

SZEM

Lapcsalád



440 | **100**
KOLOZSVÁR 1981 | SZEGED 1921



SZTE
UNIVERSITY
OF SZEGED

Heuréka

ANNO MAGAZIN CENTENÁRIUMI KÜLÖNSZÁM



Elő az ötletekkel!

A tudományt az innováció irányába vinni! Ez a Szegedi Tudományegyetem célja!

Elődeink több mint 440 éve alapították ezt az universitást, amely történetének minden szakaszában oktató, kutató, gyógyító tudásközpontként szolgálta régiója fejlődését.

Ez az örökség arra kötelez bennünket, hogy továbbra is a legmagasabb minőséget képviseljünk minden területen.

A Szegedi Tudományegyetem Magyarország egyik legszínvonalasabb intézménye. Évszázados szegedi működése óta nemzetközileg is elismert metódusok alkalmazására, a legjobb gyakorlatok integrálására, az universitásban folyó képzési, kutatási és gyógyító tevékenység folyamatos fejlesztésére törekszük.

Ugyanakkor támogatja munkatársait ötleteik kibontásában és megvalósításában.

Az ötlet önmagában kevés, az innovációnak legfeljebb 5-10 százalékat adja. Az újítást a megvalósítás és annak társadalmi szinten való hasznosítása, a gazdasági életbe való beillesztése jelenti. E folyamat szakaszaiban támogatást nyújt polgárainak a Szegedi Tudományegyetem. Létrehoztuk az országban egyedülálló Interdiszciplináris Kutatásfejlesztési és Innovációs Kiválósági Központot. A Proof of Concept Alap segítségével támogatjuk az egyetemi innovációkat magasabb technológiai érettségi szintre lépni, hogy gyorsabban jussanak el olyan fejlettségi fázisra, amely által alkalmasak lehetnek üzleti jellegű hasznosításra.

Az intézményünk működésében bekövetkezett változások azt segítik elő, hogy az oktatás, a kutatás és a gyógyítás területén végbemenő innovációk minden korábbinál szorosabban kapcsolódhassanak a régió és az ország gazdaságához, az emberek mindennapi életéhez.

Egyetemünk sikerrel jár ezen az úton. A jelen eredményeit és a jövő felé mutató fejlesztéseket egyetemünk többszázéves múltja előtti tisztelgésnéppel tárjuk az olvasók elé most először jelentkező magazinunkban, a Heurékában.



Prof. Dr. Rovó László

rektor

Híd két Innovációs Nap között

A Szegedi Tudományegyetem országos és nemzetközi viszonylatban is kiemelkedő minőségű, negyedik generációs tudományegyetem, amely 2019 óta Területi Innovációs Platformként a dél-alföldi innovációs ökoszisztéma központja.

Azok a kihívások, amelyekkel globálisan szembe kell néznünk újfajta szemléletet és együttműködést követelnek mindannyiunktól. A Szegedi Tudományegyetem jellemzőjévé vált, hogy az itteni kutatómunkába az innovációs projektek első fázisától kezdve igyekszünk bevonni hallgatóink, kutatóink és partnereink legkiválóbb képviselőit.

Kiemelt kutatóegyetemként évről évre fejlesztjük nemzetközi szintű képzési és kutatási kiválóságunkat. Egyetemünk számos nemzetközi rangsorban élen jár, tagja a EUGLOH Európai Egyetemek Szövetségének. Ezért folyamatosan keressük azokat a lehetőségeket, amelyekkel erősíteni tudjuk az ipari és akadémiai kapcsolatokat. A Szegedi Tudományegyetem tudásbázisára építve, kutatás-fejlesztésben és innovációban élen járó vállalkozásokkal építünk ki együttműködést. Ezt szolgálja az egyetemi infrastruktúra fejlesztése. E hálózatnak egyre fontosabb új csomópontja – többek között – a Science Park Szeged, a Magyar Molekuláris Medicina Kiválósági Központnak is helyet adó Inkubátorház, a Műszaki- Technológiai és Innovációs Központ, a Járműipari Kompetencia Központ. Intézményünk világszínvonalú, nemzetközi ipari partnerekkel működik együtt. Sikeresen hosszabbítottuk meg az Egyetemi Innovációs Ökoszisztéma pályázatunkat annak érdekében, hogy az SZTE betölthesse a vállalkozói ökoszisztéma innovációs generátor szerepét.

Az SZTE szép hagyományú Innovációs Nap-sorozata keresztmetszetét adja az elmúlt időszak újításainak, segíti az ipari partnerek és az oktatók, kutatók, hallgatók tapasztalatcseréjét. Két ilyen jeles nap közötti híd szerepét töltheti be a Heuréka magazin, amelyben bemutatjuk a felfedező kutatások alapján teremtődő egyetemi innovációkat.



Dr. Fendler Judit

kancellár

- 4 Az egyetem virtuális kara – Mi az IKIKK?
- 10 Híd a kutató és a laikus állampolgár között
- 14 Álmodók álmodói – szegedi csodák

32–49 | TERMÉSZETTUDOMÁNYOK

- 32 Az agy kutatás egyik hazai központja
- 34 Karikó Katalin útja – A laboratóriumi kísérletektől a Feltaláló Hírességek Csarnokáig
- 38 Szoftverfejlesztés vagy mesterséges intelligencia?
- 40 Célkeresztben az özönnövények
- 41 Korszerű inhalációs készítmény
- 42 Újabb zöld kutatás a „nagy kockázat – nagy haszon” elv alapján
- 44 Matematikai modellel a fekély ellen
- 46 A penészgomba ne termeljen toxint!
- 48 Úrkutatáshoz kapcsolódó projektek

- 15 A labortól a betegágyig
- 16 Korszakváltás az agyi pacemakerterápiában
- 19 A világ legkisebb ritmusszabályozója
- 20 Új út a hallás kezelésében
- 22 Sebészeti kurzus a gyógyításért
- 23 Fagyasztással a daganatok ellen
- 24 Morzétól a mobiltelefonig: telemedicina
- 26 Újgenerációs implantátumrendszer fejlesztés
- 28 Tudósok összjátéka
- 30 A szegedi elsők a szervátültetésben
- 31 Digitális térben is tanulható a csecsemőgondozás

50–51 | BÖLCÉSÉZETTUDOMÁNYOK

- 47 Az adatalapú szövegbányászat
- 50 Hangból hangot készítenek
- 51 Álhír elleni küzdelem

52–55 | TÁRSADALOMTUDOMÁNYOK

- 52 A műalkotás és a találmány piaci értéke
- 53 Az önvezető autó utasait vizsgálták
- 54 A legegészségesebb egyetem
- 55 Kottalapozó alkalmazás

56–59 | MŰSZAKI TUDOMÁNYOK

- 56 Robotok a kutatás szolgálatában
- 58 Innovatív légzésmérő berendezés
- 59 EUGLOH programmal az európai egyetemi kutatási együttműködéséért

60–61 | AGRÁRTUDOMÁNYOK

- 60 Magyarországi Drón Koalíció

62–67 | FEJLESZTÉSEK

- 62 Közösen, egymást erősítve
- 64 Óriási előrelépés a 3D innovációban
- 66 Egyedülálló biobanki fejlesztés

68–71 | FÓKUSZ

- 68 A konyhában is kísérletező
- 70 Az ötletversenytől az innovációs napig

Az egyetem virtuális kara

4

Egyedülálló Magyarországon a Szegedi Tudományegyetem innovációs és kutatási rendszere. Az SZTE Interdiszciplináris Kutatásfejlesztési és Innovációs Kiválósági Központ (IKIKK) céljáról, a tudósok teljesítménynövelésének módszereiről és eredményeik gyakorlati hasznosítási modelljéről is kérdeztük **prof. dr. Kónya Zoltán** (képünkön) tudományos és innovációs rektorhelyettest.

– „Az egyetemen az alapkutatáson kívül olyan tudást kell létrehozni, ami az emberek mindennapjaiban is hasznosul. Meg kell határoznunk, és kontúrosabbá kell tennünk az SZTE kutatási arculatát, új tartalommal kell feltöltenünk a meglévő formát.” Ezt rektorhelyettes úr a kinevezésekor mondta. Hol tart most ez a folyamat?

– A legfontosabb előrelépés, hogy az Interdiszciplináris

▶▶ Folytatás a 6. oldalon





MI AZ IKIKK?

A Szegedi Tudományegyetemen az alapkutatások körén kívül eső, hazai vagy nemzetközi finanszírozású kutatási-fejlesztési tevékenység az Interdiszciplináris Kutatásfejlesztési és Innovációs Kiválósági Központ (IKIKK) keretein belül végezhető.

Az IKIKK célja az SZTE innovációs teljesítményének növelése, a kutatási eredmények gyakorlati hasznosításának fokozása, az együttműködés erősítése a kutatásfejlesztési és innovációs ökoszisztéma szereplői között.

Az IKIKK szervezetében a szervezeti hierarchia minden szintjén kettős, szakmai (tudományos) és operatív (menedzsment) vezetés és koordináció valósul meg. Az egyes szintek operatív vezetői és a kutatócsoportokhoz rendelt projektmenedzseri feladatokat az SZTE Stratégiai és Fejlesztési Főigazgatóság (SFF) munkatársai látják el. Ez kiterjed az SZTE minden munkavállalójára és minden fejlesztési folyamatára a finanszírozási formától függetlenül.

LÉVAI Ferenc
BOBKÓ Anna

SZABADALMI PORTFÓLIÓ

2018



HASZNOSÍTHATÓ INNOVÁCIÓ

Az SZTE IKIKK szakmai vezetője az SZTE tudományos és innovációs rektorhelyettese, operatív vezetője pedig az SZTE Stratégiai és Fejlesztési Főigazgatóság főigazgatója; feladatuk a projektek generalása, menedzselése, végigvitele a pénzügyi, jogi részekkel együtt. Hat tudományterületi klaszterben – Élő Természettudományok, Élettelen Természettudományok, Humán és Társadalomtudományi, Harmadik Missziós Fejlesztések, Oktatásmodernizációs és Innovációs, Egészségügyi Fejlesztések Klaszter – kapnak helyet a kutatások. Ezeknek is van szakmai vezetője és operatív vezetője. A klaszterek kompetenciaközpontokból, azok pedig kutatócsoportokból épülnek fel. Az SZTE az „Egyetemi Kar – Intézet – Tanszék” mintához hasonlóan alakította ki az IKIKK struktúráját is. A kutatók minden segítséget megkapnak, hogy a munkájuk eredménye közvetlenül egy gazdaságilag és társadalmilag is hasznosítható innovációvá váljon.

Kutatásfejlesztési és Innovációs Kiválósági Központot (IKIKK) sikerült tartalommal is megtöltenünk. A XXI. században az egyetemek szerkezete és szerepe is elkezdett változni. Ez a gyakorlatban úgy néz ki, hogy az egyetemi karok felelőssége az oktatásra koncentrálódik, erre optimalizáltuk ezeket az egységeket. Ahogy egyre több és több kutatás kezdődött el, egyértelművé vált, hogy az alkalmazott kutatásokra külön koordinációs egységet kellett létrehozni a hatékonyság megőrzéséhez, illetve javításához. Általánosságban, közben egyre kevesebb az egy diszciplínához köthető, felfedező típusú kutatás, viszont egyre több olyan irány erősödik, amelyben interdiszciplináris vagy multidiszciplináris munkát kell végezni – jellemzően az ipari igényekre reagálva – a szakembereknek. Ezt a hagyományos egyetemi kari kereteken belül már

lehetetlen irányítani. Egy példán érzékeltetve: a dr. Janáky Csaba által vezetett, megújuló energiára irányuló vizsgálatok esetében a vegyészek mellett a jogászok és a közgazdászok is ugyanolyan fontos szerepet töltenek be. Az alternatív üzemanyag komoly gazdasági és jogi kérdéseket vet fel az Európai Unióban, ezeket már szerves egészként, az egyetemen belül kezeljük. Tehát a kutatások minősége és összetettsége miatt az egyetemi kari kereteket kinőtték ezek a

folyamatok. Az SZTE korábbi tudományos és innovációs rektorhelyettese, prof. dr. Kemény Lajos és munkatársai által elindított központok mostanra váltak hatékonyan működőképessé. Az IKIKK lesz a Szegedi Tudományegyetemen belül az a szervezeti egység, amely a kutatások arculatát meghatározza és sugározza a közvélemény felé.

Komoly adatbázisokat hoztunk létre, amelyben összegezzük és rendszerezük, hogy az SZTE milyen eszközparkkal, tudásbázissal, milyen szakemberekkel rendelkezik, milyen kutatásaink voltak régebben, amelyekre lehet alapozni, és melyek a jelenleg is futó projektek. Ezek segítenek abban, hogy kutatási ajánlatokat tegyünk a régió, az ország vagy akár nemzetközi szinten, például az SZTE EUGLOH partnerei felé.

Az IKIKK az az arculat, melyen keresztül a tudományos kutatási vonalon elérhető lesz a Szegedi Tudományegyetem. Ezzel párhuzamosan az oktatás és az alapkutatás marad a karok hatáskörében.

– A hazai kutatások egyik legfontosabb szervezete a Nemzeti Laboratóriumok hálózata. Hogyan illeszkedik ebbe a rendszerbe az SZTE?

– Meghatározó a szerepünk ebben a szövetségben: a Megújuló Energiák Nemzeti Laboratóriumában, valamint a Hungarian Centre of Excellence for Molecular Medicine (HCEMM) Teaming, azaz a Magyar Molekuláris Orvostudományi Kiválósági Központ, a HCEMM Teaming Nemzeti Laboratórium programjaiban; illetve az ELI Nemzeti Laboratórium, a Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium vagy az Egészségbiztonság Nemzeti Laboratórium munkájában is. Több esetben szakmai irányítást látunk el. Pontosan az a lényege a Nemzeti Laboratóriumoknak országosan, mint az IKIKK-nek az egyetemen: legyenek olyan fókuszpontok



minden szinten, amelyek segítik a kutatásokat és ezek jól láthatóvá válnak regionális, országos és nemzetközi szinten is. Így mindenki számára egyértelmű, hogy ha például a „szén-dioxid-kutatás Magyarországon” a kérdés, akkor a válasz: „Szegedi Tudományegyetem”. Ez a rendszer egy Európai Uniós megkeresés esetében rögtön Szegedre irányítja a kutatást, a forrásokat, a kutatókat, cégeket.

– Munkájában az innováció milyen hangsúllyal és konkrétan hogyan szerepel?

– A tudományos rektorhelyettesi feladatokat nem kell megmagyarázni, ez egy alapvető és egyértelmű része a munkámnak. Ugyanakkor minden innovációnak van tudományos alapja is, így a két terület nem elválasztható egymástól. A tudománnyal mindenki foglalkozik egy egyetemen, az innovációval viszont sokkal kevesebben. A tudomány szinte megy magától, mindenki a saját területén szerez, felfedez és továbbad információkat. A hasznosítható, társadalmilag hasznos tudás létrehozása ennek a két dolognak a szoros elegyéből jön létre, és ez az egyik legerősebben fejlődő irány a hazai felsőoktatásban. Szeretnénk ebben is élenjárók lenni itthon.

– Miért jelentős lépés országos szinten is az IKIKK kialakítása?

– Az, hogy a Szegedi Tudományegyetemen létrehoztuk az IKIKK-et, egy társadalmi jellegű innováció. Több hazai és külföldi egyetem is érdeklődött, eljöttek megnézni, megismerni ezt az új rendszert, sokan szeretnék átvenni. A minisztérium is jó példának tartja és saját eszközeivel támogatja, reklámozza a modellünket. Az IKIKK lényege az, hogy folyamatosan egy „csatornán”, átláthatóan halad a kutatás, minden érintett terület támogatásával. Jelentőségét az is mutatja, hogy az itt folyó alkalmazott kutatások teljes összege már 40 milliárd forint felett jár. Olyan ez az egység, mint egy virtuális egyetemi kar. Továbbra is rektori és kancellári irányítás alatt zajlanak ezek a projektek, de elkezdtük sokkal közvetlenebbé és – reményeink szerint – hatékonyabbá tenni az ehhez szükséges együtt gondolkodást.

– Az egyetem fenntartóváltása milyen módon segíti az egyetemi innovációkat?





– A modellváltással kialakult egy olyan lehetőség is, hogy van olyan forrás, amit saját kutatásra használhatunk – korábban ilyen nem létezett. Ha találunk az egyetemen belül egy olyan kutatást, amiről azt gondoljuk, hogy érdemes finanszírozni, mert később még nagyon fontos lehet, vagy építhetünk rá a jövőben, akkor ezt belső forrásból is meg tudjuk valósítani. Ezen felül a kiszámíthatóság és tervezhetőség is óriási előny. Az új modellnek köszönhetően nem csak egy-egy pályázat időtartamára, adott esetben egy-két évre, hanem hosszabb ciklusra is tervezhetünk. Ez hozzájárul a legjobb szakembereink megtartásához és akár kiemelkedő külföldi kutatók idehozásához is.

– Milyen terveket dédelget az SZTE az innováció területén?

– Fókuszálunk a jelenkor fontos globális kihívásaira, mint például: az élelmiszerellátás biztonsága, minősége vagy a klímaváltozás hatásainak mérséklése. Számos olyan innovációs projekten dolgozunk, amely emberek

millióinak jelenthet javulást az életminőségében. De kiemelt terület az anyagtudomány, a fotonika is, hiszen az ELI-ALPS Lézeres Kutatóintézet egyedülálló lehetőségeket biztosít számunkra a kutatásokban. Hosszú távon a szemléletformálásban látom a legnagyobb lehetőségeket. A Szegedi Tudományegyetem hallgatói számára egyre több és egyre népszerűbb programok segítségével nyújtunk lehetőséget az innováció megismerésére és megértésére. Ilyen például az SZTE Innovációs Hét rendezvény, amelynek csúcspontja az Innovációs Díjak kiosztása; vagy a Hungarian Startup University Program is érezhetően sikeres. Elkezdtünk nyitni ebben a középiskolások felé is. Ha már a fiatalok is úgy gondolkodnának, hogy a megszerzett tudást hogyan lehet valami új irányban felhasználni, többletet létrehozni, akkor nagyon felgyorsulhatnak a folyamatok, és végső soron ebből az egész társadalom profitálni fog.



