

ÚJ PEDAGÓGIAI MÓDSZEREK KÖZÉPISKOLAI OKTATÁSBAN VALÓ ALKALMAZÁSÁNAK BEMUTATÁSA

A „TÁPLÁLKOZÁS KOCKÁZATNÖVELŐ HATÁSÁNAK
VIZSGÁLATA EGYES CIVILIZÁCIÓS BETEGSÉGEK
KIALAKULÁSÁBAN” CÍMŰ DIÁKKUTATÁSON
KERESZTÜL

VIRÁG DIÁNA

Neumann János Középiskola 3300 Eger, Rákóczi út 48. E-mail: viragdia@ektf.hu

Abstract: It is a great challenge how to teach science in secondary school, nowadays. Catch the attraction of the students is not easy toward a subject like chemistry, physics or biology. There are several abstractness definitions which they cannot link to the real life, and there are a lot of linkage between other natural based subjects like physics or biology. It can be hard to understand and boring to study. It would be more interesting if students would observe natural effects, perform own measurements, design own research activity. The science based learning is a new method, basing on the exploring characteristic of the students. By the application of this method the students would be able to solve problems in the everyday life which related on natural science skills.

In the following article I would like to introduce a research which was performed by students in the last year. The topic was to reveal the connection between civilization diseases and the alimentation habits of the people. During the research the students learned the basic rules and steps of the scientific work like making hypothesis, study international publication to know what the state of art is. They read and translated several international publications in this field to know the details of these diseases and the occurring factors. In



accordance with these publications they designed their own measurements: they chose some popular food product to measure their sugar and salt content. These two factors (sugar and salt) are responsible for several civilization deceases, like high blood pressure, cardiovascular diseases or obesity. At the end of the project they organized a 'health day' to introduce their information about this topic. That day was a great opportunity to draw the other students' attraction to healthy eating and lifestyle.

Bevezetés

A természettudományos tárgyak oktatása számos kihívással küzd napjainkban: a tanulók érdeklődésének felkeltése, motivációja a természettudományos jelenségek megértése iránt egyre nehezebb feladat, ezen túl a természettudományos ismeretek hasznosíthatósága, mindennapi problémák ezen ismeretekkel való megoldása egyre kevésbé sikeres. Ennek több oka is lehet, mely közül a legfontosabb, hogy a középiskolai oktatás a természettudományos ismereteket egy külön egységként, mintegy a hétköznapi élettől függetleníthető ismeretként igyekszik átadni. A hétköznapi problémák megoldásához leggyakrabban természettudományos ismeret előhívására lenne szükség. A PISA felmérések során, a természettudomány területen elért eredmények a 2006-os felmérésekhez képest gyengébbek voltak (tíz ponttal alacsonyabbak a 2012-es eredmények). A természettudományos ismeretek felmérésének értékei több mérés átlagát tartalmazzák. Erre azért fontos a figyelmet felhívni, mert a diákok bizonyos feladattípusokban kiemelkedőek (több tíz százalékkal az átlag felett teljesítenek), míg bizonyos feladattípusokban nagyon gyengék. A magyar diákok fizikai és kémiai alapismerete az átlagosnál jobb, a különböző természettudományos jelenségek magyarázata során is több pontot értek el. Ami viszont nagyban árnyalja a képet, az a természettudományi problémák felismerése, a megismeréssel kapcsolatos problémák és a bizonyítékok alkalmazásának hiánya. Több, 2006-ban gyengén teljesítő ország 2012-re sokat javult. Például Törökország, Thaiföld, Románia 21-39 pont közötti emelkedést értek el. Magyarország visszaesett 10 ponttal.

Az oktatás megújulása a fentieket figyelembe véve mindenképp szükség-szerű. Módszertani újdonságként a kutatásalapú oktatás előnyben részesítése lenne kedvező. Iskolánkban több kezdeményezés is irányul erre. A következőkben az egyiket szeretném bemutatni.



2012-13-as tanévben a Neumann János Középiskola diákjainak egy csoportjával kutatómunkába kezdtünk, melynek célja volt, hogy megismerjék a tudományos kutatások módszereit, vizsgálatainak módját, eredményközlését, azok értelmezését, mindennapi problémák megoldásához valló felhasználásukat. A választott téma a táplálkozás kockázatonnövelő hatásának vizsgálata egyes civilizációs betegségek kialakulásában.

