PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
UNIVERSITY OF PÉCS

univ pécs

2022/1

TUDOMÁNY

Kérjük, hogy adója

1%-ával

támogassa a

PTE Közhasznú

Alapítványát!

Adószámunk: 19034951-1-02

KEDVES **OLVASÓ!**

Nagy örömmel és lelkesedéssel adjuk az olvasó kezébe az UnivPécs különszámát, amely ismét a Pécsi Tudományegyetemen folyó tudományos kutatásokból mutat be egy keresztmetszetet, természetesen a teljesség igénye nélkül.

A PTE kutatási potenciálja kiemelkedően magas a hazai felsőoktatási és akadémiai intézetek között. Az egyetemen folyó kutatások rendkívül széleskörűek a karok és a kutatóközpontok változatos oktatási és tudományos profiljának köszönhetően. A jelen összeállítás természetesen nem teljes, de átfogó képet mutat be a különféle területeken folyó tudományos és innovatív tevékenységekről.

Nagy büszkeség a számunkra, hogy két Nemzeti Laboratórium is megkezdte a működését az Egyetemen, és a közeljövőben újabb Nemzeti Laboratóriumok megalapítására készülünk. Az Eötvös Loránd Kutatási Hálózat fenntartásában jelenleg tíz ELKH-PTE támogatott kutatócsoport folytat kutatómunkát, és remélhetően a jelenleg is folyamatban lévő bírálati eljárások után a támogatott kutatócsoportok száma növekedni fog a PTE-n. Kutatóközpontjaink – élükön a Szentágothai János kutatóközponttal – a felfedező és az alkalmazott kutatások jelentős szereplői.

A nemzetközi és a hazai pályázatok mellett fontos eredmények születtek és születnek folyamatosan az Egyetem belső pályázataiból. A belső pályázatainkkal az alapkutatás mellett olyan kutatási terveket is támogatunk, amelyek célja innovatív termékek vagy szolgáltatások megteremtése. Az alkalmazott kutatások területén már számos olyan innováció született, amely iránt komoly piaci érdeklődés mutatkozik.

Különösen fontosak számunkra azok a tudományos és innovációs együttműködések, amelyeket a térségben működő vállalkozásokkal, vállalatokkal folytatunk. Az egyetem külső tanszékeinek és a Kooperatív Doktori Programnak köszönhetően együttműködéseinket az innovatív ipari környezettel egyre szorosabbá fonjuk, és növeljük azon alkalmazott kutatásaink erejét, amelyekből az üzleti életben is hasznosítható termékek, szolgáltatások születnek.

Kiadványunk természeténél fogva a rendkívül sikeres kutatókat és kutatási eredményeiket mutatja be. Látnunk kell azonban, hogy az Egyetem egyes karai és intézetei között nagy az eltérés tudományos aktivitásban. A PTE hosszútávú érdeke az, hogy ezen mindenképpen változtassunk, és minden munkatársunkat ösztönözzük hasonló színvonalú kutatási aktivitásra.

Felinger Attila
tudományos és innovációs rektorhelyettes

TUDOMÁNY, NEM A SZEKRÉNYBEN

Amikor kisfiúként elbűvölt a betűk világa, és megtanultam olvasni, a könyvtár volt a kedvenc helyem. A gyerekrészleget nagyjából két év alatt kiolvastam, de közben folyamatosan a felnőtt polcok felé sandítottam. A másik kedvenc időtöltésem ugyanis az volt, hogy ismeretterjesztő filmeket néztem. Akkoriban sokkal kevesebb volt a csatorna a tévében, délelőttönként voltak természetfilmek, történelmi műsorok, mindenféle izgalmas program; aminél természetesen csak a rajzfilmek szórakoztattak jobban.

Amikor a könyvtárban a gyerekpolcok színes forgataga helyett a komoly polcokra tekintettem, sőt a szekrényekben elhelyezett nagy enciklopédiákat és lexikonokat vettem szemügyre, mindig azt gondoltam, a tudomány, nos, az biztos valahol itt rejtőzködhet; valahogy ezekből, a régimódi szekrényekbe rejtett könyvekből kell majd kiolvasnom, megtanulnom.

Az egyetemi éveim alatt már sokkal kevesebb romantikus gondolattal töltöttem el hasonlóan sok időt különféle könyvtárakban. Viszont arra itt jöttem rá, hogy a tudománynak ki kell jönnie a szekrényből, hogy eljusson az emberekig. Nagyon kevesen veszik a fáradtságot, hogy kutassanak a polcokon és a könyvek által olyasmivel szembesüljenek, ami számukra alig befogadható.

A tudomány birtokosainak éppen ezért nyitniuk kell, meg kell tanulniuk az emberek nyelvén beszélni a tudományról. Nem könnyű feladat ez, hiszen mindenki a saját tudományterületének nyelvjárását beszéli a legjobban.

Az különösen fontos, hogy egy tudományegyetem nyitott legyen, kitekintsen, tudást juttasson el a legkisebbektől a legidősebbekig – minden korosztályhoz. Számos ilyen programunk működik sikerrel, ha csak a Kapcsolati Igazgatóság berkeibe tekintek, ilyen az épp megújítás alatt álló Nyitott Egyetem, és e célt szolgálja az idősebb korosztálynak szóló Pluszosok Egyeteme is.

És természetesen ilyen az UnivPécs Tudomány is, az egyetemi magazin tavaly elindított éves különszáma, amely a Pécsi Tudományegyetemen zajló tudományos tevékenységeket, az itt elért sikereket, az itt dolgozó kutatókat szeretné közérthetően bemutatni mind az egyetemi polgároknak, mind a szélesebb közönségnek.

A tematikus magazin indulásakor felmerült, mennyi is lesz a muníció – hát jelentem, minden évben sokkal több a téma, az érdekesség, az újdonság, mint amennyi 64 oldal szűkös kereteibe fér. Ugyanakkor bízom benne, hogy meg tudjuk csillogtatni azt a sokszínűséget, azt az értékteremtést, tudományt, amit igyekszünk úgy elmesélni, hogy „kikerüljön a szekrényből", és mindennapjaink szerves részévé váljon.

Hasznos és élményteli olvasást kívánok!

Győrffy Zoltán
kapcsolati igazgató

IMPRESSZUM

Alapító: Pécsi Tudományegyetem | Felelős kiadó: Dr. Miseta Attila, rektor

Kiadó: Pécsi Tudományegyetem, 7622 Pécs, Vasvári Pál u. 4.

Főszerkesztő: Harka Éva | Tördelőszerkesztő: Aknai Péter | Olvasószerkesztő: Hagymási Judit

Képszerkesztő: Csortos Szabolcs | Fotó: Csortos Szabolcs, Harka Éva, Sóki Tamás, UnivPécs Archív

Újságíró munkatársak: Adrián Luca, Balogh Robert, Harka Éva, Kottász Gergely, Tóth Mariann | Címlap: Csortos Szabolcs |

Térképvizualizáció: Aknai Péter | Hirdetési tanácsadó: Dr. Cselik Bence | e-mail: *cselik.bence@pte.hu*

Szerkesztőség: | 7622 Pécs, Vasvári Pál utca 4., I. emelet 123. | Telefon: 72/ 501-500/ 12122 |e-mail: *univpecs@pte.hu*

http://www.univpecs.com; ISSN 1586-1767 | Nyomda: PAUKER HOLDING Kft. 1047 Budapest, Baross utca 11–15.

A szerkesztőség kéziratokat nem őriz meg, és nem küld vissza. A szerkesztőség a hirdetések tartalmáért nem vállal felelősséget.

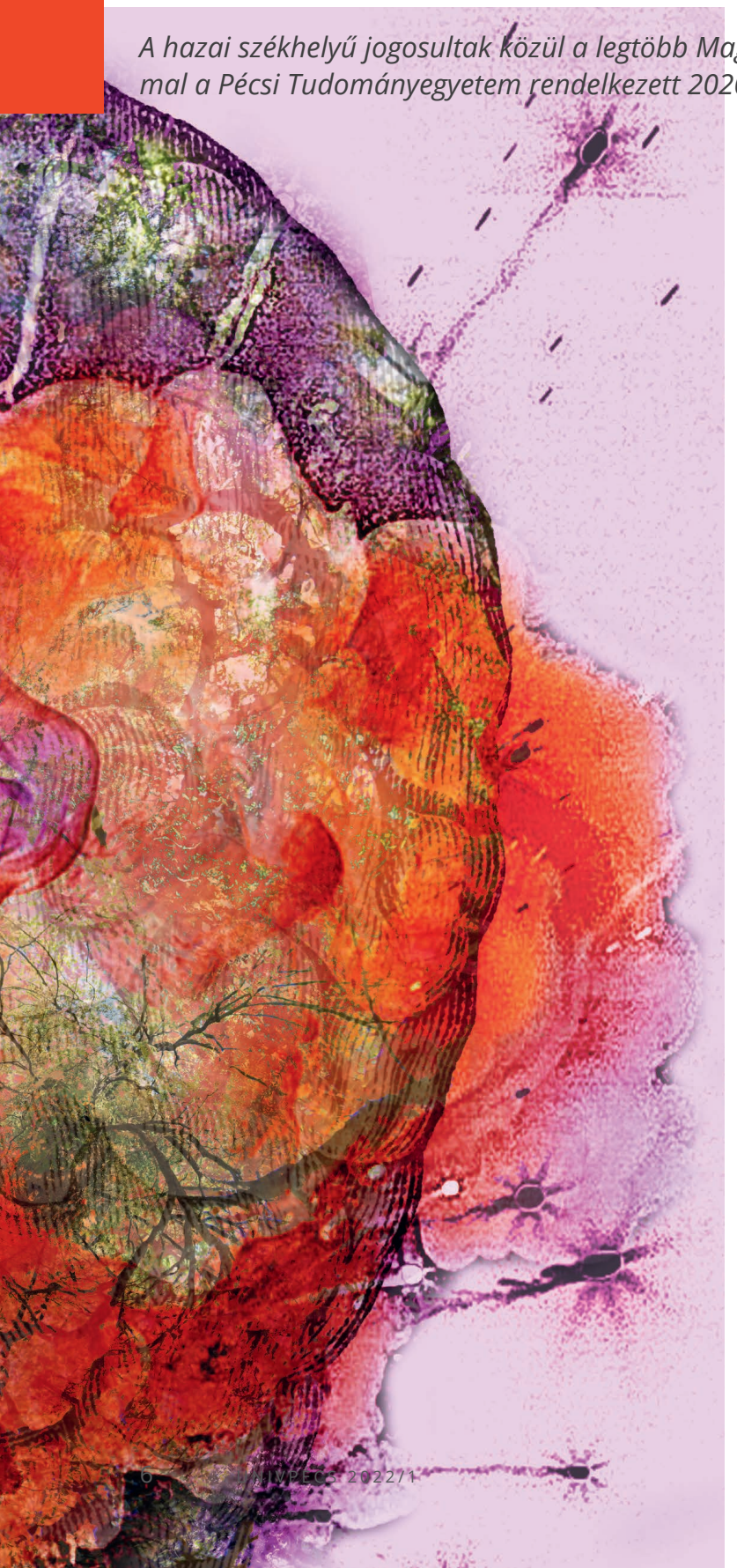
otpbank

TARTALOM

ELSŐ OLDAL	*Rektori köszöntő*	*1*
	Tudomány, nem a szekrényben	*2*
	Tartalomjegyzék	*3*
TUDOMÁNY	*Szabadalom a Pécsi Tudományegyetemen*	*4*
	Innovációs Partnering Nap	*5–6*
	Az Erzsébet Tudományegyetem Pécsett	*7*
	EDUC – Jó nemzetköziesítési tapasztalatok	*8–9*
	Okos technológiákkal válik hatékonyabbá a gyógyítás	*10*
	PTE 3D projekt: Egy új jövő kezdete	*11–15*
	Innováció a tartási rendellenességek felismerésében	*16*
	Mindenki függ mindenkitől	*18–19*
	A 21. század sikeres oktatásáért	*20*
	Mindent a koronavírus-kutatásról	*21–26*
TUDOMÁNY ÉS MŰVÉSZET	*Vírusszelidítő: adatszobrok és a koronavírus-járvány*	*27*
	Informatív szépségek	*28*
	A hálózatok gyönyörűsége	*29*
TUDOMÁNY	*Egy Nobel-díj megalapozása*	*30–33*
	Eddig nem vettem észre, hogy valami lassult volna körülöttem	*34–37*
	Gyermekáldás, tudománnyal	*38*
	Letették a Nemzeti Reprodukciós Módszertani Kutatóközpont alapkövét	*39–41*
	Határ a csillagos gén	*42–45*
	Solar Decathlon 2022: környezetpozitív otthon a PTE végzettjeinek	*46–47*
	A logikus gondolkodás fejlesztése	*48*
	Családi Döntéshozó Csoportkonferencia	*49–50*
	A kígyó- és pókfóbia ellenszere lehet!	*51–52*
	Új fejlesztés a kézízületek fájdalma ellen	*53–55*
	Tudásgazdaság és digitalizáció	*56*
	Találmány a tiszta kezekért	*57*
	Stabilitás és kettős siker	*58*
	Játssz és legyél kiszáradás-kutató!	*59–60*
	Szőlőtőkék a felhőben	*61–62*
	Zebrahal!	*63*
AJÁNLÓ	*Digitális ajánló*	*64*

SZABADALOM A PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEMEN

A hazai székhelyű jogosultak közül a legtöbb Magyarországon hatályosított európai szabadalommal a Pécsi Tudományegyetem rendelkezett 2020-ban a Richter és az Egis mellett.



Kottász Gergely| Csortos Szabolcs

A rangsort a PTE-től független szakértők állítják össze évente a Világgazdaság periodika számára. A lap elemzői megállapították: a Pécsi Tudományegyetem jelenleg 161 szabadalommal rendelkezik, ezek közül 19 belföldi, és 142 nemzetközi szabadalom. A nemzetközi szabadalmak több mint 20 országra – többek között Ausztrália, Kína, Japán, Spanyolország, Egyesült Királyság, Egyesült Államok, Franciaország – terjednek ki.

2005 óta külön szabályozza az egyetem a szellemi tulajdon kezelését. Azt gondolom, hogy ez a kollégák számára is nagyon kedvező, hiszen a költségeket alapvetően az egyetem állja, viszont a bevételekből a kutatók is részesülnek. Emellett az elmúlt években megnyílt a lehetőség, hogy belső pályázat útján az egyetem kutatói akár 7 millió forintos támogatást is elnyerhetnek olyan ötletek megvalósítására, melyben látunk piaci lehetőséget, vagy esetleg eleve cégek érdeklődnek ezek iránt. Számos olyan találmányunk van, amely iránt komoly ipari érdeklődés is mutatkozik – hangsúlyozta dr. Felinger Attila, a Pécsi Tudományegyetem tudományos és innovációs rektorhelyettese.

A szellemi tulajdon kezelési szabályzata alapján a PTE-n születő kutatási eredmények szabadalmi védelmét az egyetem látja el, és ennek valamennyi költségét fedezi. Amennyiben a szellemi alkotás a piacon hasznosul és bevételt hoz, úgy a költségekkel csökkentett összeg 70%-a a kutatót, a feltalálót illeti. A szabadalmak 44%-a természettudományok, 35%-a orvostudomány és gyógyszerésztudomány, 14%-a műszaki, 7%-a egyéb: így például a szőlészet területéről kerül ki. A szabadalom – amellett, hogy kizárólagos jogot biztosít a megoldás használatára, eladására, vagy más módon történő hasznosítására – fontos objektív mutatója és mérőeszköze a világviszonylatban új és feltalálói tevékenységen alapuló, tudományos eredményeknek.

INNOVÁCIÓS PARTNERING NAP

A PTE Kancellária IIIG Kutatáshasznosítási és Technológia Transzfer Főosztály Innovációs Partnering Napot rendezett március 25-én, a Szentágothai Kutatóközpontban. A rendezvény célja az egyetemközpontú innovációs ökoszisztéma működését támogató hálózatosodás és az érintett szereplők közötti tapasztalatcsere erősítése; együttműködések megalapozása, kiemelt egyetemi fejlesztések és innovatív eredmények piacosításában partnerség létrehozása, a vállalati igényekre reagáló hallgatói innovatív projektek bemutatása volt.

Balogh Robert | Csortos Szabolcs

Ez a rendezvény elsősorban a kapcsolatépítésről szól, amely az innovációs ökoszisztéma egyik legfontosabb alapköve – mondta Czibók Balázs, a PTE Kutatáshasznosítási és Technológia Transzfer Főosztály innováció menedzsere, majd hozzátette: *Hidat építünk a kutatók, a kutatási eredmények és az ipar, a befektetők közé.*

Az Innovációs Partnering Nap legfontosabb eleme az volt, amikor a PTE és tíz másik egyetem bemutatta a technológiai újdonságait; a másik oldalról pedig nyolc befektető mutatkozott be, hogy milyen technológiákat keresnek, mit tudnak kínálni a frissen alakuló spin-off cégeknek. Külön E-poszter szekció is létrejött, ahol a technológiai és a befektetői ajánlatok is megtekinthetők

voltak, ennek keretében 37 kiállított technológia, illetve ajánlat kapcsán volt lehetőség szakmai egyeztetésre.

Dr. Felinger Attila, a PTE tudományos és innovációs rektorhelyettes köszöntője nyitotta a rendezvényt, majd az innovációs ökoszisztéma fejlesztésének jövőbeni terveiről tartott online prezentációt Sebők Katalin, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal vállalati innovációs elnökhelyettese. Őt követte a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ igazgatója, dr. Joó Attila László előadása az ipar és a BME együttműködéséről.

A költséghatékony antimikrobiális szövetek, textíliák előállításának lehetőségét a PTE-vel közösen vizsgálta a Rovitex Kft., melynek ügyvezetője, Romeisz Norbert mutatta be a kutatás részleteit. A cél az volt hogy az egészségügyi intézményekben található textíliák se terjesszenek fertőző betegségeket. *Már a próbagyártásnál tartunk a termékekkel, s ha minden igaz* – bizakodott Romeisz Norbert – *a nyár végén már a termelés is elindulhat.* Őszre a piacokra kerülnek az új függönyök. A Rovitex az év második felében újabb kutatás indítását tervezi a PTE-vel közösen, mely keretében pollen-megkötő textíliák előállítása a cél.

Tavaly év végén indult el egy innovatív vakcinációs platform fejlesztését célzó PTE-s spin-off cég, mely dr. Tapodi Antal, a PTE ÁOK Biokémia és Orvosi Kémiai Intézet adjunktusának kutatásához kötődik. A cég az idei évre 80 milliós pre-seed befektetést szerzett, de már a második körös befektetéshez keresik a partnert, amely a végső, piacra vihető terméke előállításához szükséges. A speciális immunizációs platform képes lesz megtanítani az immunrendszert, hogy olyan kórokozókra is reagáljon, amelyek eddig képesek voltak „elbújni" előle. A vakcina hatására a szervezet mégis reakciót adhat egyes fertőzésekre, illetve sokkal precízebb támadási pontot nyújthat az immunrendszer a kórokozók ellen. *Jelenleg covid-vakcinákat fejlesztünk, ez volt a legkézenfekvőbb aktuális modellbetegség. A technika segítségével az autoimmun betegségek kezelésére is lehetőségünk lesz, és akár tumorra is érzékenyíteni tudjuk az immunrendszert* – mondta dr. Tapodi Antal. *A jelenlegi tudományos határokat feszegető technológiával olyan eszközt kaphatunk a kezünkbe, amellyel sikeres, személyre szabott immunterápiát is lehet indukálni. A rendszerünk modulálható; most keressük a kapcsolatot Karikó Katalinnal, hogy az RNS alapú rendszert is képesek legyünk építeni ezzel az új immunizációs platformmal.*

A rendezvény az EFOP-3.6.1-16-2016-00004 Átfogó fejlesztések a Pécsi Tudományegyetemen az intelligens szakosodás megvalósítása érdekében című projekt támogatásával valósult meg.

Az Erzsébet Tudományegyetem Pécsett

Centenáriumi programsorozattal ünnepel a Pécsi Tudományegyetem

Az 1912-ben Pozsonyban alapított Magyar Királyi Erzsébet Tudományegyetem az első világháborút, valamint a trianoni békeszerződést követően néhány évig Budapesten működött, majd az 1921. évi XXV. törvénycikk ideiglenesen Pécsre helyezte át az univerzitást. Zichy Gyula püspök és Nendtvich Andor polgármester példamutató összefogása, anyagi támogatása és ingatlanfelajánlása tette lehetővé, hogy a város hároméves szerb megszállását követően alkalmassá vált az egyetemi oktatás megkezdésére. Pécsett három karon indult meg a jogász-, a bölcsész- és az orvosképzés, míg a soproni kihelyezett fakultáson evangélikus teológiát oktattak. Az egyetem pécsi működésével kapcsolatos távlati célokat gróf Klebelsberg Kuno vallás- és közoktatásügyi miniszter tömören a következőképpen fogalmazta meg az 1923. október 14-én tartott tanévnyitó beszédében: **„Az Erzsébet Tudományegyetem tanári karát olyan igaz tudományos szellem hatja át, hogy meg vagyok róla győződve, hogy meg fogja alkotni itt a Mecsek alján a magyar Heidelberget.”**

A pécsi felsőoktatás történetének modern kori fejezete vette ekkor kezdetét, ami az 1367-ben alapított első magyar egyetem rövid működését követő évszázadok után ismét megteremtette a dél-dunántúli régió központjában az egyetemi képzés lehetőségét.

A 21. századi pécsi egyetemi polgárok, valamint a magyar felsőfokú oktatás számára különösen fontos az 1923-as esemény, hiszen ettől kezdve – jóllehet különböző formákban, ámde – mindmáig egyetemi képzés folyik Pécsett.

A közelgő centenárium megfelelő alkalmat kínál a hagyományok ápolására, az intézmény és az egyes karok történetének alaposabb megismerésére, ugyanakkor kiváló lehetőséget biztosít arra is, hogy a Pécsi Tudományegyetem széles körben láthatóvá tegye a 21. század társadalmi és tudományos elvárásaira nyújtott, jövőbe mutató innovatív válaszait.

Ezt fejezi ki a 2021. szeptember 1. és 2023. október 14. között megvalósuló centenáriumi programsorozat.

pte.hu/centenarium

EDUC – JÓ NEMZETKÖZIESÍTÉSI TAPASZTALATOK

Az Európai Bizottság európai egyetemek programjának részeként létrejött European Digital UniverCity (EDUC) konzorcium kétnapos tanácskozást folytatott a Pécsi Tudományegyetemen 2022 januárjában. A hibrid formában megrendezett tréning célja a nemzetköziesítési stratégia és a regionális tevékenység terén szerzett tapasztalatok megvitatása volt; valamint az, hogy a tagegyetemek közösen kialakítsák, meghatározzák a program további teendőinek, és cselekvési terveinek keretét.