**SZTE INTERDISZCIPLINÁRIS
KUTATÁSFEJLESZTÉSI ÉS
INNOVÁCIÓS KIVÁLÓSÁGI
KÖZPONT (IKIKK)**



ÉLŐ TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KLASZTER

Szakmai vezető: Prof. Dr. Széll Márta

Operatív vezető: Dr. Berkecz-Kovács Livia

ÉLETTELEN TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KLASZTER

Szakmai vezető: Prof. Dr. Kónya Zoltán

Operatív vezető: Maróti Péter

HUMÁN ÉS TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KLASZTER

Szakmai vezető: Prof. Dr. Zakar Péter

Operatív vezető: Bolgár Zsolt

HARMADIK MISSZIÓS FEJLESZTÉSEK KLASZTER

Szakmai vezető: Prof. Dr. Csóka Ildikó

Operatív vezető: Bolgár Zsolt

OKTATÁSMODERNIZÁCIÓS ÉS INNOVÁCIÓS KLASZTER

Szakmai vezető: Prof. Dr. Gellén Klára

Operatív vezető: Szakál Péter, Bolgár Zsolt

EGÉSZSÉGÜGYI FEJLESZTÉSEK KLASZTER

Szakmai vezető: Prof. Dr. Lengyel Csaba

Operatív vezető: Jancsó László

*Olyan innovációs
projekten dolgozunk,
amely emberek
millióinak jelenthet
javulást az
életminőségében.*

”



Híd a kutató és a laikus állampolgár között



Óriási az egyetemen összegyűlt tudáshalmaz, az elkövetkezendő évek legfontosabb feladata, hogy az újonnan kialakított IKIKK-struktúrában a klasztermenedzserek megkeressék, és előre mozdítsák a hallgatói, kutatói ötleteket – hallottuk **prof. dr. Csóka Ildikótól (képünkön), a szegedi egyetem stratégiai főigazgatójától.**

– Hogyan és miért jött létre az Interdiszciplináris Kutatásfejlesztési és Innovációs Kiválósági Központ, azaz az IKIKK?

– Az egyetemen a hallgatók, illetve úgy általában a közvélemény, a képzésekről, az oktatásról sokkal több információt kapnak, mint a tudományról, pedig Szegeden TUDOMÁNYegyetem működik. Rengeteg izgalmas kutatás zajlik a 12 karon, 19 doktori iskolában, óriási a TDK-aktivitás. Az alap gondolatunk az volt, hogy a kutatásoknak sokkal hangsúlyosabb szerepet kell kapniuk. Az elmúlt öt évben azon dolgoztunk, hogy ebben a széles bázisban feltérképezzük, hol koncentrálnánk olyan kutatásokat, amelyek a társadalom számára is hasznossá válhatnak, vagyis lehet piaci hasznosulásuk. A nemzetközi szakirodalom ezeket a csomópontokat „huboknak” nevezi.

– Olyan módszert, struktúrát dolgoztak ki, amelyről azóta is roadshow-szerűen tartanak előadást a magyarországi egyetemeken. Mi ennek a lényege?

– Összegyűjtöttük, kik azok a kutatók, akik körül a projektek megérkeznek a Szegedi Tudományegyetemre. Miért fontos ez? Mert ezek a kutatások már elnyertek egy hazai vagy európai uniós forrást, vagyis egy külső értékelő már valamilyen támogatandónak találta őket. Jól beadott pályázatok voltak, sok esetben

összekapcsolódott bennük a kutató ipari partnerrel. Ilyenek voltak a GINOP 2.2.1-es pályázatok, amelyekből több tíz milliárd forintnyi értékűt nyert meg az SZTE. Kiemelendő, hogy az utóbbi időszakban az SZTE volt a legtöbb pályázatot elnyert egyetem a K+F források tekintetében. A kutatók összegyűjtésével készítettünk tehát egy térképet, amelyre rávetítettük a publikációkat. Ezek egymásra épüléséből alakultak ki a csomópontok, vagyis az a potenciál, azok az emberek, akik az SZTE teljesítményének jelentős volumenét hozzák.

– Az IKIKK-en belül öt nagy kiválósági területet határoztak meg. Melyek ezek?

– Transzlációs biomedicina, gyógyszerkutatás, anyagtudomány, fotonika-lézerfizika, informatikatudomány. Mindezekre horizontálisan „húztuk rá” a komplett humán- társadalomtudományi területet, hiszen minden kutatásban szerepet kap az etika, a pszichológia, a jog vagy a gazdaságossági szempontok is. Az interdiszciplinaritás az SZTE sajátossága, ez jelenik meg a kutatásokban is. Ahogyan az élet sem tantárgyak szerint zajlik, hanem helyzetek, problémák, kihívások összességéből áll, amelyekhez több kurzuson, több szakon tanultak megoldási lehetőségeket a hallgatóink. A kutatásokban is gyakran előfordul, hogy több területről fognak össze kutatók, és találnak megoldást egy

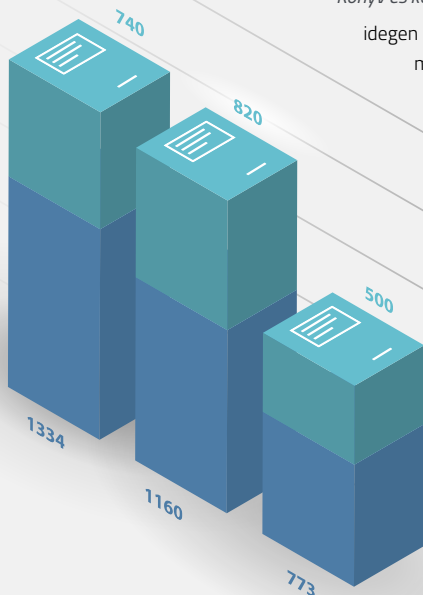
► Folytatás a 12. oldalon

AZ SZTE PUBLIKÁCIÓS TEVÉKENYSÉGE:

2018–2020

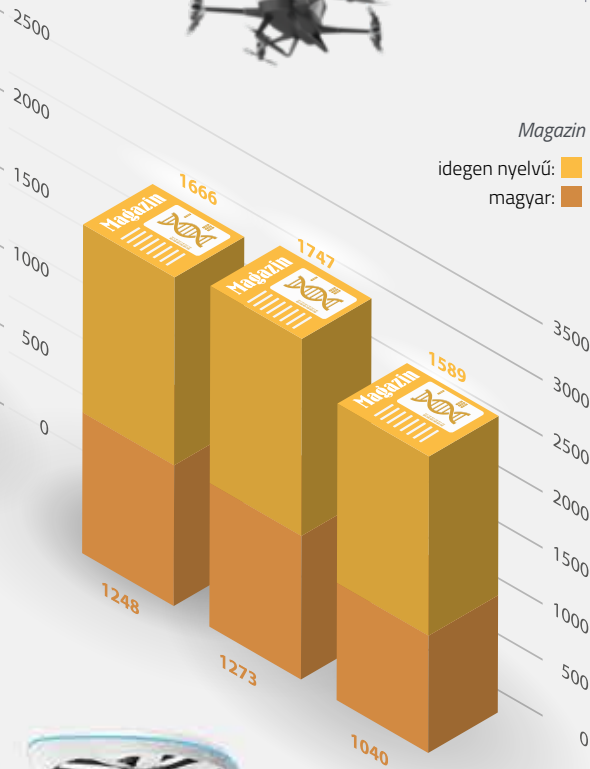
Könyv és könyvrészlet

idegen nyelvű: ■
magyar: ■



Magazin

idegen nyelvű: ■
magyar: ■



társadalmi problémára. Például, említeném az önvezető autó projektet, amely a gazdasági karon indult, de kellett hozzá pszichológus, orvos, és mivel humán vizsgálatról van szó, etikai szabályozásra is szükség volt, tehát volt jogi vetülete, gazdaságossági hatása, amelyet szintén vizsgálni kellett.

– A kiváló kutatásokat nem elég csak megtalálni, menedzselni is kell a társadalmi hasznosulás irányába. Mi az innovációs menedzsment lényege?

– A kutatások nagy hányada általánosságban nem feltétlenül azzal foglalkozik, amire egyébként társadalmi szükséglet lenne; ettől függetlenül alapul szolgálhatnak későbbi fejlesztéseknek, ezért hasznosak, oda kell figyelniük az eredményekre. Vannak olyan betegségek, amelyeknél sokkal több kutatásra lenne szükség, de a spontán fókuszálás nem feltétlenül jön létre, ezért azt kezdeményezni, támogatni kell. Kutatási témákat generál továbbá az élet is, mint most a pandémia volt, amely helyzetre gyorsan kellett adott esetben kutatócsoportokat összeállítani több tudományterületről. Az SZTE Stratégiai és Fejlesztési Főigazgatóság feladata megkeresni

ezeket a „gyémántokat” az SZTE tudományos portfóliójában, amelyekből potenciálisan értékesíthető megoldás születhet valós társadalmi problémákra, szükségletekre. A cél, hogy a kutatási ötletet elvigyük a piaci hasznosulás felé, végigvezessük az innovációs értékláncon, meglátva, megkeresve ezeket a kincseket, amelyek ott vannak a kutatóinkban, a fiatal TDK- és PHD-hallgatóinkban. Fontos, hogy megmutassuk nekik azt, hogy az ipari partnerek mire számíthatnának, mire lenne szükségük. Vagyis összehozzuk a szükségletet és az adottságokat, potenciált.

– Hogyan lehet a szellemi tulajdont közkinccsé tenni?

– Mérlegelni kell, hogy a tudást hogyan tegyük közkinccsé. Miből lehet szabadság, mit lehet eladni, védeni, szerzői jog alá vonni, miből lehet know-how. Az egyéni tudást azért kell védeni, hogy alapul szolgálhassunk annak, hogy társadalmilag hasznosítható legyen. Feladatunk, hogy megállapítsuk, a kutatásokból melyek azok, amelyek újdonság értékkel bírnak és hasznosíthatók, mert ezek lesznek értékesíthetők. Látnunk kell, miből lehet terméket vagy szolgáltatást építeni.



Az SZTE Stratégiai és Fejlesztési Főigazgatóság munkatársainak egy csoportja

– Hogyan jut el az alapkutatástól a piaci hasznosításig egy projekt?

– A NASA által kidolgozott 9-es skála, az úgynevezett Technological Readiness Levels, a TRL segítségével értékelhető, hogy egy termék vagy szolgáltatás milyen messze van a piaci hasznosulástól. Attól függően kell menedzsment-beavatkozás az adott termék vagy szolgáltatás kialakításába, hogy az milyen készülségi szinten áll. A karokon folyó alapkutatás TRL 1-3-as szinten áll. Megszületik az ötlet, kidolgozzák, publikálják, megállapítjuk, hogy le lehet-e védeni. A következő a TRL 4-5-ös fázis, amikor megszületik a prototípus. Az ezután következő fázist nevezik „halálvölgy”-nek is, mert a legtöbb kutatási projekt itt akad el, hiszen az ezt követő fázisok költségigénye ugrásszerűen megemelkedik. A legjobb ötletek támogatására hoztuk létre az úgynevezett „Proof of Concept” alapot, amelynek lényege, hogy a kutatóknak finanszírozást biztosítunk a prototípus működőképességére, hogy továbbjuthassanak a TRL 5-6-7-8-9-es szintre.

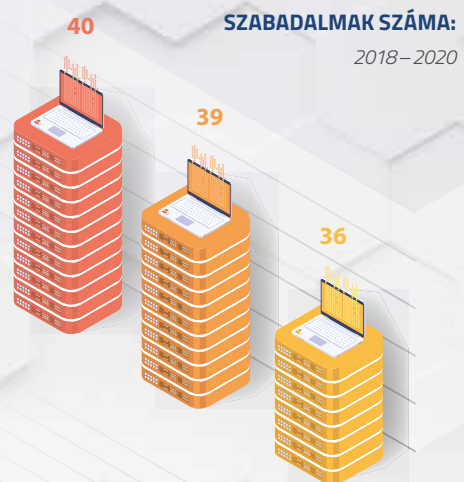
– Milyen támogatást kaphat még egy jó ötlet és gazdája az egyetemen?

– Az IKIKK, mint kiválósági központ az SZTE-n folyó kutatásfejlesztési és innovációs projekteket klaszterekben csoportosítva kezeli és ad menedzsmenttámogatást. Ennek lényege, hogy az azonos tudományterületen csoportosuló és egymással szinergiában működő kutatócsoportokat, illetve kutatásokat egy mederbe tereljük. A klasztermenedzser látja az összes projektet a területen, és a projektmenedzsmenttel közösen megvizsgálják a pályázati lehetőségeket, az innovációmenedzsment csapattal pedig az ipari kapcsolódási lehetőségeket, illetve az újdonságkutatásokat van lehetőségük lefuttatni. A főigazgatóság mátrix működési modellben dolgozik, és az SZTE fejlesztésekhez ad teljes körű támogatást gyorsan formálódó agilis csapatokkal. Kulcsfontosságú a gyorsaság, hiszen a modellváltással a verseny piacra léptünk ki.

– Milyen jövőbeli terveket tűztek ki célul?

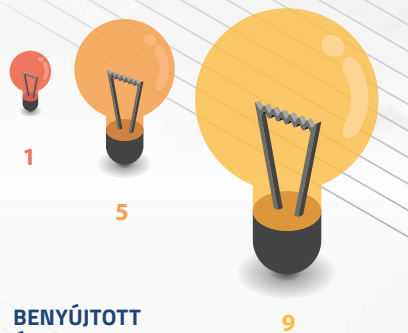
– Ahogy említettem is az interjú elején, óriási és rendkívül értékes az SZTE TUDÁS. Az elkövetkezendő évek legnagyobb feladata, hogy a kialakított struktúrában megkeressük, beillesszük és támogassuk a kiemelkedő hallgatói, kutatói ötleteket. Megadjuk azokat a szükséges képzéseket, fórumokat, ipari partneri találkozási lehetőségeket stb., amelyek révén az egyes kutatási projekteken dolgozók elérik a „kritikus tömeget”, és nemzetközi porondon is jól látható módon felrajzolják a térképre a Szegedi Tudományegyetemet. Tudást transzformálunk alkalmazássá, hidat építünk a kutató és a 21. század állampolgára között.

AZ SZTE SZELLEMI TERMÉK PORTFÓLIÓ ALAKULÁSA



ÚJ KNOW-HOW SZÁMA:

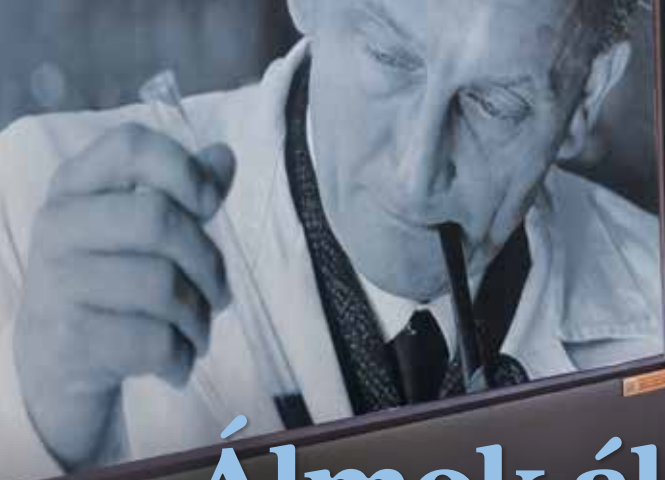
2018–2020



BENYÚJTOTT ÚJ SZABADALMAK

2018–2020





Álmok álmodói – szegedi csodák

„Felvetni egy jó problémát, kérdezni egy jó kérdést – már a munka felét jelenti” – ajánlja a biológiai égéssel és az izomműködéssel foglalkozó Szent-Györgyi Albert gondolatát az „Álmok Álmodói 20” kiállítás honlapja. A magyar tudománytörténeti tárlat nyomát őrző weboldalon a másik kiemelt portré Karikó Kataliné, aki „forradalmasította az mRNS-technológia alkalmazását”. A világraszóló találmányokat bemutató, 2023. év elejéig látogatható kiállítás mintegy hatszáz tudós portréját villantotta föl. E tablón a 2021/2022. tanévben centenáriumát ünneplő Szegedi Tudományegyetem kutatói közül is sokan szerepeltek. Például?

A Kolozsvárról Szegedre költöző Ferenc József Tudományegyetemen kezdte áldásos szülész-nőgyógyász munkásságát Kubinyi Pál, akiben a hazai ráksűrítés megszervezőjét tisztelhetjük. A kétszeres Kossuth-díjas farmakológust, hisztokémikust, fiziológust és biokémikust, ifj. (vagy Gidófalvi) Jancsó Miklóst a kapszaicin-deszenzibilizáció néven közismertté vált eredményei a 2021. évi Nobel-díjhoz kötik.

Az ötvenes évek első felében a Szegedi Tudományegyetem alkalmazott kémiai tanszékét vezető Gerecs Árpád akadémikus hozzájárult több gyógyszer, például az ultraszteptil, a sztreptomycin, illetve a B1- és a P-vitamin, valamint több hatóanyag gyártásához. A hazai kristálykémiai kutatások

meghonosítója, Náray-Szabó István akadémikus is szerepel a tudománytörténeti tablón, mint ahogy Gyulai Zoltán fizikus is, aki magyarázatot talált a kristályhibák kimutatására vonatkozó jelenségre.