Célkitűzés

A kitűzött kutatási feladat célja a gyakori népbetegségek, civilizációs megbetegedések és az étkezési szokások összefüggésének vizsgálata. A világon és hazánkban is a rákos megbetegedéseken kívül az olyan civilizációs betegségek, mint a magas vérnyomás, szív- és érrendszeri betegségek, keringési betegségek, kettes típusú diabétesz, illetve egyéb emésztőszervi megbetegedések a lakosság nagy részét érintik. Ezek kialakulásában a környezeti tényezőkön kívül, mint a levegő vagy vizek szennyezettsége, a mozgásszegény életmód, továbbá a lakosságra nehezedő és egyre növekvő stressz, valamint a táplálékaink is nagy szerepet játszanak. Célunk annak feltárása, hogy a fenti betegségek kialakulásának kockázatát milyen élelmiszer összetevők növelik vagy csökkentik, illetve, hogy milyen szerepet töltenek be a betegségek kialakulásában az étkezési szokások.

Irodalmi áttekintés

A szakirodalmak feldolgozása során az egészen egyszerűektől indultunk. A diákok különböző tankönyvi leírások alapján meghatározták az egészség – betegség állapotát, majd a betegség állapotán belül a civilizációs betegségek csoportjára szűkítettük a kört. Először a civilizációs ártalmakat, majd a civilizációs betegségek felosztását vettük számba. A civilizációs ártalmak négy jellemző csoportja a következő: i) a fizikai aktivitás drasztikus csökkenése és egyoldalúvá válása, ii) stressz, iii) túlfogyasztás, iv) környezeti ártalmak. A civilizációs betegségek négy jellegzetes csoportja: i) keringési betegségek, ii) daganatos megbetegedések, iii) mozgásszervi betegségek, iv) idegrendszeri pszichés zavarok, betegségek (szendélybetegség, depresszió, kényszerességek, szorongások, félelmek). A civilizációs betegségek fő okának a táplálkozást, a nem megfelelő életkörülményeket illetve a környezetben levő szennyező anyagokat tartják (Barta, 2004.) .

Az irodalmi összefoglaló elkészítése során a diákok feladata egyre nehezedett: a tankönyvi leírások után, ismeretterjesztő, magyar leírásokat követően egyre speciálisabb cikkeket, statisztikai adatokat kellett feldolgozniuk. Ezek nehézsége egyrészt abban rejlett, hogy a szócikkek egy-egy szűk területre koncentráltak, másrészt ezeket a cikkeket már eredeti nyelven kellett megérteniük. Ezen időszakban a diákok megismerték a tudományos cikkek felépítését, nyelvezetét, szakszavakat is elsajátítottak, mely szervelesen épült be kiemelkedő nyelvtudásukba. Az irodalmi összefoglaló elkészítéséhez összesen tizenegy külföldi szócikket dolgoztak fel a diákok.

A táplálkozás hatása a civilizációs betegségek kialakulásában vitathatatlan: ezen betegségek 85 %-át ugyanis a helytelen, nem megfelelő táplálkozással lehet összefüggésbe hozni. Elemeztük a Központi Statisztikai Hivatal 2009-es adatait is, mely szerint Magyarországon 2009-ben a halálozások több mint fele a szív- és érrendszeri betegségeknek tulajdonítható, ezek közül is a koszorúér-betegség a legfőbb halálok. A betegségek kialakulásában az örökletes tényezők mellett a dohányzás, a helytelen táplálkozás a mozgásszegény életmód is szerepet játszik. A helytelen táplálék jellemzője, hogy nem megfelelő összetételű, telített zsírokban gazdag, illetve túlzott mennyiségű zsiradékot, sok cukrot tartalmaz, kevés zöldség és gyümölcs fogyasztása.

A szív és érrendszeri megbetegedések és a táplálkozás kapcsolatán indulunk el, és kerestünk erre vonatkozó nemzetközi szakirodalmat. A táplálkozás és a szív- és érrendszeri betegségek közti összefüggés nemcsak hazánkban figyelhető meg, hanem tőlünk távoli területeken, például Kínában is, ahol köztudott, hogy a lakosság tradicionálisan alacsony zsírtartalmú ételeket fogyaszt. Egy Kínában elvégzett tanulmány szerint (Wang et al, 2003) az országon belüli földrajzi elhelyezkedés meghatározza az elfogyasztott ételmszer típusát, összetételét, melynek következtében bizonyos betegségek előfordulása is egy-egy területhez köthető. A gyakori **halfogyasztás** szoros összefüggést mutat a vörös vértetek dokozahexainsav (DHA) szintjével, ami egy többszörösen telítetlen, **antioxidáns hatású omega-3 zsírsav**, és fordított összefüggés figyelhető meg a szív és érrendszeri megbetegedések gyakoriságával. A kutatási eredmények szerint a halfogyasztásnak, de főként a **DHA** bevitelnek jótékony, egészségvédő hatása van.