Tóth Mariann | Csortos Szabolcs

Az Európai Bizottság felsőoktatás tekintetében középtávon bizonyosan zászlóshajó-projektje hat európai egyetem szövetsége, amely komoly előrelépést igyekszik elérni az európai egyetemek globális versenyképességének növelése terén. Ennek egyik eszköze a partneregyetemek nemzetköziesítési stratégiáját áttekintő tapasztalatcsere, amely túlmutat a nemzetközi hallgatók számának növelésén. Emellett magába foglalja a városi, a regionális, sőt az országhatárokon átívelő fejlesztéseket, együttműködési megállapodásokat, hallgató- és oktatócseréket, valamint a dolgozók változatos részvételi lehetőségeit.

Ez a szövetség nagyon fontos mind nemzetközi, mind regionális szinten. Bízom benne, hogy a kétnapos tanácskozás jó lehetőséget kínál a még hatékonyabb működés megtervezéséhez – üdvözölte dr. Betlehem József általános, stratégiai és kapcsolati rektorhelyettes a konzorcium személyesen, valamint online jelenlévő képviselőit. Majd dr. Tarrósy István, a PTE Nemzetközi Igazgatóságának vezetője egy lényegre törő előadásban bemutatta a PTE nemzetköziesítési stratégiájának fejlesztési irányait és kihívásait az elmúlt évtizedeket áttekintve. Pozitívumként kiemelte, hogy a PTE minden karán növekedett a nemzetközi hallgatók száma; valamint, hogy az egyetemen a Modern Városok Programnak köszönhetően számos infrastrukturális és egyéb fejlesztés valósulhatott meg, amely további fejlődés alapját képezi. *A jövőben a nemzetközi kutatói partnerkapcsolatok, a felsőoktatási hálózatokban való aktív részvételünk, valamint a külföldi hallgatók számának fenntartható mértékű növelése kerül a fókuszba* – fogalmazott Tarrósy professzor. Ezáltal a PTE még kiemelkedőbb tudásbázisa, motorja lehet a régiónak és az országnak egyaránt, Európa szívében.

A tanácskozás további részében a többi tagegyetem is beszámolt a saját jó tapasztalatairól, kihívásairól, valamint a fejlesztési terveiről, amelyek közül sok összecseng a konzorcium stratégiai fókuszpontjaival. A

projektben résztvevő felsőoktatási intézmények célja továbbra is egy moduláris és rugalmas irányítási rendszer kiépítése, valamint saját képzési struktúráik összehangolása és átjárhatóvá tétele. E törekvések megvalósítása érdekében az EDUC konzorcium 2022-ben egy spanyol és egy norvég taggal bővült.

A spanyol University Jaume I (UJI) a Földközi-tenger partján található, Valencia és Barcelona között. Az 1991-ben alapított UJI 15 000 hallgatóval, valamint integrált, modern, funkcionális és fenntartható campusával barátságos egyetemként pozícionálta magát, amelyet személyes figyelem, zökkenőmentes ügyintézés és aktív egyetemi élet jellemez. Tudományos, Technológiai és Gazdasági Parkja, valamint Robotikai és Vízalatti Technológiai Kutatóközpontja lehetővé teszi az ipari szereplők és a kutatók hatékony együttműködését.

A másik csatlakozó tagintézmény a University of South-Eastern Norway (USN), amely 18 000 hallgatójával Norvégia negyedik legnagyobb egyeteme, és a PTE-hez hasonlóan több önálló kar összeolvadásával jött létre. Nyolc kampusza két megyében helyezkedik el, egy gazdag tengerészeti hagyományokkal rendelkező, dinamikusan fejlődő régióban, ahol az ipari szereplők előtt járnak a zöld átalakulás terén. Az USN az egészségügy, társadalomtudomány, mérnöki, pedagógiai, sporttudomány, bölcsészet-, valamint közgazdaságtudomány területén nyújt naprakész képzést alap-, mester-, és doktori szinten.

AZ EDUC SZÖVETSÉG TAGJAI
/ UnivPécs illusztráció /

OKOS TECHNOLÓGIÁKKAL VÁLIK HATÉKONYABBÁ A GYÓGYÍTÁS

A Pécsi Tudományegyetem Szentágothai János Kutatóközpontjában az egész országban egyedülálló színvonalú Egészségügyi Adatelemző, Adathasznosítási, valamint Okoseszköz- és Technológia Fejlesztő Kompetencia Központ valósul meg. A 4iG NyRt., valamint a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft. együttműködésével folyó projektről a január 5-én tartott sajtótájékoztatót követően a laborok megtekintésére is lehetőség nyílt.

Kottász Éva | Csortos Szabolcs

Dr. Wittmann István, a projekt szakmai vezetője, és a PTE Kompetencia Központ igazgatója elmondta, hogy négy fő pilléren nyugszik a Kompetencia Központ, amelyek egymással összefüggnek. Ezek közül az első a személyre szabott orvoslás: lényege, hogy a betegekről minél mélyebb információ áll rendelkezésre, annál jobban tudják diagnosztizálni, kezelni. Például az örökletes, vagy rákos betegségek esetén a genetikai háttér alapján pontosan meghatározható a legsikeresebb gyógyszeres kezelés.

A második pillér az egészségügyben képződő nagy mennyiségű adat, amely egyebek között azért jelentős, mert ezt analizálva meg tudjuk mondani, mi az, ami jól megy, mi az, amin változtatni kell – tudhattuk meg dr. Wittmann Istvántól.

A harmadik pillér a robotika, amely egyrészt a szakdolgozók és az orvosok limitált idejét igyekszik növelni; például az ebéd kihordásának gépesítésével. Másrészt a sebek kezelésénél segíthet, például a cukorbetegek lábszárfekély-súlyosságának a megítéléséhez egy háromdimenziós sebszkenner kidolgozása a központ célja. *Szintén fontos a telemedicina fejlesztése, hiszen a járvány idején is bebizonyosodott, hogy nem minden esetben szükséges vagy lehetséges a beteg-orvos találkozó* – emelte ki a professzor.

A cukorbetegség kezelését szolgáló komplex termálterápiás szolgáltatáscsomag kialakítása, valamint annak orvosi igazolása a negyedik pillér.

A projekt a Széchenyi 2020 program keretében, az Európai Unió támogatásával valósul meg (GINOP-2.3.4-15-2020-00010).

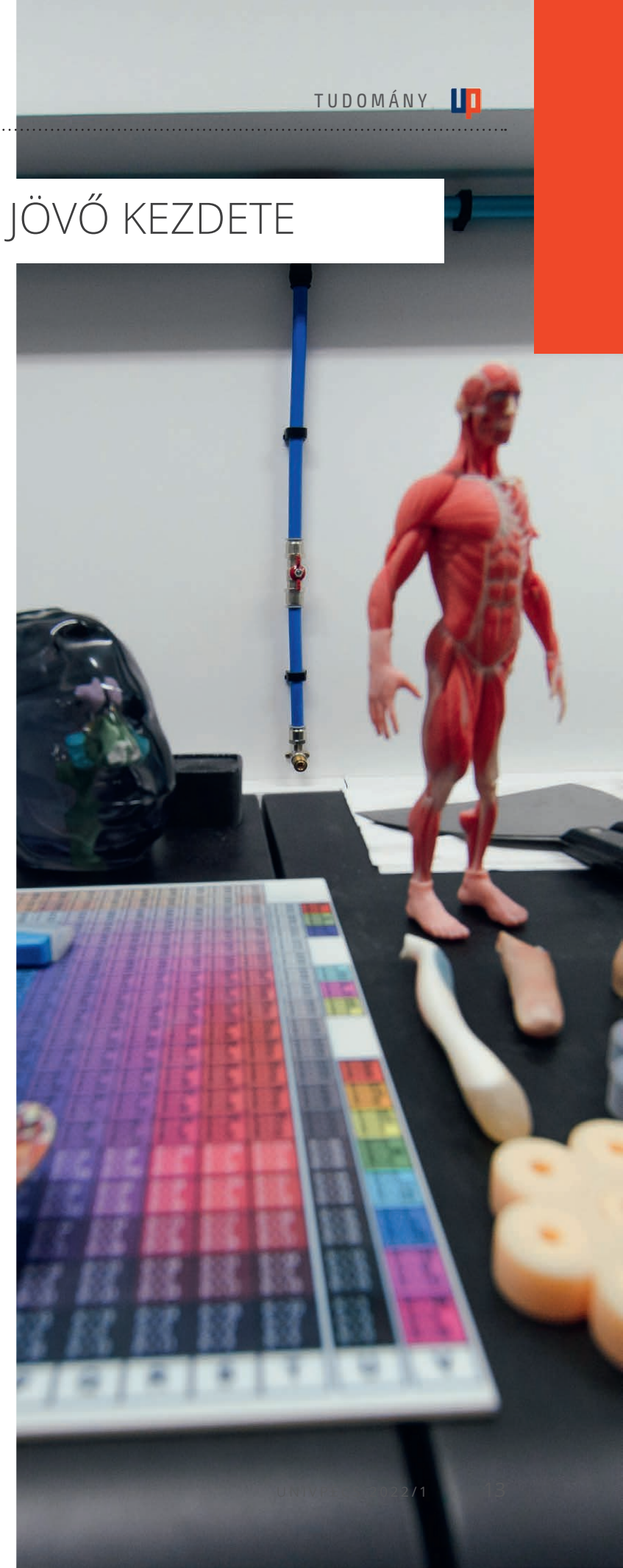
PTE 3D PROJEKT: EGY ÚJ JÖVŐ KEZDETE

A PTE 3D Nyomtatási és Vizualizációs Központ megnyitását egy olyan 1,85 milliárd forint visszatérítendő európai uniós támogatás tette lehetővé, amely az intézmény 2017-ben konzorciumi partnerével, a Debreceni Egyetemmel a Széchenyi 2020 program keretében megjelent GINOP pályázaton nyert el. A Műszaki és Informatikai Kar kampuszán ezáltal egy mind a műszerekkel való felszereltség, mind a vonatkozó szaktudás szempontjából izgalmas, mindenki számára nyitott, és hatékony szellemi műhely jött létre. A projekt 2021 decemberében zárult.

Tóth Mariann | Csortos Szabolcs

A PTE 3D Központja egyedülálló módon ötvözi a műszerekkel való felszereltséget és a szaktudást az innovációs lehetőségekkel; sokszínű, tudományegyetemi környezetben. A PTE 3D Projekt, mint kiemelt regionális stratégiai program közvetlen rektori kezdeményezésként született meg, és több kar – a Műszaki és Informatikai Kar, a Művészeti Kar, az Általános Orvostudományi Kar, a Természettudományi Kar és a Közgazdaságtudományi Kar – idevágó innovációs törekvéseit fogta össze. A Központ kialakítása pályázati forrás, valamint kormányzati és európai uniós támogatás bevonásával, 2016-ban kezdődött el. Mára olyan komplett, 3D technológiákon alapuló szolgáltatási portfólióval bír, amely képes kiszolgálni kutatókat, egészségügyi és ipari szereplőket, a PTE és a régió K+F+I tevékenységeit, oktatási célokat, sőt akár egyéni lakossági igényeket is.

A zárórendezvényen elhangzott, hogy a projekt sikeresen végződött, és a kitűzött oktatási és kutatási célok maradéktalanul megvalósultak. *Ez idáig egy sikertörténet, és a folytatás is garantált lesz minden tekintetben* – emelte ki dr. Miseta Attila rektor. Decsi István kancellár a PTE 3D projektről mint példaértékű, gyümölcsöző együttműködésről beszélt, amely *a következő időszakban mintaként szolgálhat arra, hogy hogyan tudnak sikeresen együttműködni különböző területek az egyetemen, és megvalósítani olyan társadalmilag, gazdaságilag is hasznos fejlesztést, amelyre a követke-*



ző időszakban kifejezetten szükségünk lehet, lehetőségünk nyílhat.

A projekt szakmai vezetője, dr. Nyitrai Miklós, az ÁOK dékánja, összegezte a fiatalok és cégek számára egyaránt komoly vonzerőt jelentő, interdiszciplináris központ jelentőségét: *Nekünk ez egy álom volt, ami most megvalósult – nem gondoljuk befejezettnek. Ami a legnagyobb érdeklődést generálta a projekten belül, az az élő sejtek nyomtatása, a szövetnyomtatás volt, ami egészen elképesztő, néha még a science fiction világába is átvezető dolog* – emelte ki dr. Nyitrai Miklós. A projekt számos vetületét bemutatta, a 3D nemzetközi konferenciák szervezésén, a társadalom, valamint a piac felé nyitáson át a csapatépítésig: *Különböző tudományterületek képviselőinek, karoknak és szakmáknak szót érteni, én azt tartom egy komoly kihívásnak.* – hangsúlyozta a szakmai vezető. A jövőre nézve kiemelte, fontosnak tartja a projektben résztvevő szakemberek megtartását: *Az emberek az igazi kincsei ennek a központnak, hiszen az elmúlt három-négy évben bizonyították, hogy egy ütőképes csapatot alkotnak.* Többféle továbbfejlesztési irányt is megvizsgálnak, az oktatásfejlesztést is ideértve: *A 3D Központ egy országszerte egyedülálló egyetemi létesítmény, amely a jövő szakmai, oktatási és gazdasági hasznosulási motorja is lehet* – vázolta a dékán.

A PTE 3D Központ vezetője, dr. Maróti Péter az elmúlt három év tapasztalatait összefoglalva elmondta, hogy a kihívás abban állt, hogy egyrészt a 3D nyomtatás egy új terület volt az egyetemen, másrészt pedig a központ létrehozása, kialakítása közben is a már meglévő gépeket üzemeltetni is kellett, valamint eközben a szakmai eredmények, publikációk is kiemelt jelentőséggel bírtak. *A 3D Központ koncepciójában az elejétől kezdve az szerepelt, hogy egy hidat tudjon teremteni az akadémiai és a piaci szféra között. Szeretnénk ezt egy önfenntartó rendszerként megvalósítani* – hangsúlyozta a szakember.

A program szakmai vezetése nagy hangsúlyt fektetett arra, hogy a műszaki tervezésen át a fizikai kivitelezésig lehetővé váljon valamennyi fejlesztési fázis házon belüli megvalósítása; így akár kész, piacosítható termékek az ötlettől a végtermékig való létrehozása akár a semmiből is lehetővé válhatnak. A 3D technológiákkal foglalkozó műhelyek sorából a szakembergárda tudományos felkészültsége és a projektek változatossága, a multidiszciplinaritást emeli ki.

A központban a 3D technológia határterületein zajlanak kutatások és fejlesztések, például: a személyre szabott orvoslás belül a protetika, az általános orvosképzés számára különféle szimulátorok fejlesztése és kisszériás gyártása, ipari sze-

replők részére az additív gyártási eljárás költséghatékonyságát kihasználó rapid prototípus készítés, öntészetek részére mesterdarab készítés, pályázatokhoz koncepciómodell készítés, mindemellett elkezdődött a járműalkatrész-gyártásban való közreműködés lehetőségeinek feltárása. Kiemelt helyen állnak a 3D képalkotó megoldások (például 3D szkennelés, fotogrammetria, virtuális és kiterjesztett valóság alapú megoldások), a 3D alapú oktatás és tervezés területei (különösen az orvosi képzési területek támogatására), valamint az ezekhez kapcsolódó szoftveres megoldások egyedi fejlesztése. A speciális szakmai és magas színvonalú innovatív környezet olyan együttműködésekben és projektekben csúcsosodott ki, mint a CorvusMed protetikai tervező és gyártó céggel való közös munka, illetve a Prolimb, az Ember Arm mesterséges intelligencia vezérelt, tanulásra képes művégtag kifejlesztésére létrejött egyetemi spin-off cég megalakítása. Kimondottan gyakorlati célokat szolgál a Gyógyszerésztudományi Karral való

együttműködés keretében bionyomtató fejlesztése, és olyan 3D anyagtechnológiai vizsgálatok elvégzése, amelyek a biokompatibilitásra, sterilizálhatóságra irányulnak. A PTE Klinikai Központja számára műtéti fúró és vágó sablonok (Idegsebészeti Klinika), orvosi kézi eszközök (Fogászati és Szájsebészeti Klinika), szimulációs modellek (Gyermekgyógyászati Klinika) fejlesztése, készítése zajlik.

A 3D KÖZPONT JÖVŐJE

Mostanra bátran kijelenthető, hogy a 3D kezdeményezés a PTE egyik sikertörténete. A megvalósításban résztvevők mindannyian egyetértenek abban, hogy a zárórendezvény nem egy projekt végére tett pontot, hanem valami még nagyszerűbb kezdetét jelölte ki. A PTE 3D Nyomtatási és Vizualizációs Központ vezetősége és munkatársai elkötelezettek abban, hogy az intézmény hazai és nemzetközi tekintetben is jelentős oktatási és tudományos centrummá váljon már a nagyon közeli jövőben. Olyan szellemi műhellyé, amely a további egyetemi és regionális fejlesztési tervek megvalósítá-

sát és az egyetem piacosítási folyamatait hatékonyan és eredményesen képes támogatni.

Mint különleges oktatási infrastruktúra, tudományos műhely és szolgáltatási központ – ahol a legmodernebb 3D technológiák érhetők el – biztosan továbbra is vonzani fogja a magasan képzett szakembereket, és rendszerbe foglalva segíti az innovációs folyamatokat. Ezeknek a következő lépcsője az egyetemi és a közösségi oktatás felé nyitás. Az előbbire kiváló példa az angol nyelven elindított, nemzetközi szinten meghirdetett Biomedical Engineering mesterképzés (Egészségügyi Mérnök MSc) létrehozásában és elindításában való szerepvállalás; az utóbbira pedig a folyamatosan bővülő, különféle 3D technológiákat – például nyomtatás és tervezés – oktató tanfolyamok szervezése. Hosszabb távú cél a megszerzett tudás és tapasztalat kamatoztatása a nemzetközi tudományos színtéren, melynek zászlóshajója lehet az idővel akár EU-szintű, egyetemközi oktatási programokat lehetővé tevő M3D-Vision platform. Az egyetem következő nagy stratégiai programjában, a Tudományos és Innovációs Park létrehozásában is alapvető szerep hárul majd a PTE 3D Központra, annak egyedülálló szakembergárdája által az évek alatt felhalmozott speciális tudás, tapasztalat, és az ebben a formában máshol nem elérhető összetettségű eszközparkja révén.

Az egyes tudományterületek szigorú elhatárolása egyre kevésbé lehetséges és indokolt, így leginkább azok a kutatócsoportok lehetnek sikeresek, akik ezt figyelembe véve fejlesztenek és irányítják vizsgálataikat. Ehhez nagyfokú szellemi nyitottság és bátor, időben megtett lépések szükségesek. Ennek a gondolkodásnak a megtestesítője a 3D Központ. *Biztos vagyok abban, hogy ez a folyamatosan fejlődő központ a fiatalok számára is rendkívül fontos egyetemi vonzerő, így a jelen eredményessége mellett a jövő építésében, az utánpótlásképzésben is fontos szerepet kap* – foglalta össze dr. Nyitrai Miklós dékán, a PTE 3D projekt szakmai irányítója.

MI IS AZ A 3D NYOMTATÁS?

A 3D nyomtatás olyan eljárás, amely anyagrétegezéssel állít elő tárgyakat például műanyagból vagy fémből. A PTE 3D Központban található a régió egyik legnagyobb és leginkább sokrétű 3D nyomtató gépparkja, amely bármilyen piaci vagy kutatási fókuszt kielégít, legyen az prototípusfejlesztés, kisszériás gyártás, reverse engineering, képzőművészet, vagy akár fogtechnika.

A 3D nyomtatás eljárása során a nyomtató háromdimenziós tárgyat állít elő. Ehhez szükség van egy háromdimenziós tervrajzra, más néven 3D modellre, ami alapján az adott készülék elkészíti a kívánt tárgyat, amely az alapanyag egymásra rétegezésével készül. A 3D nyomtatásban több eltérő technológia alkalmazásával történhet. A PTE 3D központ jelenleg négyféle technológiával dolgozik: FDM, Polyjet, SLA és SLS technológiákkal. Az FDM, vagy szálhúzásos (FFF) technológia általános, illetve hobbi felhasználásra alkalmas; az SLA, vagy sztereolitográfia magas felbontású fotopolimer nyomtatást takar – nagy pontossághoz ez a legmegfelelőbb, úgy, mint az ékszerészet, vagy fogtechnika terén. Az SLS, vagy szelektív lézerszinterezés ipari minőségű nyomtatást tesz lehetővé kisszériás gyártáshoz, vagy prototípus fejlesztéshez poliamid porból (nylon). A Polyjet készülékeink pedig professzionális minőségű fotopolimer nyomtatásra képesek művészi, ékszerészeti, mérnöki vagy orvosi felhasználáshoz.

INNOVÁCIÓ A TARTÁSI RENDELLENESSÉGEK FELISMERÉSÉBEN

A Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Karán a Bay Zoltán Közhasznú Nonprofit Kft. együttműködésével egy új, innovatív, háromdimenziós testszkennert hoznak létre, amelynek célja elsősorban egy olyan innováció fejlesztése, amelyet könnyen mobilizálva, sugárterhelés-mentes, non invazív módon a gerinc strukturális elváltozásait lehet vizsgálni. A fejlesztés egyik kutatóját, dr. Molics Bálintot, a PTE Egészségtudományi Kar Fizioterápiás és Sporttudományi Intézet egyetemi adjunktusát, a Sportfizioterápiás Tanszék vezetőjét kérdeztem a részletekkel kapcsolatban.

Adrián Luca | Csortos Szabolcs

Milyen jelentőséggel bírnak a 3D testszkenner által nyújtott eredmények? Miben aktuális ez a fejlesztés?
Az orvos és egészségtudomány vonatkozásában számos innováció támogatja a betegellátás valamennyi szegmensét. A gyógytornász képzés kapcsán fontos kiemelnem, hogy a diagnosztika és a terápia a rehabilitációs ellátás vonatkozásában egymástól elválaszthatatlanok, a gyógytornász számára a betegvizsgálat a betegre, így egyénre szabott kezelési terv felállításában nélkülözhetetlen. A különböző képalkotó eljárások költségigényének, hozzáférhetőségének korlátai miatt törekedtünk egy olyan innováció fejlesztésére, mely mobilizálható, alacsonyabb költségigényű, sugárterheléssel nem járó, non invazív módszer, ugyanakkor mégis képes magas biztonsággal támogatni az orvost, illetve a gyógytornászt a különböző mozgásszervi strukturális elváltozások felismerésében.

