

Teaching veterinary medicine in the digital age

I. Tóth^{1*}
G. Jócsák¹
A. Szilasi²
D. S. Kiss¹
Z. B. Bárány¹
T. Bartha¹
M. Mándoki²

1. Állatorvostudományi Egyetem,
Élettani és Biokémiai Tanszék,
H-1078, Budapest, István u. 2.

*E-mail: Toth.Istvan@univet.hu

2. Állatorvostudományi Egyetem,
Patológiai Tanszék

Állatorvostudományok oktatása a digitális korszakban

Tóth István^{1*}, Jócsák Gergely¹, Szilasi Anna², Kiss Dávid Sándor¹, Bárány Zoltán Balázs¹, Bartha Tibor¹, Mándoki Míra²

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők közleményükben összefoglalják, hogy a digitális korszak hogyan befolyásolja a hagyományos, tantermi előadások menetét, ill. röviden beszámolnak két EU-s oktatásfejlesztő (Novice, VetVIP) projektről, amik segítségével az *Alma mater*-ünk is méltó módon beléphetett a digitális korszakba. Az Állatorvostudományi Egyetem hagyományai és a nagy állatorvos-elődeink munkásságának tisztelete mellett az egyetemi képzés fejlesztésének fontos részét képezi a modern oktatási irányzatok vívmányainak felhasználása. A digitális technológia megjelenése gyakorlatilag végtelen számú új módszert ad az oktató kezébe, és a közösségi felületek egyelőre kiaknázatlan lehetőségei mellett a számítógéppel, okoseszközzel támogatott tananyagok fejlesztése nagyban megkönnyítheti a mai korosztály fejlődését.

SUMMARY

As every university, the University of Veterinary Medicine Budapest must keep up with the rapidly changing generations of students, and at the same time, keep the high standards and old traditions in order to train highly-qualified professionals. To tackle the situation, firstly, we have to understand the digital age, and the new generations entering the campus.

The digital age has brought many interesting and useful novelties. These novelties, on one hand, can distract students as they tend to lose focus on long lectures, but on the other hand, they can be used by the lecturer to engage students and improve knowledge transfer. Nowadays, digitally enhanced lectures mean a lot more than using Power point or Prezi presentations: we can interact with the students sitting in the rows by asking short questions that they answer on their phones, or instead of forbidding the use of smart devices, we can encourage them to visit trusted websites during the lecture to look up important information.

Instead of avoiding and denying the changes brought by the digital age, it seems much more fruitful to turn those innovations, and use them on our sides. For example, a group of vets and vet-educators realized the fact that the new generations spend a lot of time on social media and decided to develop a website for professionals where vets, veterinary educators and veterinary students can interact online in a virtual framework (Novice project funded by the European Union).

In the first part of the article, the authors will sum up how the lectures have changed due to the influence of the digital technologies. In the second part, 2 EU projects are going to be described that helped the UVMB to enter the digital age: the Novice project - building a social media for veterinarians and vet students; and the VetVIP project - using virtual patient to teach basic subjects (physiology and biochemistry).

OKTATÁS

A hagyományok és az állatorvoselődeink munkásságának tisztelete mellett az egyetemi képzés fejlesztésének fontos részét képezi a modern oktatási irányzatok vívmányainak felhasználása. Annak érdekében, hogy a nálunk végzett friss diplomás állatorvosok versenyképes tudással lépjenek ki a hazai és az európai munkaerőpiacra, a modern, gyorsan változó világban mielőbb adaptálni kell az új módszereket, és azokat észszerű keretek között, az összes oktató számára elfogadható mértékig, fokozatosan be kell építeni az állatorvosképzésbe.