A görögök étrendjét védő hatásúnak találták, pedig legalább annyi zsírt visznek be, mint a nyugatiak, de náluk a bevitt zsír főként olívaolajjal történik, aminek alacsony a telítetlen zsírsav- tartalma és magas az egyszerűen telített zsírsav mennyisége. **Eszerint tehát nem a bevitt zsír mennyisége, hanem sokkal inkább annak összetétele fontos.** Az alacsony zsírtartalmú étrend sem lehet feltétlen egészséges, mert túl kevés esszenciális zsírsavat tartalmaz, ami az érrendszer egészségéhez fontos.

A nyugaton nagy számban előforduló rákos megbetegedések (mell, vastagbél és prosztaták) Kínában ritkák és a szív és érrendszeri betegségek is csak 1%-át teszik ki a középkorúak halálozási arányának. Ennek egyik oka a telített és a transz zsírsavak alacsony bevitele és a halak, valamint a tengeri ételek fogyasztása a szív és érrendszeri betegségek alacsony számán kívül az immunrendszerre is pozitívan hatnak.

A mediterrán étrend főleg olívaolaj alapú, emiatt a zsírsav összetétel nagyban eltér, minek legfontosabb eleme az alfa-linolinsav tartalom. Az **alfa-linolinsav és a DHA kombinálása lenne a leghatékonyabb**, de ezeken kívül sok függ az időzítéstől, a genetikai sajátságoktól és az életviteltől.

A civilizációs betegségek további kiváltó oka az **inzulin-rezisztencia**, illetve annak következtében kialakuló betegségek, maradandó károsodások, mint például a cukorbetegség, anyagcserezavar, elhízás, szívkoszorúér betegség, magas vérnyomás, allergiás betegségek, mentális zavar, rákos megbetegedések. Az inzulinrezisztenciához vezető okok közé tartozik a dohányzás, glükokortikoidok, hormonális fogamzásgátlás, helytelen étkezési szokások, magas glikémiás indexű ételek fogyasztása, mozgásszegény életmód, gyógyszerek fogyasztása. Melnik (2009) tanulmánya szerint az inzulinrezisztencia során nő a szérumhormon szintje a szervezetben. A szérumhormon inzulin-szerű növekedési faktor (INF-1), fontos szerepet játszik a sejtburjánzásban, a sejt differenciálódásban és a programozott sejthalál gátlásában, csontnövekedésben, immunrendszer kialakításában. Az inzulin rezisztencia **kiváltó oka** maga az életmód is, káros, hogyha az emberre folyamatosan külső, inzulin-rezisztenciát fokozó faktorok hatnak.

A helytelen táplálkozás és a nem megfelelő életmód **vesebetegségek** kialakulásához is vezethet: a vesebetegségek kb. 40%-át **cukorbetegség** váltja ki. A fennmaradó közel 60 %-ért pedig különböző genetikus (öröklött) és

környezeti hatások felelősek. Például az USA lakosságának csaknem 10 %-a szenved valamilyen vesebetegségben, mely legfőképpen az elhízásnak és diabétesznek köszönhető (Levey, Coresh, 2012).

A civilizációs betegségek kialakulásában az életvitel meghatározó. Ebbe nemcsak a táplálkozás tartozik, hanem az egész életmódunk is: mozgás, sport, aktivitás, stressz...stb. A **stressz** szerepét bizonyos betegségek kialakulásában számos kutató vizsgálta. Kostelanetz (2009) egy kísérletét dolgoztuk fel vizsgálataink során: fogságban tartott seregélyeket, 18 napig tartó krónikus stressznek tette ki őket napi négy alkalommal, 30 perces ciklusokban. A kísérletben szereplő madarak szívverésének gyorsaságával követte a szimpatikus idegrendszer állapotát akut stressz esetén, továbbá a szívritmus változásával a szimpatikus és paraszimpatikus idegrendszer szívösszehúzódnak gyorsaságára gyakorolt kontrolláló hatását vizsgálta. A szívnek a fő szabályozója a szimpatikus idegrendszer, tartós stressz esetén, mert egyre nagyobb gyakorisággal fordul elő szívritmus zavar, mivel ilyenkor a szív összehúzódnak irányítását a paraszimpatikus idegrendszer helyett a szimpatikus idegrendszer végzi. A szimpatikus irányítás része a vészreakció kialakításának, így a szimpatikus idegrendszer hosszú ideig tartó aktivitása emiatt szívbetegségeket, például szívritmuszavart okozhat.

Az irodalmi összefoglaló második szakaszában a **létfontosságú szervek** (szív, tüdő, máj, vese) anatómiájára, funkciójára, élettani szerepére, megbetegedéseire gyűjtött ismereteket rendszereztük. Majd pedig a **főbb élelmiszer összetevők** (szénhidrát, fehérje, zsír, zsírsavak), valamint vitaminok, ásványi anyagok főbb élettani szerepét rendszereztük.