Mi az, amiben konkrétan segítheti akár a betegellátást, akár a prevenciót?
A fejlesztés a gerinc olyan strukturális elváltozásait képes modellezni, melyek a tartási rendellenességek hátterében húzódnak. Illetve az egyéb degeneratív elváltozásokra vonatkozó további vizsgálatok szükségességét alapozzák meg a kapott eredmények. Külön előrelépést

jelent a fejlesztés következő lépéseként bevezetendő mobilalkalmazás is, melynek segítségével a testszkennert igénybe vevő kliens az adott állapotára adaptált mozgásprogramot kaphat készhez, amely segítségével otthonról végezhető, célzott gyakorlatokat ajánlva segítheti nem csupán a degeneratív elváltozások progressziójának csökkentését, de az egészséges állapothoz történő visszatérés esélyét is – természetesen szigorúan gyógytornász és szakorvos szakmai szupervíziója mellett.

Napjainkban, a pandémia által terhelt időszakban lehet bármilyen plusz előnye a fejlesztésnek, helyettesítheti a kezelő-beteg közvetlen kapcsolatát?

Ki kell emeljem, ez a program a covid pandémia alatt kiemelt jelentőséggel bírhat, hiszen nem szükséges kórházi környezet az installációhoz, azaz egészségügyi ellátó intézmény látogatását mellőzve is kaphatunk általa képet a deformitásokról. Ugyanakkor természetesen egy beteg állapotának nyomon követése, rehabilitációjának közvetlen felügyelete kapcsán szakorvosi és gyógytornász közvetlen szupervízióját nem helyettesítheti, azonban a testszkenner objektív képalkotó eredményének és diagnosztikai jelentőségének szerepe a felismerésben, illetve a szűrésben, vizsgálati eljárásban nélkülözhetetlen.

MINDENKI FÜGG MINDENKITŐL

A pandémia hatása a termelési rendszerekre – interjú dr. Hauck Zsuzsannával

Újabb érv az iparfejlesztés mellett: a PTE KTK egyik kutatása azt vizsgálta, hogyan hatott a koronavírus-járvány a termelési rendszerekre, és arra a megállapításra jutottak, hogy a nagyobb iparral rendelkező országok gyorsabban regenerálódtak, mint a szolgáltatáscentrikusak. A tanulmány kapcsán annak egyik szerzőjét, dr. Hauck Zsuzsannát kérdeztem, aki termelésmenedzsmentet oktat a pécsi közgázon. E tantárgynak csak egy, de fontos szegmensét jelenti az ellátási láncok vizsgálata.

Harka Éva | Csortos Szabolcs

Épp most fejeztük be a „sörgyártást": társasjátékkal szimuláltad az interjú előtt a kollégáimnak azt, hogyan működnek az ellátási rendszerek.
Ez a társasjáték egy ellátási modell leegyszerűsített verziója: sört gyártunk, és csak négy szereplője van az ellátási láncnak. A valóságban sok beszállító, sok szupermarket, sok nagykereskedő adja át egymásnak a terméket. Azt ezen az egyszerűsített, békeidőben játszódó modellben is meg lehet tapasztalni, hogy amint egy pici információeltolódás van – például valamelyik szereplő kicsivel többet rendel az optimálisnál – akkor van egy ún. ostorcsapás effektus, ami végigmegy az egész láncon. Az információ a fogyasztótól indul, aki megveszi az árut egy kiskereskedőnél. A kereskedő az észlelt kereslet és a saját várakozása alapján rendel a nagykereskedőtől, aki az elosztó központtól, az pedig a termelőtől (esetünkben a sörgyártól) várja a teljesítést. Mire a lánc végére érünk, a gyártónak már nagyon torz információk állnak rendelkezésére a tényleges keresletről.

A covid-19 vírus miatt kialakult járvány viszont egy külső tényező.
Így van, ez tovább nehezíti a gyártást és a logisztikát egyaránt. Akár el is tudja vagdosni az ellátási szálakat, vagy megbénítja azokat. Só volt a sebbe a közlekedés nehézsége: a lezárt határokon feltorlódott kamionok, a megtelt kikötők előtt veszteglő hajók. Számos esetben hiába volt közel az áru, a kereskedők nem tudták átvenni a rakományt. Ráadásul, ha romlandó vagy szezonális termékről van szó, az sokszorosan rossz. A január-februárban az üzletekbe érkező télikabát és műfenyő óriási veszteség a kereskedőknek, de a fogyasztók számára is elég kellemetlen.

Amikor például az Ever Given elakadt a Szuezi-csatornában, az hasonló volt ahhoz, mintha egyszerre sokan lőttek

volna mellé az ellátási láncban a rendelésekkel. Teljesen felborította az ellátási láncokat, hiszen a világkereskedelem 12%-a azon a közlekedési csomóponton keresztül szállítja a termékeket.

Hogyan hatott a pandémia a különböző szegmensekre?
Egy klasszikus termelési modell szerint vannak inputok (nyersanyag, alkatrész), van a transzformáció, amikor valamit gyártunk/létrehozunk ezekből, és van egy output, a kézzelfogható termék vagy szolgáltatás. A pandémia a modell bármelyik eleme kapcsán problémát okozhatott. A leginkább a szolgáltató szektort érintette, hiszen annak legtöbb szegmense megköveteli az emberi jelenlétet. Ilyen volt például a turizmus és a vendéglátás. Persze vannak olyan szolgáltatások, amik pont a járvány miatt indultak virágzásnak: ilyenek voltak például a futárszolgálatok. Mindezt tetézte, hogy a fogyasztói szokások is gyorsan átalakultak. Az ipar területén, a klasszikus értelemben vett termelő vállalatok sokkal hamarabb, akár néhány hónap alatt észhez tértek.

A tanulmányotok a koronavírus hatásairól szól. Menynyire lehet a következtetéseiteket más kihívásokra alkalmazni?
Ha két évvel ezelőtt elkezdtem volna egy hipotetikus világjárvány hatásait vizsgálni, az hasznos lett volna, viszont furán nézett volna rám mindenki, hogy hogy találok ki ilyen lehetetlennek tűnő eseményeket. Mivel előre nem tudom megmondani, mi az a valószínűtlen dolog, ami végül bekövetkezett, így mint értelmes tanulmányt le sem közölték volna.

Decemberben jelent meg a cikkünk, és februárban elkezdődött a háború. Nem gondoltuk volna, hogy egy, a koronavírushoz hasonlóan váratlan, az egész világra kiható esemény ilyen gyorsan bekövetkezik. Ki tudja, mi lesz a következő nagy kérdőjel, ami gondolkodás elé állítja a gyakorlatot és a tudomány világát is?

A 21. SZÁZAD **SIKERES OKTATÁSÁÉRT**

Új szervezet segíti a PTE-n meghirdetett kurzusok modernizálását 2022-től: ez a Digitális Oktatás- és Tanulástámogató Központ (DOT). Az egység célja, hogy hatékony válaszokat adjon a digitális, illetve blended learning módszertanokkal kapcsolatban. Korszerű módszerek, eszközök, és platformok alkalmazását tanítják meg az erre nyitott oktatóknak, akik a 21. század hallgatói elvárásainak megfelelően alakíthatják át kurzusaikat. Utóbbira több pályázatot hirdettek már meg, még a szervezeti keretek kikristályosodása előtt. A DOT összegző és informatív honlapja is éles már. Dr. Vörös Zoltánt, a DOT vezetőjét kérdeztük a részletekről.

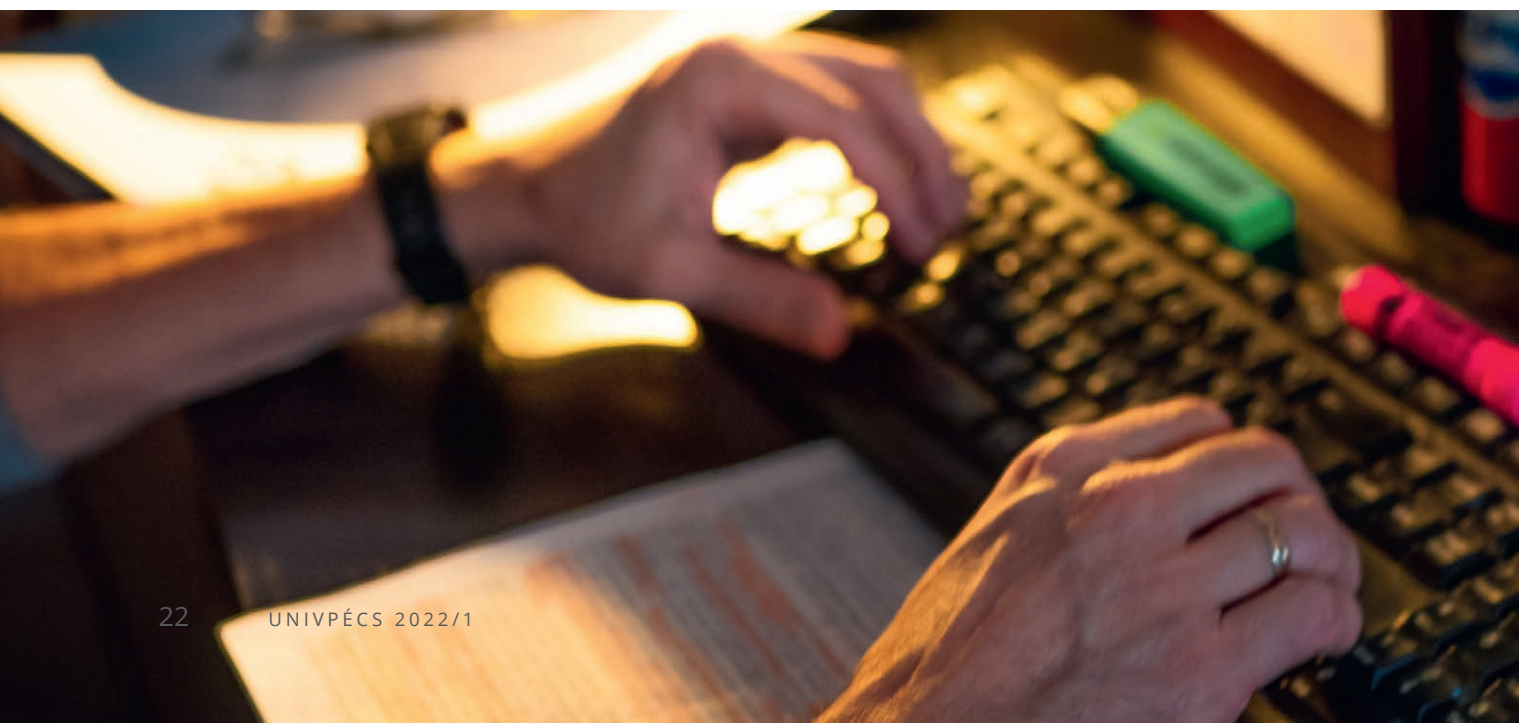
Harka Éva | Csortos Szabolcs

Mit jelent az, hogy „blended learning”?
A blended learning a hagyományos oktatási forma elemeit ötvözi a 21. század előnyös, digitális módszereivel és eszközeivel. Vegyes a formula: az adott kurzusnak vannak online, és vannak személyes találkozáshoz kötődő elemei. A hagyományos részben a személyes kapcsolat, bizalom, és az együttműködés, melyek támogatják a tanulást. Az online rész pedig mindazon források, eszközök, és módszerek használata, amik egyszerűbbé, produktívabbá tehetik azt.

Mennyiben jelent több munkát egy blended kurzus létrehozása a korábbiaknál?
Egy blended kurzus összeállítása időigényes feladat. Át kell gondolni, hogy az eddig használt módszerekhez képest hogyan oktassunk, ráadásul az új módszertanban már a végtelen online tér, és nem a tanterem falai jelentik a keretet. Meg kell ismerni az eszközöket, platformokat, majd létre is kell hozni, vagy meg kell találni az adott kurzushoz kapcsolódó online tartalmakat. Videókat, teszteket, kérdőíveket kell készíteni, és nem utolsósorban végig kell gondolni, valóban elérjük-e az új eszközök bevetésével a kitűzött oktatási célt. Nagy óraleterheltség esetén kihívás egy kurzust blended-re átalakítani.

Előny viszont az, hogy a hallgatói elégedettség és elkötelezettség nőhet, a lemorzsolódás pedig csökkenhet. Mivel, hogyan segíti a DOT ezt a folyamatot?
Ha valaki úgy érzi, hogy a 21. század digitális körülményei között kevésbé sikeres oktatóként, esetleg új módszereket, eszközöket próbálna ki, de nem tudja, hol kezdje, mi segítséget tudunk nyújtani a számára. A központ célja a módszertan kidolgozásának támogatása. A PTE összes oktatója számára biztosítunk módszereket és javaslatokat.

Nem a tananyagot kérdőjelezzük meg, hanem arra adunk ötleteket, hogyan lehet azt hatékonyan átadni a 21. század szülötteinek.



MINDENT A **KORONAVÍRUS-KUTATÁSRÓL**

Covid-konferencián összegezték a koronavírus-járvány kapcsán az elmúlt másfél évben szerzett tapasztalataikat a kutatók 2021 nyarán, a Pécsi Tudományegyetem Szentágothai János Kutatóközpontjában. A vírussal való harc tudományos oldalát az Innovációs és Technológiai Minisztérium koordinálta és tette lehetővé

Harka Éva | Csortos Szabolcs

Az oltási arány javításának szükségességére hívta fel a figyelmet dr. Miseta Attila, a PTE rektora. Dr. Jakab Ferenc, az azóta szervezet szinten is önállóvá vált Virológiai Nemzeti Laboratórium vezetője elmondta: a bemutatott projektek mindegyike azt mutatja, hogy a maga szakterületén mindenki megpróbálta és megpróbálja a lehető legjobbat kihozni a megoldás érdekében.

ALAP ÉS KOORDINÁCIÓ

Gyorsan reagáltunk a vírushelyzetre – szögezte le dr. Palkovics László miniszter. Az Innovációs és Technológiai Minisztérium létrehozta a vírus elleni védekezéshez szükséges hátteret és pénzügyi alapot, majd a megelőzés azonosítás, kezelés területén végzett koordinációt.

A matematikai epidemológiai kutatócsoport folyamatosan értékelte a járványügyi helyzetet, és predikciókat vázolt fel, amelyek további döntéseket alapoztak meg. *Az első hullám elején Magyarország limitált maszkgyártási kapacitással rendelkezett, de ezt sikerült hamar rendbe hoznunk* – mondta dr. Palkovics László, majd hozzátette: saját maszkminősítő rendszert is kidolgoztak a kutatók, és gumikesztyű-gyártás is kezdődött hazánkban.

Az azonosítás terén a H-UNCOVER projektet emel-

te ki a miniszter: a magyar orvosképző egyetemek összefogásában megvalósuló kutatás 11.000 embert ért el. *Az áttekintés mellett kialakult egy olyan módszertan is, ami szükség esetén bármikor alkalmazható* – tette hozzá dr. Palkovics László. Hamar előrelépés történt a nyál alapú diagnosztika tekintetében is.

A kór kezelése kapcsán a miniszter elmondta: *Meg kellett teremtenünk annak alapjait, hogy magunk is tudjunk oltóanyagot, sőt, a covid ellen hatásos gyógyszert gyártani, ami komoly feladat volt, mind a remdesivir mind a favipiravir kapcsán.* Az országban három helyen lélegeztetőgép-fejlesztés is kezdődött.

Fontos a járvány kapcsán szerzett tudás, de előre is kell gondolkodnunk – hangsúlyozta dr. Palkovics László. Ennek jegyében jött létre 4 olyan nemzeti laboratórium, melyek munkája közvetlenül a járvány kezeléséhez kötődött: a biotechnológiai, a járványdinamikai, a gyógyszerkutatási és a virológiai. *Vakcinákat is gyártunk már: Debrecenben megkezdődött a kutatólaborral támogatott magyar nemzeti oltóanyaggyár létrehozása* – mondta a miniszter.

MAROKNYI CSAPAT – ISZONYATOS MUNKA

A hazai koronavírus kutatás fontosabb irányait dr. Jakab Ferenc, a Virológiai Nemzeti Laboratórium vezetője ismertette. A szakember felvillantotta a járvány alatt a PTE Szentágothai János Kutatóközpontjában végzett munka elemeit is a diagnosztikában való részvételtől a hatóanyag-vizsgálatokig.

Azt csináltuk, amire évek alatt felkészültünk, és a Virológiai Nemzeti Laboratórium bármikor, azonnal bevethető egy új kórokozó megjelenésekor! – jelentette ki dr. Jakab Ferenc, majd hozzátette: *Hozzávetőlegesen 450 ismert vagy újonnan szintetizált hatóanyag és egyéb vegyület tesztelése folyik. Több kutatóintézettel és kutatásfejlesztési vállalattal dolgozunk együtt ezen a témán.*

A Virológiai Nemzeti Laboratórium hazai fejlesztő cégekkel is együttműködik. Ezek közül az egyik a tojó tyúkokban termeltetett ellenanyag kapcsán végzett kísérlet.

Hazai fejlesztésű hálózati modellezést is bevetettek az első járványhullám fő folyamatainak feltárása. *A járványtani jelenségek utólagos megértése segít a főbb folyamatok feltárásában és a következő járványhullámok kezelésében* – szö-

gezte le a professzor, majd hozzátette: a Biotechnológiai Nemzeti Laboratóriummal együttműködésben már a második járványhullám kapcsán is elvégezték az elemzést. A pécsi laborban állatkísérletek végzésére is van lehetőség, és az ehhez szükséges teljes kapacitást fel tudták építeni.

Maroknyi csapatunk elképesztő munkát végzett – tette még hozzá a virológus. Az adatok szerint: a BSL-4 laboratóriumban töltött munkaórák száma 3750; vagyis átlagosan 10,5 órát dolgoztak/dolgoznak naponta. Másfél év alatt több mint 12 publikációt is letettek az asztalra.

GYÓGYSZER ÉS KLINIKAI VIZSGÁLATOK

Amikor a koronavírus-járvány elkezdődött, az emberiségnek semmiféle gyógyszere nem volt ellene, és a helyzet ma is ugyanez: még nincs olyan gyógyszer, amit kifejezetten a covid-19 ellen fejlesztettek volna ki – mondta el dr. Kovács L. Gábor professzor, majd hozzátette: *Sok próbálkozás volt és van egy új gyógyszer megalkotására – mindnek közös jellemzője, hogy az új gyógyszert előbb-utóbb emberen is ki kell próbálni. Az ITM segítségével kaptunk lehetőséget arra, hogy belevágjunk a klinikai vizsgálatokba.* Dr. Kovács L. Gábor a HECRIN konzorcium vezetője is, amely a gyógyszerek klinikai vizsgálatát tűzte zászlajára.

A covid-fertőzés gyógyításával kapcsolatban két irány bontakozott ki: a már létező gyógyszerek felhasználása a kór kezelésére, és a teljesen új gyógyszer fejlesztése. Utóbbi kapcsán a professzor megjegyezte: a fejlesztés ebben az esetben 10-12 évet is igénybe vehet. A klinikai vizsgálatok gyorsítását több tényező nehezíti: a redundáns vizsgálatok számának a csökkentésétől kezdve az országok között koordináció szükségességének elfogadtatásán keresztül a vizsgálatok finanszírozásáig.

A már létező gyógyszerek közül, a favipiravir egy eredetileg influenza, a remdesivir pedig az ebola ellen kifejlesztett szer. E téren is történtek előrelépések: A magyar favipiravir tabletta tesztelés alatt áll – mondta el Kovács L. Gábor. A remdesivir kihívást jelentett, hiszen beszerezhetetlen volt. *A Richter vizsgálati készítményként kezdte el gyártani, amelynek viszont feltétele a klinikai vizsgálat. A készítmény ún. különleges alkalmazási engedélyt kapott a vizsgálaton túli alkalmazásra, így juthattak a betegek a gyógyszerhez.* Előremutató, hogy az ITM támogatásával folyamatban van egy, a Szegedi Tudományegyetem és a Pécsi Tudományegyetem közösen végzett kutatása, az ún. HunGen, amely a betegség lefolyását befolyásoló környezeti tényezőket vizsgálja.

A PTE BEVONÁSÁVAL KÉSZÍTENEK TOJÁSSÁRGÁJÁBÓL ELLENANYAGOT

A Virológiai Nemzeti Laboratórium is részt vesz a mohácsi Prophyl Kft. azon kutatásfejlesztési projektjében, amelyben tojássárgája felhasználásával fejlesztenek a covid-19 vírussal szemben hatékony ellenanyagot.

A mohácsi Prophyl Kft. egyik fő profilja, hogy gyógyszeripari alapanyagként úgynevezett SPF-, illetve vakcinatojást állít elő, amelyeket többek között vakcinák előállítására használnak fel humán- illetve állatgyógyászati gyógyszergyártók. Ennek a tudásnak, és a PTE virológiai laboratóriumi hátterének együttes használata adta azt a lehetőséget, hogy egy, a tudományos világban már ismert technikát újszerűen alkalmazva olyan ellenanyagot állítsanak elő, ami hatékonyan használható a SARS-CoV-2 ellen.

A kutatásfejlesztési projekt elsődleges célja, hogy IgY típusú antitestet termeltetnek házityúkban, mindezt úgy, hogy különféle kombinációkban oltanak be koronavírus fehérjével – specifikus kórokozóktól mentes – csirkéket. Az oltást követően nem csak az állatok vérében, hanem a tojásaikban is megjelenik az IgY ellenanyag, amely megfelelő eljárással kivonható a tojássárgájából.