A digitális technológia lehetővé teszi mozgóképek és hangok bemutatását is

A digitális technológia megjelenése végtelen számú új módszert ad az oktató kezébe. A számítógéppel, okoseszközzel támogatott tananyagok fejlesztése nagyban megkönnyítheti a jelen korosztály fejlődését, és előbb-utóbb a közösségi felületek oktatásban betöltött lehetőségeit is tudatosan ki kell használnunk. A különböző e-learning rendszerekben felhasználható animáció, kép- és ábraanyag testközelbe hozza a hallgató számára az egyébként esetleg „száraz” tantárgyak adatait és a nehezen magyarázható betegségeket, elváltozásokat. A digitális tartalomfejlesztés lehetőséget teremt arra, hogy a korábbi papír alapú tankönyvhöz képest jóval bőségesebb, színes, nagy felbontású kép és ábranyaggal lehessen ábrázolni a szövegben leírt információt. A technológia lehetővé teszi mozgóképek és hangok bemutatását is, ami egyes betegségek felismerésében (pl. mozgászavarok, idegrendszeri betegségek) alapvető fontosságú lehet. (Zárójelben megemlítjük, hogy a vizsgákon is versenyfutást folytatunk a hallgatókkal az illegális segédeszközök kiszűrésére, mert az okoskészülékek az egész számon kért vizsgaanyagot csábító közelségben tárolják...)

MEGÚJULÁS ELŐTT ÁLL AZ EGYETEMI OKTATÁS

A technikai fejlődés miatt érezhetően változik a világ. Az úgynevezett *digitális benmszülöttek* – akiknek az internet, a táblagépek vagy az „okostelefon” már évek óta életük része – már beléptek az egyetem kapuin (9). Ehhez az egyetemi képzésnek is alkalmazkodnia kell úgy, hogy megőrizzük és hűek maradjunk a 230 éves hagyományainkhoz. Más egyetemekhez hasonlóan a budapesti Állatorvostudományi Egyetemnek is egyszerre kell értékőrzőnek és haladónak lennie.

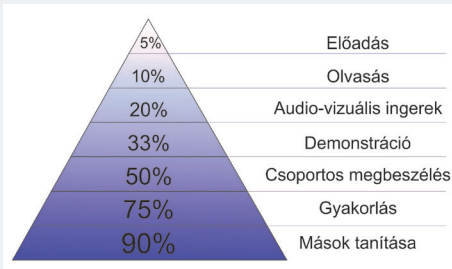
Az egyetemre kerülő legújabb generáció figyelmét sokkal nehezebb lekötni

Az egyetemre kerülő hallgatók egész más gondolkodásmóddal érkeznek és a figyelmük lekötése, fenntartása is csak az általuk használt technikai vívmányok felhasználásával lehetséges. Tanításukhoz sokkal több interakcióra van szükség, hiszen a számítógéppel, okostelefonnal, táblagéppel felszerelt hallgatók kezében ott a válasz szinte minden kérdésre. A régi típusú oktatási módszereket érdemes tehát felfrissíteni, feladatorientálttá tenni, hogy a hallgatóinkat a megismerés aktív részeseivé tegyük, kreativitásukat serkentsük.

Általánosan elterjedt jelenség, hogy a hallgató már az előadás alatt „guglizza” az internetet és az óra végén egyből szembesíti a tanárt valamilyen felmerülő ellentmondással, nem kellően megmagyarázott problémával, elvarratlan szállal, esetleg akár tárgyi tévedéssel vagy – a külföldiek esetén – hibás szóhasználattal. Természetesen ez a mai világ velejárója, erre a jelenségre fel kell készülnünk, élni kell vele és a saját oldalunkra kell állítani a diákok készségeit, érdeklődését, újdonságokra való nyitottságát.