Ez utóbbi esetekben a diákok **előzetes ismeretekkel** rendelkeztek egyes szervek felépítésére, funkciójára, betegségeire vonatkozóan, illetve az alapvető tápanyagok, vitaminok tekintetében is volt korábbi ismeretük, ezt saját maguk rendszerezték, majd **egészítették ki** felsőoktatásban használatos élettan, anatómia, biokémia jegyzetek, tankönyvek információi alapján.

Anyag és módszer

A civilizációs betegségek és a táplálkozás összefüggésének vizsgálatához a szakirodalom tanulmányozását követően a diákokkal különböző, ehhez kapcsolódó vizsgálatokat is elvégeztünk (anatómiai gyakorlat, élelmiszerkémiai meghatározások), majd eredményeinket egy egészségnap alkalmával mutattuk be az iskola diákjainak, tanárainak.

Egyes létfontosságú szervek anatómiájának megismerése

A vizsgálatok során létfontosságú szervek anatómiáját ismerték meg a diákok saját maguk által végzett boncolási gyakorlaton, mely során állati szívet, májat, tüdőt és vesét vizsgáltak. A gyakorlat során az egyes szervek felépítését tanulmányoztuk, megkerestük és beazonosítottuk a korábban tanult részeket, fontosabb képleteket (Donáth, 2008/a, Donáth, 2008/b, Rigutti, 2006.), melyek latin elnevezéseivel is ismerkedtek. Jegyzőkönyvet és fotódokumentációt készítettünk a gyakorlatról, melynek menetét, tapasztalatait és eredményeit a kutatási eredményeinket összegző záródolgozatban mutattuk be. Az előzetesen, szakirodalmi leírások alapján kialakított anatómiai ismereteiket a gyakorlat során a diákok saját megfigyelésekkel, tapasztalatokkal egészíthették ki, teheték teljessé.

Élelmiszer összetevők analitikai vizsgálata

a) Összes szénhidrát tartalom meghatározása

Gömblobbikba 5 ml vagy 5 g körüli mintát mérünk be és 130 ml desztillált vizet, 15 ml 37 %-os sósav-oldatot adunk hozzá, majd 2,5 órán keresztül vízhűtés mellett forraljuk, elszívófülke alatt. A szobahőmérsékletre hűtött oldatokat NaOH granulátummal és 25 %-os kénsavval semlegesítjük (pH=7). A kapott oldatokat 250 ml-es mérőlombikba jelre töltjük. 100 ml oldathoz 2 ml Carrez-I és 2 ml Carrez-II-t adunk, majd a keletkezett csapadékot redős szűrőn szűrjük. 5 ml mintához 5 ml desztillált vizet adunk, majd 5 ml Schoorl-B-t és 5 ml Schoorl-A-t, és három percig forraljuk, majd szobahőmérsékletre hűtjük. Ezekkel megegyező módon „vak” mintát is készítünk, mely mindent tartalmaz, amit a vizsgálandó minta, kivéve szénhidrátot. Az oldatokhoz vegyszeres kanálnyi kálium-jodidot, 1-5 ml keményítő oldatot adunk, majd 5 ml 25 %-os kénsav-oldattal való megsavanyítást követően azonnal titráljuk nátrium-tioszulfát mérőoldattal (0,1M Na₂S₂O₃).

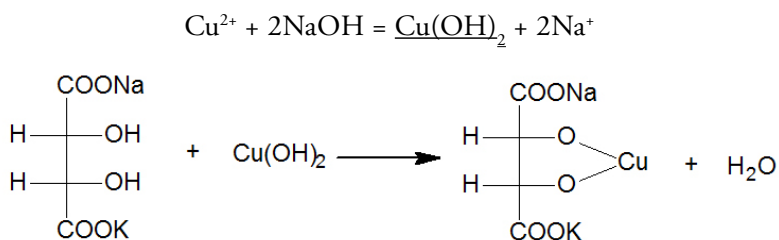
b) élelmiszerek redukálócukor tartalmának meghatározása Schoorl módszerrel

Fogalom meghatározás: redukáló cukor olyan mono- vagy diszacharid, amely elektronokat tud adni más molekuláknak, és ezzel redukáló ágensként fejt ki hatást. Ezt szabad keton vagy aldehid csoportok jelenléte teszi lehetővé. A redukáló cukrok a Schoorl módszerével kimutathatók és meghatározhatók.

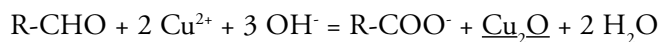
A módszer elve: közvetlenül vagy előzetes invertálás után mutatott redukáló hatás képezi a meghatározás alapját. A redukációs meghatározási módszerek reagense a Fehling-féle oldat. A mintaoldatban lévő redukálócukrokat ha szükséges Carrez-I/II-oldatokkal való derítés után meghatározott módon forrásig Cu (II) ionokat tartalmazó oldattal melegítjük, melyek cukorral arányos része Cu (I) ionná alakul. A Cu (II) felesleget jodometriásan határozzuk meg.

