

---

**VITAMINS – A DIFFERENT METHODOLOGICAL APPROACH IN INTERDISCIPLINARY LESSON INCLUDED IN THE EDUCATIONAL PROGRAMS IN CHEMISTRY AND BIOLOGY FOR FOREIGN STUDENTS OF SPECIALIZED PREPARATORY LANGUAGE COURSE**

**Vesselin Alexandrov**

Department of Languages and Specialized Training Section „Natural Sciences“, Medical University of Plovdiv, Bulgaria, vesselin.alexandrov@mu-plovdiv.bg

**Detelina Mileva**

Department of Languages and Specialized Training Section „Natural Sciences“, Medical University of Plovdiv, Bulgaria, detelina.mileva@mu-plovdiv.bg

**Abstract:** Interdisciplinary lessons as a specific teaching method are part of the curriculum during the education of students of the Language Preparatory Course at the Medical University of Plovdiv. The pandemic of the coronavirus COVID-19 and the emergency situation throughout the world have led to the widespread application of virtual online learning. Pupils, students and teachers from all levels of education had to adapt to the new conditions. The way of teaching had to be radically changed with the introduction of new pedagogical methods and approaches. Dynamic events have changed the way how biology and chemistry are taught to foreign students from the Preparatory Course in the Department of Language and Specialized Training. The pandemic is now over. The world is slowly returning to established ways of life, but it is difficult to predict what will happen in the near future. In order to be prepared and react quickly and adequately to the ever-changing global conditions, we are developing the new lessons in two versions: for distance learning and for face-to-face learning. The subject of the lesson in this article is vitamins. They are extremely important organic compounds. Although in minimal quantities, vitamins are absolutely necessary for the growth and development of the human organism and have a key role and a significant contribution to the normal course of life processes. The topic is included in the curricula of biology and chemistry, and the goal is that the new knowledge and terms obtained will serve as a basis during the studies in the upper courses. During the lesson, special attention is paid to the classification, properties and functions of vitamins. Teaching is tailored to the fact that students' vocabulary is not at a high level and specific terms are introduced gradually. The Medical University provides a very good technical equipment so the diagrams, pictures, videos and presentations related to the lesson are easily accessible to the students, both during face-to-face lesson and distance learning. We continue with the established practice of additional short discussions, interesting facts and events related to the topic to keep the attention of the students in the subject and contribute to better learning of the material.

**Keywords:** distance learning, face-to-face learning, vitamins, students from Language Preparatory Course

**ВИТАМИНИ – РАЗЛИЧЕН МЕТОДИЧЕН ПОДХОД ПРИ ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРЕН УРОК ОТ УЧЕБНИТЕ ПРОГРАМИ ПО ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ ЗА ЧУЖДЕСТРАННИ СТУДЕНТИ ОТ ПОДГОТВИТЕЛЕН СПЕЦИАЛИЗИРАН ЕЗИКОВ КУРС**

**Веселин Александров**

Департамент за езиково и специализирано обучение, Секция „Природни науки“, Медицински университет Пловдив, България, vesselin.alexandrov@mu-plovdiv.bg

**Детелина Милева**

Департамент за езиково и специализирано обучение, Секция „Природни науки“, Медицински университет Пловдив, България, detelina.mileva@mu-plovdiv.bg

**Резюме:** Интердисциплинарните уроци като специфичен метод на преподаване са част от учебната програма по време на обучението на студенти от езиковия подготовителен курс в Медицински университет Пловдив. Пандемията от коронавирус COVID-19 и извънредната ситуация в целия свят доведоха до повсеместното прилагане на виртуално онлайн обучение. Наложиха се ученици, студенти и преподаватели от всички нива на образованието да се адаптират към новите условия, а начинът на преподаване да бъде коренно променен с въвеждането на нови педагогически методи и подходи. Динамичните събития наложиха промяна в начина