A szegedi matematikai iskola nagyjai – Haár Alfréd, Kalmár László, Leindler László, Rédei László, Riesz Frigyes, Szőkefalvi-Nagy Béla – archív fotókról néztek a jelenbe. A tárlaton szerepeltetett felfedezések között ott az 1978-ban felfedezett Szilassi-poliéder. Ez – a tetraéderen kívül – az egyetlen ismert, síklapokkal határolt mértani test, amelynek bármely két lapja élben található. A világhírű alakzat nevét kitalálójáról, Szilassi Lajosról, a szegedi egyetem alumnusáról és nyugalmazott egyetemi oktatójáról kapta.

További részletek: <https://u-szeged.hu/sztechirek/2023-januar/lepj-be-magyar-csodak>



A labortól a betegágyig

A betegellátásban mihamarabb hasznosítsák a kutatási eredményeket! Ez a translációs orvostudomány (TM) lényege. A Szegedi Tudományegyetemről indult az új translációs medicina-modell.

A PubMed adatai szerint évente 1,4 millió publikáció jelenik meg a szakmai lapokban. Ennek a rengeteg tudásnak a nagy része azonban a polcokon porosodó folyóiratokban vagy az internet bugyraiban marad. Az, hogy a tudomány eredményei nem kerülnek azonnal vissza a gyakorlatba és nem hasznosulnak, rengeteg életet követel.

A Szegedi Tudományegyetem irányításával LIVE LONGER – Modern orvostudományi diagnosztikus eljárások és terápiák fejlesztése translációs megközelítésben: a laboratóriumtól a betegágyig” elnevezésű projekt 2017 és 2020 között valósult meg. Az SZTE aktívan részt vett a STAY ALIVE – Transzlációs medicina a jobb minőségű betegellátásért” projektben. E két pályázat – a „Hosszabb életet élni...” és a „Maradj életben...” projekt – lényege is a translációs medicina magyarországi bevezetése volt. Hatásukra a modell egyes részeit már három magyarországi egyetem és két kórház is használja. Betegkoordináció, biostatisztika, informatika, adatkezelés, mesterséges intelligencia, jogi információ és kommunikáció támogatja az orvosi gyógyító és az egészségügyi ellátást.

Elkészült a Nemzeti Transzlációs Medicina Program a magyar kormány számára. Ez az 500 oldalas dokumentum tartalmazza a szükséges lépéseket.

SZTE IKIKK ÉLŐ TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KLASZTER Transzlációs Biomedicina Kompetenciaközpont

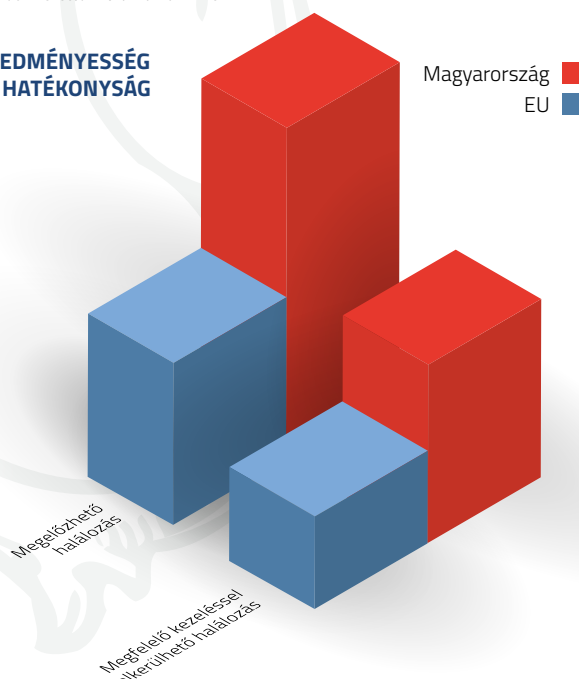
Az orvostudományi alapkutatások mellett kiemelt hangsúly helyeződik a klinikumban potenciálisan alkalmazható „transzlálható” kutatásokra. A kutatás gyakran a betegellátás kapcsán felmerülő problémafelvetésből indul ki, és a kutatási eredmények hasznosulnak a betegek ellátásában is.

Szakmai vezető: **Prof. Dr. Kemény Lajos** (képünkön)

Operatív vezető: **dr. Molnár Mirtill**



EREDMÉNYESSÉG ÉS HATÉKONYSÁG



Korszakváltás az agyi pacemaker-terápiában

LÉVAY Gizella
SZTE NKI

A Szegedi Tudományegyetem Idegsebészeti Klinikáján a világon elsők között ültettek be Parkinson-kórban szenvedő betegbe a jelenleg egyedülálló innovációt jelentő SenSight™ direkcionális mély agyi stimulációs elektródát. Ez a direkcionális elektróda jelenleg az egyetlen, amely célzott stimuláció mellett kompatibilis a BrainSense™ mély agyi stimulációs rendszerrel.

A **Brainsense** technológia a hagyományos ingerlés mellett az agyi aktivitást is méri, mely a jövőben lehetővé fogja tenni, hogy a stimulációt a beteg egyéni igényeinek megfelelően, akár automatikusan állítsa a rendszer. Így sokkal nagyobb hatásfokkal csökkenthetők a súlyos állapotú betegek jellemző akaratlan, intenzív remegések, súlyos lemerevedések és egyéb tünetek.

Parkinson-kór terápia

A mély agyi stimuláció során egy apró, pacemakerszerű eszközt, egy neurostimulátort ültetnek a mellkas bőre alá, hogy az vékony vezetékeken keresztül jeleket küldjön az agy betegségért felelős területére. A Medtronic cég régóta fejleszt mély agyi stimulációs rendszereket, melyek a már gyógyszeres kezelésre kevésbé vagy egyáltalán nem reagáló, előrehaladott állapotú Parkinson-kóros betegek állapotának jelentős javítását szolgálják. A terápia éppen akkor segíthet leginkább a betegeknek, amikor még a legapróbb feladatok is kihívást jelentenek számukra. A Medtronic legújabb fejlesztése a legkorszerűbb **Percept™PC neurostimulátor BrainSense™** technológiája és az új, jelenleg egyedülálló SenSight™ direkcionális lead. Ez egy speciális mély agyi stimulációs rendszer és elektróda, mely a korábbi lehetőségek hatásfokát messze felülmúlja. A rendszer nemcsak a Parkinson-kór tüneteire felelős agyi mag célzott, irányított ingerlését teszi lehetővé, de az agyi aktivitások mérésére is alkalmas. Az így nyert információkból a rendszer a jövőben a beteg tüneteinek megfelelően egyénileg, akár automatikusan fogja tudni állítani az





ingerlés erösségét, hogy a lehető legjobb javulás következzen be. A világon az elsők között, de Magyarországon elsőként a **dr. Barzó Pál professzor** (*képünkön*) által vezetett SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ (SZAKK) Idegsebészeti Klinikáján 2021. június 21-én ültettek be egy Parkinson-kórban szenvedő betegbe egy ilyen speciális, kombinált mély agyi stimulációs rendszert.



Egyedülálló műtéti technika

A műtét másik, világszinten is egyedülálló technikai újítása az úgynevezett keret nélküli műtéti technika és a műtét alatt végzett képalkotás. Ezt az Idegsebészeti Klinika Hibrid műtőjében található 3D Röntgen képalkotásra képes angiographias készülék (Siemens Pheno), valamint a neuronavigációs és NexFrame rendszer teszi lehetővé. Ezzel a technikával nincs szükség a hagyományos, nehéz és kényelmetlen sztereotaxiás keret használatára, ezért a betegek kényelmesebb a műtét, amely gyorsabban és minden eddiginél pontosabban kivitelezhető. A műtétet végző

idegsebészeti orvoscsoport vezetője, **dr. Kis Dávid idegsebész, egyetemi adjunktus** elmondta, hogy a megfelelő tapasztalatok birtokában maximum 1-2 éven belül ez az új, kombinált rendszer megteremti az úgynevezett adaptív stimuláció lehetőségét.

Ezt elérve a stimulátor a beteg igényeihez programozva igazítja a stimulációs paramétereket. Így nem az orvosnak kell minden alkalommal változtatnia a

beállított stimulációkon, hanem a rendszer, érzékelve az agyi aktivitásokat, a megfelelő mértékben emeli vagy csökkenti a stimulációs paramétereket. Ezzel egy egyéni szabott, automatikus, az eddigieknél sokkal hatékonyabb javulás érhető el a betegek tüneteiben.

ELSŐK KÖZÖTT

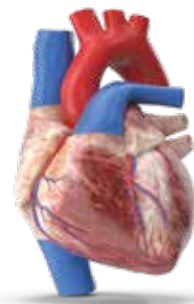
Dr. Kis Dávid emlékeztetett rá, hogy a **BrainSense™** technológia magyarországi bevezetése szintén a Szegedi Tudományegyetemen történt: a világon az elsők között 2020. január 22-én történt meg az első beültetés. Ennek során alkalmazták azokat a speciális műtéti technikai lehetőségeket, amelyek a beteg számára a korábbiakhoz képest sokkal jobb eredményt biztosítanak.

Nincs kellemetlen mellékhatás

Az adjunktus kiemelte, hogy a **BrainSense™** technológiával kompatibilis úgynevezett direkcionális lead mély agyi elektródának köszönhetően kiküszöbölhetők a megfelelő tüneti kontroll mellett esetlegesen kialakuló, kellemetlen mellékhatások. Továbbá fontos újdonsága a beültetett mély agyi stimulációs rendszernek, hogy

a világon egyre inkább elterjedt, jobb és szebb képeket adó 3 Tesla erejű MRI-készülékekkel is kompatibilis. Az ilyen stimulátorral rendelkező betegeket tehát ezeken az MRI-készülékeken is lehet vizsgálni, erre a világon elérhető többi mély agyi stimulátorrendszer nem képes. Különlegessége továbbá, hogy az új elektróda burkolata a NASA mérnökei által kifejlesztett polimer, amely olyan szigetelést biztosít, ami nagymértékben segíti a háttérzaj-mentes agyhullám-rögzítést.

A világ legkisebb ritmusszabályozója



A hagyományos szívritmus-szabályozóhoz képest tizedakkora méretű elektródának a beültetése mérföldkő az SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ, Belgyógyászati Klinika Elektrofiziológiai Részlegének történetében.

19

A vidéki kardiológiai centrumok közül elsőként a Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ (SZTE SZAKK) Belgyógyászati Klinika Elektrofiziológiai Részlegében végezték el 2020 decemberében a világ legkisebb elektróda nélküli pacemakerének beültetését.

– Büszkék vagyunk rá, hogy a legmodernebb csúcstechnológiát képviselő szívritmus-szabályozót már Szegeden is tudjuk biztosítani – fejezte ki örömét a műtétet végző **dr. Vámos Máté**. Az SZTE SZAKK Belgyógyászati Klinika Elektrofiziológiai Részleg docense elmondta, hogy a mostani implantáció technikája jelentősen eltért a hagyományos pacemaker-beültetésektől. A hagyományos eljárásnál a behelyezést sebészi úton végzik el, a bőr alatt egy kis „zsebet” hoznak létre, ebbe helyezik a készüléket, ami a szívbe üsztatott elektródákkal működik. Az új eszköznél pedig az elektróda nélküli, kapszula méretű műszert, folyamatos röntgenátvilágítás mellett, a beteg comb vénáján keresztül bevezetett nagyobb katéterrel egyenesen a szív jobb kamrájába üsztatják. A hagyományos pacemaker-rendszerek is biztonságosak, mégis előfordulhat, hogy a szívbe vezetett elektródák idővel eltörhetnek vagy befertőződhetnek, a „zsebnél” is kialakulhatnak fertőzések. A vezeték nélküli pacemakereket e probléma kiküszöbölésére fejlesztették ki: a világon elsőként 2012-ben, az USA-ban. A készülék előnye, hogy nem kerül a szívbe elektróda és a vállgödörbe pacemaker-telep, ezzel is minimalizálva a testbe juttatott idegen anyagok gyulladáskeltő szövődményeinek lehetőségét. Emellett esztétikailag is kedvezőbb,

hiszen nem lesz sebhely a mellkason, és nem dudorodik ki a készülék a bőr alatt. A beavatkozást követően pedig csupán 2 centiméteres heg maradhat vissza a combhajlatban.

A szegedi műtétet végző docens elárulta, hogy egy olyan beteg kapta meg az elektróda nélküli szívritmus-szabályozót, akiben nemcsak a hagyományos pacemaker vezetéke fertőződött be, hanem a teljes felső vénás rendszere elzáródott. Emiatt már nem lehetett újabb hagyományos pacemakert beültetni a szervezetébe. További rizikót jelentett, hogy egy művesekezelésben részesülő páciensről volt szó, akinek a véráramába a rendszeres dialízis alkalmával könnyebben bejuthatnak a kórokozók. A beültetés előtt egy úgynevezett komplex extrakciós műtét keretében dr. Sághy László részlegvezető egyetemi adjunktus és dr. Benák Attila klinikai orvos eltávolította a korábban beültetett, de elfertőződött pacemaker-rendszert. A beteg szíve pacemaker nélkül megállt volna, viszont, ha nem távolítják el a befertőződött rendszert, akkor szívbelhártyagyulladásban veszíti el az életét. A Szegedi Tudományegyetem Belgyógyászati Klinika Elektrofiziológiai Részlege az ország egyik legnagyobb extrakciós centruma, kiemelkedően magas számban végeznek ilyen műtéteteket.

MÉLTÁNYOSSÁGI HELYETT EGYEDI

A 2020 decemberében elvégzett műtét óta további 4 ilyen eszköz beültetésére volt lehetősége a klinikának. Míg 2022 júliusáig csak egyedi méltányossági finanszírozás keretében lehetett ilyen eszközöket beültetni, addig már az azóta érvényes központi NEAK tender biztosít ilyen készülékeket a rászoruló betegek számára.

– A tervek szerint 2021-től a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (NEAK) az egyedi méltányossági finanszírozás keretéből áthelyezi az egyedi finanszírozású eszközök keretébe a drót nélküli szívritmus-szabályozó felhasználhatóságát. Ezzel új lehetőség nyílik meg a beültetésre alkalmas betegek előtt – fogalmazott a docens. Magyarországon közel **40 ezren** élnek pacemakerrel, Szegeden pedig évente közel **500-600 hagyományos** pacemaker-beültetést végeznek el. Ennek a hagyományos szívritmus-szabályozóhoz képest tizedakkora méretű, elektróda nélküli eszköznek a beültetése mérföldkő az intézmény történetében, a miniatűr műszer a világ legmagasabb színvonalú pacemaker-technológiáját képviseli.



Új út a hallás kezelésében

A Szegedi Tudományegyetem és a Heim Pál Országos Gyermekgyógyászati Intézet együttműködésében 2021. szeptember 8-án megtörtént az első két Cochlear OSIA2 hallásjavító implantációs műtét egy felnőtt és egy gyermek beteg esetében.

A nagyothallás világszerte népbetegség, javítására számos megoldást dolgoztak ki korábban. A tudományos fejlesztésekkel egyre hatékonyabb, egyre tökéletesebb halláseredményeket sikerült elérni a gyógyításban. A most alkalmazott új módszer tovább lép a korábbiakhoz képest, az eddigieknél pontosabb, tisztább hangzást eredményez.

A Cochlear OSIA2 rendszer egy aktív, csontban rögzített hallásjavító implantátum, amely digitális, piezoelektromos jelátvitelen alapuló stimulációval továbbítja a hangingereket a koponyacsonton keresztül a belfül felé.

A hangfelfogó és jelátalakító processzor a koponya oldalán, a fejre simulva helyezkedik el, és egyedülálló módon, Piezo Power transzducer technológiával kapcsolódik a beültetett egységhez.

A hanganalízis és frekvenciakövetés az ép halláshoz nagyon közeli, a nagyothallók általa gyakorlatilag az ép hallókéval azonos halláshoz juttathatók. Az elmúlt években prof. dr. Rovó László irányítása alatt a Szegedi Tudományegyetem Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinikáján – nagy volumenű fejlesztés eredményeként – világszínvonalú, hibrid műtőblokkot építettek. A mostani két műtétet a Szegedi Tudományegyetem részéről **prof. dr. Rovó László** és

kollégái, a Heim Pál Országos Gyermekgyógyászati Intézet Fül-Orr-Gégészeti Osztálya részéről **dr. Katona Gábor** professor és **dr. Csákányi Zsuzsanna** főorvos végezték – ezzel megkezdődött a nagyothallás új, világszínvonalú eszközeinek bevezetése Magyarországon.

A két intézmény között régi, szoros szakmai-baráti kapcsolat van, számos beteg esetében közösen konzultálnak, nemcsak fülészeti, hanem légúti, gégészeti eseteket is. Jelenleg is van több közös kis betegük, akiket részben Budapesten, részben Szegeden gyógyítanak. – A Szegedi Tudományegyetem Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinikáján komoly hagyományai vannak a világ vezető egyetemeivel való együttműködésnek – emelte ki prof. dr. Rovó László, az SZTE rektora. Nem lehet kevesebb

az elvárásunk, mint hogy a betegellátásunk is a legmagasabb színvonalon történjen. Lépéseket teszünk annak érdekében, hogy a lehető legtöbb területen a legfejlettebb műszerezettséget vezessük be. Ennek egyik példája a Egészségügyi Képzési Tömb is, amely az ország és a tágabb értelemben vett régió számára is biztosítani fogja a szakmai kompetenciának megfelelő, ekvivalens hátteret.



