения на изследването, приноси на изследването, предложения за приложение на резултатите и перспективи за бъдещи изследвания. В текста са поместени 60 таблици, от които 7 са обобщения, свързани с теоретичния анализ, а в останалите са представени диагностичния инструментариум и емпирични данни. Въпреки относително големия брой таблици, те не създават впечатление за доминиране сред текста и действително подпомагат обобщеното и нагледно представяне на информацията. Текстът е подкрепен и с 15 фигури, от които 8 са пряко свързани с представяне на резултати. Броят на приложенията е шест и съдържат цялостния диагностичен инструментариум - анкетни карти за учители и ученици в двата етапа на изследването, диагностичния тест и експертната карта за теста.

Констатация по структурирането на дисертацията: Като цяло общото структуриране прави добро впечатление, с опит за улесняване на ориентацията в текста. Налице са някои нетипични решения като:

- **означаване на увода и заключението като „глави“;**
- **представяне в увода на целта и изследователските задачи и отново представянето им в методологията;**
- **включване на приносите в заключението. Би било по-добре те да се представят по по-очевиден начин, тъй като са възлови за значението на изследването в съответната научна област.**

Налице е и известно разминаване в начина на формулиране на изследователските въпроси в увода и в методологията, както и разминаване в номерирането им в методологията и в заключението.

Характеристика на проведеното изследване

Изследването е проведено в следните периоди – теоретико-концептуален, емпиричен – с два етапа и заключително-резултативен, описани като съдържание на стр. 3 от дисертацията.

Теоретичният анализ най-общо е посветен на източниците на трудност в обучението по химия и на проучване на изследвания по тези проблеми в научната литература.

При представяне на източниците на трудност, Калин Чакърров ги групира основно на външни и вътрешни, от гледна точка на учащия субект. Външните произтичат от естеството, спецификата на научното знание в химията и съответното му структурно-функционално проектиране в учебно знание по химия. Обобщено в дисертацията са коментирани и обосновани особености на химичното знание според моделът на Johnstone от 1982г. и измененията му от 1991г. за трите нива на химичното знание, наречени от цитирания автор като „химичен триплет“. Тези три нива се пренамират като източник на трудност на най-високо ниво като необходимост за многомерно мислене. Особеностите на химията като наука са коментирани като източник на трудност от Калин Чакърров като две отделни – „природа на химията“ и „многомерна природа на химията“, които всъщност са части на едно цяло и е можело да се подведат под „природа на химията“. При конкретизиране на тази концепция излизат на преден план феноменологични характеристики на химичното знание, които са коментирани последователно и самостоятелно в текста като: използване на моделирането и връзка с математиката при обяснителната функция на науката, наличие на паралелен, собствен символен език, приложение на практическа дейност при евристичната функция на науката. Изборът и структурирането на учебно знание по химия също е разгледано съвсем правилно като отделен източник на трудност. Тук прави впечатление, че са цитирани основно западни автори, а това е основен проблем в методиката на обучение по химия и има своя национална специфика, базирана на традициите в образованието. Този аспект е силно подценен от докторанта в тази част на дисертацията. Вътрешните източници се отнасят до специфика на когнитивните процеси – познавателните способности, разгледани в динамика, модел за преход на информацията отвън (чрез възприятието) – навътре (чрез организиране с участието на ресурсите на паметта във връзка с предишни налични знания), възникването на алтернативни концепции. Освен тях са разгледани като фактор и други психологически феномени, които оказват влияние върху възприятието за трудност в обучението като: нагласите, интересите, мотивацията и самоефективността.

Направен е обширен анализ на *изследвания на области на трудност по химия от гледна точка на учители и ученици*, проведени в различни държави – Нигерия, Швеция, Бразилия, Индия, Чешка република, Южна Африка. Резултатите от тези проучвания са

обобщени в таблица 2.1 на стр. 34 в дисертацията. Направен е изводът, че трудностите са свързани с *„абстрактната природа на учебното съдържание, необходимостта от математически знания и недостатъчно лабораторни занятия“*.

Анализът на трудностите в обучението по органична химия основателно се предшества от ситуационната специфика на изследването, свързана с нормативно регламентираните изисквания по отношение на резултатите от обучението по органична химия на базово ниво. Описанието е достатъчно пълно и от различни ъгли, включително и разгледано в хронологичен план като са изведени знанията и уменията, които са формирани в предходен период (вкл. още от 5 и 6 клас) и са предпоставка за справяне на учениците. Реализирано е проучване на изследванията върху трудности в изучаването на органична химия като е отчетено, че повечето изследвания са правени със студенти. Основните теми, които се посочват като трудни са обобщени в табл. 2.7 на стр. 43 в дисертацията. Областите на трудност в изучаването на органична химия и техните причини са представени и като изводи на стр. 50 от дисертацията. Всички те са свързани с многообразието на органичните съединения, обвързано с различни начини на символно представяне и абстрактния характер на разглеждане на реакционните механизми.