Folyamat lépései:

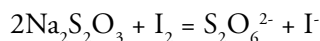
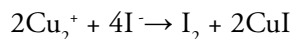
1. A cukortartalmú oldathoz pontosan ismert mennyiségben adjuk a Fehling I reagenst (CuSO_4) és a Fehling II reagenst (NaOH és K-Na-tartarát). Lúgos közegben rézből, réz-hidroxid csapadék képződik, mely K-Na-tartaráttal (Seignette só) vízben jól oldódó komplexet képez:



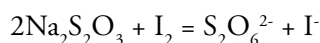
2. Melegítés hatására a redukáló cukrok aldehid csoportja Cu(II) hatására oxidálódik, miközben a Cu(II) Cu(I) redukálódik.



3. A reakcióelegyhez KI-ot adva, Cu(II) feleslegével savas közegben ekvivalens mennyiségű I₂ szabadul fel, s ennek mennyisége jodometriásan meghatározható Na-tioszulfát mérőoldat felhasználásával. A végpont észlelése keményítő indikátor alkalmazásával történik.



Az összesen hozzáadott Cu(II) és a megmért Cu(II) felesleg mennyiségének ismeretében kiszámíthatjuk, mennyi vett részt a redox reakcióban.



Az egyenértékponthoz a I₂ jellegzetes sárgás-barna színének eltűnését észleljük. A jód színének észlelése keményítő adagolásával javítható. A jód a keményítő hélixével laza komplex-kapcsolatot alakít ki, amelynek jellegzetes kék színe a jód jelenlétére utal. Az egyenértékponthoz a jód → jodid átalakulás miatt a keményítő komplex megbomlik, pillanatszerűen tűnik el a kék szín.

Eszközök, vegyszerek:

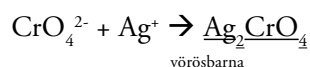
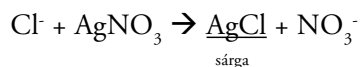
- Erlenmeyer lombik, mérőlombikok, redős szűrő, tölcsér, mérőpipetta,
- a titráláshoz-, melegítéshez szükséges eszközök
- ismeretlen cukor koncentrációjú minta
- 0,1 M-os Na₂S₂O₃ mérőoldat,
- KI (szilárd)
- KIO₃
- 25%-os kénsav oldat,
- 2%-os keményítőoldat,
- **Carrez-I.**: 15%-os kálium-ferrocianid oldat (K₄[Fe(CN)₆]*3 H₂O)
- **Carrez-II.**: 30%-os cink-szulfát
- Fehling I. oldat: 7g kristályos réz-szulfát / 100 cm³ oldat
- Fehling II. oldat: 35 g kálium-nátrium-tartarát és 10 g nátrium-hidroxid/ 100 cm³ oldat

Mérés lépései:

- Minta bemérése, mérőlombikba mosása
- Mérőlombik jelre töltése desztillált vízzel
- Mintából 100 ml mennyiséget főzőpohárba mérünk
- 100 ml oldathoz 2 ml Carrez-I, és 2 ml Carrez-II adunk (főzőpohárban)
- szűrés (redős szűrőpapíron)
- a szűrletből 10 ml mintát Erlenmeyer lombikba mérünk, majd 10 ml Schoorl-I és 10 ml Schoorl-II reagenst adunk hozzá
- Forralás 3 percig
- Hűtés szobahőmérsékletre
- ~1,5g szilárd KI-t adunk a mintához
- 1 ml keményítő oldatot adunk a mintához
- 5 ml 25%-os H_2SO_4
- a titrálást 0,1M $Na_2S_2O_3$ oldattal végezzük
- fogyást feljegyezni
- vak készítése (7-15 pontok elvégzése minta nélkül, desztillált vízzel)

c) Klorid meghatározása Mohr szerint

Meghatározás alapja: A Mohr-féle csapadékos titrálást ezüst-nitrát mérőoldattal végezzük kálium-kromát indikátor jelenlétében. A titrálás megfelelő pontossággal, a kromátionok protonálódása miatt, csak semleges közegben végezhető el, tehát gyakorlatilag csak alkáli- és alkáli földfém-klorid ill. bromid mérésénél használható. Ha a titrálás folyamán az összes kloridion ezüst-klorid csapadék alakjában kivált és a mérőoldat feleslegbe került, az ezüstionok a kromáttal reagálva a csapadékos oldat sárga színétől eltérő, vörös színű csapadékot képez.



Szükséges oldatok, anyagok:

nátrium-klorid-oldat, ezüst-nitrát mérőoldat, kálium-kromát-oldat (5 %), univerzál indikátorpapír, nátrium-hidroxid-oldat (2 N), salétromsav-oldat (2 N).