MÁS VAKCINA, MINT AZ EDDIGIEK

2020 óta működik együtt a Virológiai Nemzeti Laboratórium a Cebina GmbH szakembereivel. Közösen dolgoznak egy saját, harmadik generációs koronavírus-oltás kifejlesztésén, amellett potenciális víruselleneS szerként azonosították az allergia kezelésében orrspray formájában régóta használt azelasztin-hidrokloridot is. Az induló gyógyszerfejlesztések inkubátorcégeként is működő osztrák biotechnológiai vállalat vezérigazgatója dr. Nagy Eszter, a PTE orvoskar alumnája. A szakember a marketingpirula.hu-nak így nyilatkozott: *A variánsok feltűnése egyre egyértelműbbé teszi, hogy a vírus próbálja kikerülni a vakcinákat, és bizonyos mértékben sikerül is neki. Ez egy csiki-csuki játék lesz a vírus és az immunválasz között, ezért mindenképp szükség van hatékony gyógyszerre. Már csak azért is, mert míg antibiotikumból létezik több száz fajta, antivirális szerünk nagyon kevés van.*

Eleinte az országos és a helyi helyzet sem tűnt olyan komolynak, amiből rögtön világjárványra lehetett volna következtetni, de a nemzetközi adatok és a kapcsolatrendszer révén érkező információk előrevetítették, hogy több mint átlagos vírusfertőzés-hullámról lesz szó. Azt akkor senki sem tudta, hogy ilyen elképesztő mértékűvé fog duzzadni. Az egyetemen kellő elővigyázatossággal és komolysággal kezdtünk el a kérdéssel foglalkozni, tekintve, hogy a koronavírusokkal kapcsolatban a Virológiai Kutatócsoport révén már rendelkezésünkre állt tapasztalat, még ha az nem is humán kísérleteken alapult.

Az országban az elsők között voltunk, akik a vírus izolálásához szükséges tudással és megfelelő eszközökkel rendelkeztünk, az országban az elsők között mértük a mintákban a koronavírust, egy olyan kutatási program keretében, melyet önkéntes alapon a külföldről visszaérkező hallgatóink számára tettünk elérhetővé. A PTE Operatív Stábnak dr. Jakab Ferenc is oszlopos tagja.

Betlehem József, a PTE Operatív Stáb vezetője

VÍRUSSZELIDÍTŐ: ADATSZOBROK ÉS A KORONAVÍRUS-JÁRVÁNY

Harka Éva | Csortos Szabolcs

Az eredetileg szobrásznak készült Barabási Albert-László hálózatkutató hálózatinstallációi és adatszobrai kiállításon jelentek meg Budapesten. Ezek a gyönyörű alkotások a tudomány számára is fontosak: az esztétikai élmény egyfajta „melléktermék", mely legalább annyira szemet gyönyörködtető, mint bármelyik képzőművészeti ág alkotásai. A fővárosi tárlat egyszeri és megismételhetetlen „kistestvére" a pécsi Nick Galériában volt látható 2021 őszén. A szervezők itt tovább is mentek: jó érzékkel invitáltak olyan szakembereket előadni, akik különböző szemszögekből tudták élőbbé tenni a kiállítást.

INFORMATÍV SZÉPSÉGEK

Jakab Ferenc, a Virológiai Nemzeti Laboratórium vezetője rávilágított arra, hogy a sokszor önmagában is látványos adatvizualizáció hogyan jelenthet hasznos hátteret egy tudós számára.

A hálózatkutatás és a járványtan a kezdetektől összeforr: a fertőzések terjedésének vizsgálata a mai hálózattudományok alapjaként is felfogható. Az, hogy ki kivel érintkezve kapott el egy fertőzést, és ő maga kinek adhatta tovább, kiemelt fontossággal bír a járványok megfékezése érdekében. Az adatvizualizáció pedig a hálózatkutatás vitális része; mégis a művészeti szempontból való megjelenés, az „adatszobrok" újkeletűek. Jakab Ferenc négy részt választott ki a tárlatból, melyeket külön is elemzett úgy, hogy a koronavírus-járvány nemzetközi oldala mellett mindig a hazai történésekre is reflektált.

Az egyik hálózatillusztráció a járványt magát képezte le. A kapcsolatokon túl azokat a gócpontokat is megmutatja, hol van szükség beavatkozásra, hol kell akár szorosabbra húzni az intézkedések körét, vagy szigorítani azokat. Szinte személyre vetítve kimutatható, honnan érkezett egy-egy fertőzés. Hazánk tranzitország: a Magyarországra behurcolt öt koronavírus-klaszter forrását a hálózatkutatás révén tudtuk megállapítani – mondta el Jakab Ferenc.

A tárlat egyik installációjánál a koronavírus potenciális ellenszereként szolgáló anyagokról beszélt a virológus. *A járvány alatt mi voltunk Magyarország keze* – jelentette ki – *Akármilyen halvány esély volt arra, hogy egy hozzánk beérkező anyag hatásos lehet a covid ellen, azt bevizsgáltuk.* Jakab Ferenc azt is hozzátette, ilyen helyzetben nem számít, hogy mennyi időt és energiát követel a munka – a pécsi Virológiai Nemzeti Laboratórium munkatársai nem is kímélték magukat.

A HÁLÓZATOK GYÖNYÖRŰSÉGE

Azt, hogy hol van a határ a művészet és a tudomány között, nehéz megmondani – jegyezte meg Orbán Jolán, a PTE BTK oktatója, majd hozzátette: *Barabási saját elmondása szerint is csak akkor jött rá, hogy azok eleve művészeti értékkel bírnak, amikor a koronavírus kapcsán végzett adatvizualizációi egy galériában jelentek meg.* Nem példa nélküli a művészet és a tudomány határain mozgó jeles elmék alkotásokban manifesztálódó látásmódja: Orbán Jolán példaként a PTE ÁOK oktató-kutatóját, Reglődi Dórát (aki sejtszinten mutatja meg a testünk szépségeit); és az Agy-díjas, egyben a PTE alumnusát és díszdoktorát, Buzsáki Györgyöt (aki az agy modellezésével is foglalkozik) hozta.

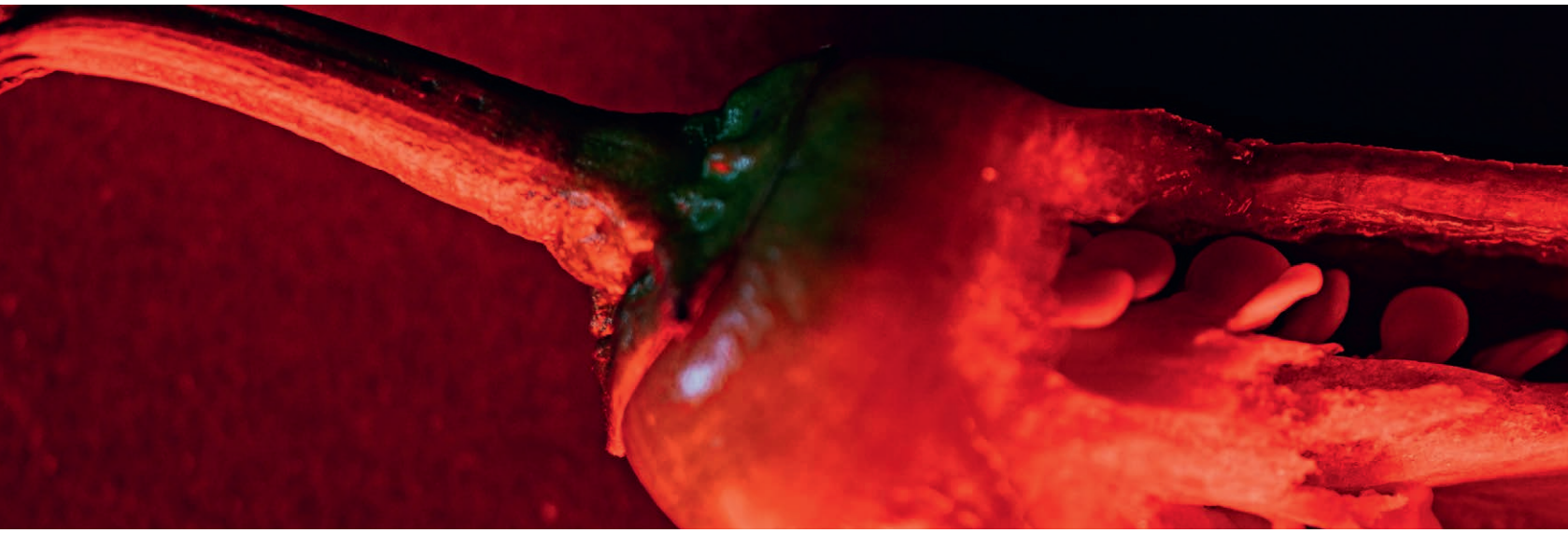
A Jacques Derrida emlékének szentelt 2021-es konferencia a 2004-ben elhunyt filozófus munkásságával való párhuzamra is lehetőséget adott Orbán Jolán számára. Derrida szövegeiben is fellelhető a hálózat fontossága: életműve több művészeti ág képviselőit inspirálta. A tavalyi Derrida-konferencián a szerző 1975–1976-os Élet halál címen, 2020-ban kiadott szemináriuma állt a középpontban, melyben a halállal foglalkozik. A művészet mindig a halállal való szembesítés. *Ez a Barabási-tárlat kapcsán szó szerint értendő* – jegyezte meg Orbán Jolán.

A hálózatok kérdésére Derrida is kitekintett a szövegeiben, de leginkább a korábbi hierarchikus rendszerekben való gondolkodásmód széttörésének két irodalmi alakját idézte Orbán Jolán: Mallarmét – *A kockadobás soha nem törli el a véletlent.* –; és James Joyce *Ulysses*ét, de leginkább a *Finnegan's Wake*-et. Utóbbi talán az egyik legjobb példa arra, hogyan alkot az intertextus és az asszociáció olyan hálózatot, amely a befogadó interpretációi révén egyre újabb és újabb hálózati kapcsolódást indukál.

EGY **NOBEL-DÍJ** MEGALAPOZÁSA

Magyar Nobel-díjazott sajnos nem volt 2021-ben, de az egyik elismerésnek volt magyar vonatkozása. Az első paprikával kapcsolatos felfedezés, ami Nobel-díjat is érdemelt, Szentgyörgyi Albert nevéhez kötődik. Ennek a kutatásnak a célja a C-vitamin előállítása volt zöldpaprikából. A második kutatási vonalnak, aminek keretein belül idén David Julius és Ardem Patapoutian Nobel-díjat kaptak, a csípőspaprikából izolálható kapszaicin áll a középpontjában. Az e téren elért sikerekhez magyar felfedezések is hozzájárultak, beleértve Pécset is. E kapcsán Pintér Erika professzor asszonnyal, a PTE ÁOK Farmakológiai és Farmakoterápiai Intézet igazgatónőjével beszélgettem.

Adrián Luca | Csortos Szabolcs



Azt már a 19. században tudták, hogy a paprika csípős anyaga a kapszaicin. Később Hőgyes Endre fedezte fel, hogy a kapszaicinnel az érző idegekre szelektíven lehet hatni. Az ő kutatási eredményeiből kiindulva folytatta kutatását Szegeden Jancsó Miklós professzor kutatócsoportja, melynek Szolcsányi János is tagja volt. Ha egy állatnak viszonylag nagy dózisban adunk kapszaicint, az szelektíven az érző idegeket teszi tönkre, ezzel megszüntetve a fájdalom- és hőérzést, de az egyéb modalitások megmaradnak. Ebből indult ki az idegsejtek különbözőségére vonatkozó kutatás. *Az érző idegdúcokon vannak úgynevezett kapszaicin-érzékeny idegek, amelyek a nagy dózisú kapszaicin kezeléssel tönkremennek, és kiesnek ezek az érzetek* – magyarázza Pintér Erika professzor asszony.

A kapszaicin hatásmechanizmusát a '60-as években kezdték el vizsgálni. *Klasszikus hazai kutatás volt, hiszen az erős paprikát is nagyon szeretik a magyarok* – tette még hozzá Pintér Erika. Szolcsányi Jánosék vetették fel először, hogy a kapszaicin receptoron, egy

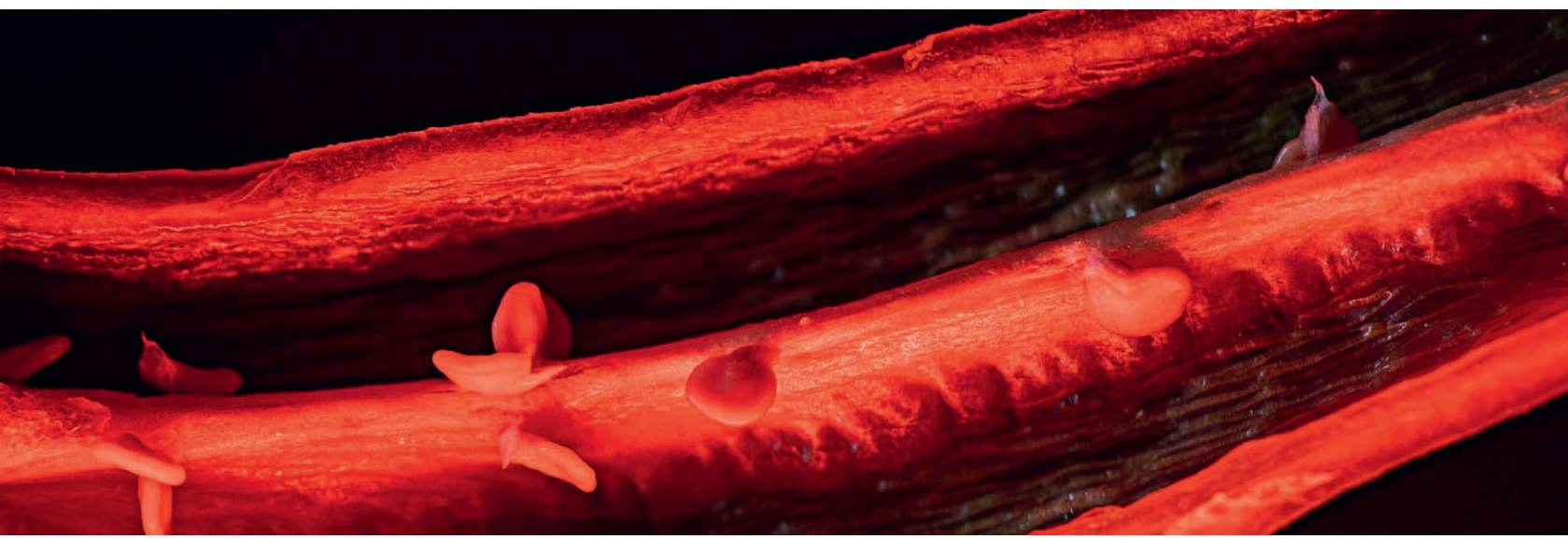
speciális jelfogó struktúrán keresztül hat. Egy német kiadású folyóiratban meg is jelentettek egy ábrát a kapszaicin receptor feltételezett működéséről. *Szolcsányi János el is kezdte kutatni, hogy mi pontosan ez a receptor, lehet-e klónozni, illetve be lehet-e bizonyítani a szerepét, működését* – mesélte az intézetigazgató asszony.

Ebből a pontból indult ki David Julius, aki korábban már klónozott ioncsatorna-receptort, jelesül a szerotonin receptorát. Így a tapasztalatai alapján a kapszaicinnél feltételezett hasonló ioncsatorna-receptort is meg tudta találni, és sikeresen klónozta is. *Kiderült, hogy a kapszaicin a TRPV1 nevű ioncsatorna-receptoron keresztül kötődik, ami megtalálható az érzőidegek egy bizonyos populációjában. Az is biztossá vált, hogy en-*

dolgozni. Aztán sok olyan adatot, aspektust tudtunk a kutatáshoz hozzátenni, ami jelenleg is fontos alapjául szolgál a gyógyszerfejlesztésnek – világított rá a professzor asszony. A kutatócsoport nemzetközileg is jegyzett eredményeket közölt, melyek fontos adatokat szolgáltattak David Julius és munkatársai számára is.

Ez a Nobel-díj Jancsó Miklós és Szolcsányi János munkájának éppúgy elismerése, mint a Farmakológiai Intézet többi munkatársáé. Mind nagyon sokat dolgoztak ezen a témán – emelte ki az intézetigazgató asszony.

A hetvenes évektől Barthó Loránd, aki jelenleg emeritus professzor, dolgozott együtt Szolcsányi Jánossal. *A '80-as években Pethő Gábor, és jómagam csatlakoztunk a csoporthoz, de aztán számos más kutató, köztük*



nek a receptornak az izgatása felelős bizonyos típusú fájdalomérzésért – osztotta meg Pintér Erika.

Ez hatalmas gyógyszerfejlesztési lehetőség a fájdalomenyhítés terén. Ugyanis ha a receptor ismert, akkor azon keresztül hatva új típusú fájdalomcsillapítókat lehet előállítani.

Szolcsányi János egész életét a receptor, illetve a vele kapcsolatos mechanizmusok kutatásának szentelte. Jómagam is ehhez a kutatáshoz kapcsolódtam 1985-ben, amikor a Gyógyszertani Intézetben kezdtem

Németh József, Pórszász Róbert is ezen a témán kezdett dolgozni. Majd 1995-ben Helyes Zsuzsanna, Sándor Zoltán, Bölcskei Kata, Szőke Éva is a csapat tagjai lettek. Mindenki tudott hozzátenni olyan eredményeket, amelyek ezt a kutatási vonalat egyre kompaktabbá, ismertebbé tette – mondta Pintér Erika.

A kapszaicin területén folytatott kutatásokat elismerte a Nobel-díj Bizottság. Azok kapták a díjat akiknek végül sikerült kísérletesen is bizonyítani a receptor létezését, és klónozták is azt, még 1997-ben. Bár a No-

bel-díjra való nominálások elvileg titkosak, a tudományos világban ismert volt, hogy David Juliust 2010 óta már többször is felterjesztették, és Szolcsányi János neve is szerepelt a javasoltak listáján. Előbbi tavaly át is vehette az elismerést, Szolcsányi professzor azonban ezt már nem érte meg: 2018-ban távozott közülünk, utolsó napjait is aktívan a kapszaicinnel kapcsolatos kutatásoknak szentelve.

Kiderült, hogy a kapszaicin-érzékeny receptorok neuropeptideket szabadítanak fel, melyek lokális gyulladást okoznak. Ezeknek csökkentésére a szervezet további peptideket termel.

Ebből indult ki egy új kutatási irány, ami az én PhD-munkámmal kezdődött. Sikerült igazolni, hogy a gyulladásgátló peptidek is különböző receptorstruktúrákon hatnak; valamint megerősíteni azt, hogy létezik endogén fájdalomcsillapító rendszer, melynek tagjai bizonyos behatásokra felszabadulnak, és szisztémásan csökkentik a fájdalmat.

Ebből kiindulva jutottunk el odáig a kísérletekkel, hogy elő lehet állítani olyan gyógyszereket – egyelőre ez még állatkísérletes adat –, amelyek ezeken a receptorokon hatva új típusú gyulladáscsökkentők, fájdalomcsillapítók lehetnek – avatott be a professzor asszony.

Ez a fiziológiás alapja azoknak a farmakológiai kutatásoknak, amivel elindultak, és új aspektusát nyitották meg a fájdalom enyhítésének. A jelenleg folyó kutatásoknak két iránya is van. Az egyik a korábban említett endogén fájdalomcsillapítás által nyújtott lehetőségek megismerése és alkalmazása. A másik, hogy ez a rendszer kapszaicinnel is aktiválható. Nagyon régi módszernek számít a kapszaicines bedörzsölés, melynek eredményeként neuropeptidek, pl. szomatosztatin, opiod peptidek szabadulnak fel, és így csillapítják a fájdalmat. Ennek az általában krémhasználaton alapuló alkalmazásnak nagy hátránya, hogy beszennyezi a ruhákat és a kezünket, ahonnan könnyen a szembe juthat, és ott kellemetlen érzést vált ki.

Most azon dolgozunk, hogy egy olyan transzdermális tapaszt fejlesszünk ki, aminek a hordozórendszere szilikon bázisú. Ebbe helyeznénk el a kapszaicint. Előnye a gyógyszernek, hogy egyenletesen, hosszú időn keresztül adja át a hatóanyagot, így a hatása is tovább tart – tette még hozzá az intézetigazgató asszony.

Ennek a fájdalomcsillapítási módnak a legnagyobb előnye az, hogy nem maga a bevitt szintetikus anyag enyhíti a fájdalmat, hanem egy mechanizmus, melynek során a lipofil kapszaicin kiáramlik a tapaszból, és a bőrön átjutva az idegvégződésekből felszabadítja a gátló-neuropeptideket, amik elérik a fájdalom enyhülését. *Azt gondolom, érthető, ha az emberek szívesebben használnak valami olyan hatóanyagot, ami nem ide-*

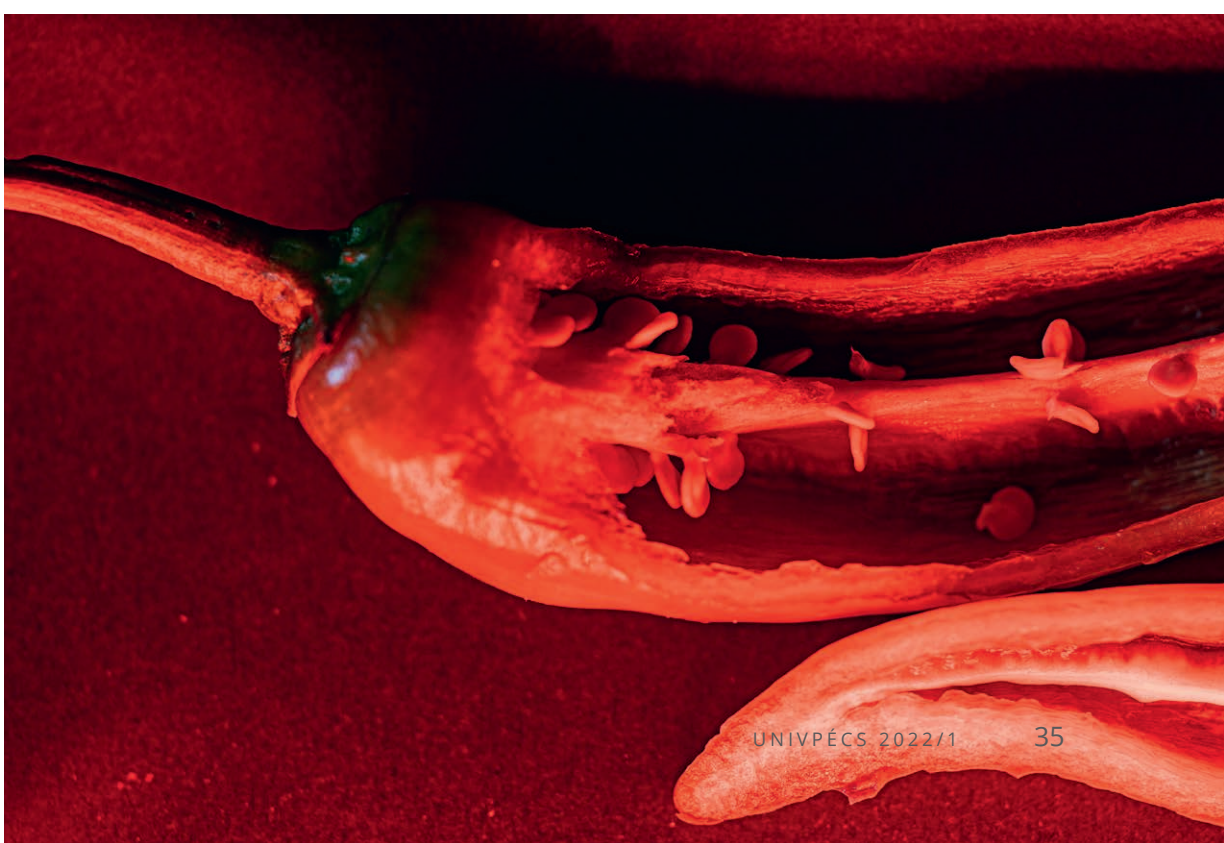
gen szer, hanem „csak" stimulálja az amúgy is meglévő funkciókat. Másrészt a paprikának a csípősségéért felelős kapszaicin egy természetes, nagyon régóta használt, jól ismert anyag – emelte ki Pintér Erika.