MŰTÉT LÉPÉSEKBE

A Cochlear OSIA2 hallásjavító implantációs műtét mellett az egész világon egyedülálló a gyermekeknél alkalmazott gégeműteti eljárás, amelyet az elmúlt évek során alakított ki prof. dr. Rovó László, a Szegedi Tudományegyetem rektora (képünkön). Az innovatív beavatkozás egy lépésben képes megoldást nyújtani azoknak a gyerekeknek, akik öröklött vagy szerzett, fulladással járó felső légúti szűkülettel küzdenek. A szűkület okozta, jelentős nehézlégzés korábban gyakran légszomyszést igényelt, ez azonban megnehezíti azt, hogy a kisgyermek teljes értékű életet élhessenek. Prof. dr. Rovó László, a Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika igazgatója hosszú évtizedek óta dolgozik munkacsoportjával, hogy kedvezőbb életminőséget eredményező műtégi megoldást alakítsanak ki.



INFRASTRUKTÚRA ÉS TOVÁBBKÉPZÉS

A Szegedi Tudományegyetemen a fülsebészet és a cochlearis implantáció területén is közép-kelet-európai centrum alakult ki prof. dr. Jóri József, az SZTE Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika egyetemi tanára, valamint prof. dr. Rovó László, a Szegedi Tudományegyetem rektora, az SZTE Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika igazgatója

vezetésével. Mindezen szakmai fejlődés kulcsa az infrastruktúra folyamatos fejlődése, melyet az idegsebészeti hibrid műtő és az új fül-orr-gégészeti műtői szárny kialakítása tett lehetővé. A fejlődés másik tényezője a folyamatos továbbképzés, melyet a hazai szakmák és klinikai centrumok közötti együttműködés tesz lehetővé.

KI A NAGYOTHALLÓ ÉS KI A SIKET?

A nagyothalló halláskárosodásának mértéke mindkét fülön: 30-90 decibel. Magyarországon 2001-ben közel 45 ezer nagyothallót számláltak.

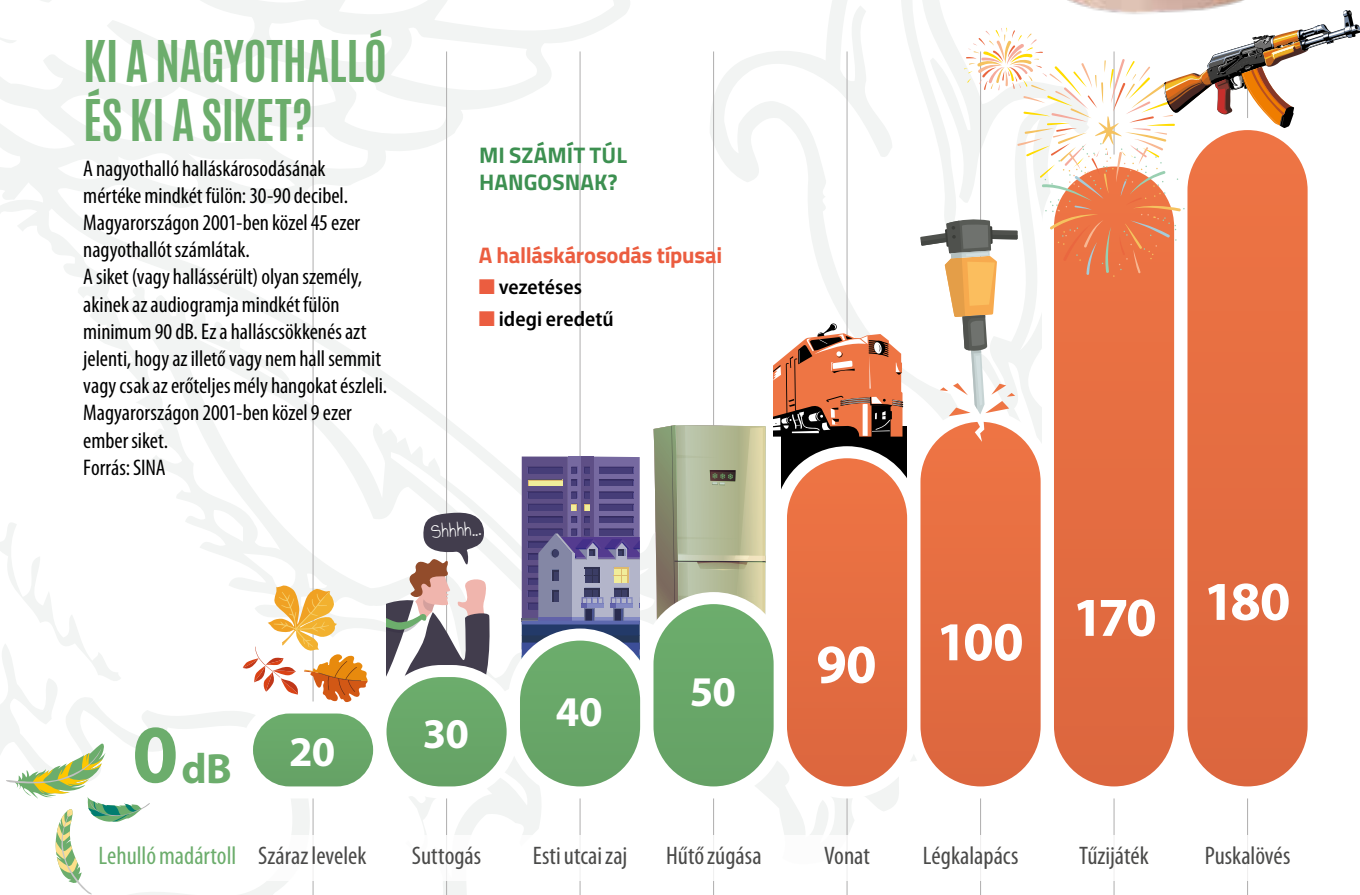
A siket (vagy hallássérült) olyan személy, akinek az audiogramja mindkét fülön minimum 90 dB. Ez a halláscsökkenés azt jelenti, hogy az illető vagy nem hall semmit vagy csak az erőteljes mély hangokat észleli. Magyarországon 2001-ben közel 9 ezer ember siket.

Forrás: SINA

MI SZÁMÍT TÚL HANGOSNAK?

A halláskárosodás típusai

- vezetékes
- idegi eredetű



Sebészeti kurzus a gyógyításért

Fül-orr-gégészeti és koponyaalapi sebészeti kurzust tartottak, világhírű előadókkal a Szegedi Tudományegyetemen

Hazánkban elsőként 2007-ben, a Szegedi Tudományegyetemen alkalmazták az endoszkópos technikát agyalapimirigy-műtéteknél. Ezt azóta a rosszindulatú orr- és orrmelléküregi, valamint koponyaalapi műtéteknél is rutinszerűen használják. Ezzel párhuzamosan az egyetemen a fülsebészet és a cochlearis implantáció területén is közép-kelet-európai centrum alakult ki az SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központban **prof. dr. Jóri József**, illetve a Szegedi Tudományegyetem rektori feladatait is ellátó **prof. dr. Rovó László**, az SZTE SZAOK Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika igazgatója vezetésével.

A szakmai fejlődés kulcsa az infrastruktúra folyamatos fejlődése. Ezt az idegsebészeti hibrid műtő és az új fül-orr-gégészeti műtéti szárny kialakítása tette lehetővé a szegedi egyetemi klinikai központban.

– A szimultán multiportál feltárást, melyet ma már rendszeresen alkalmazunk, világvizonylatban is az első között sikerült Szegeden elvégezni 2013-ban – hangsúlyozta dr. Bella Zsolt, az SZTE SZAOK Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinikájának adjunktusa.

A közös tréningek és a műtéti tapasztalatok következményeként – speciális esetekben – a két team egy időben, akár két oldalról is képes a daganatot feltárni. Az idegsebész a koponyán át mikroszkóppal, míg a fül-orr-gégész az orron át endoszkóppal dolgozik. Ilyen módon az általánosan 6-8 órás műtéti idő akár a felére csökkenthető, ami jelentősen mérsékli a beteg megterhelését, így javítja a gyógyulás esélyeit.

– Olyan ez, mint a repülőgép-szimulátor a pilótáknak, csak az orvostudományban. Elengedhetetlen, hogy a lehető legjobb felkészüljünk a beavatkozásra. Ehhez három dolog szükséges: megfelelő tudással rendelkező szakemberek, magas szintű képző technika és a cadaver készítmények, vagyis azok a humán anatómiai testrészek, amelyek felajánlás alapján kutatási, oktatási céllal kerültek az intézményhez. Mindhárom adott a Szegedi Tudományegyetemen – mondta el a terület világhírű szaktekinvélye, prof. Prepageran Narayanan, az University of Malaya oktatója, aki a főelőadója és instruktora volt a szegedi kurzusnak.



Fagyasztással a daganatok ellen

A Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Klinikai Központban krioablációs módszer, azaz fagyasztásos eljárás segíti a betegellátást. A személyre szabott orvoslás részeként, az invazív módszer alkalmazásával csak a daganatsejtek pusztulnak el, a szervezet számára fontos fehérjék és egyéb molekulák viszont az immunrendszer számára továbbra is felismerhetők a fagyasztást követően.

23

A krioabláció, azaz a fagyasztásos eljárás a rosszindulatú daganatok kezelésére alkalmazható módszer, melyet Magyarországon – a csigolyát érintő daganat kezelésében – a Szegedi Tudományegyetemen alkalmaztak először.

– A daganat elpusztításának a korábban alkalmazott módszere rádiófrekvenciás technikán alapul. Ehhez képest, a fagyasztásos eljárás esetén, a beavatkozás fájdalomcsillapító hatása sokkal nagyobb. A műtét igen fájdalmas, és csak altatásban tudjuk elvégezni – kezdte magyarázatát **dr. Rideg Zoltán**, az SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ Idegsebészeti Klinika orvosa. Kiemelte: a beavatkozás előnye, hogy a daganatos sejteket egy-egy ilyen műtéttel viszonylag könnyen el lehet pusztítani.

Az SZTE SZAKK Idegsebészeti Klinikáján 2022 márciusában kezelt három beteg a beavatkozást követően nagymértékű fájdalomcsillapodásról számolt be. A páciensek egyedi méltányosság alapján, társadalombiztosítási finanszírozással vettek részt a projektben.

– A krioablációs beavatkozást a csigolyatestet érintő daganatok kezelésében a világ legtöbb országában már jó néhány éve alkalmazzák. A hűtéssel való fájdalomcsillapítás apróbb balesetknél is a mindennapok alapvető megoldását jelenti, csakúgy, mint a sportoláskor szerzett sérüléseknél. Egy bizonyos idő után azonban ennek szövetroncsoló hatása van. A krioabláció módszer segítségével tehát a hideget fókuszáltan az elpusztítani kívánt szövetbe juttatjuk. Egy speciálisan erre a célra kialakított kezelőtűt a műtét idején egy RTG képerősítő kontroll alatt vezetünk a csigolyatestbe, majd azt nagy nyomású argongáz segítségével, -40 Celsius-fokra hűtjük – ismertette a részleteket dr. Rideg Zoltán. – A hűtés-olvasztás hatására, a különböző folyamatok következtében károsodik a daganatszövet.



Morzétól a mobiltelefonig: telemedicina



24

A telemedicina olyan infokommunikációs eszközzel támogatott diagnosztikus vagy terápiás távfelügyeleti eljárás, amelyben az egészségügyi szakszemélyzet szükségszerű beteg melletti jelenlétét online elektronikus kapcsolaton keresztül, távolról pótolják. A telemedicina fejlődéséről és az eszközök hasznosságáról Jancsó Lászlót, az SZTE Stratégiai és Fejlesztési Főigazgatóság klasztermenedzserét kérdeztük.

– Mióta fejlődik a telemedicina?

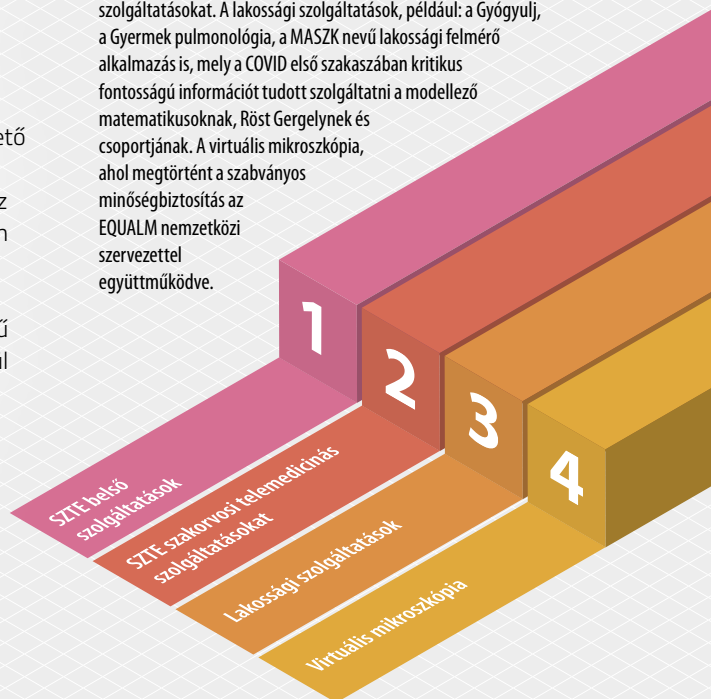
– Sokan összekötik a telemedicinát napjaink vívmányaival, holott az első telemedicinás megoldás a múlt század elején történt, amikor egy hajón lévő matrózt az orvos távolról morze segítségével diagnosztizált. Ma a technológia lehetővé teszi az információ mérését és begyűjtését. Az igazi forradalmat ezen információk feldolgozása jelenti. Ahogyan más iparágakban megállapították, hogy az információ napjaink kőolaja, úgy a telemedicina is az adatok feldolgozásában, kiértékelésében tudja megmutatni az igazi potenciálját. Ez a mesterséges intelligencia alkalmazásával, egyre mélyebb bevonásával érhető el. Adott orvosi diszciplínákban, mint például a radiológiában ma már elfogadott MI-alapú szolgáltatások is megjelentek, az ilyen és ehhez hasonló szolgáltatások elterjedése fogja igazán átütővé tenni a telemedicinát.

– A telemedicina-eszközök hasznosságát mi adja?

– Több közvetlen haszna is van. Az orvosok olyan mennyiségű és minőségű információt kaphatnak, ami ezen eszközök nélkül nem lenne lehetséges. Mondjuk, a pulmonológus azonnal láthatja a kezelt betegek spirometriás, azaz légzésfunkciós mérési eredményeit, panasz esetén evidenciákra alapozva hozhat döntéseket. A beszédfelismerés hozzájárulhat a folyamatok gyorsításához, automatizálásához. Például, a vizsgálatot végző orvos élő hang segítségével diktálja a

4 HASZNOSÍTÁSI TERÜLET

Telemedicina-fókuszú pályázat zárult le az SZTE-n, ami GINOP-forrásból valósult meg, ahol négy hasznosítási területet állapítottak meg: Az SZTE belső szolgáltatások szintje. Az SZTE szakorvosi bázisára alapozva háziorvosi közönségnek biztosíthatnak térítés ellenében szakorvosi telemedicinás szolgáltatásokat. A lakossági szolgáltatások, például: a Gyógyulj, a Gyermekek pulmológia, a MASZK nevű lakossági felmérés alkalmazás is, mely a COVID első szakaszában kritikus fontosságú információt tudott szolgáltatni a modellező matematikusoknak, Röst Gergelynek és csoportjának. A virtuális mikroszkópia, ahol megtörtént a szabványos minőségbiztosítás az EQUALM nemzetközi szervezettel együttműködve.





számítógépnek az anamnézist, mely ebből megfelelő formátumú dokumentumot gyárt, de maga a beszélt szöveg is lehet diagnosztikus jelentőségű, mint a korai demencia szűrése beszélt szöveg alapján.

– Hogyan lehet információkat szerezni okos eszközökkel?

– Az okos eszközök ma már életünk részévé váltak. Felmérések mutatják, hogy egy-egy emberre már több mint hat, hálózatba kötött eszköz jut. Ezen eszközök az Internet of Things (IoT) paradigma révén lehetővé teszik a környezetünk mérését és e mérések alapján a beavatkozásokat. Köztudott, hogy a legtöbb legnagyobb társadalmi rétegeket érintő egészségügyi problémák az életvitel megváltoztatásával orvosolhatóak leginkább. Az életvitel mérése napjainkban kezd valósággá válni, ahol számtalan közvetlen (mint például okosóra) vagy közvetett módon (akár egy Facebook-poszt segítségével) tudunk pillanatképet vagy trendet azonosítani az életvitelünk adott dimenziójával kapcsolatban. Ezen információk begyűjtése ma a „felhő” és „kód” számítástechnika korában, a GDPR megfelelő figyelembevételével, könnyedén megtehető.

– Mi mindenhez kapcsolódik az SZTE az IT és a telemedicina kapcsán?

– Az SZTE az egészségügy teljes vertikumában jelen van. Számos olyan kutatásunk, fejlesztésünk van, amely klinikai validáció segítségével kiértékelt rendszert, megoldás formájában a napi gyakorlatban alkalmazható rendszert eredményez. Az SZTE szerencsés helyzetű, mivel egy intézményen belül találkoznak az egészségügyi ellátáshoz, az orvosi kutatáshoz és a szoftverfejlesztéshez kapcsolódó kompetenciák. Ez olyan egyedi lehetőség, ami az SZTE-t kiemeli a csak adott diszciplínára fókuszáló intézmények közül.