на преподаването по биология и химия за чуждестранни студенти от Подготвителния курс в Департамента по езиково и специализирано обучение (ДЕСО). Пандемията вече отминава. Светът бавно се завръща към утвърдения начин на живот, но е трудно да се предвиди какво ще се случи в близко бъдеще. За да бъдем подготвени и да реагираме бързо и адекватно на непрекъснато променящите се условия в световен мащаб, разработваме новите уроци в два варианта: за дистанционно и за присъствено обучение. Тема на урока в тази публикация са витамините. Те са изключително важни органични съединения. Макар и в минимални количества, витамините са абсолютно необходими за растежа и развитието на човешкия организъм. Те имат ключова роля и значителен принос за нормалното протичане на жизнените процеси в него. Темата е включена в учебните програми по биология и по химия, а целта е получените нови знания и термини да послужат като основа по време обучението в горните курсове. По време на урока се обръща специално внимание на класификацията, свойствата и функциите на витамините. Преподаването е съобразено с факта, че лексиката на студентите не е на високо ниво и термините се въвеждат постепенно. Медицинският университет (МУ) разполага с много добра материално-техническа база и схемите, снимките, клиповете и презентациите, свързани с урока, са лесно достъпни за студентите, както по време на присъствен урок, така и при дистанционно обучение. Продължаваме с утвърдената практика за допълнителни дискусии, любопитни факти и събития, които да поддържат интереса на студентите към темата и да допринесат за по-доброто усвояване на учебния материал.

**Ключови думи:** он-лайн преподаване, присъствено обучение, витамини, студенти от подготвителен езиков курс

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

През последните три години целият свят премина през трудни изпитания. Глобалната пандемия от COVID-19 доведе до трайни изменения в живота и психиката на хората. Можем ли да се върнем към старото нормално преди вирусът да се появи? Пандемията постепенно отминава. Възможно е нашият свят да се промени по много начини. Например социалното дистанциране, носенето на маски, работата от разстояние, виртуалните научни конференции отдавна се възприемат като нещо нормално. Онлайн пазаруването отбеляза бърз растеж, а ускоряването на възможностите за дистанционно обучение в училища и университети може да промени бъдещето на образованието. Виртуалните бизнес срещи, конференции, лекции или упражнения през онлайн платформи като Teams, Zoom или Meet стават все по-рутинна практика. Това е добра възможност и за прилагане на нови педагогически подходи при обучението на студентите. В „Секцията по природни науки“ при ДЕСО към МУ Пловдив продължаваме практиката да провеждаме интердисциплинарни уроци. Новото в случая е, че започнахме да разработваме учебния материал за дадена тема в два варианта: за дистанционно и за присъствено обучение. Витамините са от изключителна важност за нормалното развитие на организма. Макар и срещани се в минимални количества, те имат различни жизненоважни функции. Темата е включена в учебните програми по химия и биология. Както и при останалите уроци, усвоеният учебен материал и новите термини стават част от основните знания, необходими при обучението на бъдещите студенти в горните курсове.

## 2. ИЗЛОЖЕНИЕ

В учебните програми витамините са представени като една от шестте основни хранителни групи заедно с белтъците, въглехидратите, мазнините, минералните соли и водата. Урокът започва с кратка справка за откриването на витамините. Японският учен Уметаро Сузуки изолира първият водноразтворим витаминен комплекс от оризови трици през 1910 г. Той публикува откритието си в японско научно списание, но при превода на публикацията не се споменава, че има новооткрито хранително вещество. Така през 1912 г. не Уметаро Сузуки, а Казимир Функ изолира същия комплекс и го нарича "витамин". Урокът продължава, като се обръща внимание на специфичната структура на витамините. Витаминът е органична молекула или няколко молекули, наречени витамини, които са тясно свързани химически. Като пример може да се спомене витамин Е, който има осем витамини: четири токоферола и четири токотриенола. Характерно за витамините е, че те не могат да се синтезират от организма и трябва да се набавят чрез храната. Според повечето класификации те са тринадесети се разделят на две основни групи: мастно разтворими и водно разтворими (фиг. 1, фиг. 2). Някои включват като четринадесети представител холина. Отбелязва се, че класификацията на витамините е базирана на свойството разтворимост, тъй като химичният им състав е изключително разнообразен и няма възможност за групиране по този признак.