A tapaszt kombinációban is lehet alkalmazni más nem szteroid gyulladáscsökkentők mellé. Valamint bemelegítő szernek is használható, például aktív sportolók esetében a sportbalesetek elkerülése érdekében, vagy idősebbek számára a testmozgás megkönnyítésére.

Még kutatás alatt áll, pontosan milyen funkciója is lehet a „kapszaicinérzékelő" receptorhoz hasonló, szintén valamilyen ingerrel – hővel, kémiai anyaggal, mechanikai behatással – aktiválható ún. polimodális receptoroknak, melyek jelen vannak egyéb, pl. bőr- és immunsejtekben is. Sikerült kimutatni ezeket a receptorokat a központi idegrendszerben is, így új kezelési lehetőségek kutatása nyílik meg a különböző idegrendszeri degeneratív vagy gyulladásos betegségek, valamint hangulatzavarok esetén is.

Kapszaicin tartalmú tapaszok jelenleg is vannak már forgalomban, azonban eddig teljesen más hordozó rendszereket alkalmaztak. A szilikon egy új lehetőség, ami a kapszaicin egyenletes felszívódását teszi lehetővé, így váltja ki a hosszan tartó hatást.

A gyógyszerfejlesztés azonban nagyon hosszú folyamat, mindent a lehető legalaposabban kell ellenőrizni és tesztelni. *Vannak új projektek, pályázatok, amelyek lehetőséget adnak arra, hogy tovább tudjuk vinni ezeket a tudományos kutatásokat* – hangsúlyozta Pintér Erika.



EDDIG NEM VETTEM ÉSZRE, HOGY VALAMI LASSULT VOLNA KÖRÜLÖTTEM

Harka Éva | Csortos Szabolcs

A nagy emberek nem törekednek, hanem elhívatnak – jut eszembe az idézet dr. Kovács L. Gábor akadémikus kapcsán. Sok szakmai elismerésben volt része a Széchenyi-díjtól a Semmelweis-díjig. Legutóbb tavaly év végén kapott Pannon Tudományos Díjat. Kutatásairól többször lehetett olvasni az UnivPécs lapjain. Jelenleg az MTA Felügyelő Testületének elnöke, az MTA Orvosi Tudományok Osztályának elnökhelyettese, a HECRIN Konzorcium elnöke és a PTE-n működő Humán Reprodukciós Nemzeti Laboratóriumot vezeti. Korábban a PTE tudományos és innovációs rektorhelyettese, az MTA Doktori Tanácsának elnöke volt. A hetvennegyedik születésnapja előtt pár nappal megkértem, mesélje el az életét.

„Pécsi vagyok; a gimnázium óta az orvostudomány érdekelt, így felvételiztem egy NDK-ban lévő orvosi egyetemre. Németajkú gimnáziumba jártam, így nyelvi nehézségem nem volt. Az élet úgy hozta, hogy – ma már azt mondom: szerencsére – oda nem vettek föl. Így maradt Pécs, itt voltam orvostanhallgató. Meggyőződésem, hogy a fiatalok és az egyetemi utánpótlás számára is fontos a tudományos diákköri tevékenység. Magam is kerestem, és találtam is egy mentort, Bohus Béla személyében, aki mellett bekapcsolódhattam a tudományos kutatásba. Az Élettani Intézetben lettem demonstrátor, majd ötöd-hatodéves koromban már gyakorlatot vezettem önállóan, sőt tantermi előadásokat is tarthattam. Amikor végeztem, jött a kérdés, hogy mi legyen belőlem.

Mindig a konzervatív orvoslás, azon belül elsősorban a belgyógyászat érdekelt, de addigra olyan szorossá vált a kapcsolatom a kutatással, hogy amikor állást ajánlottak az Élettani Intézetben, örömmel elfogadtam. Négy esztendőt töltöttem itt. Közben megszületett két gyermekünk. 1976-ban az akkori főnökömet, Telegdy Gyula akkori docenst, későbbi akadémikust kinevezték Szegedre professzornak. Három pécsi munkatársának ajánlott fel lehetőséget a Szegedi Tudományegyetemen, és ahogy a kollégáim, úgy magam is éltem a lehetőséggel. Követtük őt, és Szegeden folytattuk a Pécsett megkezdett kutatásainkat is.

1977-től az Utrechti Egyetemen vettem részt egy posztgraduális tanulmányúton, így a többször Nobel-díjra jelölt David de Wied mellett dolgozhattam először másfél évig, aztán több mint 20 alkalommal mehettem vissza: kezdtem mint fiatal pályakezdő, és vendégprofesszorként fejeztem be az ottani pályafutásomat. Ez a kapcsolat egész tudományos pályafutásomat meghatározta.

1987-ig voltam az SZTE munkatársa, végigjártam a szamárlétrát. Ekkorra azonban kifejlődött bennem egy olyan súlyos állatszőr allergia, ami nem volt tolerálható. Kezdetben csak állandóan náthás voltam, viszketett az orrom, a szemem, de a későbbiekben nemcsak akkor kaptam asztmás rohamot, ha az állatok környezetében tartózkodtam, hanem akkor is, ha egy ott készült, az állatok viselkedését leíró jegyzőkönyvet a kezembe vettem. Még negyvenéves sem voltam ekkor, és át kellett gondoljam, hogy mihez kezdjek az életemmel: megfulladok, vagy valami teljesen más területen kezdek dolgozni.

Egyik belgyógyász docens barátom akkor lett főorvos Szombathelyen, a megyei kórházban, ahol átszervezések miatt éppen kerestek valakit a labor élére. Nekem volt laboratóriumi szakvizsgám, és ilyen jellegű dolgokat oktattam. Abban az időben a szombathelyi volt Magyarország

egyik legnagyobb kórházi laboratóriuma, legalább kétszer akkora vizsgálatszámmal, mint a pécsi egyetemé. Megpályáztam és elnyertem az állást, de a váltás a nyolcvanas években sem volt egyszerű: feleséget és két gyereket a hóna alá csapni az embernek, és átköltözni az ország másik végébe. Tanítani a laboratóriumi diagnosztikát is más dolog, mint hirtelen százhúsz ember főnökének lenni, és egy gyárszerűen működő hatalmas laboratóriumot irányítani. Szombathelyen ért a rendszerváltás is, ami megint változtatott az életemen. A kormányzat hozott ugyanis egy olyan rendeletet, ami szerint minden kórházigazgatót felmentettek állásából, és a helyükre pályázatot írtak ki. A régi vezető is jelentkezhetett korábbi állására, ám azzal a kitétellel, hogy a korábbi kórházigazgató csak a dolgozók kétharmadának támogatásával nyerhetett, az új jelentkezőknek viszont ehhez elég volt 50%. A korábbi kiváló kórházvezető éppen elérte a nyugdíjkorhatárt, és ilyen feltételekkel nem indult az igazgatói székért. Eszem ágában sem lett volna pályázni, de az „öreg" főorvosok és professzorok győzködtek, hogy szeretnék, ha elindulnék. Így lett belőlem megyei kórházigazgató, amit 10 évig töltöttem be.

Érdekes, és nagyon küzdelmes periódusa volt ez az életemnek. Akkor indult el az a visszanyesegetési folyamat, ami sajnos azóta is tart az egészségügyet illetően. Ha visszatekintek az életemre, akkor talán ez volt az a feladat, ami emberileg a legkevesebb örömet okozta. Mind a kutatás, mind az oktatás sokkal több lelki hozadékkal jár. Emberes feladat egy nagy kórházat irányítani: értelmes emberek jönnek be jó felvetésekkel az igazgatóhoz, és annak nincs más dolga, mint a költségvetés érdekében nemet mondani, közben pedig ügyelni arra, hogy mégiscsak előrefelé menjen a kórház.

Így aztán egyáltalán nem bántam, amikor a Pécsi Tudományegyetem megkeresett, hogy régi oktatóként (címzetes egyetemi tanár voltam akkor már) nem tartanék-e órákat az ETK szombathelyi kihelyezett képzési központjában. Elvállaltam, mert hiányoztak a hallgatók. Fel sem mértem, hogy ez mekkora hatással lesz az életemre! Egy év múlva felkértek arra, hogy legyek a központ vezetője, majd a Szombathelyen megalakuló PTE ETK Diagnosztikai Intézet vezetője. A pécsi egyetem két–három év alatt elérte, hogy anélkül lettem PTE tanszékvezető, főiskolai, majd egyetemi tanár, hogy elhagynám Szombathelyt, és az ottani megyei kórházat. A kórházi laboratóriumunk hirtelen egyetemi tanszékké változott.

A kétezres évek elejéig tartott ez, és akkor történt velem valami, ami nagy pozitívum, örömteli esemény volt: 2004-ben megválasztottak az MTA tagjának. Előttem még sosem ért ilyen elismerés egyetlen közkórházi főorvost sem, ez az egyetemi professzorok privilégiuma volt, és ma is az. Az egyértelmű volt, hogy a felterjesztőim, tá-

mogatóim a pécsi és a szegedi akadémikusok voltak, élükön Jobst Kázmér és Telegdy Gyula akadémikusokkal. Pécsett Kellermayer Miklós professzor ekkor érte el a 65 éves életkort, és Lénárd László, az egyetem akkori rektora felkért, hogy legyek Kellermayer professzor utódja, vezessem a pécsi Laboratóriumi Medicina Intézetet (ekkor még Klinikai Kémiai Intézetnek hívták, később én javasoltam az átnevezést, amit aztán valamennyi magyar orvosegyetem átvett). Őszintén megmondom, hogy olyan irgalmatlan nagy kedvem nem volt a változtatáshoz. Jól éreztem magam Szombathelyen, megbecsültek. Gyönyörű labor volt az enyém; szebb, jobban felszerelt, mint a pécsi. Szombathely élhető város volt, és megvolt a magunk baráti köre. Aztán elgondolkodtam, és rájöttem: nincs alternatívám, mert az akadémiai választás miatt morális kötelezettségeim vannak a PTE irányában. Nem mondhatok nemet a Pécsi Tudományegyetemnek. Így megpályáztam a laboratóriumi igazgatói posztot, el is nyertem 2004-ben, úgyhogy két nagy csavar után újra pécsiek lettünk.

Utólag visszagondolva ez volt életem egyik legjobb döntése. Akármennyire megbecsültnek éreztem magam Szombathelyen, akkor indult az egyetemeknek az a pezsgése, ami extra forrásokat hozott és nagyobb fejlesztésekre adott lehetőséget. Ebbe én belecseppentem, és ebből, ha Szombathelyen maradtam volna, biztosan kimaradok.

Pécsett az egyetemi laboratóriumi rendszer átalakításával kezdtem, ami nagy munka volt. Érkezésemkor 24 önálló labor működött a Pécsi Tudományegyetemen egymástól függetlenül és párhuzamosan, ráadásul a vizsgálati módszereik is eltérőek voltak – így két összehasonlítható eredmény sem volt. Kis túlzással a belgyógyász a viziten döntötte el, hogy melyik laborba küldi a mintákat. Innen kezdtük a szervezői munkát, és elértük, hogy egyközpontú laboratórium működjön egységes vezetéssel, szemlélettel, módszerekkel. A laborokat átépítettük, és az országban elsőként itt jelentek meg automatizált, robotizált laborrendszerek. A helyzetem érdekes volt: az ÁOK klinikai laboratóriumának vezetője voltam, de egyetemi tanárnak az ETK nevezett ki, és itt is, ott is tanítottam. Úgy lettem az ETK főigazgatója, majd első dékánja, hogy nem voltam az ETK alkalmazottja. Oktatok ma is az ETK-n (idén indítottam el egy új angol nyelvű kutatóképzést, elsőként az országban), de végig az orvoskaron voltam állományban. Egy rövid ideig az orvoscentrumnak is az élén voltam, de ez nagyon hasonlított a kórházigazgatói munkámra, annak az összes nyűgével együtt.

2008-ban úgy döntöttem, hogy minden egyetemi vezetői tisztségemről – kivéve az oktatási és kutatási szakmai feladatokat – lemondok. Elegem lett az akkori szélmalomharcból. Ismét azzal kezdtem el foglalkozni, ami örömet okozott: az oktatói és kutatói munkával. Komoly elhatározásom addig tartott, míg Bódis József professzor, akihez már akkor 40 éves barátság fűzött, 2010-ben felkért tudományos rektorhelyettesének. Örömmel vállaltam a feladatot. 2013-ban betöltöttem a 65. életévemet, ami a magyar egyetemi rendszer szerint fordulópont volt, mert ez után az életkor után – az akkori törvények szerint – nem lehetett vezető szerepet betölteni. A laboratóriumi tanszéket Miseta Attila professzor úrnak, egyetemünk jelenlegi rektorának adtam át.

Közben megint fordult egyet az életem, mert 2012-ben elkészült a Szentágothai János Kutatóközpont. Rektor úr arra kért, hogy legyek az első vezetője, mert erre a feladatra – kis jóindulattal – nem vonatkozott a 65 éves életkori korlát. Ezt a tisztet hetvenéves koromban adtam át Helyes Zsuzsanna akadémikusnak, azóta emeritus professzor vagyok.

Ekkor megint csavarodott egyet az életem: több mint egy évtizede dolgozunk szoros együttműködésben Bódis professzor úrral a mesterséges megtermékenyítés hatékonyabbá tételén. Mindez oda torkollott, hogy 2020-ban meg tudott alakulni egy erre specializálódott nemzeti laboratórium, melyet én vezethetek. 110 munkatársunk csatlakozott a programhoz, immár második évben kaptunk kiváló minősítést a munkánkra. Ez sok adminisztrációval jár, de rengeteg örömmel is.

Abban a furcsa helyzetben vagyok, hogy pár nap múlva hetvennégy éves leszek, de eddig még nem vettem észre, hogy valami lassult volna körülöttem. Egyelőre élvezem, rengeteg fiatal vesz körül."

Fotó: Sóki Tamás

GYERMEKÁLDÁS, TUDOMÁNNYAL

Humán Reprodukciós Nemzeti Laboratórium

A reprodukció zavara jelentős orvosi és társadalmi probléma: Magyarországon mintegy 150 ezer pár küzd meddőségi problémákkal. A sikeres meddőségi kezelés, az asszisztált reprodukciós kezelések hatékonyságának növeléséhez, a demográfiai stabilitás megteremtéséhez elengedhetetlenek a humán reprodukció területén végzett széleskörű, innovatív, élvonalbeli infrastrukturális háttérrel támogatott integrált klinikai kutatások és fejlesztések.

Harka Éva | Csortos Szabolcs

A Humán Reprodukciós Nemzeti Laboratórium 2020 szeptemberében jött létre, egy tizennyolc kiválasztottból álló hálózat részeként, melyek a Nemzeti Laboratóriumok nevet viselve Magyarország kiemelt kutatási potenciálját reprezentálják. A Laboratórium a Pécsi Tudományegyetemen, 2022 tavaszától önálló szervezetként működik, dr. Kovács L. Gábor akadémikus vezetésével. A kutatási téma és annak helyszínei is szerteágazók.

A reprodukció különféle zavarainak sokoldalú kutatása a Pécsi Tudományegyetemen hosszú évekre nyúlik vissza, e kapcsán számos tudományos közlemény és 5 szabadalom született.

A Humán Reprodukciós Nemzeti Laboratórium legfőbb kutatási célja az, hogy a mesterséges megtermékenyítési technikák hatásfokát javítsa, szakmailag irányítsa az elméleti és klinikai kutatásokat, pályázatokat, szakmai programokat, illetve a szabadalmak alkalmazását.

Ebben a nemzeti laborban a PTE 3 karának 10 intézetéből nagyjából 100 kutató vesz részt, egy évekre előre meghatározott munkaterv szerint. Partneri hálózatot is építenek; mind hazai, mind nemzetközi szinten.

Új diagnosztikai algoritmusok kialakításán dolgoznak, és a mesterséges intelligenciamodellek alkalmazási lehetőségeit kutatják a mesterséges megtermékenyítés esetén. Cél egy nemzeti reprodukciós regiszter létrehozása is. A meddőségi problémák egy része a már rendelkezésre álló, hagyományos gyógyszerekkel is kezelhető, de van egy olyan szegmens is, aminél modern, innovatív módszerekkel további sikereket lehetne elérni. Ennek egyik iránya lehet a méh- és petefészek-átültetés lehetőségének megteremtése Magyarországon. Mindemellett a férfimeddőség lehetséges okait is kutatják.

A Humán Reprodukciós Nemzeti Laboratórium klinikai kutatási eredményeinek nemzetköziesítését, több országban megszervezendő klinikai kipróbálását a HECRIN hálózat vállalja.

Az újabb mérföldkő, mely a kutatásoknak szó szerint is teret adhat, a Nemzeti Reprodukciós Módszertani Kutatóközpont lesz, melynek alapkövét 2022. februárban tették le.

(Részletek az indulásról az UnivPécs Tudomány ismeretterjesztő magazin előző lapszámában olvashatók, *Ne legyen akadálya a gyermekek megszületésének* címmel.)

LETETTÉK A **NEMZETI REPRODUKCIÓS MÓDSZERTANI KUTATÓKÖZPONT** ALAPKÖVÉT

A Pécsi Tudományegyetem a Nemzeti Reprodukciós Módszertani Kutatóközpont létrehozására összesen több mint 2,5 milliárd Ft állami támogatásban részesült, mely forrásból 660 m2 új építésű terület valósul meg a mesterséges megtermékenyítés szolgálatában. A leendő épület ünnepélyes alapkőletételén, február 18-án, köszöntőt mondott Kásler Miklós, az emberi erőforrások minisztere; Bódis József, felsőoktatásért, innovációért és szakképzésért felelős államtitkár, a projekt szakmai vezetője; Juhász Roland állami vagyongazdálkodásért felelős államtitkár; Hoppál Péter országgyűlési képviselő; Kővári János, Baranya megye fenntartható városfejlesztésért felelős biztosa; és Miseta Attila, a Pécsi Tudományegyetem rektora.

Tóth Mariann | Csortos Szabolcs

Azzal szerettem volna kezdeni, hogy mindenki nézzen fel a klinika régi épületére, és rögtön tapasztalati tényként köszön vissza, hogy a beruházás aktualitása nem megkérdőjelezhető. Ugyan a most induló projekteknek a zászlóshajója az a projekt, amelyik az in vitro fertilizációs egységünk megújításáról, egy más dimenzióba kerüléséről szól, de ugyanilyen fontos eleme a családbarát szülészeti fejlesztés; és régi vágyunk itt Pécsett, hogy az 1910-ben épült klinika, legalább külsejében megújuljon – hangsúlyozta dr. Bódis József államtitkár, az Universitas Quinqueecclesiensis Alapítvány Kuratóriumának elnöke. Világszinten megfigyelhető a népesség növekedése, mely azonban Európában sajnos csökken. A közelmúltban számos olyan intézkedés történt Magyarországon, amely a reprodukciót a középpontba helyezte. *Pár évvel ezelőtt az a szám, amely kifejezi a reprodukciós értéket, az 1,2 körül mozgott; ma már 1,7 körüliről tudunk beszélni, ami egy óriási eredmény!* – emelte ki dr. Bódis József kutató professzor, majd hozzátette: *Olyan kutatási projekteket indítottunk, amelyek a mesterséges megtermékenyítés eredményességét, biztonságát növelik,*

és korszerűség tekintetében nem maradnak el az elvárt nemzetközi színvonaltól.

A Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ Szülészeti és Nőgyógyászati Klinika Reprodukciós Központjának szakmai hagyományai messzire nyúlnak vissza. Az eredetileg a főépületben működő, ún. „in vitro fertilizációs labor" munkájának minőségét mi sem jelzi jobban, mint hogy az ország első „lombik bébi"-je itt fogant, azóta pedig több ezer gyermek megszületése köszönhető az itt folyó munkának. Az eseményen elhangzott, hogy a központ kapacitása, és tudományos, kutatási tevékenysége tovább fejlődhet az épületbővítésnek, modernizációnak köszönhetően.

A Nemzeti Reprodukciós Módszertani Kutatóközpont létesítése révén a kórtermi ágyszám a jelenlegi 7-ről 14-re növekszik, kétágyas kórtermek kialakításával. Az ágyak kiszolgálásához 5 új mosdó tartozik majd. Kialakítanak egy közel 130 m2-es modern, kulturált várótermet, valamint két új konzultációs szobát is a páciensek számára. A kutatások támogatására létrejön egy molekuláris diagnosztikára alkalmas kémiai kutatólaboratórium is. A beruházás építtetője a Beruházási, Műszaki Fejlesztési, Sportüzemeltetési és Közbeszerzési Zártkörűen Működő Részvénytársaság (BMSK Zrt.); a kivitelező a ZÁÉV Építőipari Zrt. A munkálatok az előzetes ütemtervek szerint 2023 elején zárulnak.