**SZTE IKIKK EGÉSZSÉGÜGYI FEJLESZTÉSI
KLASZTER, Robot és IT Támogatott
Egészségügyi Megoldások Program**

A fejlesztési program célja az eHealth és robotizált egészségügyi technológiák hatékony és eredményes fejlesztésének és adaptációjának támogatása a mindennapi gyógyításban.

Újgenerációs implantátum-rendszer fejlesztés

26

Jelentősen növelheti a beültetett fogászati implantátumok élettartamát, ezáltal javulhat az implantátummal rendelkezők életminősége. Ez a Szegedi Tudományegyetem és a Denti System Kft. által kifejlesztett új eljárás eredménye. A kutatómunkát modern eszközpark segítette, az itt nyert tapasztalatokkal a jövőben a fogorvostan-hallgatók tudása is gyarapodhat.

– A konzorcium által végrehajtott K+F+I projekt fő célja olyan újgenerációs fogászati implantátum-rendszer kifejlesztése volt, amely csökkenti az implantátum körül kialakuló bakteriális eredetű gyulladások lehetőségét. A periimplantáris gyulladás elkerülése jelentősen, de akár többszörösére is növelheti a beültetett implantátumok élettartamát, ezáltal javíthatja a fogászati implantátummal helyreállított fogazat által a páciensek életminőségét. Az interdiszciplináris kutatás eredményeképp kifejlesztett újgenerációs implantátumok – a projekt kezdetén kitűzött céloknak megfelelően – teljes mértékben megfelelnek a modern fogászati implantológiai követelményeknek – emelte ki a projekt szakmai vezetője, az SZTE tudományos főmunkatársa, **dr. Tóth Zsolt**.

Az implantátumrendszer különlegessége, hogy a fogágy anatómiai adottságait figyelembe véve tervezhető és kivitelezhető az implantológiai beavatkozás kezelt fogágybetegek részére is. A rendszer biztosítja az implantátum geometriai kialakításának köszönhetően azt, hogy a fogágybetegségekre jellemző változatos csontminőségnek megfelelően alkalmazható legyen, és

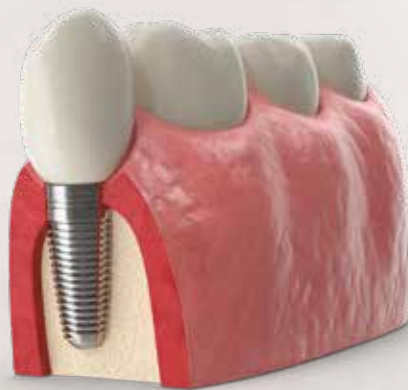
az implantáció után megfelelő mennyiségű lágyszövet képződhessen.

– Az SZTE fogorvos kutatói a Denti System Kft. szakembereivel együttműködve olyan sebészeti eszközparkot fejlesztettek ki, amelynek segítségével az implantátum beültetése során megvalósítható a szájüreg szöveteinek kímélése, a gyógyulás gyorsabbá és eredményesebbé tétele – hangsúlyozta dr. Tóth Zsolt. – A projekt kutatási-fejlesztési feladatai szinergikusan valósultak meg a Denti System Kft. és a Szegedi Tudományegyetem négy karának – Fogorvostudományi

Kar, Szent-Györgyi



Albert Orvostudományi Kar,

Gyógyszerésztudományi Kar, Természettudományi és Informatikai Kar – szoros együttműködésével. Az egyetem a fejlesztés teljes vertikumában részt vett, a tesztminták bevizsgálásától kezdve az in vitro és in vivo kísérleteken keresztül, a klinikai ellenőrzésig a kiváló szakértelemmel rendelkező kutatók és a megfelelő infrastruktúra bevonásával.





Tudósok összjátéka

 **LÉVAI Ferenc**
 **BOBKÓ Anna**

Új gyógyszerjelölt hatóanyagok azonosítása, valamint a vegyületek központi idegrendszerbe juttatására alkalmas új gyógyszerhordozó rendszerek kidolgozása a célja az SZTE és az SZBK közös projektjének.

A Szegedi Tudományegyetem három karán és az ELKH Szegedi Biológiai Kutatóintézetében működő 11 kutatócsoportot összefogó konzorcium valósította meg a különleges projektet. A konzorcium tagjai már 15-20 éve, egymással szoros együttműködésben foglalkoznak hasonló jellegű kutatásokkal.

Prof. Dr. Martinek Tamás, a projekt szakmai vezetője (*képünkön*) ismertette: az agyi sejtek, elsősorban idegsejtek pusztulásával járó folyamatokat az eddigi gyógyszerek és kezelések nem akadályozzák meg, ezért a demenciával, illetve a mozgási funkciók leépülésével járó betegségeknek – például: Alzheimer-, Parkinson-, Huntington-kórnak, amiotróf laterális szklerózisnak, prion betegségeknek – nincs oki gyógykezelése. Új felismerés, hogy valamennyi ilyen betegségben kialakul az agyszövet krónikus, elhúzódó gyulladása, amit a klasszikus gyulladásgátló gyógyszerek nem tudnak meggátolni. Ezért a konzorcium azt tűzte ki célul, hogy egy viszonylag új receptorfehérje, a szigma-1 receptor aktiválására alkalmas vegyületeket azonosít, újakat is tervez, majd megvizsgálja ezek élettani és farmakológiai hatásait.

Fizikusok, vegyészek, gyógyszerészek, biológusok, orvosok egymásra épülő, összehangolt munkájának eredményeképpen a 4000 vegyületet tartalmazó saját könyvtárukból, illetve a tervezett új molekulák közül sikerült több olyan új vegyületet azonosítani és tiszta formában előállítani, amely számos pre-klinikai in vitro és in vivo kísérletben sejtvédő és gyulladásgátló hatású, valamint a vér-agy gáton át bekerül az agyba. A hatóanyagok egy része sejtostódást gátló hatással rendelkezik, míg a vezérvegyület epilepsziás görcsöt gátló hatást is mutat. A kifejlesztett gyógyszerhordozó rendszerek között találtak olyat, amely elősegítette a vezérvegyület hatékonyabb bejutását a központi idegrendszerbe. Az orron keresztül alkalmazott készítmény lehetővé teszi a fejlesztés alatt álló hatóanyagoknak a vér-agy gát megkerülésével történő, közvetlen bejuttatását az agyba. A konzorcium tagjai a jövőben folytatni kívánják az említett idegrendszeri betegségek megelőzésére és kezelésére potenciálisan alkalmas gyógyszerjelölt anyagaik további fejlesztését.

28

AZ IDEGSEJT VÉDELME A CÉL

A projekt a Széchenyi 2020 Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program keretében 719,63 millió Ft vissza nem térítendő európai uniós támogatás segítségével valósult meg. A GINOP-2.3.2-15-2016-00060 azonosítószámú kutatási projekt 2017. április 1-jén kezdődött, 2021. december 31-én ért véget. A projekt fő célja egy idegsejtvédő, gyulladáscsökkentő új gyógyszerjelölt vegyületcsalád azonosítása és széles körű, a klinikai alkalmazást megelőző vizsgálata volt.

A VEZÉRVEGYÜLET KÓDJÁ

A legjobb kiválasztott vegyület (kódja: 0758-S) további fejlesztése a demenciával és mozgáskiesésekkel járó betegségek (pl. Alzheimer-, Parkinson-, Huntington-kór) megelőzésére és kezelésére alkalmas gyógyszereket eredményezhet.

*A vér-agy gáton
át bekerül
az agyba.*

”



29

A GYÓGYSZERKUTATÁS, -FEJLESZTÉS KIEMELT TERÜLET

A Szegedi Tudományegyetem a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által meghirdetett Tématerületi Kiválósági Program 2021 pályázati konstrukcióján az Innovációs és Technológiai Minisztérium, mint Támogató 2021. november 24-i döntésével 1 599 972 148 forint támogatást nyert el a „Gyógyszerkutatás és fejlesztés” című projekt megvalósítására. A projekt a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból 100%-os vissza nem térítendő támogatásban részesült. A megvalósítás 2022. január 1-jén megkezdődött, és 4 év áll rendelkezésre a támogatott szakmai program megvalósítására. A gyógyszerkutatás-fejlesztés horizontális fejlesztésének tekinthető a vizsgálómódszerek-, termékfejlesztésekhez kapcsolódó műszerplatform és analitikai szakértelem fejlesztése

A projekt azonosító száma: **TKP2021-EGA-32** Szakmai vezető: **Prof. Dr. Martinek Tamás**, SZTE SZAOK Orvosi Vegytani Intézet tanszékvezető egyetemi tanár (képpünkön).

1. Kémia, biológia felfedező kutatás, növényi hatóanyagok, szintetikus gyógyszerkémiai szintézisek és aktív anyagok fejlesztése
2. Biokémiai, farmakológiai, gyógyszerhatástani kutatások
3. Gyógyszer technológiai fejlesztések, gyógyszerfelügyelet és gyógyszeralkalmazás
4. Gyógyszeranalitikai fejlesztések.





A szegedi első a szervátültetésben

Mérföldkő a magyar orvoslásban a 60 éve a szegedi sebészeti klinikán elvégzett első magyarországi élődonoros veseátültetés.

A veseégtelenségben szenvedő Szántó István számára az öccse, **Szántó László** (*képünkön*) ajánlotta fel a veséjét. Hatvan évvel ezelőtt a dr. Petri Gábor vezette szegedi I. számú Sebészeti Klinikán az élő donorból a klinika igazgatója emelte ki a beültetésre alkalmas vesét. A vesebeültetést **dr. Németh András** adjunktus végezte el. (A jubileum alkalmából köszöntötték az innovatív sebész özvegyét is – *képünkön*.)

– Gyakorló sebész és urológus, ugyanakkor innovatív fejlesztő volt dr. Németh András. A szegedi sebészeti klinika különleges szerepű orvosa 1954-ben elkészítette Magyarország első dialíziskészülékét. Erre épült az a dialízisprogram, amely lehetővé tette, hogy a szegedi egyetem sebészeti klinikáján 1962. december 21-én veseátültetésre vállalkoztak – emlékeztetett prof. dr. Lázár György, az SZTE Sebészeti Klinika igazgatója,

az SZTE Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar dékánja.

A hatvan évvel ezelőtti szegedi operáció jelentőségét kifejezi, hogy 1954-ben Bostonban végezték el a világ első vesetranszplantációját. A nyolc évvel későbbi szegedi beavatkozás a világ 38., Kelet-Európa és Magyarország első sikeres veseátültetésének számít. Magyarországon 1973-ban indulhatott el hivatalosan a transzplantációs program. A szegediek 1979-ben kezdhették újra a szervátültetést a sebészeti klinikán, dr. Csajbók Ernőnek és dr. Szenohradzky Pálnak köszönhetően – emlékezett elődeire dr. Szederkényi Edit egyetemi adjunktus. Az SZTE Transzplantációs Centrumban 1979 és 2022 között 1736 veseátültetést végeztek el.

Digitális térben is tanulható a csecsemőgondozás

Élettudományi Virtuális Oktatási Rendszert fejleszt a Szegedi Tudományegyetem Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar, valamint egy szegedi kiadó. A projekt a legkorszerűbb IT-megoldások segítségével hoz létre hiánypótló, tömegesen elérhető, speciális szimulációs és tanulási környezetet, elsősorban az egészségtudományi képzésben tanuló hallgatók számára - tudtuk meg **dr. Nagy-Grócz Gábortól**.

Az SZTE ETSZK elméleti tudásra épülő és a gyakorlati képességek összekapcsolásával megvalósuló programja a globális egészségtudományi képzések új korszakát nyithatja meg. A hallgatók a digitális térben ismerkedhetnek meg például a hólyagkatéterezés, a csecsemőgondozás vagy a légzőtorna kivitelezésével.

Az SZTE ETSZK és a Mozaik Kiadó Kft. közös fejlesztése virtuális környezetben szimulálja azokat a körülményeket és eseményeket, amelyeket az itt végzett diplomásoknak majd tudniuk kell kezelni, megoldani, átlátni a mindennapi munkájukban.

Az e-learning rendszer elemei olyan korszerű digitális tananyagok, 3D-animációk, videók és élethű VR-szimulációs gyakorlati terek, amelyek az anatómia, az élettan, a fizioterápia, az ápolástan és a védőnői módszertan tudományterületeinek tananyagtartalmát dolgozzák fel.



Reprodukciós
Medicina
Program



High-tech
Diagnosztikai
Program



Innovatív
Egészségügyi
Szolgáltatások
Program



Az agy kutatás egyik hazai központja

ÚJSZÁSZI Ilona
BOBKÓ Anna

2012 végén hirdette meg a magyar kormány a Nemzeti Agykutatási Programot. Az immár harmadik ciklusánál járó NAP céljai megvalósításában a Szegedi Tudományegyetem aktív szerepet játszik.

Minden harmadik „betegségteherért” az agyi rendellenességek a felelősek – az Egészségügyi Világszervezet (WHO) szerint. Az ezzel járó hatalmas társadalmi és gazdasági terhet csökkenteni csak a felfedezésekre alapozó új kezelésekkel és megelőzési eljárások fejlesztésével lehet. Ezek kidolgozását célozza a Nemzeti Agykutatási Program (NAP). Hosszú távú célja, hogy hozzájáruljon a társadalmi kiadások csökkentéséhez, illetve segítse az egészségipar fenntartható fejlődését.

NAP 1.0, 2013–2017, a pályázati alap 12 milliárd forint, támogató: Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH)

„A” alprogram célja: a nemzetközi élvonalba tartozó kutatóhelyek megerősítése

„B” alprogram célja: az agyelszívás mérséklése.

SZTE: az öt tematikus pillér közül 2 vezetője, a NAP 12 tagú irányító testületének tagja az SZTE két professzora: a biológus **Tamás Gábor** (Felfedező kutatások), valamint az orvos **Vécsei László** (Klinikai idegtudományi kutatások). Kiválósági hálózat alakult ki: kutatóintézetek, egyetemek és kórházak működtek együtt. A 14 szegedi kutatócsoport közül a Felfedező kutatások pillérhez kötődve 5, a Klinikai idegtudományi kutatások területén 6, a gyógyszerkutatásban 3 dolgozott.

NAP 2.0, 2017–2021, a pályázati alap 6,5 milliárd forint, támogató: NKFIH

Az SZTE 9 kutatócsoportja folytatta a munkát. Például: Molekuláris szintű folyamatokat vizsgált saját fejlesztésű fluoreszcens mikroszkóppal a fizikus **Erdélyi Miklós**, az SZTE TTIK Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék egyetemi docense.

„A legújabb kutatási eredmények egy új receptor, az ún. szigma-1 szerepét emelik ki számos neurodegeneratív betegségben, köztük az Alzheimer-kórban is” – jelölte meg vizsgálatai célpontját **Fülöp Livia**, az SZTE Orvosi Vegytani Intézet Neurodegeneratív Betegségek Kutatócsoport vezetője.

NAP 3.0, 2022–2026, a pályázati alap közel 4 milliárd forint, támogató: MTA

A szegedi egyetem kutatói közül **Farkas Eszter** (*képünkön*), az SZTE Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar és az SZTE Természettudományi és Informatikai Kar kötelékébe tartozó Sejtbiológia és Molekuláris Medicina Tanszék professzora irányításával a „Beavatkozási lehetőségek a reperfüziós károsodások enyhítésére ischaemiás stroke-ban” című projekt válik valóra.

„A gátlás és a neuromoduláció komplex kölcsönhatásainak szerepe patológiás thalamocortical oszcillációkban” elnevezésű projekt vezetői: **Lőrincz L. Magor** és **Berényi Antal**. A kutatók az SZTE Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar Élettani Intézet munkatársai. A Szegedi Tudományegyetem két agykutatási projektje összesen több mint 245 millió forint támogatással indult.

14

Szegedi
kutatócsoport



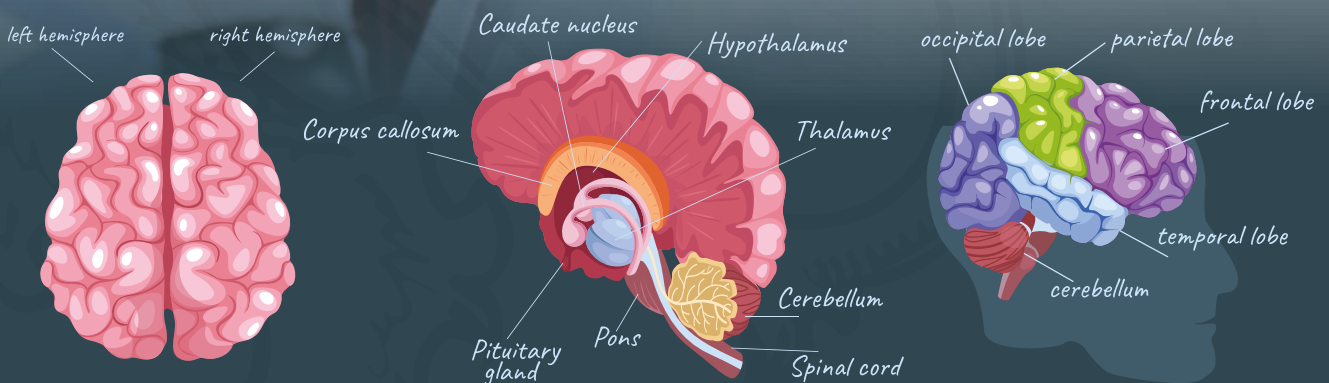
12

 milliárd Ft
támogatás

Nemzeti Kutatási
Fejlesztési és Innovációs
Hivatal (NKFIH)

**SZTE IKIKK ÉLŐ
TERMÉSZETTUDOMÁNYOK
KLASZTER Kognitív Medicina
Kompetenciaközpont**

Legfőbb, hiánypótló feladatai közé tartozik a korunk legnagyobb társadalmi-gazdasági kihívásait jelentő betegségekhez (például demencia, neurokognitív fejlődési zavarok, depresszió és pszichózis) kapcsolódó prevenció programok, diagnosztikai eljárások és egyre szabott intervenciók lehetőségek feltárása.