ELŐADÁSOK A DIGITÁLIS KORSZAKBAN

A modern korokban egyre nagyobb mennyiségű információ áll a rendelkezésünkre, amit szeretnénk átadni a diákoknak, hogy azok a legfrissebb tudással felvértezve kerüljenek ki a munkaerőpiacra. Az óriási tudáshalmaz átadására legelőn költséghatékony módszer a tantermi előadások tartása (3). Az előadásokon



1. ÁBRA. A tananyag elsajátításának hatékonysága a különböző oktatási módszerek esetén: a tanulás piramisa (a számok tájékoztató jellegűek; MASTERS, 2013 alapján) (10)

FIGURE 1. Efficiency of learning of different teaching methods: „pyramid of learning” (the percentages are only for your information; Based on MASTERS, 2013) (10)

Az előadás az információ átadásának legkevésbé hatékony módja

Az aktív tanulás több időt és energiát igényel, mint amikor célirányosan adatokat memorizálnak a hallgatók

egy felkészült oktató remek lehetőséget kap arra, hogy nagyszámú hallgatónak jelentős mennyiségű tudást adjon át, új módszereket, technikákat mutasson be, vagy éppen állatorvosi szemléletet tanítson. Az információátadás hatékonysága viszont meglehetősen kérdéses: 60 értékes ismeretanyaggal telezsúfolt dia „ledarálása” 45 perc alatt rendkívül hatékony az oktató szemszögéből, de annál kevésbé hatékony a tanuló és tanulási folyamat szemszögéből (11). Az előadás hatékonyságáról más oktatási módszerekkel összehasonlítva a tanulás piramisa nyújt tájékoztatást (1. ábra) (10).

Az előadó, aki rendkívül komplex és széles tudásbázis birtokában van, jellemzően lineáris rendszerben adja át a tudását a hallgatónak, amiből a hallgatónak kell egy az oktatóéhoz hasonlóan komplex tudást felépíteni (4). A digitális technika megjelenése végtelen számú új módszert ad az oktató kezébe a tananyag jobb megértéséhez, izgalmassá tételezéshez, valamint a vizsgáztatás során is rengeteget segíthet (2, 5).

Az előadások sikeressége az előadón és a hallgatóságon egyszerre múlik, és akadályok természetesen mindkét oldalon felmerülhetnek. Az oktató szakmai felkészültsége mellett az emocionális faktorok is befolyásolják az előadás sikerességét. Pl. számos, szakmailag jól képzett oktató kényelmetlenül érzi magát, amikor nagy tömeg előtt kell beszélnie. De az extrovertált, karizmatikus oktatóknak is gondot jelen-

het, hogy a hallgatóság nagyon sokszínű, akik más-más előtanulmányokkal és más gondolatvilággal érkeznek. Az előadás követhetőségén sokat javíthatunk, ha előre kiadjuk a diasort vagy a tananyagot. Érdekes lehet itt megjegyezni, hogy ennek sokszor az a következménye, hogy a hallgató csöndben ülve megjelöli a tananyagban, hogy mely részek fontosabbak (amit jobban elmagyarázott az előadó). A vizsga előtt pedig a megjelölt részekre fókuszálva próbálja memorizálni az anyagot, ahelyett hogy az oktatóval együtt gondolkozva az előadáson megértette volna a tananyagot.

A jelentős hátrányok miatt egyes radikálisabb irányelvek megszüntetnék a tradicionális előadásokat, és valamilyen, az aktív tanulást előtérbe helyező módszerrel helyettesítenék (11). Abban azonban megegyeznek a vélemények, hogy a hagyományos, egyoldalú monológokra helyezett előadások rendszerén változtatni kell. CAMPANELLA és LYGO-BAKER javaslatai szerint a következő elemek felhasználásával javítható az állatorvosi előadások menete: ismerjük meg a hallgatóságot; használjunk személyes, releváns példákat, esetleírásokat; használjunk érdekes, digitális anyagokat; lassítsunk az előadás menetén, időnként tartunk szünetet; használjunk ellenőrző kérdéseket, ösztönözzük a hallgatókat arra, hogy kézzel jegyzeteljenek, bátorítsuk őket, hogy csoportosan tanuljanak, akár az előadás keretein belül (4). A javaslatok jelentős része arra ösztönzi a diákokat, hogy az előadás passzív „elszenvedői” helyett aktív szerepet vegyenek fel, ami sokkal hatékonyabb tanulást eredményez (8). Másrésztől fontos megjegyezni, hogy az aktív tanulás több időt és energiát igényel, mint amikor célirányosan adatokat memorizálnak a hallgatók (11). A plusz idő- és energiabefektetés negatív érzelmeket válthat ki a diákok oldaláról, de ilyenkor el kell magyarázni a folyamat előnyeit, amivel gyakran legyőzhető az ellenállásuk.