Теоретико-концептуалният период е описан достатъчно задълбочено, логично и с демонстриране на познаване на значителна част от изследователския опит по проблема.

Емпиричният период е представен в два етапа. Извадките са описани детайлно и са достатъчно представителни – в първия етап са включени 321 ученици и 20 учители от различни видове училища, а във втория – 457 ученици, от които в основното проучване участват 379 от различни видове училища и от различни населени места, вкл. малки градове и села, а учителите са 56. Включени са учители с различен стаж и различно ниво на постмагистърска подготовка.

Резултатите, свързани с отдиференциране на трудни теми по химия, от гледна точка на учениците, са представени в табл. 4.5 и на фиг. 4.1 на стр. 77. Изводът, който прави Калин Чакъров е в синхрон с описаното като опит в други изследвания – като трудни се оказват теми, които *„съдържат главно абстрактни понятия, изискват математически умения или имат специфична логика, терминология и символика.“* Темите, определени като интересни са представени в табл. 4.7 и на фиг. 4.2 на стр. 79 - 80. Резултатите също са сходни с получените в други страни. Установено е също, че няма корелация между възприеманата трудност и интереса към темите (фиг. 4.3, стр. 81). Налице е разминаване и между темите, които учителите смятат, че са интересни за

учениците и тези които посочват самите ученици (табл. 4.16, стр. 86), както и в разбирането за значимите учебни резултати (табл.4.17 , стр. 87).

От втория етап на изследването областите на трудност при изучаване на органична химия, според диагностичен тест, проведен с учениците са представени в табл. 5.6 на стр. 97, а субективната трудност е представена в табл. 5.10 на стр. 101. Мнението на учителите за области на трудност са представени в табл. 5 на стр. 108 и докторантът отбелязва, че те *дават много по-високи оценки за трудността на органичната химия на базово ниво, в сравнение с учениците*. Причините за затрудненията, според учителите, са обобщени в сходни плоскости като изведените в теоретичния анализ причини за трудности в обучението по химия.

Емпиричното изследване е проведено с представителна извадка от учители и ученици и с внимателно структуриран диагностичен инструментариум, включващ различни методи, което е позволило получаването на голямо количество данни. Това от своя страна е дало възможност за високо ниво на обективност на получените резултати и тяхната интерпретация.

Приноси на изследването

В дисертацията са обобщени три приноса, които пряко произтичат от целта и изследователските въпроси и акцентират на това, че за първи път в нашата страна се прави такова изследване, което е насочено към интересните теми в обучението по химия, според учениците, към трудностите в обучението по химия и в частност по органична химия „на базово ниво“ през погледа на двата субекта – учител и ученик.

Формулираните приноси са обективни и отразяват реално постигнатото в изследването на Калин Чакърров.

Анализ на статиите и автореферата

Изследването е популяризирано чрез четири статии, от които една самостоятелна и три в съавторство, както и чрез две участия на научни форуми, съответно: XIX национална конференция по химия за студенти и докторанти на Факултета по химия и фармация на СУ “Св. Климент Охридски”, проведена през 2021 г. и Национална конференция с международно участие “Природни науки 2021” на ШУ Епископ Константин Преславски. Една от статиите е в списание *Педагогика*, което се реферира в *Web of Science* и в други специфични за областта бази данни (ERIH PLUS, CEEOL, EBSCOhost, Google Scholar), а другите са в списание *Обучение по природни науки и върхови технологии*, което също се реферира в бази данни, специфични за научната

област (Chemical Abstracts, Google Scholar, EBSCOhost, CEEOL, Science Index). Авторефератът е в общ обем от 42 страници, от които 35 страници са основен текст. В него са представени накратко основните моменти от всяка от главите в дисертацията. Структурирането повтаря това в дисертацията.

Въпроси и препоръки

Към докторанта имам следния въпрос:

Как теоретичният анализ се отрази върху съдържанието на диагностичния инструментариум, който е приложен в емпиричния етап на изследването?

Заклучение

Проведеното и представено дисертационно изследване от Калин Чакъров е цялостно и добре обосновано със значими резултати за развитието на Методиката на обучение по химия в теоретичен и практически аспект, с последващо съществено влияние върху процесът на обучение по химия не само в средните, но и във висшите училища в страната. Като замисъл и методология е с широки възможности за трансфер и добра отправна точка за други изследвания на съдържанието на образованието в страната като цяло.

Въз основа на всички констатации от процедурен и структурно-съдържателен характер, изложени в настоящата рецензия, убедено препоръчвам на членовете на научното жури да присъдят на Калин Николаев Чакъров ОНС „доктор“ в професионално направление 1.3 Педагогика на обучението по... (Методика на обучението по химия).

20.04.2023г.

Рецензент:.....
(доц. д-р Надежда Райчева)