Mérés menete:

- a vizsgálandó anyag törzsoldatából 25 ml-t egy 100 cm³-es Erlenmeyer lombikba pipettázunk
- desztillált vízzel kb. 50 cm³-re hígítjuk
- univerzál indikátorpapírral ellenőrizzük az oldat kémhatását. Ha szükséges, sav ill. lúg oldattal semlegesítjük (pH = 6-9).
- 1 cm³ 5 %-os kálium-kromát oldatot adunk hozzá indikátorként
- 0,1 N ezüst-nitrát-oldattal addig titrálunk, míg a sárga csapadékos oldat színe halvány barna (drap) lesz
- megadandó: az eredeti oldat nátrium-klorid tartalma grammban kifejezve.

d) Gyümölcsök, zöldségek C-vitamin tartalmának meghatározása

Meghatározás alapja: a C-vitamin tartalom meghatározásának egyik lehetséges módja a jodometriás mérés. Ebben az esetben a C-vitamin oldatot KI-os I₂ oldattal titráljuk. A titrimetria vagy más néven a térfogatos analízis olyan meghatározási módszer, mely során ismert koncentrációjú mérőoldat meghatározott mennyisége reagál az ismeretlen koncentrációjú, azaz meghatározni kívánt minta bizonyos komponensével. Esetünkben a mérőoldat ismert koncentrációjú a KI-os I₂ oldat, a mérendő minta az Erlenmeyer lombikban levő oldat. A titrálás során a minta C-vitamin dehidro-aszkorbinsavvá alakul, tehát a kettős kötések mellett lévő hidroxilokról a hidrogének leoxidálódnak. A titrálás során indikátorként keményítőt alkalmazunk. Amíg a lombikban jelen van a C-vitamin a jód azzal reagál, mihelyt a C-vitamin elfogy a jód a keményítő molekulák spiráljába kötődik és megjelenik a kék szín. Az ekvivalencia pontot tehát a kék szín megjelenése jelzi.

A meghatározás menete: 10 gramm gyümölcsöt bemérünk, felaprítunk, majd dörzsmozsárban szétmorzsoljuk. Ezután Erlenmeyer lombikba mossuk,

majd 10cm^3 kénsav oldatot és 1ml keményítő oldatot adunk hozzá. majd $0,0025$ mólos jóddoldattal megtitráljuk. A fogyott jód térfogatának mennyiségéből kiszámítható a minta C-vitamin tartalma.

Számolás menete: A reakcióegyenletből megállapítjuk, hogy 1 mol C-vitamin hány mol jóddal reagál.

Egészségnap szervezése

A kutatási időszak több hónapja alatt összegyűjtött információkat a civilizációs betegségek típusairól, főbb jellemzőikről, azok kialakulásának körülményeiről rendszereztük és tablókat, posztereket készítették a diákok belőle, hogy megismertessék az iskola valamennyi tanulóival. A tablókat a feldolgozott szakirodalmak információiból állították össze, különös tekintettel a civilizációs betegségek kialakulása és a táplálékok összetétele, táplálkozási szokások, életmód kapcsolatára. Az egészségnap alkalmával vetélkedők, versenyek, egészséges élelmiszerek asztala és sportbemutató színesítette a napot. A kutatásban részt vevő diákok kérdőívet állítottak össze, hogy felmérjék diáktársaik táplálkozási, sportolási szokásait.

Eredmények összefoglalása, hasznosíthatóságuk bemutatása

A kutatás alapú tanulás (KAT) számos olyan előnnyel bír, mely a természettudományos tárgyak oktatása során fontos, és a hagyományos képzési módszerek során kevésbé érhető el. A problémafelvetés alkalmával igyekeztem aktuális, számukra is érdekes, érthető témát választani, mellyel kapcsolatban rendelkeznek előzetes ismeretekkel. A kutatás következő lépése a tájékozódás volt, mely során tájékozódtak az adott kérdéskörben, adatokat gyűjtöttek, válogattak, feldolgoztak. Az önálló problémamegoldás képessége és a csoportmunka során a másokkal való együttműködés is fejlődik az ilyen jellegű ismeretszerzések alkalmával. Fontos volt, hogy meglássák az összefüggéseket életmód, táplálkozás és bizonyos betegségek megjelenése között. Magyarázatok kerestek, kommunikációs képességeik is fejlődtek, továbbá konfliktus kezelési képességek is fejlesztettek a KAT módszerrel.

A kutatási téma megválasztásakor szem előtt tartottam a részt vevő diákok életkorát, előzetes ismereteiket, valamint igyekeztem olyan összetett témát találni, mely minél több részterületből tevődjen össze. A változatos terüle-

ten szerzett ismeretek, mint például a szakcikkek feldolgozása, az anatómiai gyakorlatok, az élelmiszerkémiai vizsgálatok során nyert eredményeik mind olyan ismereteket jelentettek számukra, mellyel a hagyományos képzési keretek közt nem találkozhattak volt.