Karikó Katalin útja – A laboratóriumi kísérletektől a Feltaláló Hírességek Csarnokáig



ÚJSZÁSZI Ilona

SAHIN-TÓTH István

„Nagyon sok rejtélyt találok az RNS-sel kapcsolatban” – fogalmazott prof. dr. Karikó Katalin, (képünkön) aki szerint „egy bonyolult detektívtörténet kibontkozásának az izgalamához hasonló a kutatómunka.” Az amerikai Feltaláló Hírességek Csarnokába is beválasztották a szegedi egyetemről indult mRNS-kutatót, a közel száz tudományos díjjal elismert professzort és többszörös akadémikust, akit a „megértés vágya vezérel”.

„Még nem találkoztam biológus kutatóval, amikor elhatároztam, én is kutató leszek. Elképzeltem: minden nap valami újat, valami érdekeset, valami mást csinállok” – emlékezett Karikó Katalin, miként támadt fel benne a felfedezés öröme iránti vágy kisújszállási diákként. – „Nagyon jó tanáraim voltak, akik biztattak is, hogy én ilyesmire képes vagyok és hittek bennem. Ez nagyon fontos” a tudománnyal ismerkedő fiatal számára.

„Hol tart ma az elméleti biológia?”

Az iskolásra ható élményekről sokat elárul a kisújszállási Móricz gimnáziumban 1973 februárjában rendezett Biológus hónap programja. Az „Összevont szakköri foglalkozás” után „Karikó Katalin IV. b osztályos tanuló” nyilvános vizsgát tett a „Dr. Juhász Nagy Pál, a budapesti Eötvös L. Tud. Egyetem adjunktusa, a biol. tud. kandidátusa” vezette zsűri előtt. Ekkor nyerte el a Jermy Gusztáv-díjat, első kitüntetését, majd meghallgatta az ELTE kutatóját arról, hogy „Hol tart ma az elméleti biológia?”

„A szegedi egyetemen öt éven át a tudományokkal ismerkedve közel kerülhettünk a Szegedi Biológiai Központ kutatóihoz, a meghívott külföldi előadókhoz. Mind híresek voltak a saját tudományterületükön, nemzetközileg publikáltak. Akkor elképzeltük magunknak, hogy olyanok szeretnénk lenni mi is, mint ők” – fogalmazott.

„A membránok kutatása a biológia egyik központi



*Még nem
találkoztam
biológus
kutatóval, amikor
elhatároztam,
én is kutató
leszek.*



”



problémája, már néhány évtizede.” Ez az első mondat a szegedi egyetem biológus szakján tanulmányait 1978-ban záró Karikó Katalin szakdolgozatának. Az MTA SZBK Biokémia Intézetében végzett kutatásokon alapuló, „A mikroszómális Δ -6- és Δ -9-zsírsv dehidrogenáz működésének vizsgálata” című disszertáció is elérhető a Szegedi Tudományegyetem Klebelsberg Könyvtár Karikó-gyűjteményének digitalizált változatában.

A kutatómunka szépségéről az MTA SZBK Biofizikai Intézetében is tapasztalatokat gyűjtő ifjú tudós PhD-időszakát 1982-ben az „Antivirális anyagtesztelés kidolgozása: A (2' – 5') 3' dA (p3'dA)2 vírusellenes hatásának vizsgálata” című dolgozatával koronázta meg. „Érdekes módon már itt szóba kerültek a módosított nucleozidot tartalmazó rövid mRNS-ek” – állapította meg a hírvívő RNS titkainak felfedezésével négy évtizeden át foglalkozó Karikó Katalin.

„A tudományban a legnagyobb örömet a laboratóriumban, a kutatóasztal mellett elért kisebb-nagyobb győzelmek jelentették számomra” – összegezte tapasztalatait. „Sokszor, amikor csalódtam, hogy nem sikerült a kísérletem, a labor falára írt Leonardo da Vinci idézet felvidított. A következő állt rajta: 'A kísérletek sosem tévednek, csak az elvárásaid.' Tehát nincs kudarc, csak kritikusan kell gondolkodnunk”.

„Vesztett ügyből” felfedezés

A 80-as évek végén és a 90-es években a legtöbb tudós „vesztett ügynek” tartotta a hírvívő RNS-sel való foglalkozást. Az érzékeny molekula ugyanis gyorsan lebomlott, miközben gyulladási folyamatot okozott, amikor human immunsejteken tesztelték a kísérleti állatmodelleken. Karikó Katalin a University of Pennsylvania kutatójaként a munkájához igyekezett szövetségi forrásokat

szerezni. E téren nem ért el sikereket, ezért 1995-ben az addigi posztjáról leváltották. Ennek ellenére Karikó Katalin kitartott eredeti kutatói céljai mellett.

„Számomra az jelentette a fordulóponzt, amikor bevezettek egy olyan lipid anyagot, aminek a segítségével az mRNS-t be lehetett vinni a sejtekbe, így állatkísérletekben felhasználhatóvá vált. Onnantól láttam, hogy az mRNS terápiás alkalmazásának nagy jövője van” – jelentette ki a Jedlik Ányos-díjat elnyert kutató a munkásságát bemutató kisfilmben.

Karikó Katalin és kutatótársa, **Drew Weissman** első közös cikke 2000-ben jelent meg. 2005-ben közzétett publikációjuk címe: „Az RNS-felismerés gátlása a Toll receptorok által: A nukleozid-módosítás hatása és az RNS evolúciós eredete”. Ez a módosított, szintetikus mRNS-áll a Covid-19 vakcinák középpontjában.

A szintetikus mRNS-t arra kódolják, hogy utasítsa a sejteket: készítsék el a SARS-CoV-2 vírus tüskefehérjéjét, míg a lipid burok egyik komponense az immunsejtek figyelmét felhívja arra, hogy lépjenek akcióba és reagáljanak ellenanyagtermeléssel. Később a szervezet immunrendszere felismeri a valódi vírust, gyors immunválasz lép fel, amely védelmet nyújt a súlyos betegség ellen.

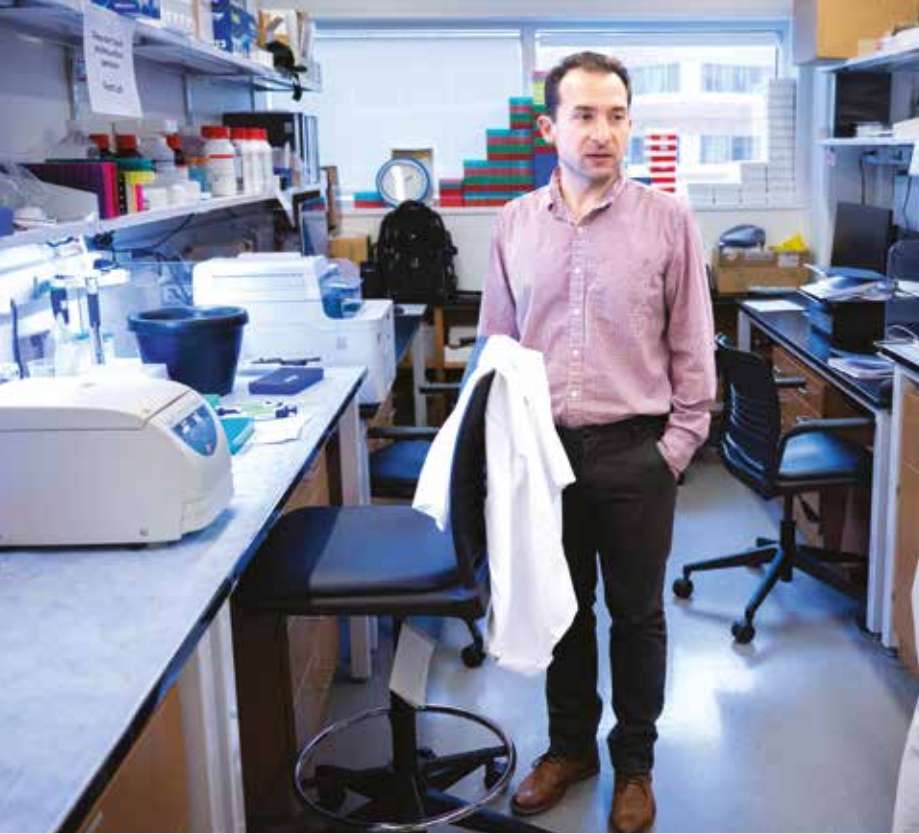
A 2019-ben azonosított új koronavírus, a SARS-CoV-2 által okozott betegség leküzdésére 2020 decemberére kifejlesztett Covid-19 elleni Pfizer/BioNTech és a Moderna oltóanyagot már több milliárd embernek adták be. Ezzel sok millió életet mentettek meg.

A Karikó – Weissman kutatópáros felfedezése megnyitotta az utat a módosított mRNS további alkalmazásai előtt is. A legújabb kutatási irányok széles skálájából a rák és a szívbetegségek elleni kísérleti kezelések kapnak nagy figyelmet.

„A tudomány tudományra épül”

„Nagyon sok kutató munkájának az eredménye, amit a hírvívő RNS-ről tudunk. Mert ilyen a tudomány: a tudomány a tudományra épül. Én is úgy gondoltam, mint sok más kutató: az





FÓKUSZBAN AZ RNS INNOVÁCIÓS KOMPETENCIAKÖZPONT

Az elmúlt évek orvosi biológiai kutatásainak legnagyobb áttörését az RNS-alapú technológiák hozták: az mRNS-alapú vakcináció, valamint egyéb RNS-alapú technológiák alkalmazása a humán gyógyászat területén már a közeljövőben számos fejlesztésnek fogja alapját képezni.

Az SZTE tudományos és fejlesztési potenciáljának növelése érdekében hozta létre az IKIKK Élő Természettudományok Klaszter részeként az RNS Innovációs Kompetenciaközpontot. Ez ad otthont az RNS-molekulákkal kapcsolatos alapkutatási témák kutatási eredményeire alapuló RNS-alapú terápiás fejlesztéseknek.

A tudásközpont létrehozásával az egyes orvosi biológiai kutatásokban már nagy és kiválósági múlttal rendelkező kutatócsoportok munkáját egy adott, koherens irányba fordítják. A kompetenciaközpont célja, hogy a szegedi egyetemről induló két biológus, a két világhírű mRNS-kutató, **Prof. Dr. Karikó Katalin** és **Dr. Pardi Norbert** által kidolgozott, valamint egyéb RNS-alapú technológiák széles körű alkalmazásának fejlesztésébe a Szegedi Tudományegyetem minél hatékonyabban tudjon bekapcsolódni, és az itt elért kutatási eredmények, illetve fejlesztések klinikumban való hasznosulásának, gyors transzlációjának révén hozzájáruljanak a nagy népegészségügyi terhet jelentő humán megbetegedések terápiás megoldásainak kidolgozásához.

37

NANOCSEPPEK ÁLMODÓI - SZEGEDI KUTATÓK

Karikó Katalin mentorálja, az ugyancsak a Szegedi Tudományegyetemről indult **dr. Pardi Norbert** (*képünkön*) „a Pennsylvániai Egyetemen csatlakozott az mRNS-vakcinástechnológia alapjait lerakó kutatói közösséghez” – emelte ki a két kutató munkásságának külön teret szentelő „Álmok álmodói 20” kiállítás. Pardi – Karikó Katalin és Drew Weissman munkatársaként – „úttörő szerepet játszott azoknak a nanocseppeknek a kifejlesztésében, amelyek segítenek az új generációs mRNS-vakcinák hatásáért felelős genetikai információt a sejtjeinkbe juttatni.”

eredményeimet más kutatók majd továbbfejlesztik, s valakinek talán a javára válik. Minden kutató ezt akarja” – fogalmazott Karikó Katalin a Szegedi Tudományegyetemen az elismeréseit bemutató dokumentum és fotókiállítás megnyitóján.

„Én magam soha nem álmodtam arról, hogy név szerint engem megjelöljenek mint ‘a legtöbb kitüntetéssel rendelkező tudóst’. Ez nekem sose volt fontos. Talán éppen ezért is voltam olyan vidám. Mert ha valakinek az egója nagyon nagy, de nem sikeres és sohase kap díjat, akkor bizonyára elkeseredik. De én vidáman dolgoztam, mert a kísérleteim jól sikerültek.”

Karikó Katalint és a University of Pennsylvania laboratóriumaiban munkatársává lett Drew Weissmant a félévszázados fennállását ünneplő National Inventors Hall of Fame civil szervezet beválasztotta az amerikai Feltaláló Hírességek Csarnokába is.

KUTATÁSI/FEJLESZTÉSI TERÜLETEK:

- mRNS-alapú vakcinák fejlesztése humán pathogén gomba kórokozókkal szemben;
- mRNS-alapú technológiák fejlesztése idegsejt regenerációban;
- nem-kódoló RNS-ek szerepe humán betegségek pathogenezisében, terápiás célpontok azonosítása és tesztelése;
- mRNS-alapú tumorvakcinák fejlesztése.

Kiemelt jelentőségű „seeding kutatócsoportok” a kompetenciaközponton belül:

Humánpatogén gombák elleni Vakcináció Kutatócsoport – vezető: **Prof. Dr. Gácsér Attila**

A nagy népegészségügyi jelentőséggel bíró humánpatogén gombák (Candida, Mucor, Aspergillus, Cryptococcus etc.) pathogenezisével foglalkozik, valamint a gombafertőzések szájüregi tumorok kialakulásában játszott szerepét kutatja.

Idegi Regenerációs Kutatócsoport – vezető: **Prof. Dr. Nógrádi Antal**

Egyetemünkön több évtizedes múltja van az idegi regeneráció kutatásának. A dr. Pardi Norberttel folytatott kollaborációs kutatások eredményei arra utalnak, hogy az RNS-alapú génmanipulációs technológiák az idegi regenerációt célzó terápiás palettán is szerepet fognak kapni a jövőben. Az eddigi munka eredményeként egy szabadalmi bejelentés már meg is született.

További kapcsolódó kutatási területek:

vezikula mediált intercelluláris kommunikáció szájüregi tumorokban – **Dr. Buzás Krisztina**
nem kódoló RNS-ek kutatása – **Prof. Dr. Széll Márta, Dr. Danis Judit**
Chlamydia-vakcináció – **Prof. Dr. Burián Katalin**
vakcinahordozó rendszerek fejlesztése – **Dr. Katona Gábor**.

Szoftverfejlesztés vagy mesterséges intelligencia?

Napjainkban szinte minden területen jelen vannak a számítógépes rendszerek. Az utóbbi években ugyanakkor tanúi lehetünk egy alkalmazási terület rohamos elterjedésének, ez a mesterséges intelligencia (MI). Erről is kérdeztük dr. Gyimóthy Tibort (képünkön) az SZTE TTIK Szoftverfejlesztés Tanszék professzorát, aki 2022 júliusáig az MTA-SZTE Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport vezetője volt.

– Mivel foglalkozik az SZTE Természettudományi és Informatikai Kar Szoftverfejlesztés Tanszéke?

– A szoftverfejlesztés mára teljesen átszövi az életünket. Régebben, ha szoftvekről beszéltünk, akkor számítógépekre gondoltunk, de mára nagyon kis része az, ami számítógépeken fut. A szoftverek 90-95 százaléka úgynevezett beágyazott rendszereken működik. Ilyenek például a telefonok, a karórák, a televíziók vagy a mosógépek. Ezeknek a rendszereknek jelentős ipari és társadalmi hatása van, gondoljunk csak elektromos eszközeinkre. A tanszéken folyó fejlesztési munkák egy része ezeken a kis kapacitású eszközökön való stabil működést tűzte ki célul. Kezdetben a fő partner a Nokia volt, de mára elsősorban a Samsunggal dolgozunk ilyen jellegű alkalmazásokon. Éves szinten több százmillió forint ipari árbevétel keletkezik ezen ipari projektekből.

– Hogyan képzeljük el a szoftverfejlesztők munkáját?

– A szoftverfejlesztésnek, mint feladatnak, nagyon sok olyan részproblémája van, amely sok gondolkodást,

időráfordítást igényel. Ezek jelentős részét lehet csökkenteni, ha az ember olyan eszközöket ad a programozók, fejlesztők kezébe, amelyek által sokkal jobban tudnak a kreatív munkára összpontosítani. A szoftverfejlesztő programozók egy úgynevezett integrált fejlesztő környezetben dolgoznak, ebben írják, futtatják a programkódot, tesztelik, megnézik a tesztek eredményeit, keresik a hibákat. A fejlesztőnek ez a környezet olyan alapvető munkaeszköze, mint például egy újságíróknak a szövegszerkesztő program.

– A klinikai háttér olyan erőforrás a Szegedi Tudományegyetemen, amely versenylőny lehet a telemedicina-alkalmazásokban?

– A telemedicina a beteg-orvos kapcsolat optimalizálására szolgál. Ennek szükségességét a pandémia felerősítette. Tipikus alkalmazási terület a telemedicina kapcsán az orvosi képfeldolgozás. Jelenleg a tanszékünk is dolgozik ilyen jellegű projektben a Budai Egészségközponttal. Ebben a projektben radiológiai vizsgálati eredményeket elemezve tudunk



majd a gerincről készült felvételek alapján „automatikus leletezőt” készíteni. A szakmai feladat fontos része, hogy a gerincfelvételekből a radiológus által készített természetes nyelvi szöveget megértsük, és az alapján sematikus ábrát tudjunk készíteni. Tanszékünk több mint öt éve foglalkozik telemedicina-fejlesztésekkel, az SZTE több klinikai intézetével együttműködve készültek ilyen alkalmazások.

