

РЕФЕРАТЪТ ПО ФИЗИКА – МОСТ МЕЖДУ НАУКАТА И ОБУЧЕНИЕТО ВЪВ ВИСШИТЕ УЧИЛИЩА

И. Влаева¹, К. Николова¹, Ив. Бодуров², Т. Йовчева²

¹Университет по хранителни технологии, катедра „Математика и физика“

²Пловдивски университет „П. Хилендарски“, катедра „Експериментална физика“

E-mail: yovchevat@gmail.com

През последното десетилетие на бурно развитие на технологиите, извънаудиторните форми на обучение във висшите училища стават все по-привлекателни, тъй като традиционните методи не винаги съдействат за осъществяването на достатъчно ефективен съвременен образователен процес и получаване на положителни резултати при оценка на придобитите от студентите знания. Такъв метод е взаимоучителният, т.е. учене чрез преподаване. Този метод на обучение изгражда у обучаемите стремеж към нови знания, развива комбинативност, новаторство, екипност и отговорност.

В Университета по хранителни технологии (УХТ – Пловдив) този метод се прилага като студентите се разделят на групи, разработват и представят реферати по физика по предварително зададена тема [1]. Темите на рефератите са свързани с лабораторните упражнения по физика и в края на всяко занятие за половин час всеки екип студенти прави своята презентация за конкретното приложение на практически усвоения физичен метод. Така студентите имат възможност самостоятелно да откриват връзките между природните явление и техните практически приложения в хранителните технологии. Това ги мотивира за творческа работа и провокира интереса им към усвояване на нови знания.

В настоящата работа се разглежда пример за тема на реферати, касаеща един бърз и точен метод за анализ на храни – рефрактометрията и нейното приложение за охарактеризиране на различни хранителни продукти.

Методи на изследване

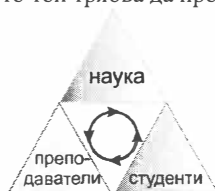
Списъкът от теми, актуални за хранителната наука, се предоставя на студентите. Основните изисквания към разработваните реферати са следните:

- да се използват компютърни технологии за изграждане на съвременна представа на проблема;
- да се покажат нови и интересни факти, липсващи в препоръчаната литература за подготовка за изпита по предмета.;
- да се цитират резултати от научни статии на водещи специалисти в областта;
- да съществува последователност в изложението.

Предимствата при тази самостоятелна разработка на студентите са няколко:

- обучаемите придобиват умения да осмислят и анализират поставения проблем;
- идентифицират основните сведения по проблема;
- игнорират несъществените от съществените подробности;
- придобиват качеството на отговорност, заемайки мястото на преподавателя;
- повишава се интересът на обучаемите към изучаваната дисциплина и по този начин се осигурява връзка между науката и технологията на храните.

Връзката, която се осъществява при разработване на един реферат, представена на фигура 1, е индиректното свързване на студента с преподавателя и научните познания, при което той трябва да прояви инициативност.



фиг. 1. Връзка между студенти, преподаватели и наука.

Най-често анализът на качеството на храните се извършва чрез използване на химични методи. В много случаи обаче, тези методи се оказват неадекватни, деструктивни, скъпоструващи и отнемат много време. Това затруднява анализа, възпрепятства получаването на бързи отговори, и довежда до високи разходи. За да бъде ефективен анализът в хранително-вкусовата промишленост, се използват неинвазивни техники, такива като близката инфрачервена (NIR) спектроскопия, микровълновата спектроскопия (OSA) и рефрактометрията [2].

Резултати и обсъждане

Студентите от Технологичен факултет на УХТ избраха за своите разработки темата „Рефрактометрията – средство за контрол и оценка на автентичността на храните“. Те представиха на електронен и хартиен носител своя реферат. Съдържанието му включваше следните основни части:

- основни физични явления, на базата на които работят рефрактометрите;
- видове рефрактометри;
- области на хранителната наука, където уредът се използва за контрол на качеството на продукта;
- сравнение на класически рефрактометър на Аббе с тривълнов лазерен рефрактометър и установяване на предимствата на метода за откриване на примеси със сравнително малко обемно съдържание.