A fejezet végén fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy az állatorvosi hivatáshoz hasonlóan az előadói képességek fejlesztése során sem elegendő a megfelelő oktatás-módszertani tudás ismerete, hanem az elsajátított háttértudással felvértezve gyakorolni kell a hivatást. A hallgatóság visszajelzéseit figyelve, folyamatos továbbképzés mellett a képességek fejleszthetők és így bárkiből lehet jó vagy akár kiváló egyetemi oktató.

A következő fejezetekben két Európai Unió projektéről számolunk be, amelyek nagyban segítették az egyetemünk fejlődését a digitális korszakban.

NOVICE PROJEKT – A NEMZETKÖZI, VIRTUÁLIS, ÁLLATORVOSI, SZAKMAI KÖZÖSSÉG

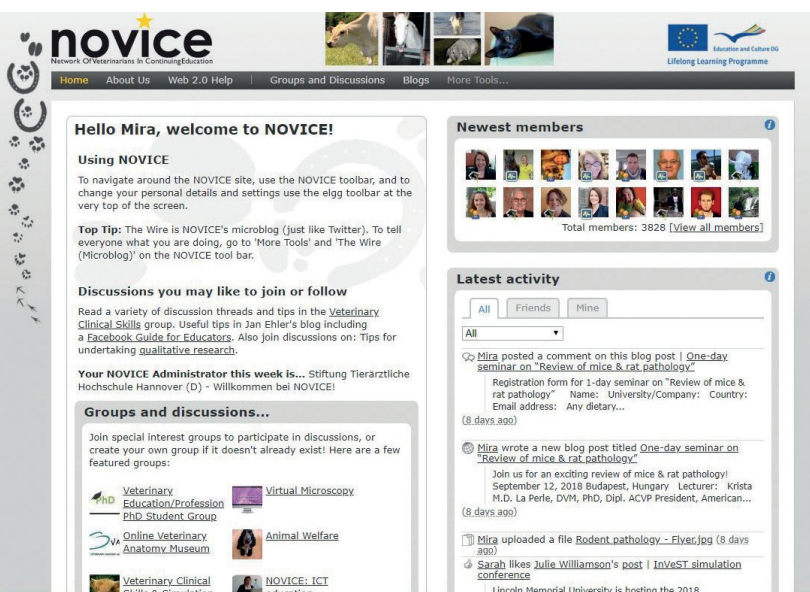
A hallgatóink – de ismerjük be, hogy talán mi magunk is olykor – rengeteg időt töltenek valamilyen közösségi felületen (a mostani generációnál ez jellemzően a Facebook és az Instagram). Gyakori kritikaként fogalmazódik meg a közösségi hálóval szemben, hogy erős csábító hatása révén egy jelentős időrabló tényezővé válik a fiatalok életében. Ennek kapcsán merült fel az igény, hogy egy olyan tartalom-centrikus szakmai hálózatot kellene felépíteni, ami hidat képez a hallgatók és a végzett állatorvosok között, szakmai fórumot ad gyakorló állatorvosoknak, továbbá felhasználható az egyetemi képzésben és az élethosszig tartó tanulásban (6).