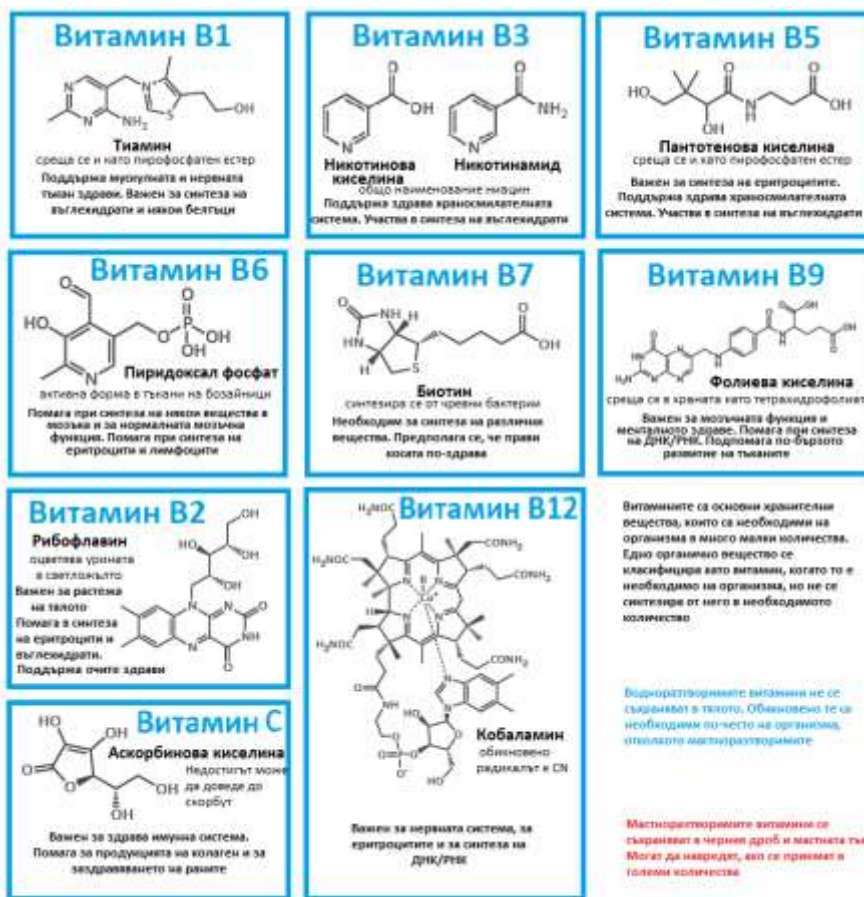
Фиг. 1: Масноразтворими витамини

Като любопитна информация може да се допълни, че съществува и трета група. Това са така наречените витаминоподобни съединения. Те са холин, инозит, S-метилметионин, оротова, пангамова, парааминобензоена, липоева, олеинова, линолова, линоленова, арахидоновакиселина и др.

Витамините са основни молекули, необходими за човешкия метаболизъм, като например за производството на енергия, за поддържане на имунната система, при образуването на различни видове клетки, при активирането на ензими. Хората не могат да синтезират витамини (с изключение на някои ендогенни синтети на ниацин) и трябва да си набавят тези микронутриенти от екзогенни източници и главно чрез храната.

В часовете по химия и биология запознаваме студентите по-подробно със структурата и функциите на витамините А и С, които са представители съответно на масноразтворимите и водноразтворимите витамини.