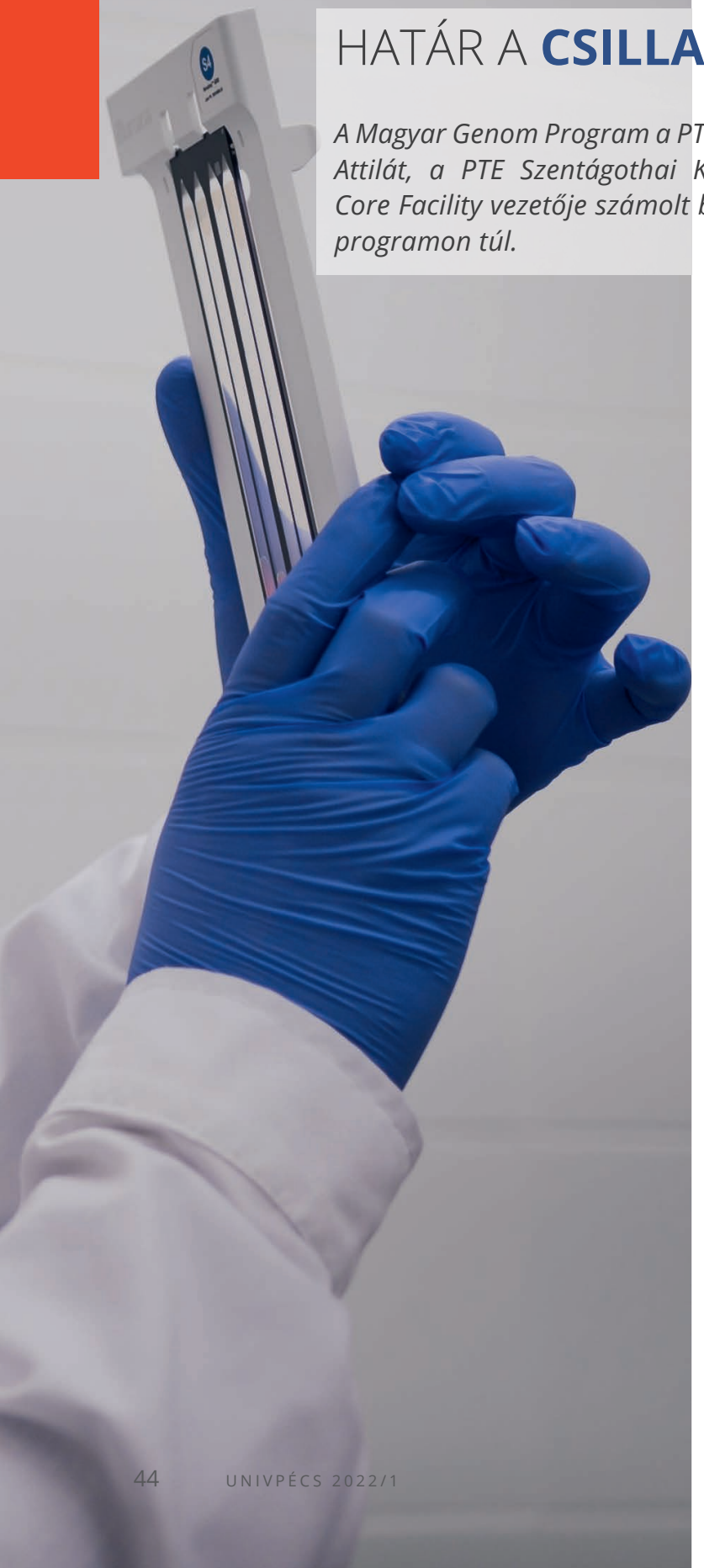
A mai alapkőletétellel egy olyan nemzeti, módszertani központ jön létre a felépülése után, ahol nemcsak a klinikai gyakorlatot végzik a legmagasabb technológiai színvonalon, hanem a módszertan fejlesztésére is lehetőség lesz – hangsúlyozta dr. Kásler Miklós, az emberi erőforrások minisztere, majd hozzátette: *Kívánom, hogy a pécsi tradíciókat folytassák, amiben nemcsak az ismeret van benne, hanem a régi korokból megörökölt, és továbbörökítendő etikai színvonal is. Ez a leglényegesebb szempont.*

A pécsi Reprodukciós Központban a klinika többi osztályával minden szinten együttműködve, a gyermeket tervező párok számára teljes meddőségi kivizsgálási spektrum és kezelési mód érhető el. Korszerű diagnosztikus és operatív műtéti megoldások állnak rendelkezésre, természetes szemléletű szülészeti ellátás, természetes fogamzássegítő program, valamint – az országban egyedülálló módon – méhen belüli magzati sebészet. A sikeres kezelést követően a klinikán terhesgondozás, szükség esetén genetikai tanácsadás, korszerű körülmények közötti szülés érhető el egy helyen; teljes NEAK-finanszírozás mellett. A minőségi betegellátás érdekében a betegek kivizsgálását és kezelését ún. „meddőségi team" segítségével végzik; melyben urológus, genetikus, endokrinológus, immunológus, pszichológus egyaránt részt vesz. Az ellátást korszerű eszközök, ultrahangok,

altatógépek, laboratóriumi berendezések segítik, mely eszközpark tovább modernizálódik a projekt révén.

Ezek a fejlesztések mindenki számára fontosak, ezért az egyetem együttműködik a várossal, a megyével, a régió meghatározó szereplőivel, és természetesen a fő hatóságokkal – emelte ki dr. Miseta Attila, a PTE rektora.

A központban zajló kutatási munka – mely a Humán Reprodukciós Nemzeti Laboratórium kereteiben zajlik – célja: a mesterséges megtermékenyítési technikák hatásfokának jelentős emelése az embrió potenciális károsodása nélküli vizsgálatokkal. A pécsi szakemberek törekednek az embriókat esetlegesen károsító hatások minimalizálására, így a rutineljárások mellett kiemelt figyelmet fordítanak a fényvédelemre Az embriók fejlődési ütemének ellenőrzését pedig a legkorszerűbb videós megfigyelő rendszerekkel oldják meg. A Reprodukciós Központ által létrehozott kivizsgálási és kezelési sémák révén az átlagos terhességi ráta folyamatosan 33% felett van. A most induló beruházás közvetett célja, hogy ezt a – nemzetközi normáknak megfelelő – mutatót tovább növeljék.



HATÁR A **CSILLAGOS GÉN**

A Magyar Genom Program a PTE vezetésével indult el 2021 őszén. Dr. Gyenesei Attilát, a PTE Szentágothai Kutatóközpont Genomikai és Bioinformatikai Core Facility vezetője számolt be a részletekről és arról, mivel foglalkoznak a programon túl.

Harka Éva | Csortos Szabolcs

KÓDOK ÉS ÉRTELMEZÉS

A genom olyan, mint egy könyv: sok-sok betűből áll, amit el kell olvasni és meg kell érteni – és itt ez utóbbi a legnehezebb. A genom esetében előfordulhat, hogy két fejezet csak egy-egy betűben tér el egymástól, és már más a jelentése. Olyan is akad, hogy más szövegkörnyezetben máshogy fejeződik ki ugyanaz az információ. Mindezek mellé azt is tudjuk már, hogy a genetika ugyan sok mindent meghatároz, de önmagában a genom nem magyaráz meg mindent.

Azt azonban nagy biztonsággal megmutatja, hogy milyen betegségekre vannak hajlamosító tényezőink. Vannak ún. monogénes betegségek, amelyeket egy-egy gén defektusa okoz. Ilyenkor egyértelműen valamilyen genetikai mutáció, például egy DNS szakasz hiánya, vagy beékelődése okozza a betegséget. Ez a változás maradhat észrevétlen, amikor nem okoz betegséget, lehet kevésbé káros (pl. színtévesztés), de akár halálos is. A legtöbb betegség esetében azonban a genetikai háttér csak egy a sok egyéb tényező közül.

A ma kutatása arról szól, hogy megfejtsük az emberi DNS 3,7 milliárd betűjének jelentését. Az elmúlt évtizedek erőfeszítéseinek köszönhetően sokat tudunk már. Tudjuk, hogy körül-belül 20–25 ezer génünk, és minden génnek van két példánya, mivel mindegyik szülőnktől öröklünk egyet-egyet. A gének kódolják azt az információt, amely a fehérjék szintéziséhez szükséges. Ez a kódoló rész azonban csak a teljes genom 2%-a, a maradék 98%-ról még mindig keveset tudunk, de az biztos, hogy ezek is fontos szereppel bírnak.

FONTOS, HOGY A TELJES GENOMOT ISMERJÜK!

A teljes emberi genom alapos megismeréséhez minél több szekvenált genomra van szükség. Európai szinten legalább 1 millió egyedi genom elérése a cél – ez nagyjából tízezer ember genomjának szekvenálását jelenti itt Magyarországon. A Magyar Genom Program egyik

célja, hogy ezt a vállalásunkat teljesítsük. Európa-szerte többféle módszerrel vonják be a genom projektekbe a lakosságot. Észtországban például bárki jelentkezhet. Mi is gondolkodtunk ezen, de végül stratégiai szempontból jobbnak láttuk, ha nem csak egy egészséges magyar referenciagenomot határozunk meg, hanem különböző betegcsoportokból is választunk embereket. Ez lehetőséget ad bizonyos betegségek alaposabb genetikai vizsgálatára is.

Korábbi vagy már folyó kutatások kapcsán történt már teljes genom szekvenálás, ezért a tízezer szekvencia egy része már ma rendelkezére áll. Ezek a kész minták azért is értékesek, mert sokszor jól dokumentált egy adott betegség lefolyása az illetőnél. Így sokkal gyorsabban tudunk következtetéseket levonni az egyes betegségek és a hozzájuk tartozó genetikai háttér kapcsolatáról. Munkánk célja az is, hogy a mintavétel és adatgyűjtés mellett annak diagnosztikai relevanciája is legyen.

Nincs még pontos ütemtervünk, de úgy készülünk, hogy 2023 elejétől elindul az egészséges emberek, és – az egészségügyi ellátórendszer bevonásával – az érintett betegcsoportok mintáinak szekvenálása.

Csatlakozni egészségesként is mindenképpen megéri, hiszen a vizsgálat végén az illető kap majd egy genetikai rizikóbecslést, azaz megtudhatja, hogy a genetikai háttere milyen betegségekre hajlamosítja.

SZŰRÉSEK A DAGANATOS BETEGSÉGEK LEKÜZDÉSÉÉRT

A daganatból, amennyiben ez lehetséges, ún. invazív módon vesznek mintát. Ilyenkor az eltávolított rosszindulatú tumor genetikai állományából nézik meg, hogy lehet-e valamilyen genetikai eltérés, mutáció, ami okozhatja a betegséget. Fontos információ az is, hogy ez a változás veleszületett vagy szerzett-e, a mutációk típusából lehet aztán adott esetben a megfelelő terápiát kijelölni.

Vannak olyan daganatos megbetegedések, melyeknél ezt a módszert nem lehet alkalmazni, mert nem lehet olyan könnyen mintát venni. Emiatt ma már az a tendencia, hogy noninvazív módszerrel is dolgozunk, azaz a vérből próbáljuk kimutatni azt, hogy vannak-e áttétek. Közvetlenül a rákos szövetből szekvenálva ez könnyű művelet, a vérben viszont mindenféle szövetből cirkulálnak DNS molekulák. Ahhoz, hogy a vérből kimutassunk például egy adott daganatos elváltozást, nagyon "mélyen" kell szekvenálni. Ez azt jelenti, hogy minden betűt sokszor el kell olvasnunk, mert a betűk egy része a testünk nem daganatos részéből jön. Óriási előnye ennek a módszernek az, hogy míg a daganatból származó mintánál csak arról az adott szervről kapunk információt, a vérből – amennyiben megfelelő lefedettséggel

szekvenálunk – meg lehet vizsgálni a szövetek összességét, így az is kiderül, van-e valahol áttét. Ez egészen új irány, ezen most még dolgozunk

SZEMÉLYRE SZABOTT GYÓGYÁSZAT

A gyógyszerfejlesztéseket általában nagy populáción vizsgálják. Nagyon leegyszerűsítve a folyamatot, a klinikai tesztek során azt határozzák meg, hogy az alanyok hány százalékára hat, hány százalékára nem hat, és hány százalékára nézve káros az adott hatóanyag. Mivel nagy a tesztbe bevontak köre, a két extremitás, vagyis azok létszáma, akikre nem hat, és akikre káros, elég nagy lehet. A személyre szabott gyógyászat arról szól, hogy csak annak adunk bizonyos gyógyszereket, aki számára az adott szer ténylegesen hatásos. Ezt pedig az egyénről összegyűjtött genetikai és egyéb egészségügyi adatok alapján határozzák meg. Például a tumoros megbetegedések gyógyításában ma már használnak olyan gyógyszereket, amelyeket csak akkor adnak a betegnek, ha bizonyos mutációk megtalálhatóak a daganatos sejtjeiben. Ez jó, mert nagyobb esélye, hogy a gyógyszer hatni fog a tumorra, ráadásul a költségeket is csökkenti, hiszen nem kell „ágyúval" lőni egy olyan betegségre, amit egy célzott és hatékony megoldással is lehet kezelni. Ehhez is elengedhetetlen a genom ismerete.

EGY ÁTLAGOS MAGYAR GENOMJA

Tudjuk, hogy léteznek népcsoportokhoz köthető genetikai kockázatok. Ismert, hogy Finnországban az egyes típusú diabétesz sokkal gyakoribb, mint bárhol máshol. Kicsi és a világtól elzárt közösségekben persze könnyebben tudjuk azonosítani adott betegségek genetikai jellemzőit, ugyanis ilyen esetekben több egyénben is megvan ugyanaz a mutáció. Ez ugyanígy nagyobb közösségek, országok szintjén is igaz lehet: várható, hogy vannak olyan genetikai elváltozások, amelyek az átlagnál gyakrabban fordulnak elő hazánkban. És itt térjünk vissza a személyre szabott gyógyászatra! A legtöbb gyógyszervizsgálatot nem feltétlenül csak magyarokon végzik – általában olyan országokat keresnek, ahol jól megszervezhető, vagy olcsó elvégezni egy ilyen típusú vizsgálatot. Így viszont nem biztos, hogy a kifejlesztett gyógyszer ugyanolyan hatásos lesz egy, a kutatásban nem reprezentált populáció számára. Ez is egy igen erős érv a magyar referenciagenom megismerése mellett, hiszen ez támogatja majd a hatékonyabb gyógyszerválasztást.

A magyar referenciagenom egy alapadat lesz, ami sok kutatásra, különféle diagnosztikai vizsgálatokra is használható.

KORONAVÍRUS

A pandémia kapcsán vizsgáljuk a covid19 megbetegedésen átesetteket. Azt szeretnénk kideríteni, hogy a SARS-CoV-2 vírus által okozott betegség lefolyását milyen genetikai tényezők befolyásolják. Mindannyian hallottunk olyan esetekről, amikor egy térben élő rokonok közül egy akár többször átesett a fertőzésen, míg hozzátartozója egészséges maradt. Ezt a genetikai mellett más szempontokból is érdemes vizsgálni, akár a különböző szövődmények, vagy az oltás megléte, fajtája alapján. Kérdés az is, hogy a SARS-CoV-2 különböző mutációi által okozott megbetegedések súlyossága milyen összefüggésben állhat az egyes populációk genetikai hátterével. Mindnnyian reméljük, hogy a pandémiának nem lesz már nagyobb hulláma, de ezekre a kérdésekre akkor is fontos választ találnunk, ha utólag szerezzük meg őket. A múlt eseményeinek megértése segít felkészülni a jövőre, ami sajnos akár egy hasonló krízishelyzetet is hozhat.

SZŰRÉSEK A SZÜLETÉS ELŐTT ÉS KÖZVETLENÜL UTÁNA

Az ún. hordozósági szűrés során még a fogantatás előtt lehetőség van arra, hogy megvizsgáljuk a leendő szülők genomját és ez alapján egyfajta százalékos arányt adjunk, hogy egy közös gyermek esetén az újszülöttnek lehet-e és ha igen, milyen eséllyel valamilyen ismert genetikai rendellenessége.

A közeljövőben tervezzük bevezetni az ún. noninvazív prenatális tesztet itt, Pécsen. A terhességnek már a 10. hetétől az anyai vérben kering a magzati DNS, amit izolálni tudunk, és belőle 94 különböző, például ritka betegségekre vonatkozó markert kimutatni. Eddig erre közvetlenül a magzatvízből vett mintavételt alkalmazták, ami invazív és sokkal veszélyesebb a magzatra nézve. Azon is dolgozunk, hogy a noninvazív prenatális tesztek állami finanszírozásban is elérhetőek legyenek.

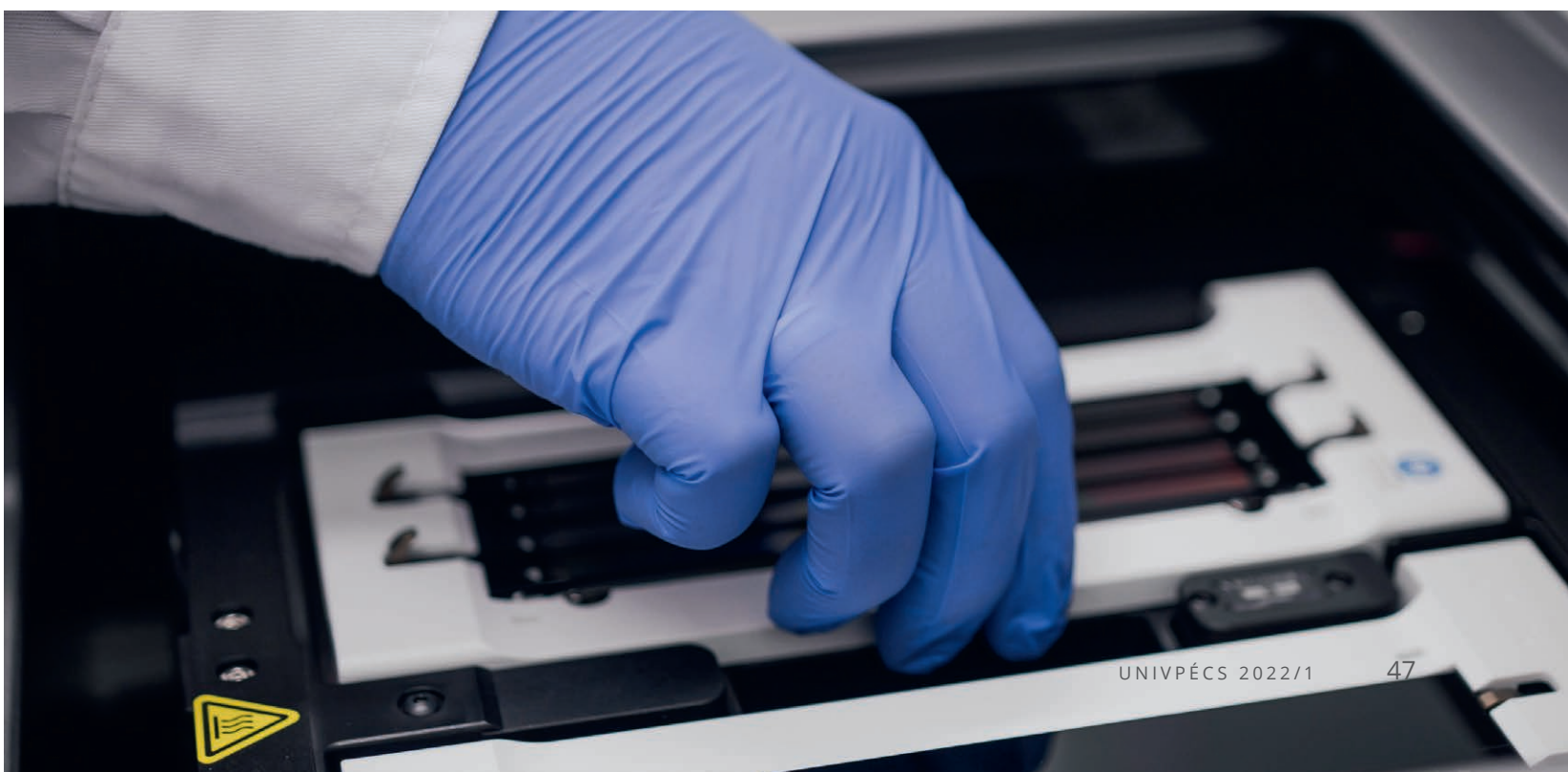
Egy-két éven belül szeretnénk egy olyan programot indítani, mely révén a szülőknek lehetősége lenne arra, hogy újszülöttjeik genomját megszekvenáltathassák. Így a csecsemő genomja alapján meg lehetne mondani, milyen ismert betegségekre lehet hajlamos. Ez a rizikóbecslés segíthet abban, hogy megfelelő életmóddal és kezeléssel elkerülhessék vagy jobban felkészülhessenek a betegségre.

GENETIKA, KLÍMAVÁLTOZÁS, TERMÉSHOZAM

A PTE Szentágothai János Kutatóközpontjának Genomika és Bioinformatika Core Facilitása egy központi kutatást és diagnosztikát támogató laboratórium. Természetesen nem csak humán mintákkal dolgozunk, nagyon sok más organizmust is vizsgálnunk kell.

Fontos része munkánknak a modellorganizmusok, például egerek, patkányok vizsgálata, ami a humán kutatások elengedhetetlen kiegészítője.

Mindemellett különféle mezőgazdasági kutatásokban is részt veszünk. A klímaváltozás miatt kiemelt jelentőségű a haszonnövény-fajták vizsgálata, például hőingadozás- vagy szárazságtűrés szempontjából. Azzal tudunk ehhez hozzájárulni, hogy megállapítjuk, milyen genetikai háttér az, ami a toleráns fajtákat jellemzi.



SOLAR DECATHLON 2022: KÖRNYEZETPOZITÍV OTTHON A PTE VÉGZETTJEINEK

PTE LUNGS OF THE CITY TEAM

Egyedüli magyar versenyzőként a PTE „Lungs of the City" nevű csapata jutott be a Solar Decathlon Europe 2022 verseny 18 országot képviselő megmérettetésébe, melyet a németországi Wuppertalban rendeznek júniusban.

+ ENERGIÁS OTTHON

- EMISSZIÓ

A verseny célja, hogy a mérnökhallgatók kreativitására és innovációs képességére építve egyetemi kutatócsoportok és ipari szereplők működjenek együtt, és olyan energiahatékony épületeket tervezzenek és építsenek fel mindössze 14 nap alatt, amelyek a megújuló energiahordozókra alapozva, fenntarthatóságot demonstráló mintaotthonok lehetnek. 2019-ben négy díjat sikerült elnyernie a PTE akkori konzorciumi csapatának a HUNGARIAN NEST+ épületkoncepciójával.

2022-ben a PTE csapata – 14 doktorandusz, 49 alap- és mesterszakos hallgató, és az őket segítő 9 szakoktató – két kérdésre keresi a választ. Az egyik az ökológiai fenntarthatóság és a környezetpozitív építészet útjainak fejlesztése. A másik, hogy miképpen lehetne a végzettek kreatív erejével Pécs gazdaságát fellendíteni. A PTE-n végzett hallgatók ugyanis szívesen pécsiek maradnának, ha lenne megfelelő érvényesülés számukra a munkában, értékarányos fizetés és megfizethető lakhatás. A Lungs of the City ezekre az igényekre rezonálva fogalmaz meg egy városi tömbfejlesztést a belváros és a Zsolnay Negyed közé ékelődve. Ez az RGB projekt.