Az orvosi környezetben futó szoftverek esetében különösen fontos a megbízható működés. Ezért is kell már a fejlesztés során arra törekednünk, hogy a szoftverek minőségét biztosítsuk. Szűkebb kutatási területem is ehhez kapcsolódik. Olyan módszereket fejlesztünk ki, amelyek segítségével programkódban azonosíthatók azok a részek, amelyek biztonsági réseket jelenthetnek vagy hibás végrehajtást okozhatnak.

– *Legyőzheti-e valaha a mesterséges intelligencia a szoftverfejlesztést?*

– Már jelenleg is elérhetők olyan MI-alapú megoldások, amelyek képesek bizonyos területeken automatikusan programkódot generálni. Ezek a területek meglehetősen szűkek, esetükben a fejlesztési feladat jól formalizálható. Tipikusan a konkrét szoftverfejlesztési problémákat nem lehet formálisan specifikálni, általában szakterületi ismeretek is szükségesek ahhoz, hogy pontosítani lehessen a feladatot. Véleményem szerint az MI jelenleg még nem áll azon a szinten, hogy versenytársa lehessen a humán szoftverfejlesztésnek.



**SZTE IKIKK, ÉLETTELEN TERMÉSZETTUDOMÁNYOK
KLASZTER - Szoftvertechnológia,
Smart-Rendszerek és Adattudományi
Kompetenciaközpont**



Célkeresztben az özönnövények

Pollenjeik miatt milliók szenvednek az allergiás betegségekben, kiszorítják a Kárpát-medence őshonos növényfajait, árvízveszélyt okoznak. Csak néhány ok, ami miatt tennünk kell az inváziós növények térhódítása ellen.

A Szegedi Tudományegyetem Geoinformatikai Természet- és Környezetföldrajzi Tanszékének munkatársai által létrehozott webtérképen azonosítani lehet hat özönnövény fertőzési gócait, valamint a fajok terjedési útvonalait. Az Inváziós Növényfajok Országos Térinformatikai Adatbázisa nyilvánosan is elérhető, ezért amellett, hogy a lakosság felvilágosítását szolgálja, közérthetően mutatja be a probléma területi jellemzőit, így jól használható a környezeti nevelésben is. Az SZTE ökológus, geográfus és informatikus kutatói jelenleg olyan digitális képfeldolgozási módszeren dolgoznak, amely a fotók automatizált elemzése révén azonosítja az inváziós fajokkal fertőzött területeket. A számítógép „betanításához” több mint százezer földfelszíni fényképet néztek át az SZTE Ökológiai Tanszékének munkatársai. Az új módszer alkalmazásával hamarosan elkészülhet az inváziós növények európai elterjedési térképe, és nagy lépést teszünk előre a biológiai invázió környezeti hátterének megértése felé.



Korszerű inhalációs készítmény

A krónikus tüdőbetegségek világszerte komoly problémát jelentenek. Ezért is aktuális dr. Party Petra Phd-hallgató (képünkön jobbról) kutatómunkája, amely egy hatékony, innovatív gyógyszerkészítmény előállítását célozza.

Az SZTE GYTK Gyógyszertechnológiai és Gyógyszerfelügyeleti Intézetben már 15 éve foglalkoznak inhalációs készítmények fejlesztésével.

– Az én kutatómunkámban ötvöződik a nanotechnológiai módszertan és a pulmonális formulálás – összegzett dr. Party Petra.

Az inhalációs készítmények célzottan fejtik ki a hatásukat. A közforgalomban jelenleg különböző technológiával előállított és eltérő elven működő készítmények találhatók.

– A mi rendszerünk hordozómentes készítmény, a hatóanyagot együtt formuláljuk a segédanyagokkal, és így szinte a teljes mennyiség eljut a tüdő azon területére, ahova szükséges a terápia szempontjából – hangsúlyozta a PhD-hallgató.

A pulmonális terápiában megkövetelt aerodinamikai részecskeméret 1-5 mikrométer, az általuk fejlesztett készítményé 2 mikron alatti nanorészecskék aggregátumaiból áll.

– Ehhez hasonló termék egyelőre nincs a piacon. Ugyanakkor ahhoz, hogy a fejlesztett formuláció forgalomba kerüljön, még évekre lehet szükség, hiszen a preklinikai és in vivo vizsgálatokat is el kell végezni. Az is elképzelhető, hogy ez a gyógyszerkészítmény nem kerül forgalomba, csak a fejlesztési protokoll egyes lépéseit hasznosítják majd más kutatásoknál, termékeknél – tette hozzá a doktorandusz témavezetője, **dr. Ambrus Rita** egyetemi docens (képünkön balról).

A nanoméretű hatóanyagot tartalmazó porkeveréket a Breezhaler® nevet viselő inhalátorhoz tervezték. Az inhalátorba kapszulába töltve helyezik be a port, amit majd használat előtt kell kilyukasztani, ennek révén a beteg közvetlenül tudja belélegezni a gyógyszerkészítményt. Az ötlet a Leginnovatívabb PhD munkáért járó Innovációs Díjat ért 2002-ben.

Zöld kutatás: Nagy kockázat, nagy haszon

✓ **LÉVAI Ferenc**
📍 **SERFŐZŐ Andrea,**
ÚJSZÁSZI Ilona

A napenergia kémiai energiává alakításának nagyívű programja az egyik kutatási irány a dr. Janáky Csaba vezette csoportban. Az SZTE Természettudományi és Informatikai Kar egyetemi docense által irányított kutatócsoport SunFlower című projektje, az SZTE Anyag-, Környezet-, és Energiatudományi Kompetenciaközpont szakmai vezetőjének eddigi teljesítménye példa a „nagy kockázat – nagy haszon” elvű kutatásra.



A hat fős szegedi team négy tagja (balról jobbra): Janáky Csaba, Endrédi Balázs, Kecsenovity Egon, Samu Angelika.

– Teljesen új alapokon működő, hulladékot hasznosító fotoelektroszintetikus folyamatokat szeretnénk vizsgálni olyan rendszerben, amelyben folyamatos áramlás történik – fogalmazott az **Európai Kutatási Tanács** (European Research Council) felhívására sikeresen benyújtott pályázatát ismertette **dr. Janáky Csaba**. Azért találó a **SunFlower** elnevezés, mert az önmagában is egy értelmes angol szó jelentését, a „napraforgót” külön kibontva – a SUN, mint Nap, valamint a FLOW, mint áramlás – lefedhető a projekt lényege. Korábbi kutatásaik alapozták meg az ERC-pályázatban kifejtett elképzeléseik realitását. A napelemekben használatos anyagcsaládot, a perovszkitokat vizsgálva, régi elektrokémiai elveket alkalmazva jutott új és izgalmas eredményekre dr. Janáky Csaba az MTA–SZTE Lendület Fotoelektrokémiai

A zöld kémiai kutatás élén

Mi a feladata az SZTE IKIKK Élettelen Természettudományok Klaszteren belüli Fenntartható Zöld Kémia és Mobilitás Kompetenciaközpontnak? A 2020. június 1. és 2023. január 31. közötti projektben az 1. kutatási területen belül arra fókuszáltak, hogy a kőolajtárolóban maradó további készletek lehető legnagyobb részét kitermelhetővé tegyék. Ehhez új típusú tenzidék és keverékek összetételének kidolgozására, valamint vízdoldható polimerek elegyeinek előállítására, minősítésére, olajipari felhasználhatóságának folyamatos vizsgálatára volt szükség.

A 2. kutatási területen dolgozók a megújuló forrásból származó, „low carbon” üzemanyagok hatását vizsgálták a belső égésű motorok öregedésére és károsanyag-kibocsátására tekintettel.

A kompetenciaközpont 3. kutatási területe olyan alternatív gázelemző berendezések fejlesztését és bevezetését célozta, amelyet az autópálya hasznosíthat. Ezek a fotoakusztikus elven működő berendezések a korábbiaknál pontosabb, megbízhatóbb károsanyagkibocsátás-mérést tesznek lehetővé.

További információ: www.u-szeged.hu/sustchem

SZTE IKIKK ÉLETTELEN TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KLASZTER, Anyag-, Környezet- és Energiatudományi Kompetenciaközpont

Annak érdekében, hogy Magyarország a „zöld gazdaság” nyertese legyen, a gazdaság szereplőinek versenyképességét biztosító komplex tudásbázis és a szükséges kompetenciák megteremtése szükséges. Az SZTE IKIKK Élettelen Természettudományok Klaszteren belüli Anyag-, Környezet- és Energiatudományi Kompetenciaközpont céljai: közreműködés értékeremtő, jelentős újdonságtartalommal rendelkező zöld technológiai innovációk létrehozásában; nemzetközileg elismert K+F+I központtá válás; az emberiség jövőjét érintő kulcsterületeken jelentkező kihívások megválaszolásához szükséges, megvalósítható zöld technológiai megoldások fejlesztése.

További információ: www.u-szeged.hu/akekk



Kutatócsoport vezetője, az SZTE Anyag-, Környezet-, és Energiatudományi Kompetenciaközpont szakmai vezetője.

– A jövő zöld beruházásainak eredményeképpen valószínűleg a jelenlegi nagyüzemi és centralizált vegyipari folyamatok egy része átalakul olyan kisebb, koncentrált egységekre, amilyeneket mi is fejleszteni szeretnénk, és lehetővé teszik, hogy a különböző vegyipari termékeket a felhasználás helyén állítsuk elő – fejtette ki elképzelését a kutató. – Ha sikerrel járunk, akkor akár a várost vagy a régiót is elláthatjuk majd bizonyos vegyi anyagokkal, de mivel ez egy felfedező kutatás, előre nem tudhatjuk, hogy milyen pozitív hozadékaik lesznek a munka során.

A „high risk- high gain”, vagyis „nagy kockázat-nagy haszon” típusú kutatás realitását az elmúlt években elért előzetes eredményeik jelentik.

– A mostani kutatásban fotoelektrokémiai módszerekkel és a napelemekben található félvezető anyagokkal szeretnénk forradalmian új kémiai reakciókat végrehajtani, hasonlóan ahhoz, ahogyan az a fotoszintézis során történik, csak sokkal nagyobb sebességgel – magyarázta. – Elvileg egyesíthetők a fotoszintézis kémiai előnyei a napenergia hasznosítási hatékonysággal, amit a napelemek tudnak nyújtani. Szeretnénk a két tudományterület legújabb vívmányait ötvözni, a hagyományos fotoelektrokémiai gondolkodástól elrugaszkodva, új szemlélettel. Ez egy felfedező kutatási projekt, amelyben teljesen új tudományos-technológiai irányokat próbálunk kijelölni. Ha az elképzeléseink megvalósulnak, akkor az újításainkra – a fotoelektrokémiai folyamatokra, illetve cellákra – a piaci, ipari szereplők is vevők lehetnek.

43

MAGYARORSZÁG ELSŐ ZÖLDHIDROGÉN-TERMELŐ BERENDEZÉSÉRŐL

A „napelemparkok termelése közismerten időjárásfüggő, csúcsidőszakban túlléphet a nappal termelt áramból. Az egyik megoldás, hogy a 'felesleges' árammal hidrogént termelnek. Ennek a 'power2gas' technológiának ipari léptékű tesztelésére, és a dinamikus működtetés tanulmányozására vállalkozott a Bükkábrányi Energiaparkot működtető Bükkábrányi Fotovoltaikus Erőmű Projekt Kft. és a Szegedi Tudományegyetem. A kísérleti fejlesztés várhatóan 2023 augusztusától üzemelhet. „A projekt Magyarországon először állít elő zöldhidrogént.” Forrás: alternativenergia.hu

LENDÜLETTŐL AZ ERC-IG

Az SZTE Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszék munkatársai közül dr. Janáky Csaba elsőként nyert támogatást az MTA „Lendület” pályázaton a 2014 és 2019 közötti időszakra. Ez az Elnyert akadémiai pályázat vonzotta haza az Amerikai Egyesült Államokból alma materébe. 2016-ban elnyerte az Európai Kutatási Tanács (ERC) Starting Grant támogatását is a fotoelektrokémiai módszeren alapuló pályázati programjával. A Janáky-féle kutatócsoport az ipari füstgázok felhasználásával új tüzelőanyagok létrehozásán, a napenergia hasznosításán fáradozik. Ipari szereplőkkel is együtt dolgozik. Immár másodszor is nyert a European Research Council (ERC) pályázatán: 2022 júniusától 5 év alatt több mint 700 millió forintot használhat fel SunFlower című projektjének fejlesztésére. A világ vezető energiatudományi szaklapjaiban publikáló Gábor Dénes-díjas kutató az SZTE Anyag-, Környezet-, és Energiatudományi Kompetenciaközpont szakmai vezetője.

További információ: www.u-szeged.hu/akekk

Matematikai modellel a fekély ellen



Az orvosok és a matematikusok együttműködése értékes és új tudományos eredményekre vezethet. A rezisztens baktériumok terjedésére állított fel új epidemiológiai modellt dr. Röst Gergely a Szegedi Tudományegyetem Bolyai Intézetének matematikusa a Semmelweis Egyetem két kutatóorvosával közösen. A modell a gyomorfekélyt, a gyomorrákot és más betegségeket okozó fertőzés és az antibiotikum-rezisztencia kapcsolatát vizsgálja. A kutatás eredményei a rangos Nature Communications folyóiratban is megjelentek.

Az utóbbi években azt vették észre az orvosok, hogy a *Helicobacter pylori* fertőzés – amely gyomorfekélyt, nyombélfekélyt és gyomorrákot is okozhat – kezelése a clarithromycin nevű antibiotikummal egyre ritkábban sikeres. Ennek oka az antibiotikum-rezisztencia növekvő gyakorisága. Ezt, illetve ehhez hasonló, a makrolidok közé tartozó antibiotikumokat számos más betegség esetén is alkalmaznak, amelyek ugyanúgy hozzájárulhatnak a gyakoribb rezisztenciához. A rezisztens baktériumok terjedése az egyik legnagyobb globális egészségügyi kihívás. A Semmelweis Egyetem két munkatársa, Kocsmár Éva és Lotz Gábor, valamint Dr. Röst Gergely, az SZTE Bolyai Intézet matematikusa által végzett kutatás célja annak kiderítése volt, hogy honnan ered



a *H. pylori* baktérium antibiotikum-rezisztenciája. A kutatók 4744 fertőzött beteg gyomorbioszipsziás mintáját vizsgálták meg, és megnézték, hogy a betegek múltbeli gyógyszerfogyasztása milyen összefüggésben van a rezisztencia gyakoriságával. A vizsgálat során a kutatók egy nagyon érdekes csoportra bukkantak: a betegek egy jelentős része soha nem szedett makrolid típusú antibiotikumot, mégis az azzal szemben rezisztens baktériummal volt megfertőzve. Ezt nevezik primer rezisztens fertőzésnek. A primer rezisztencia hátterében álló okok megfejtésére Dr. Röst Gergely, a Szegedi Tudományegyetem Bolyai Intézetének matematikusa a kutatóorvosokkal együttműködve állította fel az új epidemiológiai modellt.

*Rezisztens
baktériummal
volt megfertőzve*

”



A modell részletesen leírja a különböző típusú *H. pylori* fertőzések terjedését, és közben figyelembe veszi a lakosság gyógyszerfelhasználását is. A számítások szerint ezen betegek döntő többsége már eleve a rezisztens baktériummal fertőződött meg. A járványdinamika azt is megmutatta, hogy az egyéb célú makrolidok fogyasztásának csökkentése mennyivel mérsékelhetné a *H. pylori* rezisztencia kialakulását a jövőbeli antibiotikum-kezelésekre. Az eredmény jelentőségét jól érzékelteti, hogy a *H. pylori* fertőzés célzott gyógyszeres kezelés nélkül nem gyógyítható, és ugyan a kórokozó jelenléte a teljes népesség mintegy felében megtalálható tünetmentesen, betegség kialakulása esetén komoly szövődmények – gyulladáso és daganatos rendellenességek – alakulhatnak ki, amennyiben nem sikerül hatékony készítményt alkalmazni a kórokozó ellen. Nemzetközi példák is alátámasztják, hogy az antibiotikus kezelések észszerűsítésével jelentősen csökkenthető az antibiotikum-fogyasztás. Az ilyen kutatások nagyban elősegítik olyan kezelési protokollok kidolgozását, amivel mérsékelhető a lakosság körében a rezisztencia további növekedése.



SZTE IKIKK ÉLETLEN TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KLASZTER, Alkalmazott és Ipari Matematika Kompetenciaközpont

A világ jobb megértéséhez és az életünk javítását szolgáló eszközök megalkotásához szükséges struktúrákat, modelleket és numerikus módszereket a matematika biztosítja. A szegedi matematikusoknak komoly szerepük volt a járvány elleni védekezésben, az árvízi előrejelzések javításában, önművek fejlesztésében, biztonságos kommunikációs eszközök kialakításában, hatékony számítási algoritmusok elkészítésében vagy éppen nagy teherbírású műszaki eszközök tervezésében.

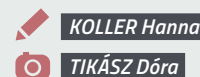
Cél, hogy ez a kutatói központ, kiaknázva a Szegedi Tudományegyetemen meglévő, komoly hagyományokkal rendelkező matematikai tudást, hozzájáruljon a legfontosabb gazdasági, társadalmi és ipari problémák megoldásához.



A penészgomba ne termeljen toxint!



A természettudományok és élettudományok területén dr. Hamari Zsuzsanna (képünkön) és társukatói nyerték el a 2022. évi SZTE Innovációs Díjat a „Fonalgombák mikotoxin termelésének gátlása természetes hatóanyaggal” című kutatási eredményükért.