**Витамин А** (ретинол) е масноразтворим витамин. Той е широко разпространен в природата. Съдържа се в някои животински продукти като рибено масло, черен дроб, млечни продукти и др. Откривател на витамин А е Фредерик Хопкинс, който през 1912 г. демонстрира, неизвестен фактор, открит в млякото. Той е различен от въглехидрати, протеини и мазнини, но е необходим за растежа на плъхове. За откритието си Хопкинс получава Нобелова награда през 1929 г. Витамин А участва в зрителния процес. Липсата му води до таканаречената "кокоша слепота". В пигментния епител на ретината с помощта на ензима RPE65 ретинолът се превръща в 11-цис-ретинол. В окоото 11-цис-ретинолът се свързва с белтъкаопсин и образува родопсин в пръчиците и йодопсин в колбичките, които са фоторецепторите, разположени върху ретината. Когато светлината навлезе в окоото, 11-цис-ретинолът изомеризира в транс-форма. Тази изомеризация индуцира нервен сигнал по оптичния нерв към зрителния център в мозъчната кора, където се формира картината, която виждаме. През 1967 г. Джордж Уолд получава Нобелова награда за физиология и медицина за работата си върху химическите зрителни процеси в окоото.



Фиг. 2: Водноразтворими витамини

**Витамин С** (аскорбиновакиселина, аскорбат) е водноразтворим витамин и много важен антиоксидант. Той е открит през 1912 г., изолиран през 1928 г., а през 1933 г. става първият витамин, който произведен изкуствено по химичен път. Включен е в списъка на основните лекарства на Световната здравна организация. За откритието си, Albert ImreSzent-Györgyi и Уолтър Норман Хауърт са удостоени с Нобелови награди съответно за физиология и медицина и химия през 1937 г. Задължително се отбелязва един интересен факт. Повечето бозайници могат да синтезират аскорбат от глюкоза. В резултат на мутация в гена за синтез на ензима L-гулонолактоноксидаза, човекът и другите примати са загубили тази способност. Витамин С участва като кофактор в много ензимни реакции, които медиат различни основни биологични функции, като заздравяване на рани, синтез на колаген, противовъзпалително действие. Дефицитът на витамин С води до нарушаване синтеза на колаген, а това допринася за по-тежките симптоми на скорбут. Друга основна биохимична функция на витамин С е да действа като антиоксидант (редуциращ агент) чрез отдаване на електрони за различни ензимни и неензимни реакции. Студентите се информират за важната роля на антиоксидантите, които се свързват със свободните радикали и спират вредното им влияние върху организма.

За да се разясни какво е огромното значение на витамините за човешкия организъм се посочват кратки примери от най-новите научни изследвания по темата: Витамините от В групата имат доказано влияние при имунната регулация и различни видове ракови заболявания. Така наречените невротропични витамини тиамин, пиридоксин и кобаламин играят критична роля като коензими в периферната нервна система и мозъка. Допринасят съществено за поддържането на здрава нервна система. Помогат за нервната регенерация и жизнеността на невроните. Наличието на фолиева киселина, витамини В12 и В6 понижава концентрацията на общия хомоцистеин (tHcy) в кръвта с около 25%, а това значително намалява риска от инфаркт. При пациенти с недостатъчност на витамини от група В, терапията с витамини е основното лечение при болка, вследствие диабет или при невропатии. В-витамините (тиамин, рибофлавин, витамин В6) са необходими в птиците за производство на енергия в тялото, докато фолиевата киселина и витамин В9

12 са необходими за синтеза на нови клетки, например еритроцити. Поднесената по този начин информация не е необходимо да се научава, но допринася за по-доброто разбиране за значението на витамините. Студентите се информират за методите и аналитичната апаратура, с които се изследват и измерват концентрациите на витамините в човешки тъкани или в храните. Може да се даде кратка справка за някои от аналитичните методи, използвани при научните изследвания като капиллярна електрофореза, високоефективната хроматография (HPLC), тандемна масспектрометрия (MS/MS), модифицирана течна хроматография с високо налягане (MUPLC) и др. технологии позволяващи прецизното измерване дори и на минимални количества от търсените химични съединения.