Hazai és nemzetközi szakcikkek feldolgozása során alapvetően a kitűzött kutatási témára vonatkozó szakirodalmat dolgoztuk fel, ismereteik, képességeik azonban széles körűen fejlődtek. A szövegértés, az értő olvasás természettudományos szövegek esetében kiemelkedően nehéz a mai diákok számára. A logikai kapcsolatok megtalálása, a cikk célkitűzésének és az ahhoz alkalmazott módszerek megismerése, eredményeinek értelmezése nem könnyű feladat ebben az életkorban. Ezen felül gazdagodtak hazai szakkifejezésekkel és a nemzetközi szakirodalom tanulmányozása során idegennyelvi kompetenciáik is fejlődtek. A fordításon túl a lényegkiemelés, szövegértelmezés, szövegtömörítés feladatit is el kellett végezniük. Megismerhették a tudományos cikkek általános felépítését, szerkezetét, nyelvezetét. Ezt követően pedig a saját témánkra vonatkozó releváns információkat összegyűjtve, rendszerezve, elkészítették saját irodalmi összefoglalójukat. Ezt megelőzte egy bevezetés és célkitűzés szakasz, ahol megfogalmaztuk munkánk céljait, hipotézisünket. Az irodalmi összefoglaló után a kutatás gyakorlati eredményeit is a szakdolgozatok felépítésének megfelelően rendszereztük.

Az egyes létfontosságú szervek anatómiájának megismerése során alaposan megismerkedhettek a diákok a létfontosságú szervek anatómiájával, felépítésével, működésével, betegségeivel. A középiskolai tananyagot egyetemi jegyzetek, élettankönyvek, anatómia atlaszok és saját boncolási vizsgálatok elvégzésével egészítettük ki. Fontos volt, hogy a felépítés, működés megismerésén túl a betegségek kialakulásához vezető fogyasztói magatartás is kellő hangsúlyt kapjon. A létfontosságú szervek működése, betegségei és a táplálkozás, életmód nem választhatók el egymástól.

Élelmiszer összetevők analitikai vizsgálata során a diákok által közkedvelt üdítők, sós snack-ek cukor, só és C-vitamin-tartalmát vizsgálták meg szakemberek segítségével. A saját maguk által végzett mérések eredményei, az üdítők cukortartalma, a kekszek sótartalma kézzelfoghatóbb volt számukra, mint ahogy egy élelmiszer címkén elolvasták volna. Megismerkedhettek az élelmiszerkémiai mérések lépéseivel, a minta előkészítésével, a reagensek szerepével, meghatározások menetével, eredmények kiértékelésével.

élelmiszer neve	szénhidráttartalom	redukálócukor-tartalom	élelmiszer neve	sótartalom (g/100 g)
Nestea	4,8 g / 100 ml	1,01 mg/100 ml	Lays chips	1,68 ± 0,02
Coca cola	10,6 g / 100 ml	10,45 mg/100 ml	Tuc keksz	1,945 ± 0,01
Cappy*	9,8 g / 100 ml	5,67 mg/100 ml	Bake Rolls	3,002 ± 0,03
Sió	13 g / 100 ml	4,60 mg/100 ml		

1. táblázat: a vizsgált élelmiszerek szénhidrát, redukáló-cukor és sótartalma
 (* - a vizsgált üdítő C-vitamin-tartalma 200 mg/l volt).

Egészségnap során a diákok által összeállított kérdőívek az iskola diákjainak táplálkozási, sportolási szokásait mérte fel, valamint azt, hogy a paravánon elhelyezett információk jelentettek-e újdonságot számukra:

- A kérdőíveket összesen 161 tanuló töltötte ki, mely iskolánk tanulóinak közel 20 %-a. A válaszadók 43 %-a fiú, 57 %-a lány. Sportolási szokásaikról a következők mondhatók el: a lányok több mint fele heti 4 alkalomnál kevesebbet sportol, 30 %-a 5-8 alkalommal hetente, csupán 10 %, aki kilenc alkalommal, vagy többször hetente. A fiúk 35 %-a sportol heti 4 alkalomnál kevesebbszer, 50 %-uk heti 5-8 alkalommal, 15 % pedig több, mint 9-szer.
- Táplálkozási szokásaik felmérését követően az alábbiak figyelhetők meg. A megkérdezett diákok 71 %-a eszik minden nap friss gyümölcsöt, zöldséget. Ez a lányok 56 %-a, míg a fiúk 44 %-a. A diákok 58 %-a nassol napi rendszerességgel. Ez a jelenség a lányok esetében gyakoribb: a lányok 65 %-a, fiúk csak 35 %-a nassol. nemcsak nemként, de korosztályonként is eltérő szokások figyelhetők meg: a 7-8. évfolyamos illetve a 11-12. évfolyamos diákok közel fele nassol, míg a 9-10. évfolyamos tanulók 72 %-a!
- A diákok 60 %-a reggelizik csupán, mely nem mutat nemre való különbséget, a reggeliző diákok fele lány, fele fiú. Korosztályonként sincs elérés, mindhárom korosztály esetében 60 % körüli a reggelizők aránya. A 7-10. évfolyamos reggeliző diákok 10 %-a nem otthon reggelizik, hanem büfében vagy gyorsétteremben, míg a 11 – 12. évfolyamos diákok közül aki szokott reggelizni, az mind otthon vagy a kollégiumban teszi ezt.

