



**РАЗВИВАНЕ НА ПОНЯТИЯТА ОСНОВА И КИСЕЛИНА НА
СЪВРЕМЕННО ПОЗНАВАТЕЛНО РАВНИЩЕ В 8. КЛАС
С ПРИЛАГАНЕ НА МОДЕЛ UNDERSTANDING BY DESIGN (UBD®)**

Христивелина Костадинова Жечева

Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас

**DEVELOPING THE CONCEPTS OF BASE AND ACID AT A MODERN
COGNITIVE LEVEL IN 8TH GRADE USING THE UNDERSTANDING
BY DESIGN (UBD®) MODEL**

Hristivelina Kostadinova Zhecheva

University „Prof. Dr. Assen Zlatarov“, city of Burgas

Abstract: *The article offers a design solution option for a lessons related to the formation of the chemical concepts: base and acid at a modern cognitive level. For this purpose, the Understanding by Design Model UBD® has been adapted and concretized to topics from the chemistry and environmental protection curriculum for the 8th grade on the examples of $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2SO_4 . The possibilities of chemistry as an experimental science are manifested by including an educational chemical experiment based on the application of the problem-research and competence approach.*

Key words: *Understanding by design (UBD®) Model model of educational design, educational chemical experiment, chemical concepts base and acid.*

Въведение

Химичните понятия обобщават знанията за закономерностите, свързани с химичната структура и превръщания на веществата. Развитието в система на основното химично понятие вещество следва историко-логическия път на химичното познание от емпирично описателно равнище (5-6 клас), преминава през равнище осъвременена класическа атомно-молекулна теория (7. клас), след което се надгражда в светлината на съвременните представи за строежа на веществото (8-10 клас) и се усъвършенства от гледна точка на квантово-механичните представи (11-12 клас). Формирането на понятието се извършва на различни степени на обобщеност чрез прилагане на принципите за индукция, дедукция, традукция в зависимост от познавателното равнище и педагогическите условия. Логиката на учебното съдържание по ХООС 8. клас предполага конкретизиране на общото понятие вещество чрез понятията основа и киселина на примера на конкретни представители $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2SO_4 . Формирането и разширяването на понятието вещество е предизвикателство в методическо отношение, което определя търсенето на оптимални дизайнерски решения за структуриране на учебния процес по ХООС с включен експеримент.

В статията е описан педагогически опит за формиране на компетентности за проектиране на обучение по химия в условията на подготовка на студенти ОКС "Бакалавър" специалност „Химия“ и ОКС „Магистър“ специалност „Информатика и информационни технологии в химията и химичното образование“ в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас. Научното съобщение представлява част от монографичен труд, който изследва въпросите за проектиране на обучение по химия в условията на учебно експериментиране [2]. Представената методическа разработка е приложена в



реална педагогическа ситуация в условията на стажантска практика на студенти-бъдещи учители по химия (2021-2023).

Изследване

Проведено е изследване, свързано с възможностите на образователния дизайн за усъвършенстване компетентностите на студентите да проектират уроци по ХООС 8. клас, свързани с развитието на понятията основа и киселина на основата на примерите $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2SO_4 . Инструктивните модели на образователен дизайн най-общо се основават на методологията на преподаване на учебно съдържание и се фокусират върху оптималното съчетаване на методи, средства, подходи. Инструктивният процес на проектиране включва описание на последователността и начина на провеждане на отделните стъпки [3, с. 69]. За увеличаване трайността на знанията е желателно развиването на понятията киселина и основа да се извършва чрез експериментално изследване на конкретните представители $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2SO_4 , като се надграждат добрите български методически традиции [1]. При моделиране на мотивационна среда за изучаване на киселини и основи могат да се използват опити, които предизвикват и поддържат високо равнище на афективна, когнитивна и волева ангажираност, съпроводени с атрактивни признаци на протичане [4, с. 9].

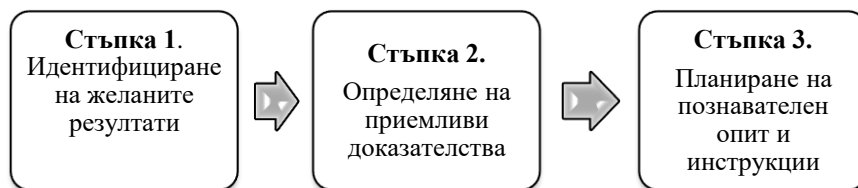
Според Учебната програма по Химия и опазване на околната среда 8. клас надграждането на понятията киселина и основа се извършва от гледна точка на съвременните представи за строежа на атома и за химичната връзка. Прилага се конструктивисткия подход, като се актуализират и разширяват знанията от 7. клас за основи (с конкретен представител натриева основа) и за киселини (с конкретен представител солна киселина). Понятието хидроксид се надгражда с понятието амфотерен хидроксид въз основа на примера за $\text{Al}(\text{OH})_3$. При уточняване на технологията считаме, че по-високото познавателно равнище позволява на учениците да разберат причината за дисоциацията на веществата, като я свържат с разкъсване на най-полярните химични връзки.