За по-добро осмисляне новия материал се презентира таблица (фиг. 3), включваща по-популярните витамини, техните функции, в кои храни могат да се намерят и какви болестни състояния може да предизвика при липса:

Витамин	Функции	Храни, в които се среща	Болести при недостатъчност
Витамин А	Стимулира развитието на тялото, важен за зрението	Масло, яйчни жълтъци, черен дроб, масло от черен дроб на треска	Забавяне на растежа, кожни слепота
Витамин В <sub>12</sub> различни витамини	Участва в много биохимични реакции в различни органи и тъкани	Черен дроб, приля, пшеница, бирена мая, яйчни жълтъци	Бери бери (мускулна слабост и парализа), пернициозна анемия (забавено развитие на еритроцитите)
Витамин С	Помага при заздравяване на тъкани и предпазва от инфекции	Шипши, портокали, лимони, чушки, димаме	Скорбут (умора, безсилни, кървящи венци, мускулна слабост)
Витамин D	Участва в усвояването на фосфор и калций и в структурата на костите	Масло, черен дроб, яйчни жълтъци, мляко	Рахит (забавено формиране на костите и развитие на скелета в детска възраст)

Фиг. 3

Прочетете внимателно текста. Разгледайте приложените таблици. Отговорете на въпросите:	
1. До какви болести може да доведе липса на Витамин С?	.....
3. Напишете функциите на витамин А в организма:	.....
6. Опишете накратко какво са витамините	.....
8. До какви болести може да доведе липса на Витамин В?	.....
11. Напишете функциите на витамин С в организма:	.....
14. До какви болести може да доведе липса на Витамин D?	.....
16. Напишете функциите на витамин В в организма:	.....
20. Напишете функциите на витамин D в организма:	.....
23. До какви болести може да доведе липса на Витамин А?	.....

Фиг. 4

По време на презентацията се показват различни графики и таблици с данни за витамините, а за онлайн версията на урока има подготвени въпроси по темата (фиг. 4). Студентите могат да търсят отговорите след като подробно прочетат урока. Обикновено въпросите не следват текста от учебника. Това налага обучаемите внимателно да прегледат всичко и да го разберат, за да могат след това лесно да открият отговорите. Прилагането на тази методика по време на пандемията показва много добри резултати. Всички от последния подготвителния курс успешно издържаха кандидат-студентските изпити и сега са студенти първа година по медицина, дентална медицина или фармация. Ако остане време, в края на урока може да се предизвика дискусия за витамините, синтезирани по изкуствен начин и по някои други въпроси: Възможно ли е съществуването на организма без витамини? Нужни ли са изкуствено синтезираните витамини? От една страна понякога приемането на синтетични витамини може да спаси живот, а от друга страна прекомерната употреба на витамини може да доведе до сериозно заболяване. Могат ли плодовете и зеленчуците да заменят най-добрите таблетки? Дискусията помага за затвърдяване на новите знания и по-свободното използване на новите термини, което от своя страна допринася за подобряването на езиковите им умения.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По време на урока студентите усвояват нови знания за структурата, функциите и значението на витамините. Те осъзнават изключителното значение на тези биохимични съединения за нормалното функциониране на организма. Научават, че витамините са субстанции, които участват в синтеза или активирането на клетъчни ензими. Те не са нито източници на енергия, нито структурни елементи за тялото. Витамините в организма са в много малки количества, но са изключително важни за нормалното протичане на жизнените процеси в него. За затвърдяване на новите знания и по-доброто усвояване на новия учебен материал допринася интердисциплинарността на метода, постепенното въвеждане на новите термини и поддържането на интереса на студентите чрез любопитна и интересна информация, свързана с темата на урока.

### ЛИТЕРАТУРА

Albishri, H.M., Almalawi, A.M., Alshitari, W., & El-Hady, D.A. (2020). Cyclodextrin-Modified Micellar UPLC for Direct, Sensitive and Selective Determination of Water Soluble Vitamins in Milk. *JChromatogr Sci.* 2020 Apr 22;58(3):203-210.