- Az étkezések gyakorisága: a diákok 66 %-a napi 3-4 alkalommal étkezik, 29 %-uk pedig 5 vagy több alkalommal naponta. Nemre, korosztályra nem volt megfigyelhető jellemző.
- Az egészségnapon a megkérdezettek 71 %-a új információkkal gazdagodott, ez a 7-8. évfolyamosok 80 %-a, a 9-10. évfolyamosok 74 %-a, a 11- 12. évfolyamosok 66 %-a. A korosztály szerinti csökkenő tendencia érthető, hiszen az életkor előrehaladtával illetve biológia oktatás során egyre többet tudnak a témára vonatkozóan. A poszterek, tablók összeállításánál igyekeztünk olyan információkat elhelyezni, mellyel minden korosztály és érdeklődési körű diák talál érdekességet. Az egészségnap hatására a kérdőívet kitöltő diákok 61 %-a változtatni szeretne egészségi szokásain a jövőben, ezt a megkérdezett 7 – 10. évfolyamos diákok 68 %-a válaszolta, a 11 – 12. évfolyamos diákok 53 %-a. Ez utóbbi csoport szokásai már jobban kialakultak, nehezebben változtatnak rajta, így az egészségnevelés az alsóbb évfolyamokon lehet hatásos.
- Összességében a megkérdezett diákok táplálkozási és sportolási szokásaival elégedettek lehetünk, bár a felmérést némiképp torzítja, hogy főleg azok diákok látogattak a programra, akiket egyébként is jobban érdekel az egészségük és az egészséges életmód.

A középiskolai keretek közt mindenféleképpen fontos, hogy ha nem is egy egész osztálynyi, de tehetséges, érdeklődő tanulók kisebb csoportjával folytassunk valamilyen számukra is érdekes, élvezetes kutatómunkát, mely során megismerkedhetnek a tudományos munka főbb lépéseivel: kérdésfeltevés, hipotézisalkotás, korábbi eredmények, szakcikkek tanulmányozása, saját vizsgálatok tervezése, elvégzése, a kapott eredmények kiértékelése, elemzése, közzlése. A hagyományos tanórai keret közt pedig szintén becsempészhető a KAT, egy-egy rövid leírással, érdekességgel. A tudományos kutatásokkal, azok eredményeivel való megismerkedés hozzájárulhat az áltudományok terjedésének lassulásához is. Felismerhetik azok jellegzetes nyelvezetét, az állítások, érvelések megalapozatlanságát, az esetleges indokolások hiányát, szakmaiatlanságát.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- BARTHA CSABA: A rekreáció elmélete és módszertana. Jegyzet - Semmelweis Egyetem, Testnevelési és Sporttudományi kar, Rekreáció Tanszék. Fitness Kft., Budapest, 2004.
- DONÁTH T.: Anatómia - élettan. Medicina Kiadó. 2008.
- DONÁTH T.: Anatómia atlasz. Medicina Kiadó. 2008.
- KOSTELANETZ, S., M.J. DICKENS, L. M. ROMERO: Combined effects of molt and chronic stress on heart rate, heart rate variability, and glucocorticoid physiology in European Starlings. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* 154 (2009) 493–501.
- MELNIK, B.C.: Permanent impairment of insulin resistance from pregnancy to adulthood. The primary basic risk factor of chronic Western diseases. *Medical Hypotheses* 73 (2009) 670–678.
- LEVEY, A.S, J. Coresh: Chronic kidney disease. *Lancet* 379 (2012) 165–80.
- RIGUTTI A.: Anatómiai atlasz. Napraforgó 2005 Kft. 2006.
- WANG Y., M.A. CRAWFORD, J. CHEN, J. LI, K. GHEBREMESKEL, T.C. CAMPBELL, W. FAN, R. PARKER, J. LEYTON: Fish consumption, blood docosahexaenoic acid and chronic diseases in Chinese rural populations. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A* 136 (2003) 127–140.