За експериментално изследване на киселини и основи избираме модел на образователен дизайн *Understandig by Design (UbD[®])*, защото чрез него се предоставят инструменти за разбиране на учебното съдържание на основата на пренасяне на уменията, придобити в 7. клас за киселини и основи в нов контекст от гледна точка на съвременните разбирания за химична връзка.

Модел *Understandig by Design (UbD[®])* е предложен от J. McTighe & G. Wiggins (1998), регистриран като търговска марка от Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) [5]. Моделът акцентира върху разбирането на съществените моменти в учебното съдържание. Желаните резултати от обучението определят избора на учебни дейности и ресурси, които улесняват и мотивират учениците за тяхното постигане. Предоставят се инструменти за разбиране на учебното съдържание на основата на пренасяне на уменията в непозната ситуация [6]. Проектирането включва три етапа (фиг. 1):

- идентифициране на желаните резултати, свързани с разбиране на основни моменти от учебното съдържание;
- оценка на учебните стратегии на основата на валидни критерии;
- проектиране на учебни дейности, насочващи към желаните резултати)¹.

¹https://archive.org/details/isbn_9780131950849/page/24/mode/2up



Фиг. 1. Стъпки на модел *Understandig by Design (UbD®)*

Разработването на модела се основава на няколко идеи²:

- основната цел е задълбочаване на разбирането;
- учениците най-ефективно демонстрират своето разбиране в условия на решаване на сложни задачи и проблеми, които изискват обяснение, тълкуване, прилагане, промяна на перспективата, съпричастност и самооценка;
- тристепенният процес на проектиране предполага съобразяване на учебните дейности с целите, приоритетите и резултатите от оценяването;
- постигането на успех изисква непрекъсната обратна връзка, редактиране, корекция, рецензиране, споделяне, подобряване на инструкциите и промяна на използваните методи, средства и подходи при проектиране на дизайна;
- съвместно проектиране, споделяне на дизайнерски решения за учебни единици между учители и училища.

Насочващите въпроси към отделните стъпки са показани в табл. 1.

Таблица 1. Насочващи въпроси към отделните стъпки на модел *Understandig by Design (UbD®)*

Стъпка 1	Стъпка 2	Стъпка 3
Кои са установените цели? Каква "голяма идея" искаме да разберат учениците? Какви съществени въпроси ще стимулират изследването? Какви знания и умения според стандартите за учебно съдържание трябва да бъдат придобити чрез разбиране? Какви въпроси ще насочат учениците към познания и умения съобразно целите?	Кои са достатъчните доказателства за разбиране? Какви задачи за изпълнение трябва да фокусират върху целите? Какви критерии и показатели ще използвате за да оцените работата? Как на практика ще разграничите и оцените учениците, които наистина разбират от тези, които само изглежда, че разбират?	Какви учебни стратегии и дейности са необходими за постигане на резултатите, идентифицирани в стъпка 1 и отразени в доказателствата за оценка, посочени в стъпка 2?

За експериментално изследване на свойствата на $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 планираме прилагане предимно на дедуктивния подход на база аналогия с изучените в 7. клас NaOH и HCl . Акцентираме върху качествените реакции за откриване на веществата.

За експериментално изучаване на амфотерните свойства на $\text{Al}(\text{OH})_3$ планираме инструкции с прилагане на индуктивния подход в съчетание с проблемно-изследователския подход (по аналогия с двойствения характер на елемента Al). На

² <https://www.authenticeducation.org/ubd/ubd.lasso>



табл. 2. предлагаме конкретизирани насочващи въпроси към отделните стъпки на модел UbD® при изучаване на разглежданите съединения.

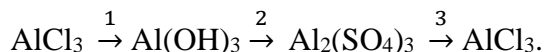
Таблица 2. Конкретизиране на насочващите въпроси към отделните стъпки на модел UbD® при изучаване на Ca(OH)₂, Al(OH)₃, H₂SO₄