Egy olyan negatív emissziós erőteret terveznek, mely a végzettek megfizethető és zöld otthona lehet: egy olyan tér, melyben kreativitásuk szárnyakat kaphat. Innovatív építészeti megoldásokat vetnek be, amiket első körben a Solar Decathlon keretein belül tesztelnek.

Az RGB projektben az E+ életciklusra vetített zöld energiatöbbletet jelent. Ennek érdekében az épület köré különböző energiatereket építenek majd. Déli oldalról például egy naptér ad télen előmelegített hőt a belső térnek, nyáron viszont átszellőztetve leveszi a hőterhelést az épületről. Kísérleti jelleggel egy szivattyúrendszert is tesztelnek a bemutatóépületben. A naptér előtt kialakított gyökérzónás „tó" tisztítja az épületben keletkező szürkevizet. Az örökzöld homlokzat szűri a port, a hangokat. Az épület tetejének felén napelemek lesznek, egy része aktív zöldtető, a harmadik pedig az esővíz gyűjtését szolgálja. A szomszéd felé eső homlokzat kapcsán Wuppertalban azt szimulálják majd, hogy van-e realitása a sötét színű homlokzatburkolat mögött felmelegedő levegőből hőt nyerni és azt is beforgatni az épület belső hőháztartásába. A ház „belső bőre" a vályogrostlap, a magyar népi építészet hagyományos, 100%-ban újrahasznosítható építőanyaga, mely a páratartalmat szabályozza.

A -E az életciklusra vetített károsanyag-kibocsátás csökkentését jelenti. Az épület faszerkezeteit egy most folyó kísérleti fejlesztés mentén a csapat szeretné Magyarországon megtermelt fából készíteni (jelenleg hazánkban csak import épületfa áll rendelkezésre), így – ha sikerül a kutatás során kimutatni, hogy a létrehozott hossztoldott ragasztott faszerkezetek megfelelőek – megspórolható a károsanyag-kibocsátás, melyet a faanyag szállítása okoz. Az épület hőszigetelése újrahasznosított papír, fagyapot és farostlemez.

A projekt szíve az épületekben születő közösség. Olyan tereket álmodtak meg, melyek lehetőséget teremtenek a lakók együttműködéseire (pl. közösségi kert és park, nagy közös konyha, és közösségi munkatér).

A Solar Decathlon Europe versenyre létrehozott mintaprojektben ennek az épülettömbnek a „főpróbája" zajlik majd. A projektépület a versenyidőszak idején épül fel Wuppertálban. Azt, hogy mennyire váltja be a hozzá fűzött energetikai és környezettudatos reményeket, egzakt mérésekkel tesztelik majd.

A **LOGIKUS GONDOLKODÁS** FEJLESZTÉSE

Gyermekközpontú pedagógia – a logikus gondolkodás fejlesztése a Dienes-módszer segítségével címmel tartottak konferenciát a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából 2021 novemberében Szekszárdon: a Pécsi Tudományegyetem Kultúratudományi, Pedagógusképző és Vidékfejlesztési Karán. Az eseményen olyan logikai társasjátékokat mutattak be, melyeket az egyetemi kar munkatársai Dienes Zoltán professzor szellemi öröksége nyomán fejlesztettek ki, a világhírű Piatnik gyárral együttműködve.

Tóth Mariann | Csortos Szabolcs

Dienes Zoltán 2010-től a Pécsi Tudományegyetem díszdoktora. A KPVK-n 2017 óta pályázati, városi és megyei önkormányzati támogatással Dienes Zoltán Pedagógus-továbbképző és Gyermekkultúra Módszertani Kutatóközpont működik. Feladata Dienes Zoltán gazdag szellemi hagyatékának gondozása, és ennek jegyében olyan interdiszciplináris szakmai programok koordinálása, amelyek hozzájárulnak a pedagógiai gyakorlat megújításához, illetve a gyermekkultúra témakörével foglalkozó szakemberek hazai és nemzetközi együttműködésének kialakításához.

A Centenáriumi rendezvénysorozat részeként rendezett konferencián a szekszárdi születésű Dienes Valéria fia, Dienes Zoltán (1916–2014) tudományos munkásságát ismerhették meg a résztvevők. Dienes Zoltán a matematikatanítás világszerte ismert „művésze" volt. Neve talán mindenki másénál jobban összekapcsolódott a matematikatanítás forradalmi megújításának elméletével és gyakorlatával. A bemutató foglalkozáson a PTE Illyés Gyula Gyakorló Általános Iskola diákjai próbálhatták ki elsőként a Piatnik által gyártott Dienes-játékokat.

A jövő pedagógusainak képzése során kiemelt feladatunk olyan alternatív pedagógiai módszerek használatának megismertetése, amelyek hozzájárulhatnak a jövő nemzedékének tanulási folyamatainak támogatásához. A konferencia kitűnő lehetőség az új pedagógiai módszerek elméleti és alkalmazott ismereteinek elsajátítására – hangsúlyozta a KPVK dékánja, dr. Szécsi Gábor professzor.

CSALÁDI DÖNTÉSHOZÓ CSOPORTKONFERENCIA

Alternatív problémamegoldó módszert mutatott be a pécsi jog

Emberközpontú, szelíd és hatásos – hol máshol népszerűsítenének egy ilyen alternatív problémamegoldó módszert, ha nem a pécsi jogi karon? A bemutatóra a Te mit tehetsz? Tárgyalás a gyermekért *címmel szervezett rendhagyó konferencián került sor, melyet a Fogyatékos Emberek Világnapja alkalmából rendezett a PTE Állam- és Jogtudományi Kara a Dr. Halasy-Nagy József Aulában 2021. december elsején. Az esemény a Fogyatékos Emberek Hete keretében valósult meg.*

Harka Éva | Csortos Szabolcs

A szervezők – a PTE ÁJK Polgári Jogi Tanszék Családjogi és Szociális Jogi Csoport (Herke-Fábos Kata, Korinek Beáta), illetve a Büntető és Polgári Eljárásjogi Tanszék (Mészáros Pál) – egy olyan fiktív esetet és annak kétfajta kezelését mutatták be, mely akár valós is lehetne. A szerepeket részben joghallgatók, részben hatósági szereplők játszották.

ÉRZELMEK HULLÁMZÁSA

Óceáni kékség, izlandi zöld és fehér – a színek helyett csak az őt körülvevő szürkeség hatja át Márton, a fiktív eset iskolás korú főhősének életét. A látássérült fiatal legbensőbb érzéseit a filmvásznon követhettük nyomon; egy rövid, drámai, és megindító produkció révén. A szuggesztív szöveg érzékletesen adta vissza azt, milyen lehet egy nem látó tizenévesnek egy olyan közegben, ahol mindennapi zaklatásnak van kitéve. Röviden szólva: nemcsak a tenger, hanem a lelke is háborog. Képzeletbeli Mártonunknak nem egyszerű a sorsa: édesapja börtönben ül, édesanyja törleszteni akarja a család felhalmozott adósságát, és emiatt külföldön vállalt állást. A fiú emiatt nagyanyjához került, akinek viszont leromlott az egészségi állapota, így nagynénje is

belépett a képbe: ő venné magához Marcit. Emiatt kerül bíróság elé az ügy.

BÍRÓSÁG

A film után a szervezők egy bírósági tárgyalást imitáltak. A bíró minden felet meghallgatott: a család tagjai és a jogi képviselőik mind neki referáltak. Maga az érintett, akinek a sorsáról döntöttek, megszólalhatott ugyan, de én a sorok közül figyelve úgy éreztem, nem ő van a középpontban. Sok fontos részlet derült ki, például: még legalább három év lesz, mire az édesanya a teljes adósságot törleszteni tudja, vagy hogy a nagynéni az élettársával akadálymentessé teszi majd a házukat Marci kedvéért.

A bíró korrekt döntést hozott a tények alapján: megállapította, hogy az anyának mennyi pénzzel kell támogatnia gyermekét; mikor, milyen feltételekkel, és mennyi időt tölthet a fiával, emellett, hogy Marci a nagynénjéhez kerüljön.

Egyet nem tudott megtenni: teljesen átérezni a problémát (a felek nem beszéltek az érzelmeikről), és javítani a családtagok kapcsolatán. *Úgy éreztem magam a bíróságon, mint egy darab sonka, amin mindenki osztozik.* – jelentette ki Marci.

CSALÁDI DÖNTÉSHOZÓ CSOPORTKONFERENCIA

Az imitált tárgyalás után került sor az alternatív módszer, a családi csoport bemutatására. Ennek gyökerei ahhoz vezethetők vissza, ahogy a Navajo és a Maori indián kultúrák rendezték a vitás ügyeiket: leültek a közösség tagjai, és átbeszélték, mi lehetne a megoldás. A modern vitarendezés során ez annyiban több egy „családi kupaktanácsnál", hogy szakértőket is bevonnak a megbeszélésbe, a végén pedig egy családi terv készül, melynek megvalósulását egy adott időpontban felül is vizsgálják.

A korábban látott szereplők kiegészültek olyan jóakarókkal, akik belelátnak a család és Marci ügyeibe (például Marci osztálytársa és barátja), illetve a jogi képviselők és a bíró mellett szakértők is megjelentek. Körben ültek le, mindenki szabadon beszélhetett; mindössze ki kellett várni, míg a másik elmondja, amit akar. A résztvevők a keresztnevükön szólították egymást. A legjobban az hatott meg, hogy korábban a bíróságon egymással szemben ülő családtagok nemcsak Marcival, de egymással is sokkal szeretetteljesebb hangot ütöttek meg. A központi kérdés az volt: Mi kellene ahhoz, hogy a dolgok rendbe jöjjenek?

Hamar kiderült, hogy a család problémáinak egy részét simán meg lehet oldani, mert léteznek olyan szociális szolgáltatások, amik pont hasonló helyzetűeket segítenek; csak a család nem is tudott róluk.

A problémáról sokkal árnyaltabb kép alakult ki: az anya például bevallotta, hogy a házassága bántalmazó volt, illetve, hogy úgy érzi, egyedül maradt azzal, hogy az adósságot visszafizesse. A nagynéniről is kiderült, hogy megértőbb a testvérével, mint azt a bíróságon elhangzott nyilatkozatai alapján vélelmezni lehetett.

A szakértőkkel való konzultáció után a családtagok maguk hoztak döntést, majd létrehoztak egy családi tervet. Ezt aztán a szakértőkkel együtt áttekintették, és végül egy közös étkezéssel szentesítették a megállapodásukat.

FELEMELŐ KOOPERÁCIÓ

A közös étkezésbe a Halasyban ülő érdeklődőket is bevonták: ízletes mézeskalácsokat majszolhattunk együtt. Arra is mód nyílt, hogy belelássunk az esetbe: kiderült, hogy a Családi Döntéshozó Csoportkonferencia csak egy a sok alternatív konfliktuskezelési módszer közül. Elsősorban azért szokták bevetni, mert erősíti a közösségeket, nem ítél, és nem rekeszt ki senkit. Magyarországon is van lehetőség az alkalmazására. Ha a család döntése jogszerű, akkor azt a hatóság is jóváhagyja.

A **KÍGYÓ- ÉS PÓKFÓBIA** ELLENSZERE LEHET!

Dr. Zsidó András Norbert és kollégái tanulmánya a People and Nature szaklapban

A kígyó- és a pókfóbia a két legelterjedtebb állatfóbia a világon. Egy friss, magyar–cseh–portugál kutatás szerint ezeket a természettel való kapcsolatjavítással ki lehet védeni. Az ezt összegző tanulmány a British Ecological Society folyóiratában, a People and Nature-ben jelent meg február 24-én. A kutatás vezetője dr. Zsidó András Norbert, a PTE BTK Pszichológia Intézet Általános és Evolúciós Pszichológia Tanszék tudományos munkatársa.

Harka Éva | Csortos Szabolcs

A tanulmányban a Pécsi Tudományegyetem, a portugál Portói Egyetem és a cseh Károly Egyetem kutatói értékelték kérdőívek segítségével a résztvevők kígyóktól és pókoktól való félelmét, valamint a természethez fűződő viszonyukat. Azt találták, hogy azok az emberek, akik magas pontszámot értek el a természethez való kapcsolódásuk értékelésében – különösen a természet közelsége iránti vágyat, és a természet védelme iránti elkötelezettséget érintő kérdésekben –, kevésbé valószínű, hogy magas pontszámot értek el a kígyóktól és pókoktól való félelem tekintetében.

Adataink elemzése világos képet mutatott: minél jobban szereti valaki a természetet, és minél inkább érzi úgy, hogy ő maga is a természet része, annál kevésbé van kitéve annak a kockázatnak, hogy kígyó- vagy pókfóbiában szenvedjen – mondta el dr. Jakub Polák, a cseh Károly Egyetem munkatársa, a tanulmány társszerzője. Dr. Coelho, a Portói Egyetem munkatársa, és a tanulmány társszerzője hangsúlyozta, hogy a tanulmányban feltárt összefüggés mindkét irányba mutat: A természettel való kapcsolat révén az emberek kevésbé félnek a kígyóktól és a pókoktól. Az is lehetséges azonban, hogy a kígyóktól és a pókoktól kevésbé félő emberek jobban érdeklődnek a természet iránt, és erősebb kapcsolatot éreznek a természeti környezettel.

A kutatók demográfiai adatokat is gyűjtöttek a résztvevőktől. Megállapították, hogy minél idősebb, és minél kevésbé urbanizált környezetben él valaki, annál kevésbé fél a kígyóktól és a pókoktól.

A tanulmány eredményei bizonyítják a természetben töltött idő és a hozzá kapcsolódó érzés pozitív hatásait, például az egészségi állapot és a hangulat javulását, valamint a stressz csökkenését.

A természethez való kötődésnek sokféle pozitív hatása lehet. Arra az eredményre jutottunk, hogy meg-

akadályozhatja az állatfóbiák kialakulását, illetve megkönnyítheti a már kialakult félelmek leküzdését. Az is bebizonyosodott, hogy a természettel való kapcsolat jótékony hatással van az egészségre: több tudást és pozitívabb hozzáállást eredményezhet az állatokkal szemben, valamint nagyobb környezeti felelősséget – mondta el dr. Zsidó András Norbert, a Pécsi Tudományegyetem munkatársa, a tanulmány társszerzője; majd hozzátette: *Ez egy keresztmetszeti vizsgálat volt, így nem tudtuk mérni azt, hogy az idő folyamán hogyan hat a természethez való viszony a félelmekre. Még mindig nyitott kérdés, hogy a környezeti nevelés és a természetben töltött idő növelése megbízhatóan csökkentheti-e a félelmeket.*

Dr. Polák elmondta: *Szeretnénk tudni, hogy a természethez való kötődés és az állatokkal kapcsolatos félelmek között ugyanaz az összefüggés található-e más kultúrájú, eltérő urbanizációs szintű országokban, ahol az állatokhoz való hozzáállás is különbözik az európaitól. Feltételezzük, hogy a kígyóktól és a pókoktól való félelem az egész világon általános, de vajon a természetközeli attitűd védő szerepe is univerzális? Ez megérne egy következő kutatást.*

Dr. Coelho hozzátette: *Szeretnénk tudni, miért van az, hogy egyesek soha nem hagyják maguk mögött félelmeiket, még akkor sem, ha sok tapasztalatot szereztek már az érzést kiváltó élőlénnyel. Vajon ez magának az ingernek a természetéből fakad, vagy az egyéni különbségek okozzák?*

A tanulmány teljes terjedelmében:

https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pan3.10303

ÚJ FEJLESZTÉS A KÉZÍZÜLETEK FÁJDALMA ELLEN

A gyulladásos kézízületi megbetegedésekben szenvedők életét teszi majd könnyebbé egy olyan fejlesztés, mely a PTE-hez is kötődik. Az egyetem spinoff cége, az AD Medicals Kft. ugyanis egy ilyen, klinikailag validált eszközön dolgozik. A projektben oroszlánrészt vállalt dr. Varjú Cecília (a PTE Klinikai Központ Reumatológiai és Immunológiai Klinika igazgatóhelyettese, egyetemi docens), dr. Fusz György (a PTE Művészeti Kar Design és Médiaművészeti Intézet professzora, egyetemi tanár, ipari innovációért és kapcsolatokért felelős dékáni megbízott). Keresnyei Jánost (MBA, üzleti tanácsadó, vállalkozási mentor) kérdeztem a részletekről.

Harka Éva | Csortos Szabolcs

Milyen betegségek kapcsán hasznos a fejlesztés, mennyi embert érint?
A rheumatoid arthritis és más ízületi betegségek (például időskori kézízületi degeneratív változás, kézízületek artrózisa, szisztémás sclerosis betegségek, stb.) gyulladást okoznak, ami rendkívül fájdalmas. Nem is hinnénk, hogy erejük teljében lévő emberek nem képesek például ökölbe szorítani a kezüket. Súlyos betegségekről beszélünk, melyek a népesség 2%-át érintik. Magyarországon a 2016-ban mért adatok szerint a betegek száma 30%-kal nőtt 2011-hez képest, vagyis nagyjából kétszázezer ember életét keserítik meg ilyen tünetek. Az Európai Unióban kb. 4 millió reumatikus artrózisban szenvedő lehet. Az érintettek számának jelentős növekedése sajnos világtendencia. Ezeknek a betegségeknek a legfontosabb gyógymódja a gyulladt ízületek mozgatása. A terápia rehabilitációs osztályokon zajlik, a betegek gyulladt ízületeit egy speciális mozgássor elvégzésével tornáztatják.

Hogy-hogy mozognak? Ez nem jár fájdalommal?
Az effajta betegségek esetén elengedhetetlen a mozgásterápia. A terápia során fájdalmas és megerőltető gyakorlatokat kell végezniük a betegeknek, de csak így tudnak javítani az állapotukon. A mozdulatsorokat otthon is gyakorolniuk kellene, ám ez motiváció és kitar-

tás hiányában általában gyakran elmarad, és a betegek állapota folyamatosan romlik.

Milyen segédeszközök állnak jelenleg a mozgásterápiában rendelkezésre, és miben különleges az új, pécsi fejlesztés?

Sokféle robotikus eszköz is rendelkezésre áll már, hiszen ez egy felfutó iparág, melynek nagy, a jövőbe mutató piaca van. Léteznek például ujjerősítő eszközök, és sok kézmozgást segítő tárgy is.

A mi koncepciónk az, hogy az eszköz jelezze vissza a betegnek, hogy sikeres volt-e, jól végezte-e el a gyakorlatot, és legyen klinikailag tesztelt, vizsgálatokkal igazolt a hatása. Úgy kell vezetnie a kéz mozgását, hogy az ízületi betegségeket gyógyítsa. Kihívás, hiszen nem mindegy az eszköz mérete, hogy hogyan illeszkedik a tenyérbe, van-e hozzá csuklótámasz, ráadásul sokféle mozgást kell lehetővé tennie. Ami a mozgást illeti: a mi fejlesztésünkben van egy olyan mozdítási lehetőség, ami egy korábbi terápiás termékben sincs. A betegségek gyógyításában nem ismert hasonló hatékonyságú eszköz a mozgásterápia segítésére és a használat motivációjára.

Pillanatnyilag a design koncepció védelmén dolgozunk. A műszaki megoldásokat partnerünkkel, az Adott Solutions Kft.-vel fejlesztjük.

Hogyan kötődik mindez a PTE-hez? És honnan jött az ötlet?

Az innovációs fejlesztések legnagyobb hibája, ha a fejlesztők a saját ötletükből indulnak ki, annak a megvalósítását tűzik ki célul. Pedig az innováció sikerének egyik alapköve az, ha valós piaci igények felismerésén alapul: megfigyeljük a piacunkat, kialakítjuk róla a véleményünket, és ez a vélemény manifesztálódik szolgáltatásként vagy tárgyként. A mi eszközünk ilyen: valós piaci igényen alapuló, orvosi szakvélemény alapján fejlesztett, kifejezetten klinikai felhasználási céllal, és klinikai validációval készülő eszköz, nagyon magas hozzáadott értékű termék. A PTE erőforrásait használtuk az első lépések megtételéhez, a Kancellária Informatikai és Innovációs Igazgatóság Kutatáshasznosítási és Technológia Transzfer Főosztállyal korrekt együttműködésben. Hadd emeljem ki és köszönjem meg Kottászné dr. Vass Orsolya, Czibók Balázs, és menedzserünk, Orosz Dániel munkáját. Abban a fázisban vagyunk, hogy az egyetem már el is engedte a kezünk, hiszen létrehoztuk az AD Medicals Kft.-t, mely az egyetem ún. spinoff cége. Ez azt jelenti, hogy hasznosítási szerződésünk van a PTE-vel, mely szerint a jövőbeni haszonból az egyetem is részesül.

Mik a távolabbi tervek az eszköz kapcsán?
A betegek a kórházak rehabilitációs osztályain fognak tudni megismerkedni az eszközzel, szakember felügyelete mellett tanulják meg a biztonságos és jó használatát. Túl bonyolult tanulási folyamattal azért nem kell számolni, néhány perc alatt elsajátíthatók a mozdulatok. Minél több kórházat szeretnénk ellátni majd az eszközünkkel, és arra is lehetőséget szeretnénk adni, hogy a páciensek megvehessék, így otthon is használhassák, hosszú távon és rendszeresen. Ezekből a betegségekből a teljes gyógyulás sajnos nem várható, viszont a kéz mozgásképessége jelentősen javítható az eszközünk használatával.

A célunk az ún. segítő design, vagyis olyan termékeket szeretnénk fejleszteni a jövőben, melyek mozgásukban, vagy a mindennapi életük gyakorlásában korlátozott emberek számára jelentenek segítséget. Betegségspecifikus eszközökben gondolkodunk, melyek különböző terápiás mozdulatsorok kivitelezésében segítenek. A terveink szerint a mostani, első eszközünk egy teljes rehabilitációs kézfejlesztő eszközcsalád része lesz.

MILYEN ÉRZÉS A REUMÁS FÁJDALOM?

Az ujjaim néha kétszeresükre dagadnak, és fáj, ahogy mozgatni próbálom őket. Néha egy kávéscsészét sem tudok rendesen megfogni, és írni sem, mert kiesik a kezemből a ceruza. Régebben úgy sétáltunk a férjemmel, hogy fogtuk egymás kezét és összefontunk az ujjaink… ez ma már olyan fájdalmas, hogy leszoktunk róla. Nagyon gonosz ez a betegség: a kívülálló nem is gondolja, mennyire tud fájni akár egy kézfogás is. Furcsa mód viszont éppen a mozgatás az, ami enyhíti a tüneteimet, csak nehezen szánom rá magam.