Особено полезна за систематизирането на знанията на студентите, се оказа класификацията, която те направиха за приложението на

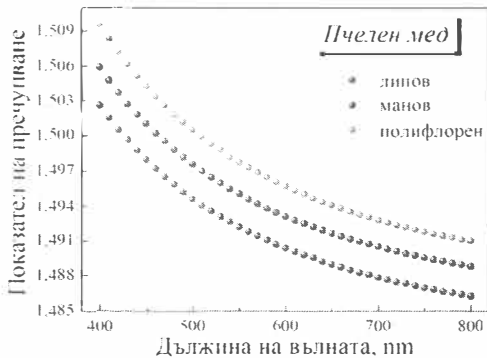
рефрактометрията в основните направления на хранителната наука, представено на фигура 2.



фиг. 2. Приложение на рефрактометрията при анализ на храни

Изключително важно за развиване на уменията на студентите да правят критичен творчески анализ беше задачата за сравнението между класическите рефрактометри и тривълновия лазерен рефрактометър. И при двата рефрактометра основното физично явление е пълно вътрешно отражение и се измерва критичният ъгъл, при който то настъпва. Различието при двата вида рефрактометри е в използването на различни източници на светлина. Класическите рефрактометри директно измерват ефективна средна стойност на показателя на пречупване (ПП) като използва бяла светлина, т.е. излъчване в целия видим диапазон на светлината. Тривълновият лазерен рефрактометър [3] измерва повърхностния показател на пречупване по метода на изчезващата дифракционна картина, като източници на светлина са три лазера, с точно определена дължина на вълната. В конкретния случай са съответно 405 nm, 632,8 nm и 532 nm. Това дава възможност само при лазерния рефрактометър да се определят показателите на пречупване при точно определена дължина на вълната. След като се измерят показателите на пречупване на даден образец при поне две дължини на вълната, чрез използването на подходящ теоретичен модел, например едноосцилаторният модел на Зелмайер или енергетичният модел на Дидоменико-Уемпъл, могат да се получат дисперсионните зависимости за широк спектрален диапазон – целия видим диапазон. Студентите направиха измервания на различни хранителни продукти с използването на тривълновия лазерен рефрактометър, намиращ се в Лабораторията по молекулярни биосензори – секция „Оптика“ на Пловдивски университет (ПУ).

На фигурата 3 са представени получените дисперсионни зависимости на три вида пчелен мед. Експерименталните резултати показват, че трите вида изследван мед лесно могат да бъдат разграничени един от друг и да се установи наличието на примеси при изследване на вещества със сравнително малко обемно съдържание.



фиг. 3. Дисперсионни криви на пчелен мед

Заклучение

Основният резултат от проведената рефератна форма на индивидуално обучение със студентите от Технологичен факултет на УХТ е разширяване и задълбочаване на техните познания по теми, които представляват актуален интерес за хранителните технологии, за които не е възможно да се отдели необходимото учебно време в лекционния курс по приложна физика. Студентите се научават да търсят и преценяват информация от различни източници – научни статии, монографии, Internet. Създават се умения за самостоятелна и творческа работа, които могат успешно да се развият в бъдещата им дейност като инженер-технолози. Провеждането на измервания със съвременна експериментална установка дава възможност на обучаемите да развият качества като наблюдателност, съобразителност, логическо мислене, умения за сравнение и анализ на получените резултати. Стимулира се естествения стремеж към творчество и изобретателност.

Благодарности: Авторите изказват благодарност на проект НИ15-ФФИТ-005/23.04.2015 за финансовата подкрепа.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Велкова Л., Методическо пособие за разработване на есе, реферат и курсова работа от студентите в магистърска специалност „Мениджмънт на сигурността и отбраната” и специализантите от курсовете, водени от катедра „Мениджмънт на сигурността и отбраната”, *Военна академия „Г. Ст. Раковски”*, София 2015, ISBN 978-954-9348-59-0.
- [2] Singh P.C., Bhamidipati S., Singh R.K., Smith R.S., Nelson P.E., *Food Control*, Vol. 7 (3), pp. 141-148, 1996.
- [3] Bodurov I., Yovcheva T., Sainov S., *Optica Applicata*, Vol. 45 (2), pp. 199-204, 2015