- Allen, L.H., & Hampel, D. (2019). Water-soluble vitamins in human milk factors affecting their concentration and their physiological significance. *Nestle NutrInst Workshop Ser.* 2019;90:69-81.
- Baltrusch, S. (2021). The role of neurotropic B vitamins in nerve regeneration. *Biomed Res Int.* 2021 Jul 13;2021:9968228.
- Blaner, W.S. (2020). "Vitamin A". In BP Marriott, DF Birt, VA Stallings, AA Yates (eds.). *Present Knowledge in Nutrition, Eleventh Edition.* London, United Kingdom: Academic Press (Elsevier). pp. 73–92. ISBN 978-0-323-66162-1.
- Calderón-Ospina, C.A., & Nava-Mesa, M.O. (2020). B vitamins in the nervous system: Current knowledge of the biochemical modes of action and synergies of thiamine, pyridoxine, and cobalamin. *CNS Neurosci Ther.* 2020 Jan;26(1):5-13.
- Ertugrul, S., Yucel, C., Sertoglu, E., Ozkan, Y., & Ozgurtas, T. (2020). Development and optimization of simultaneous determination of fat soluble vitamins by liquid chromatography tandem mass spectrometry. *ChemPhys Lipids.* 2020 Aug;230:104932.
- Hankey, G.J. (2018). B vitamins for stroke prevention. *Stroke Vasc Neurol.* 2018 Jun 6;3(2):51-58.
- Institute of Medicine (US) Panel on Dietary Antioxidants Related Compounds (2000). "Vitamin C". *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids.* (2017) Washington, DC: The National Academies Press. pp. 95–185. doi:10.17226/9810. ISBN 978-0-309-06935-9. PMID 25077263. Archived from the original on September 2, 2017. Retrieved September 1, 2017.
- Karaganis, S., & Song, X.J. (2021). B vitamins as a treatment for diabetic pain and neuropathy. *J Clin Pharm Ther.* 2021 Oct;46(5):1199-1212.
- Kennedy, D.O. (2016). B vitamins and the brain: Mechanisms, dose and efficacy. *Nutrients.* 2016 Jan 27;8(2):68.
- Lockee, B.B. (2006). "Online education in the post-COVID era", *Nat Electron* 4, 5–6 (2021), doi: 10.1038/s41928-020-00534-0 Woolf K, Manore MM. B vitamins and exercise: does exercise alter requirements? *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2006 Oct;16(5):453-84.
- Peterson, C.T., Rodionov, D.A., Osterman, A.L., & Peterson, S.N. (2020). B vitamins and their role in immune regulation and cancer, *Nutrients.* 2020 Nov 4;12(11):3380.
- Publishing. Harvard Health (9 June 2009). Listing of vitamins. Harvard Health.* Retrieved 12 May 2020.
- Said, H.M. (2011). Intestinal absorption of water-soluble vitamins in health and disease. *Biochem J.* 2011 Aug 1;437(3):357-72.
- Sands, T., & Shushok, F. (2020). "The COVID-19 higher education shove", *Educause Review*, (16 October 2020)
- Squires, V.R. (2011). *The Role of Food, Agriculture, Forestry and Fisheries in Human Nutrition - Volume IV. EOLSS Publications. p. 121. ISBN 9781848261952*
- Suzuki, U., & Shimamura, T. (1911). "Active constituent of rice grits preventing bird polyneuritis". *Tokyo Kagaku Kaishi.* 32: 4–7, 144–146, 335–358.
- Uebanso, T., Shimohata, T., Mawatari, K., & Takahashi, A. (2020). Functional roles of B vitamins in the gut and gut microbiome. *Mol Nutr Food Res.* 2020 Sep;64(18):e2000426.
- Vitamins and minerals. (2020) National Institute on Aging.* Retrieved 12 May 2020.
- Vitamin and mineral requirements in human nutrition. (2004) 2nd Edition. World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2004. pp. 340–341. ISBN 9241546123. Archived from the original on 12 December 2012.*
- Wang, X., Li, K., Yao, L., Wang, C., & Van Schepdael, A. (2018). Recent advances in vitamins analysis by capillary electrophoresis. *J Pharm Biomed Anal.* 2018 Jan 5;147:278-287.
- World Health Organization (2019). *World Health Organization model list of essential medicines: 21st list 2019.* Geneva: World Health Organization. hdl:10665/325771. WHO/MVP/EMP/IAU/2019.06. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- World Health Organization (2021). World Health Organization model list of essential medicines: 22nd list (2021). Geneva: World Health Organization. hdl:10665/345533. WHO/MHP/HPS/EML/2021.02.*