Nálam nemcsak a kezemet érinti a gyulladás, hanem a többi ízületemet is. Olyan érzés, mintha egyszerre tört volna el a csuklóm, a vállam, a térdem és a bokám. Senkinek nem kívánom, hogy ennyire beteg legyen.

Egy reumás beteg

TUDÁSGAZDASÁG ÉS DIGITALIZÁCIÓ

Együttműködik a PTE és a Pécs-Baranyai Kereskedelmi és Iparkamara

A Pécsi Tudományegyetem, valamint a Pécs-Baranyai Kereskedelmi és Iparkamara közös célja a régióban, Baranya megye településein, Pécs városában a gazdaság versenyképességén keresztül a gazdasági, társadalmi fejlődésének elősegítése, tőke és munkabér-jövedelmek emelése, az életminőség javítása, a prosperáló helyi gazdaság és társadalom létrehozása. Ennek érdekében a felek konkrétumokat, határidőket tartalmazó együttműködési megállapodást írtak alá az iparkamara székházában 2022 márciusában.

Tóth Mariann | Csortos Szabolcs

Az egyetem nyilvánvalóan utánpótlást jelent a térségben működő iparvállalatok számára. Amennyiben ezek a vállalatok elkötelezettek abban, hogy a hallgatókat a tanulásban ösztöndíj-lehetőségekkel segítsék, akkor a térség megtartóereje is növekedni fog – emelte ki dr. Miseta Attila rektor, majd hozzátette: *Jó lehetőség az ipar számára az, ha az egyetemmel közösen pályáznak. Az egyetem oldaláról jóval reszponzívabbnak kell lennünk az ipari és szolgáltatóipari megkeresések irányába.*

A *kiemelt területek – mint a műszaki területek, az informatika, a közgazdaságtudomány, vagy az orvos-egészségügy – fejlesztéséhez szükségünk van a partnerekre is: a helyi cégekre, vállalatokra, családi vállalkozásokra, az itt lévő nagy, nemzetközi vállalatokra, és arra a keretrendszerre, amit a kamara nekünk erre biztosít* – fogalmazott Decsi István kancellár.

Ha tudásgazdaságot akarunk építeni, az iparosodás két nagy hullámából már kimaradtunk; most egy olyan harmadik hullámra fel tudunk ülni, amely a digitalizációval függ össze – hangsúlyozta dr. Síkfői Tamás, a kamara elnöke. Elengedhetetlen az egyetemi tudásbázis közös fejlesztése; az ipari forradalom technológiai kihívásait megoldó szakmunkások, technológusok, mérnökök, kutatók növekvő számú képzése és alkalmazása. Ki kell alakítani a helyi és regionális gazdaság, továbbá az egyetem új típusú együttműködését, amely lehetővé teszi a hozzáadott érték jelentős növelését a baranyai gazdaságban, hozzájárulhat az export erőteljes emelkedéséhez, és ösztönzi a megyei vállalkozások bekapcsolódását a nemzetközi értékláncokba.

TALÁLMÁNY A **TISZTA KEZEKÉRT**

Forradalmian új utat mutat a kézfertőtlenítők körében egy új találmány, mely a Pécsi Tudományegyetem Gyógyszerésztudományi Kar Gyógyszertechnológiai és Biofarmáciai Intézetének, valamint Farmakognóziai Intézetének oktató-kutató munkatársainak köszönhető.

A szer, amely elsősorban természetes anyagok felhasználásával készül, baktériumok és vírusok ellen is hatásos, újfajta hatóanyag-kombinációra épít, és újfajták a technológiai anyagok is. A terméket várhatóan 2022 őszétől lehet a PTE webshopjában elérni.

STABILITÁS ÉS **KETTŐS SIKER**

Forradalmian új összetételű kézfertőtlenítő gélt dolgozott ki a PTE. A munkacsoportnak Nmar Fatima végzős gyógyszerészhallgató is tagja, aki a kutatáshoz fűződő dolgozatával elnyerte a PTE Gyógyszerésztudományi Kar Dékáni Pályamunka 2021 pályázat első helyét. Ha valaki helyezést ér el ezen a pályázaton, akkor szakdolgozatnak fogadják el; ha pedig a helyezéshez TDK díjnyertes előadás is társul, akkor a szakdolgozatot védeni sem kell, automatikusan jár az ötös. Nmar Fatimának mindkettő sikerült!

Harka Éva | Csortos Szabolcs

Hogyan kerültél a kutatási programba?
Harmadéves koromban, még 2019-ben a Gyógyszertechnológia kurzusra jártam, amikor megkeresett Ámanné dr. Takácsi-Nagy Anna, hogy érdekelne-e a TDK-zás lehetősége. Őszintén szólva, az elején még nem is tudtam, mibe csöppentem bele.

Mindig partnerként kezeltek a munkacsoporton belül, és a feladataimat is úgy határozták meg, hogy el tudjam végezni. Ahhoz képest, hogy hallgató vagyok, relatíve sok időt dolgoztam ebben a kutatásban: a formulálásban is részt vettem a kezdetekkor, és a mikrobiológiai vizsgálatban is. Később, amikor önkénteseket is bevontunk a tesztelésbe, ennek kapcsán részt vehettem mind a kérdőív összeállításában, mind a kiértékelésben. Végül a stabilitásvizsgálat lett hozzám köthető.

Miről szól a díjnyertes dolgozatod?
A címe az, hogy *Természetes eredetű kivonatot tartalmazó kézfertőtlenítő gél stabilitásvizsgálata*. Azt elemeztem, hogy a legyártott készítménnyel mi történik majd a felhasználás folyamán. Ez minden gyógyszerkészítménynél kiemelt jelentőségű lépés. Az, hogy hogyan és milyen vizsgálatot végzünk, már az adott anyag jellegétől függ. A gél kapcsán például arra vonatkozóan végeztem vizsgálatot, hogy hogyan terül és oszlik el a kézfejen, mennyire mosható le, milyen a hatóanyag kioldódása, diffúziója. Vizsgáltam anyagszerkezeti kérdéseket, és azt is, hogy az idő folyamán – különböző tárolási módoknál – mennyi hatóanyag marad a készítményünkben.

Mit gondolsz azokról a kézfertőtlenítőkről, amiket kapni lehet?
Azt gondolom, hogy a legkritikusabb a kézmosás lenne, és hogy megfelelő módon végezzük. Ami a kézfertőtlenítőket illeti: az interneten sok olyan videó kering, amikből elvileg azt lehet megtanulni, hogyan lehet házilag kézfertőtlenítőt készíteni. Ezeket rendkívül problematikusnak tartom, mert nem feltétlenül szakszerűen állítják őket elő. Az egy dolog, ha irritációt okoz, de ha nem hatásos, és mi annak hisszük, az hamis biztonságérzetet ad.

A boltokban kapható termékek biztonságosak; annyira kell ügyelni, hogy virucid hatásút válasszunk.

JÁTSSZ ÉS **LEGYÉL** KISZÁRADÁS-KUTATÓ!

Egyre több kisvízfolyás szárad ki, mely világszerte problémát jelent. A kiszáradás jelensége mögötti folyamatok tanulmányozására jött létre a DRYvER projekt. A kutatáshoz azonban minél több adatra van szükség – ennek kapcsán a lakosság segítségét is kérik. Magyarországon a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Hidrobiológiai Tanszék dolgozik a projekten. Dr. Csabai Zoltán tanszékvezetőt kérdeztem a részletekről.

Harka Éva | Csortos Szabolcs

A klímaváltozás a patakokra is hat? Hogyan?
Az időjárás évszakidegen jelenségeire, vagy nagyon drasztikus változásaira gondolnak az emberek általában, ha a klímaváltozás kerül szóba. Pedig a háttérben más, elsőre talán kevésbé feltűnő folyamatokat is okoz: például azt, hogy a patakokban is drasztikusan csökken a víz mennyisége, egyre többször száradnak ki. A DRYvER multidiszciplináris konzorciumként járja körbe e probléma minden vetületét, a vízmennyiség-változásoktól kezdve addig, hogy hogyan hat az emberekre.

A honlapon az is szerepel, hogy „CitizenScience" – ez alatt mit kell érteni?
Az egyetemi polgárok és a lakosság is nagyon sokat segíthet a kutatásban. A projekt kapcsán lehetőségünk van néhány patakot nagyon részletesen megfigyelni, de még így is rendkívül kevés az adat, nem tudjuk mi magunk követni az ország több ezer patakját. Emiatt a lakosság bevonásával szeretnénk információkat gyűjteni arról, hogy melyik patak mikor milyen állapotban van. Fejlesztettünk egy mobiltelefonos applikációt, mely révén ez könnyen kivitelezhető. Ha valaki például sétál az erdőben, és az útját egy patak keresztezi, látja, hogy van-e benne víz, csak pocsolyák maradtak a mederben, vagy teljesen ki is száradt. Ha készít erről egy fényképet, a telefonja megadja a GPS-koordinátákat, így az applikáció révén már fel is tudja tölteni adatbázisunkba, és később az összes adatot meg tudja tekinteni honlapunkon *(https://www.dryver.eu/app)*. Ez neki 20 másodperc, számunkra viszont nagyon értékes információ. Az alkalmazás Androidra és iOS-re is elérhető. A „közösségi kutatókat" a legújabb fejlesztésünk révén

az adatok gyűjtésekor már pontokkal is jutalmazzuk, valamint különböző kihívások teljesítésekor jelvényeket és extra pontokat kaphatnak, a pontok gyűjtésével pedig szinteket léphetnek. Annak, aki szeretné elérni a legmagasabb, huszadik szintet, név szerint a Poszeidón rangot, körülbelül 1000 adatot kell rögzíteni, de ez a kihívások teljesítésével több száz adattal is csökkenthető.

Ezek szerint a gamification is része a mobilalkalmazásnak.
Így van, és a pontgyűjtésen túl igyekszünk érdekes kihívásokkal is fenntartani a motivációt. Például 314 adat rögzítéséért jár a π jelvény. Ezen kívül jutalmazzuk például az egyes évszakokban, vagy különböző ünnepi időszakokban gyűjtött legtöbb adatot, vagy éppen az év első adatát is.

Mennyire volt sikeres a felhívó kampány?
Azokban az országokban, ahol komolyabb kampányokat folytatunk, megmozdultak az emberek: sokan regisztráltak és töltötték le az applikációt. Bár a téli időszakban nem nagyon hallattunk magunkról, csak a múlt héten 12–15 természetjáró küldött adatot. Az összes eddig rögzített, majd kétezer adat harmada Magyarországról származik! Az is nyomon követhető, hogy egy-egy híradás után hogyan ugrott meg a regisztrálók száma. Hasonló a helyzet Franciaországban, az ottani kollégáink a sajtóanyagok mellett vizekkel foglalkozó szakemberekkel külön is felvették a kapcsolatot. A projektben résztvevő más partnereink – például Horvátországban, vagy Csehországban – a mi gyakorlatunk alapján indított kampány révén próbálják a tavasz folyamán elérni, hogy minél többen tudjanak az applikációról, és minél többen küldjenek adatokat a patakok állapotáról.

SZŐLŐTŐKÉK A FELHŐBEN

Elsőként vezetett be Magyarországon digitális szőlőtőke-nyilvántartó rendszert a PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete (SZBKI). A chiprendszer bevezetésének célja a kutatások gyors hasznosítása, az intézetben összegyűjtött adatok rendszerezése révén a PTE és az agrárszektor versenyképességének növelése. A projektről Pázmány Péter utcai telephelyén számoltak be március 9-én.

Tóth Mariann | Csortos Szabolcs

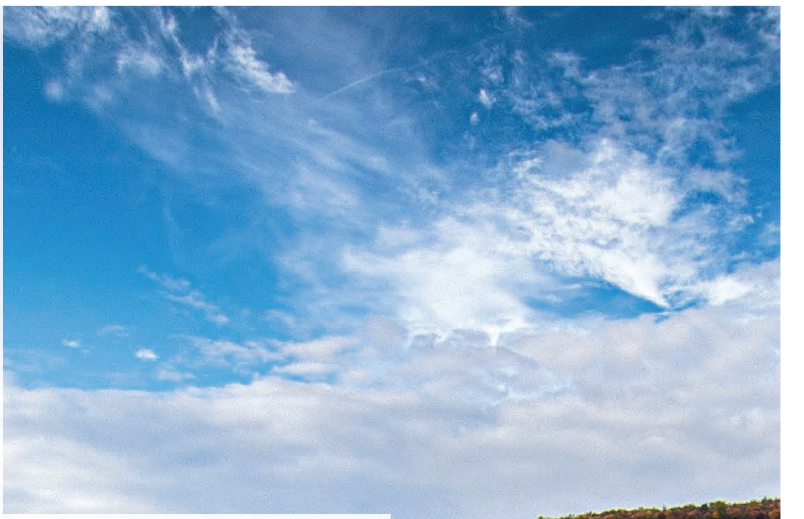
A legnagyobb szőlőgénbank Magyarországon Pécsett, az SZBKI-ban található. Emellett az intézmény szőlőnemesítéssel is foglalkozik, vagyis két oldalról támogatja a klímaváltozás miatt kihívásokkal küszködő szőlőtermelőket és borászatokat. *Ezerötszázhetven szőlőfajtából őrzünk tíz darabot fajtánként, ez tizenötezer-hétszáz tőkét jelent. Amint az adatfelvételezés eléri majd azt a szintet, hogy mind a fajtákról szóló, mind a morfológiai és kutatási anyagok elérhetők digitálisan, a kutatók a korábbinál pontosabban, hatékonyabban és gyorsabban össze tudnak majd hasonlítani tételeket* – foglalta össze a technológiai újítás gyakorlati jelentőségét Madaras Zoltán, az SZBKI elnöke.

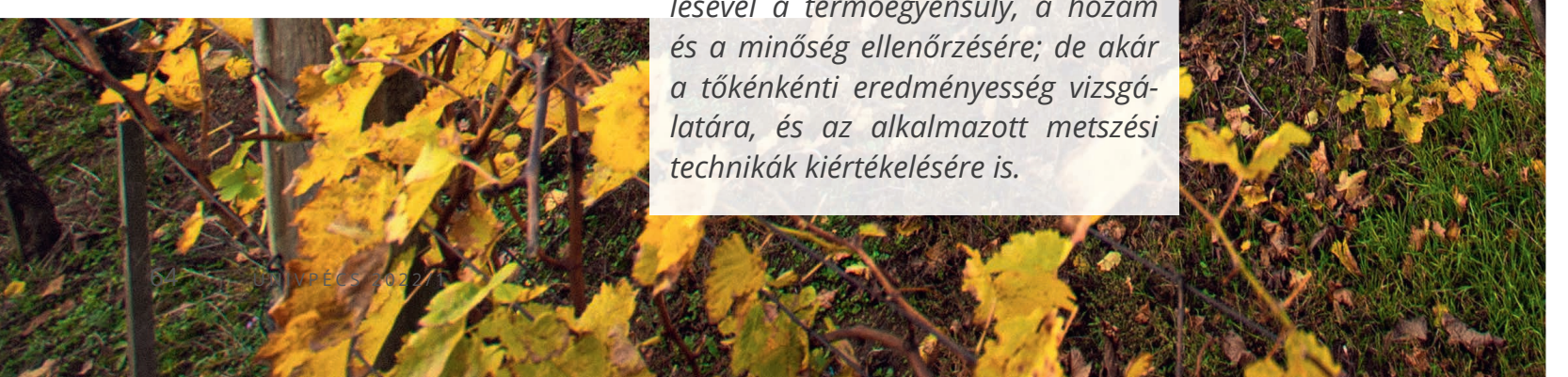
*Az intézetben őrzött génbank európai szinten is jelentős értéket kép*visel, és a digitalizációs fejlesztés *olyan komoly előrelépés lehet ennek fenntartásában és fejlesztésében, amely megalapozza a kutatómunkát; illetve európai és nemzetközi szinten is az adatok hozzáférhetőségét, és azok felhasználását lehetővé teszi* – foglalta össze a digitalizáció fontosságát dr. Teszlák Péter, a PTE SZBKI kutatási igazgatója.

A fejlesztés lényege egy RFID chiprendszer, amely már kikerült a szőlőtőkékre és a génbanki állományban őrzött 1570 tétel terepi azonosítását teszi lehetővé pontos GPS koordinátákkal. Az adatok egy felhőalapú adatbázisba kerülnek fel, amely jogosultságtól függően teljes hozzáférést, vagy csupán megtekintési lehetőséget biztosít a felhasználóknak. Utóbbival bárki élhet, és szabadon böngészhet majd a különböző szőlőfajták között.

A PTE Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetben elindított projekt gyakorlati oldalról, 21. századi megközelítésben, jövőorientáltan segíti a magyar szőlőtermesztést. Dr. Feldman Zsolt, az Agrárminisztérium mezőgazdaságért felelős államtitkára hangsúlyozta, hogy *az adatalapú munka az agrári-*

umban ma már nem kényelmi funkciót tölt be, hanem versenyképességi tényező. Ez ugyanígy van a termelésben, a szőlőnemesítésben, az élet valamennyi területén: az adat kinccsé, értékké vált, majd hozzátette, *hogy a magyar szőlészet számára egy olyan kutatási projekt indul el, amely megpróbálja a szőlészet genetikai erőforrásainak megőrzését, a génbanki tételek területén is a digitalizációt bevezetni; ötvözve a múltat, a megőrzött régi fajtáinkat, és a legújabb technológiát.*





ÖNJÁRÓ SZŐLŐMETSZŐ ROBOT!

A szőlőmetszésben alkalmazható robot kifejlesztésén dolgozik az Innovitech Kft. a Pécsi Tudományegyetem Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetével, a Bay Zoltán Kutatóintézet Nonprofit Kft.-vel és az SBS Kft.-vel közösen. Csaknem 860 millió forintból; a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal 618 millió forintos támogatásával zajló program célja egy olyan önjáró robot létrehozása, amely képes a szőlőültetvényeken a metszési feladatok elvégzésére. Az eszköz az időjárási viszonyoktól függetlenül fog működni, és első lépésként feltérképezi majd az adott ültetvényt. Így lehetőség nyílik a különböző célok szerinti tőkealakításra, illetve a növénykultúra folyamatos megfigyelésével a termőegyensúly, a hozam és a minőség ellenőrzésére; de akár a tőkénkénti eredményesség vizsgálatára, és az alkalmazott metszési technikák kiértékelésére is.

ZEBRAHAL!

A PTE Transzdiszciplináris Kutatások Intézete *Az agykutatás hete* országos programsorozat szakmai koordinátoraként 2022-ben is markáns szerepet vállalt abban, hogy a laikusok is megismerjék és megtapasztalják az aggyal kapcsolatos legújabb kutatások jelentőségét. A pécsi programok között idén egy különleges laborba is betekintést nyerhettek az érdeklődők: a zebrahalakkal foglalkozó létesítménybe. Ezeken az apró, kék-ezüst csíkos halakon emberi betegségeket lehet modellezni. A PTE ÁOK Transzdiszciplináris Kutatások Intézetében például valós idejű géntranszkripciót jelenítenek meg a halakban, illetve szívWműködési zavarral járó mutáns zebrahal-vonalat is fejlesztenek, ami a szívbetegségek modellezését segítheti a jövőben.

DIGITÁLIS AJÁNLÓ

LÁZBARÁT

Ma már szakmai konszenzus, hogy csak kivételes helyzetekben kell lázat csillapítani. Ha a lázat gyógyszeresen csökkentjük, akkor azzal részben az immunrendszer működését is visszafogjuk. A láztól való félelem és komfortra törekvés miatti indokolatlan gyógyszerhasználat ma az egészségügy egyik leggyakoribb jelensége. A LázBarát applikáció és weboldal segít nyugodtan, biztonságosan és gyengéden kezelni a lázas állapotokat. Az applikáció révén könnyebb eldönteni, hogy kell-e gyógyszert adni, orvoshoz fordulni, vagy nem; illetve az is megállapítható, mennyire súlyos a gyermek állapota. Az applikáció ingyenes, anonim, regisztráció után használható; magyar és angol nyelven működik.

A program szakmai partnerei: Pécsi Tudományegyetem, Országos Mentőszolgálat, Karolina Kórház Mosonmagyaróvár, Magyar Orvosi Kamara Győr-Moson-Sopron Megyei Területi Szervezete, Heim Pál Országos Gyermekgyógyászati Intézet és Módszertani Igazgatósága, University Witten/Herdecke.

https://lazbarat.hu/

OKTATÓANYAGOK LÁTÁSSÉRÜLTEK SZÁMÁRA

Az online platformok kiemelt szerepet játszanak az életünkben, ezért különösen fontos az akadálymentesítés ezen a téren is. A PTE BTK-n szociális munka szakot végzett Rauch Róbert, a Kancellária IIIG Desktop Üzemeltetési Csoport munkatársa a maga nemében egyedülálló, magyar nyelvű oktatóanyagot készített látássérültek számára a Teams, Moodle és Neptun rendszerekhez, hogy a mindennapi eligazodást megkönnyítse. *Bízom benne, hogy nagy segítségére lehet az oktatóanyag nem csak a PTE-s hallgatóknak; sőt az is a cél, hogy esetleg akár országos szinten is tudjunk segíteni. Nyilvános anyag, bárki letöltheti, használhatja* – nyilatkozta lapunknak Rauch Róbert.

https://kancellaria.pte.hu/szervezet/informatikai_es_innovacios_igazgatosag/akadalymentes

PÉCS CITY TOUR

Hogyan lehetne a városnézést kicsit érdekesebbé, innovatívabbá tenni és egy olyan irányba elvinni, hogy jobban kihasználjuk a technika adta lehetőségeket? – ez járt Horváth Milán, a pécsi Babits Gimnázium 12. évfolyamos tanulójának a fejében, mielőtt megalkotta volna a Pécs City Tour mobilalkalmazást. Az applikáció egyesíti a virtualitást a valósággal, s így egy rejtvényekkel teli kalandtúrán vezet végig a város ikonikus helyszínein; ami jó program családoknak, vagy baráti társaságoknak. Az okostelefonokra letölthető, speciálisan erre a célra kifejlesztett, látványos és felhasználóbarát Pécs City Tour alkalmazás kalauzolja az érdeklődőket a pécsi kalandon.

https://play.google.com/store/apps/details?id=hu.horvmi.citytour

facebook.com/PTE1367/

instagram.com/pte1367/

twitter.com/pte1367

linkedin.com/school/pte1367/

youtube.com/user/PTE1367

www.pte.hu
www.international.pte.hu

Magyarország első egyeteme®

1367