1 Идентифициране на желаните резултати	2 Определяне на приемливи доказателства	3 Планиране на познавателен опит и инструкции
<p><i>Цели и "голяма идея"</i> Разширяване на основното понятие вещество (киселина, основа) и усвояване на понятието амфотерен хидроксид чрез експериментално изследване. <i>Съществени въпроси:</i> Кои са общите и специфични свойства на Ca(OH)₂ и H₂SO₄ (на база сравняване с NaOH и HCl)? Кои са характерните взаимодействия на амфотерния хидроксид Al(OH)₃? <i>Какви знания и умения според стандартите за учебно съдържание трябва да бъдат придобити чрез разбиране?</i> Овластяване на умения за експериментално изследване на характера на водните разтвори на Ca(OH)₂ и H₂SO₄, на характерни взаимодействия, откриване с качествени реакции.</p>	<p><i>Достатъчни доказателства за разбиране.</i> Експериментално доказва основните свойства на Ca(OH)₂ чрез отнасяне към индикатор, взаимодействие с киселинни оксиди (CO₂) и с киселини (HCl). Експериментално доказва киселинните свойства на H₂SO₄ чрез отнасяне към индикатор, взаимодействие с основни оксиди (CuO или CaO) и основи (NaOH или Ca(OH)₂). Експериментално установява амфотерните свойства на Al(OH)₃ чрез отнасяне към киселини и алкални основи. <i>Критерии и показатели за оценяване.</i> Изразява с химични уравнения дисоциацията на Ca(OH)₂ във воден разтвор и взаимодействието му с CO₂ и със HCl. Изразява с химични уравнения дисоциацията на H₂SO₄ във воден разтвор и взаимодействието ѝ с CuO (или CaO) и NaOH (или Ca(OH)₂). Разпознава амфотерен хидроксид по резултати от експериментално изследване на неговите свойства. <i>Разграничаване и оценяване на учениците, които наистина разбират от тези, които само изглежда, че разбират.</i> Решаване на проблемни задачи, свързани с откриване на вещества, доказване на общи и специфични свойства чрез експериментално изследване*.</p>	<p><i>Учебни стратегии и дейности, необходими за постигане на резултатите, идентифицирани в стъпка 1 и отразени в доказателствата за оценка, посочени в стъпка 2.</i> Изучаването на веществата се основава на следване на общ алгоритъм, на знания за техния строеж, на тяхното систематизиране в съответни класове по състав и свойства (основи, киселини, амфотерни хидроксида). Изучаването на веществата е във връзка със съвременните приложни аспекти на химията в областта на материалите, разкриване на причинно-следствени връзки и използване на научни данни и доказателства. Изучаването на веществата се основава на други предварително усвоени информационни структури (схеми), например свойства на NaOH и HCl.</p>



*Задача 1. Предложете начин за експериментално откриване на водни разтвори на сярна киселина, солна киселина, калциева основа и натриева основа. Съставете план за експериментална проверка на хипотезата, посочете необходимите реактиви и лабораторни прибори. Направете оценка на здравно-екологичния риск. Изразете процесите с уравнения и наименувайте съединенията.

*Задача 2. Извършете експериментално превръщането на веществата по следната схема:



При осъществяване на последния преход и отделяне на крайния продукт приложете филтруване. Посочете необходимите реактиви и лабораторни прибори. Изразете процесите с уравнения.

На табл. 3. са посочени химичните експерименти, включени в инструкциите съобразно учебната програма по ХООС 8. клас.

Таблица 3. Лабораторни химични експерименти за изследване свойствата на Ca(OH)_2 , Al(OH)_3 , H_2SO_4

Ca(OH)_2 (варна вода)	Al(OH)_3	Разредена H_2SO_4
Отнасяне към индикатор	Получаване от разтворима сол, съдържаща йоните Al^{3+} и OH^-	Отнасяне към индикатор
Взаимодействие с киселинни оксиди (CO_2)	Взаимодействие с киселини (HCl)	Взаимодействие с активни метали (Zn)
Взаимодействие с киселини (HCl)	Взаимодействие със силни основи (NaOH)	Взаимодействие с основни оксиди (CaO или CuO)
		Взаимодействие с основи (NaOH или Ca(OH)_2)

Описаният вариант за адаптиране и конкретизиране на модела Understanding by Design Model UBD® съобразно изискванията на учебната програма по ХООС 8. клас надгражда българските традиции в експериментирането от гледна точка на актуалните разбириания за проектиране на модели на образователен дизайн.

Литература

- [1] Боянова и колектив (2008). Електронен учебник по ХООС 8. клас. Изд. „Просвета“, София.
- [2] Жечева, Х. (2021). Проектиране на обучение по химия в условия на учебно експериментиране. Изд. „Либра Скорп“, Бургас.
- [3] Жечева, Х. (2021). Дизайн на обучението – от общи модели към конкретни педагогически практики. Изд. „Либра Скорп“, Бургас.



- [4] Жечева, Х. (2022). Методика на учебния експеримент по Химия и опазване на околната среда. Модул обща и неорганична химия. Университет „Проф. д-р Асен Златаров“. Печат: Изд. „Божич“, Бургас.
- [5] McTighe, J., G. Wiggins (2004). *Understanding by design: Professional development workbook*. Alexandria, VA: Association for Supervision & Curriculum Development.
- [6] Smith & Tillman, 2004, Smith, PL, & Tillman, JR (2004) *Instructional design* (3rd Ed). Hoboken, NJ: Wiley Books.
- [7] Reigeluth, C, A. Yunjo (2021). Merging the Instructional Design Process with Learner-Centered Theory: The Holistic 4D Model.

За контакт с автора:

гл. ас. д-р инж. хим. Христивелина Костадинова Жечева

e-mail: hristivelina@gmail.com