A NOVICE projekt (Network of Veterinary ICT in Education; www.noviceproject.eu, majd később Network of Veterinarians in Continuing Education) elsősorban egy állatorvosi szakmai kommunikációs hálózat létrehozását szolgálta, amelyben a tagok az egymással való kapcsolattartás mellett a web 2.0 nyújtotta lehetőségeket is elsajátíthatták és használhatták a képzésben és önképzésben (értsd: „állatorvosi facebook”, 2. ábra) (1). A projekt 2010 januárjában indult el, a szakmai közösség hamar kialakult, és jelenleg is dinamikusan fejlődik. A honlapra csak állatorvosok (ill. velük dolgozó információtechnológiai [ICT] szakemberek) regisztrálhatnak. Erre azért van szükség, hogy bármilyen szakmai vagy technikai témát meg lehessen vitatni anélkül, hogy állattartók, állattulajdonosok vagy nem kellően képzett, de az állatorvosi munka iránt érdeklődő személyek is hozzászólhatnának, ill. esetleg félreértelmezhető információhoz jutnának. A honlap önfenntartó és non-profit jellegéhez az is hozzájárul, hogy sem állatgyógyászati, sem számítógépes cégek nem helyezhetnek el hirdetéseket.

A résztvevők meglehetősen vegyes közösséget alkotnak, kezdve a gyakorló állatorvosoktól az állatorvostan-hallgatókon és számítástechnikai érdeklődésű állatorvosokon keresztül egészen az ICT-szakemberekig. A honlapon belül ki lehet alakítani zárt csoportokat is, amelyekben már csak a szűk szakterület szakértői vehetnek részt, meghívásos alapon. Jelenleg is számos kisebb csoport-

ban, több nyelven folynak beszélgetések nemzetközi hozzászólókkal a legkülönbözőbb témákban.

A projekt EU által támogatott időtartama 2012. december 31-én lejárt, de a NOVICE közösség és honlap tovább működik, hiszen a tagjai egy mini-Facebook-ként használják információcsere-re és tudásmegosztásra. Az állatorvosi online közösség másként reagált az eredetileg kidolgozott koncepcióra, ezért a címet módosítottuk, hogy jobban lefedje a valós tartalmat. Így a rövidítés feloldása most már a „folyamatos továbbképzésben résztvevő állatorvosok közössége” (Network Of Veterinarians In Continuing Education). Ennek persze már hazánkban is volt előzménye, ismertek állatorvosi levelezőlisták. Ezek továbbgondolt, strukturált, közösségi hálóra emlékeztető megjelenése a mi NOVICE projektünk, amely növekvő számú ország állatorvosait is magában foglalja.



2. ÁBRA. A Novice („állatorvosi facebook”) kezdőlapja a bejelentkezés követően

FIGURE 2. Welcome page of Novice (veterinary facebook) after log-in

VETVIP, VIRTUÁLIS ÁLLATORVOSI ESETEK AZ ALAPTUDOMÁNYOKBAN

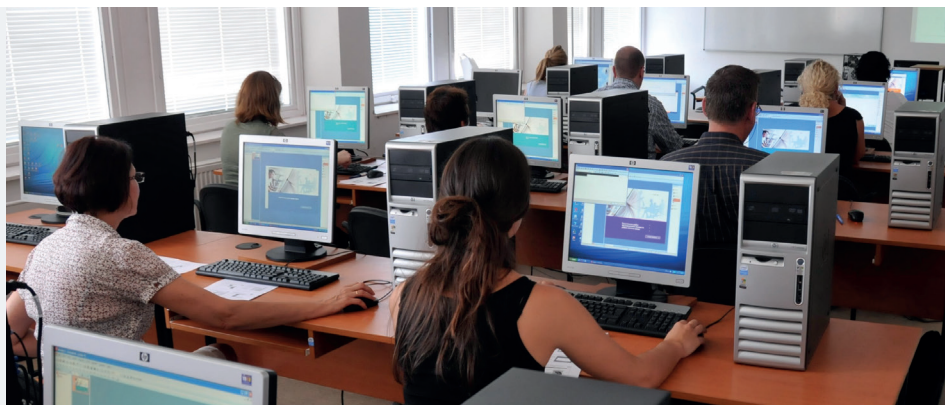
A NOVICE-ból kinövő VetVIP-projekt web-alapú, tehát bárholnan elérhető oktatási segédanyagok előállítását tűzte ki célul

A három évig tartó NOVICE hozadékaként, az ott szerzett ismeretségek, ötletek és kapcsolatok segítségével előkészítettünk és elnyertünk egy újabb Európai Unió pályázatot. A NOVICE-ból kinövő VetVIP-projekt jelentősége az volt, hogy az online állatorvosi szakmai közösség beindítása után web-alapú, tehát bárholnan elérhető oktatási segédanyagok előállítását tűzte ki célul (www.vetvip.eu).

Ismert tény, hogy a passzív tanuláshoz sokkal hatékonyabb, ha a hallgatót a tanulási folyamat részévé tesszük (8). Ehhez azonban kics csoportos foglalkozásokra lenne szükség. Abban az esetben, ha ez nem lehetséges, akkor digitális eszközöket kell segítségül hívni (12). A VetVIP-projektben arra tettünk kísérletet, hogy a közmegítélésben száraznak tartott alaptudományi tárgyakkal kapcsolatban felkeltsük a hallgatók érdeklődését, és olyan interaktív tananyagot állítsunk elő, amelyet saját kíváncsiságuktól vezérelve örömmel sajátítanak el (3. ábra). Az úgynevezett „Virtual Patient” vagyis „virtuális páciens” anyagok az alaptudományokat hivatottak összekötni a klinikai esetekkel. Egy konkrét példát hozva az ilyen módon készült tananyagból: a hallgató csak akkor képes gyógykezelést találni a mozgásszervi problémákat mutató kutya számára, ha előtte megérti (megtanulja) az idegsejtek ioncsatornáinak működését.

3. ÁBRA. Virtuális páciensek felhasználásával élettant tanuló állatorvostan-hallgatók (VetVIP projekt)

FIGURE 3. Veterinary students studying physiology using virtual patients (VetVIP project)



A tananyag elsődleges felhasználói az állatorvosi egységes osztatlan képzés hallgatói

A pályázat 3 ország (Lengyelország, Németország és Magyarország) részvételével zajlott 2012 és 2014 között. A pályázat során közösen kifejlesztett digitális anyagok felhasználásával teremtettük meg az új oktatási szemlélet alapjait. A tananyag elsődleges felhasználói az állatorvosi egységes osztatlan képzés hallgatói, de a graduális képzésben részt vevő hallgatók mellett, a doktori és a szakállatorvos-képzésben tanulók, valamint az állatorvosi gyógyító munkában dolgozók ismereteinek frissítésére és elmélyítésére is szolgálhatnak a virtuális páciensek. Az oktatásban felhasznált animációk fejlesztésével – amelyek jobban elősegíthetik a folyamatok pontosabb megértését, mint a szöveges leírások, vagy statikus ábrák – és interaktív leckék kidolgozásával kívánjuk elősegíteni az állatorvosok diagnosztikai ismereteinek és gyakorlatias szemléletének kialakulását. A digitális forma moduláris jellege emellett jelentősen megkönnyíti az anyagok azonnali rendszerezését, átcsoportosítását, a tematika gyakori aktualizálását, és lehetővé teszi a rendszeres korszerűsítést is.

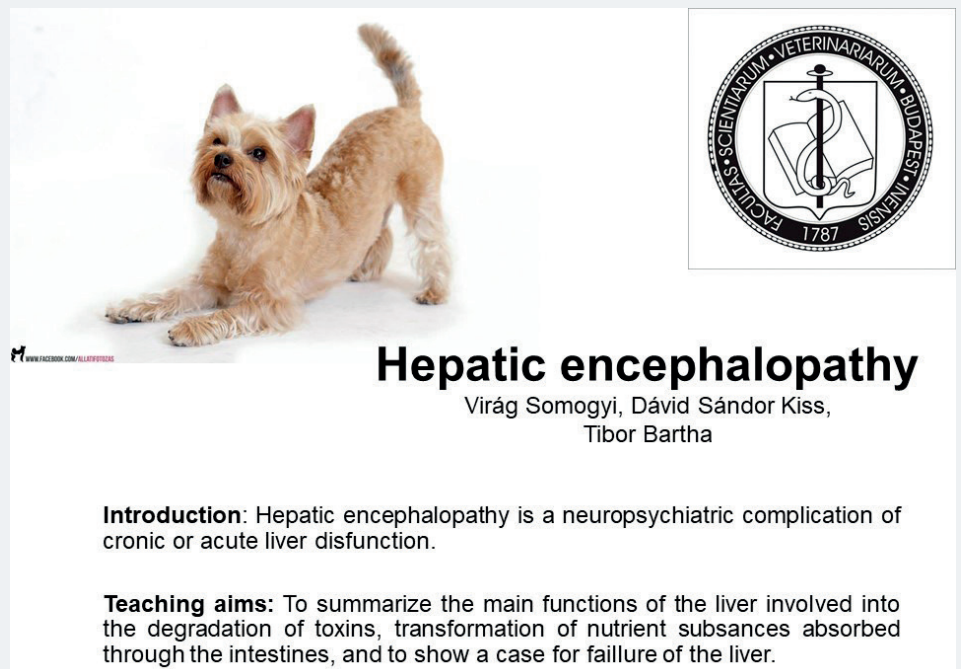
A tervezet elkészítésekor figyelembe vettük a hallgatók részéről körvonalazódó igényt és az oktatók által érzett hiányt. Ugyanis a több éve folyamatosan végzett online hallgatói értékelés – amely során a hallgatók véleményét mondanak oktatóikról, a tanszékek munkájáról és a tanítás milyenségéről – ráirányította a figyelmet arra, hogy az életszerű példákon bemutatott tananyag elsajátítása az alaptudományok esetében sokkal könnyebben megy a hallgatóknak, mint a

Az alaptantárgyakat is életszerű esetek ismeretetésével mutatják be

számszerű adatok bebeflázása vagy a diákon kivetített szöveg monoton felolvasásának végigülése. Az alaptantárgyak oktatói viszont gyakran azt érezték, hogy a diákok hajlamosak átsiklani az alaptudományi tárgyakon, csak utólag látják át, mennyire fontos a szervezet normális működésének és felépítésének ismerete. Egy életszerű eset ismertetésével (4. ábra) és egy didaktikailag ellenőrzött kérdés felvetésével indul a tananyag, majd kb. 15 oldalon keresztül szöveges, képi vagy akár hang, sőt videó alapú információkat kap a diák, közben minden oldal végén tesztekkel kell megoldania az ismeretei alapján. A kérdések megválaszolás után visszajelzést és magyarázatot kap arra, hogy helyesen döntött-e, esetleg hol tévedett, milyen körülményt nem vett figyelembe a megoldás során, így irányítottan, ellenőrzött keretek között, de a saját tempójában végezheti el a feladatot (7).

4. ÁBRA. Egy Virtuális Páciens a VetVIP projektből. A címdíán minden esetben megtalálható egy rövid bevezetés és a tanulási célok listája

FIGURE 4. A virtual patient case in VetVIP project. On the main slide, there is a short introduction and the teaching aims



Hepatic encephalopathy
Virág Somogyi, Dávid Sándor Kiss,
Tibor Bartha

Introduction: Hepatic encephalopathy is a neuropsychiatric complication of chronic or acute liver dysfunction.

Teaching aims: To summarize the main functions of the liver involved into the degradation of toxins, transformation of nutrient substances absorbed through the intestines, and to show a case for failure of the liver.

A „virtuális páciensek” a jelenleg is széles körben használt előadások és kiscsoportos gyakorlatok kiegészítőként kerülnének bevezetésre.

MEGVITATÁS

Az Állatorvostudományi Egyetem 230 éves hagyományai és a nagy állatorvoselődjeink munkásságának tisztelete mellett az egyetemi képzés fejlesztésének fontos részét képezi a modern oktatási irányzatok vívmányainak felhasználása, hogy a nálunk végzett friss diplomás állatorvosok versenyképes tudással lépjenek ki a hazai és az európai munkaerőpiacra. A digitális technika megjelenése, és az állandóan fejlődő virtuális módszerek új távlatokat nyitnak az oktatók számára ahhoz is, hogy a tananyagot könnyebben elsajátíthatóvá, „emészthetővé” tegyék a felnövő, digitális készségekkel bíró hallgatóknak.

A folyamatos visszajelzésekre („feedback”) épülő élethosszig tartó tanulás elve az állatorvosi továbbképzés területén ugyanolyan fontos, mint egyéb tudományágakban. Az „e-learning” fantasztikus perspektívát nyújt az állategészségügyben dolgozóknak a folyamatos önképzés elérésére anélkül, hogy a napi tevékenységükből kiesve helyhez kötött továbbképzéseken kellene részt venniük.

Az állandóan fejlődő virtuális módszerek új távlatokat nyitnak az oktatók számára

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A NOVICE (Network of Veterinary ICT in Education) munkát a „505232-LLP-1-2009-I-NL-KA3-KA3NW” hivatkozási számú az EU Lifelong Learning Programme keretében elnyert pályázat támogatta. A VetVIP „Use of virtual problems/virtual patients in veterinary basic sciences” témát és az ehhez kapcsolódó munkát az „EU Lifelong Learning Programme” keretében elnyert, 2644953-LLP ERASMUS-2764 hivatkozási számú pályázat tette lehetővé.

IRODALOM

1. BAILLIE, S. – KINNISON, T. et al.: Developing an online professional network for veterinary education: the NOVICE project. *J. Vet. Med. Educ.*, 2011. 38. 395–403.
 2. BALOGH, M.: Applying games technology to veterinary teaching *Vet. Rec.*, 2014. 174. 63–64.
 3. BOWEN, W. G.: Higher education in the digital age 2013. Retrieved from <https://press.princeton.edu/titles/10053.html>
 4. CAMPANELLA, M. – LYGO-BAKER, S.: Reconsidering the lecture in modern veterinary education. *J. Vet. Med. Educ.*, 2014. 41. 138–145.
 5. CSAPODI C. – PALLOS R. – DÖME P. – ZENKE P. – GÁSPÁRDY A. – MARÓTI-AGÓTS Á.: Hogyan tanulnak és vizsgáznak az állatorvostan-hallgatók? A számítógépes GÁT-rendszer első 6 félévének tapasztalatai *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2017. 139. 433–440.
 6. DALE, V. H. M. – KINNISON, T. et al.: Web 2.0 and the veterinary profession: current trends and future implications for lifelong learning. *Vet. Rec.*, 2011. 169. 467.
 7. DUIJN, C. C. M. A. – WELINK, L. S. et al.: When to trust our learners? Clinical teachers' perceptions of decision variables in the entrustment process *Perspect. Med. Educ.*, 2018. 7. 192–199.
 8. FREEMAN, S. – EDDY, S. L. et al.: Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 2014. 111. 8410–8415.
 9. HOPE, J.: Get your campus ready for Generation Z. *Dean Provost.*, 2016. 17. 1–7.
 10. MASTERS, K.: Edgar Dale's Pyramid of Learning in medical education: A literature review *Med. Teach.*, 2013. 35. 1584–1593.
 11. SCHWARTZSTEIN, R. M. – ROBERTS, D. H.: Saying Goodbye to Lectures in Medical School – Paradigm Shift or Passing Fad? *N. Engl. J. Med.*, 2017. 377. 605–607.
 12. SELWYN, N.: The use of computer technology in university teaching and learning: a critical perspective *J. Comput. Assist. Learn.*, 2007. 23. 83–94.
- Közlésre érk.: 2018. aug. 13.