– A fonalgombák mindenütt jelen vannak a környezetünkben. Ezek azok a fekete, szürke, zöld vagy kék „szőrös jószágok”, amiket látunk, ha bepenészedik a kenyér, vagy átnedvesedik a párától a tapéta – magyarázta dr. Hamari Zsuzsanna, az SZTE Természettudományi és Informatikai Kar Biológiai Intézet kutatója és oktatója.

– Ha nem fordítunk elég figyelmet a gombavédelemre, akkor szántóföldeken, szőlőkben és a házi kiskertekben is megfertőzhetik a növényeket a gombák. Így garantáltan toxinszennyezettek lesznek az élelmiszerek. Fontos tudni, hogy sem az állatok, sem az emberek

emésztőrendszerében nincs olyan enzim, amelyik le tudná bontani a toxinokat. Ezeket kiválasztani sem tudja a szervezet. Ezért az életünk során egyre halmozódnak testünkben a mérgező anyagok. Ez az emberekre és a haszonállatokra is rendkívül veszélyes: májbetegséget, DNS-károsodást vagy akár rákot is okozhat.

– A legveszélyesebb toxinokat termelő gombák nagy része nem is a szántóföldeken fertőzve szennyezi be a

terményt, hanem raktári kártevőként a már learatott és elraktározott terményen fejlődve okoznak mikotoxin szennyezést – magyarázta a kutató. A boltban megvásárolható termékeknek ellenőrzik ugyan a toxintartalmát, de az elvégzett tesztek nem terjednek

ki minden felhasznált alapanyag-mennyiségre.

– A környezetünkben élő mikrobák közösségi életet élnek. Tudnak egymás létezéséről, szerves anyagokkal kommunikálva segítik vagy gátolják más fajok jelenlétét a környezetükben. Mai tudásunk kevés ahhoz, hogy megjósoljuk: milyen következményekkel jár, ha beavatkozunk a mikrobiális ökoszisztémába azzal, hogy a

mikrobiális közösség egyik tagját eltüntetjük – hangsúlyozta az SZTE biológusa.

Az SZTE kutatói rájöttek: olyan természetes anyaggal kell kezelni a terményt a raktárba helyezés előtt, hogy ha nő is rajta gomba, ne termeljen toxint. Így a tárolás során nem kerülnek toxikus anyagok az élelmiszereinkbe, és a mikrobiális ökoszisztémába sem avatkozunk be.

MUNKAMEGOSZTÁS A KUTATÓCSOPORTBAN

Az SZTE TTIK kutatócsoportjában dr. Kocsubé Sándor kifejezetten a toxinok tanulmányozásával kezdte karrierjét, így sokat tud a mérgeanyagokról. Dr. Hamari Zsuzsanna és dr. Ámon Judit alapkutatást végezve megtalálta azt az anyagot, amely gátolja a gombák toxintermelését.

Korábbi nyertesek az SZTE Innovációs Díj a „Leginnovatívabb kutatómunka a természettudományok és élettudományok területén” kategóriában

Nyertesek:

- 2016 | Dr. Janovák László (SZTE TTIK):** Vízlepergető és fotoreaktív bifunkcionális vékonyréteg fejlesztése intelligens bevonat képzési célokból
- 2017 | Dr. Erős Gábor (SZTE ÁOK):** A lokálisan alkalmazott dantrolen hatásai a bőr sebeinek gyógyulására
- 2018 | Dr. Berényi Antal (SZTE ÁOK):** Nem invazív, fókuszált elektromos ingerlés használata epilepsziás rohamok leállítására
- 2019 | Prof. Dr. Kálmán János (SZTE ÁOK):** LacrimAD – egy új, gyors, non-invazív és költségkímélő Alzheimer-kór diagnosztikai eljárás könnyemintából
- 2020 | Dr. Vizi Zsolt (SZTE TTIK):** Flatten, Járvány előrejelző és készletező keretrendszer

Az adatalapú szövegbányászat

Dr. Péter Róbert (*képünkön*), az SZTE BTK Angol-Amerikai Intézetének egyetemi docense az AVOBMAT (Analysis and Visualization of Bibliographic Metadata and Texts) nevű, többnyelvű digitális bölcsészeti kutatási szoftver fejlesztési projektjével nyerte el 2022-ben a Szegedi Tudományegyetem Innovációs Díját a bölcsészettudományok és társadalomtudományok területén.

Az AVOBMAT olyan platformfüggetlen szövegbányászati alkalmazás, amelyet szövegek és bibliográfiai adatok elemzésére terveztek. A szoftver fejlesztése egy 2022 decemberében elnyert Proof of Concept pályázatnak köszönhetően jelenleg is folyik. Az AVOBMAT 16 nyelven képes előfeldolgozni, szemantikus gazdagítani és elemezni a metaadatokat és szövegeket. Az alkalmazást programozási ismeretekkel nem rendelkező hallgatóknak és kutatóknak szánták, ezért fejlesztői az elemző funkciókat felhasználóbarát grafikus felületre integrálták. Az AVOBMAT segítségével – többek között – természetesnyelv-feldolgozással kapcsolatos elemzéseket, például (orvosbiológiai) névelem-felismerést, témamodellezést is végezhet a felhasználó interaktív módon.

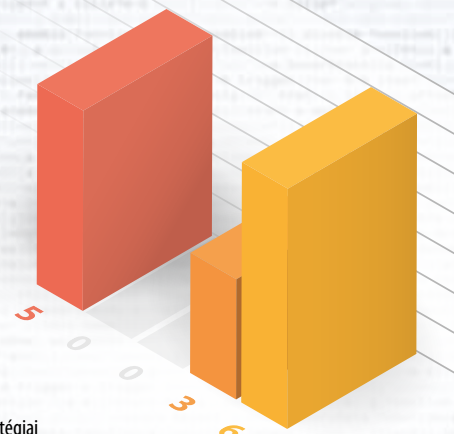
Számos külföldi és hazai intézmény szándéknyilatkozatok formájában jelezte, hogy szeretné használni az alkalmazást.

SZTE Innovációs Díjban részesültek az alkalmazás fejlesztésében, illetve a mesterséges intelligencia technológiáinak adaptálásában részt vett társkutatók is: **dr. Berend Gábor** egyetemi adjunktus és **Szántó Zsolt** tudományos munkatárs, valamint **dr. Bilicki Vilmos** egyetemi adjunktus, mindhárman az SZTE TTIK Informatikai Intézet munkatársai.

Korábbi nyertesek az SZTE Innovációs Díj „Leginnovatívabb kutatómunkáért a bölcsészettudományok vagy társadalomtudományok területén” kategóriában

PÁLYÁZATOK SZÁMA

2016–2020



Nyertesek:

2016 | Dr. Ivaskó Livia

(SZTE BTK):
Nyelvi készségfejlesztés stroke után

2019 | Z. Karvalics László

(SZTE BTK): A TSI/ES stratégiai településfejlesztési módszertan

2020 | Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér

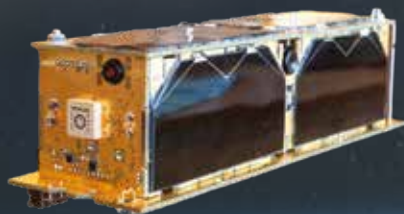
(SZTE BTK): Az eDia online diagnosztikus rendszer

Űrkutatáshoz kapcsolódó projektek

A Szegedi Tudományegyetemen űrkutatáshoz kapcsolódó korábbi projektjei közül kiemelkedik például a mikrogravitációban végzett kísérlet, az űr-orvoslás, az űrtudományi szakemberképzés, a gyógyszerkutatás, a műholdon az űrbe juttatott eszköz fejlesztése.

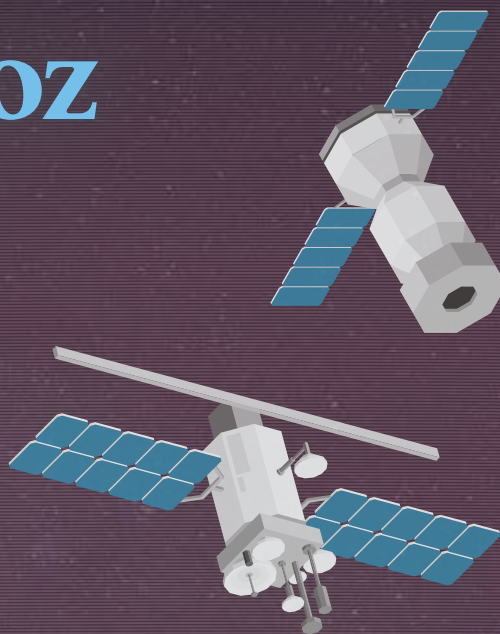
Zsebműhold az SZTE kísérletével

Fedélzetén a Szegedi Tudományegyetemen készült önálló kísérletek is a világűrbe kerültek azzal a kisműhellyel, amelyet az amerikai üzletember, Elon Musk rakétája vitt a világűrbe. A közel 600 grammos MRC-100-on minden helyet kihasználtak a mérnökök. A működést biztosító alegységek, valamint az elektroszmog vizsgálatát végző berendezéseken kívül egy helyzetstabilizáló rendszer is helyet kapott rajta. A zsebműhold fedélzetén a Szegedi Tudományegyetemen, a Műegyetemen, a győri Széchenyi István Egyetemen és a Debreceni Egyetemen készült önálló kísérletek mellett a H-Ion és a 27G Kft. mérőeszközei is a világűrbe kerülnek.



HEO
High Earth
Orbit

35 786 km

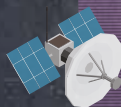


LARGE

<1000 kg

MEO
Medium
Earth Orbit

2 000 km



MEDIUM

500–1000 kg



MINI

100–350 kg

LEO
Low Earth
Orbit

160 km



MICRO

10–100 kg



NANO

1–10 kg

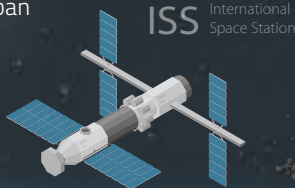


Űrtudományi szakemberképzés

Az UniSpace program keretében űrtudományi szakemberképzést indított az ELTE a 2022/2023-as tanévben, amelyre a Szegedi Tudományegyetemről is jelentkeztek hallgatók. A természettudományos tantárgyak oktatásában pedig az SZTE Természettudományi és Informatikai Kar oktatói is részt vesznek. A szakirányú továbbképzésen az űrtudomány és űrtechnológia alapjait, az űrélettant és táplálkozást, valamint a nemzetközi jog és az űrgazdaság alapjait is elsajátíthatják a hallgatók. A szegedi oktatóktól – prof. dr. Horváth Dezsőtől, dr. Mucsi Lászlótól, dr. Szalai Tamástól és Hegedűs Csabától – űr- és asztrokémiát, földmegfigyelést és csillagászatot tanulhatnak.

Gyógyszerkutatás súlytalanságban

Egy űrhajó fedélzetén minden négyzetcentiméternyi hely számít. Nem mindegy, hogy egy egész patikát kell felvinniük az űrhajósoknak, vagy csak néhány anyagot. Ezért is fontosak az űrben zajló gyógyszeralapanyag-kísérletek, amelyek megmutatják, hogy a kémia mennyire tér el a súlytalanságban. Dr. Janáky Csaba és prof. dr. Horváth Dezső SZTE-kutatók vezetésével egy űrkémiai reaktor készült, amely egy a súlytalanságban is működő, zárt áramlásos kémiai rendszer összetett analitikai detektorral.



**SZTE IKIKK ÉLETTELEN
TERMÉSZETTUDOMÁNYOK
KLASZTER Feltörekvő Technológiák
Kompetenciaközpont**



Hangból hangot készítenek



LÉVAI Ferenc

50

A Szegedi Tudományegyetemen a mesterséges intelligenciát hívják segítségül, hogy a dysarthria beszédproblémával küzdő betegek a saját hangjukon tudjanak újra kommunikálni.

A Proof of Concept által támogatott kutatásban dr. Ivaskó Lívია, a Szegedi Tudományegyetem docense és kollégái arra törekcsenek, hogy segítséget tudjanak nyújtani olyan emberek számára, akik baleset vagy valamilyen, az idegrendszeret érintő betegség következtében elvesztették azt a képességüket, hogy érthetően tudjanak artikulálni, illetve beszélni.

– Ők pontosan tudják, hogy mit szeretnének mondani, de nem tudják úgy megformálni a szavaikat, hogy az a hallgatóság számára jól érthető legyen. E miatt a veszteség miatt nem sikeresek a társas interakciókban, a mindennapjaikban. Ezért akár a munkahelyüket is elveszíthetik. Nekik szeretnének segíteni egy olyan alkalmazással, amely az ő beszédmintájukat alakítaná át érthető beszéddé – mondta el a kutatást vezető nyelvész, **dr. Ivaskó Lívია**.

Az eljárás a mesterséges intelligencia tanulási képességét hívja segítségül, azaz minél több a hangminta, annál pontosabb átalakítást tud majd végrehajtani az alkalmazás.

A projekt interdiszciplináris szemléletben valósul meg,

amelyben az SZTE részegységei közül a Neurológiai Klinika, az Informatikai Intézet, az Informatikai Szolgáltató Intézet is kapcsolódott a Fejlődéses és Neuropragmatikai Kutatócsoporthoz. A nyelvészek mellett informatikusok, orvosok, logopédusok is részt vesznek a közös kutatásban. A mesterséges intelligencia alapú modern technológiával hangból hangot készítenek.

A kutatók a XVIII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencián mutatták be a legújabb eredményeket, Szegeden. Úgy gondolják, hogy mind az alkalmazott reprezentáción (vokóderen), mind a tanítási megszorítások megfogalmazásán változtatni, bővíteni kell a továbblépéshez. Fontos lenne továbbá megbízható, objektív módszereket találni a beszédminőség javulásának értékelésére.

Az SZTE Informatikai Intézetének munkáját – a Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium keretében – az Innovációs és Technológiai Minisztérium és a NKFIH támogatta.

Álhír elleni küzdelem

ÚJSÁSZI Ilona
BOBKÓ Anna

Életet menthet az a humán és automatikus álhírfelismerő rendszer, amelynek a kidolgozását elkezdték az SZTE mint konzorciumvezető által irányított program résztvevői. A tudományelméleti megalapozástól kezdve az alkalmazáson át az innovációig terjedő projektről dr. Németh T. Enikő akadémikust (képünkön), az SZTE BTK Általános Nyelvészeti Tanszékét vezető professzort kérdeztük.

Az MTA három nagy nemzeti kutatási programjának egyike a „Tudomány a Magyar Nyelvért Nemzeti Program”, amelynek 4. alprogramja az „Álhírek, áltudományos nézetek nyelvészeti azonosítása”. Az ezt megvalósító konzorcium munkájának a támogatására összesen 200 millió forintot szán az MTA. A konzorcium vezetője a Szegedi Tudományegyetem, az együttműködő partner a Debreceni Egyetem.

– Informatikusok és nyelvészek alkotják a csapatot. Érett kutatók, posztdoktorok, PhD-hallgatók, de a kutatás iránt érdeklődő, a graduális képzésnél tartó egyetemisták is bekapcsolódnak a program megvalósításába – sorolta dr. Németh T. Enikő, az akadémiai alprogram vezetője. – Célom, hogy a nyelvészeti kutatás csínját-bínját így, munka közben adják át egymásnak a különböző generációk tagjai. A fiatalok éleslátása és az aktuális problémák iránti érzékenysége mellett az is a csapat hasznára válik, hogy az egyetemisták otthonosan mozognak a legújabb technikai vívmányok és a hírek világában.

Az interneten terjedő, ezen belül az egészségügy tématerületére tartozó álhírekre koncentrálnak a kutatók.

– Az áltudományok hirdetői erőteljes manipulációval akarják rávenni az olvasókat arra, hogy bizonyos termékeket megvásároljanak, vagy bizonyos konspirációs teóriák híveivé váljanak. Olyan nyelvi és nyelvhasználati jegyek jellemzik ezeket a szövegeket, amelyekkel a valódi tudományos eredményt ismertető cikkek vagy hírek nem rendelkeznek. Például a felszólító módok, a tényállító igék túlzó használata vagy a félelemkeltő kifejezések hangsúlyozása jellemző az álhírekre. Tehát mi nem csupán a szókészletet, hanem a grammatikai és pragmatikai eszközöket is vizsgáljuk – magyarázta dr. Németh T. Enikő.

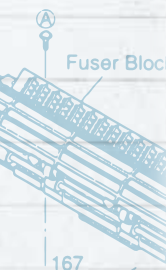
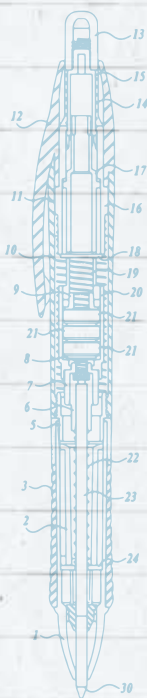
A program eredményeként humán útmutatót alakítanak ki, a mesterséges intelligencia bevonásával: automatikus eszközöket is fejlesztenek, amelyekkel az ellenőrzött szövegeken belül kimutathatók lesznek azok az elemek, amelyek az álhíreket jellemzik. A nyelvészeti módszerekkel feltárt konteót vagy manipulatív termékismertetőt egészségügyi szakmai ellenőrzés követi. Ez gyakorlati alkalmazást eredményez. A szegedi kutatók munkája iránt az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet is érdekli.



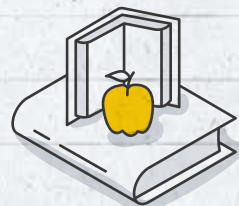
A műalkotás és a találmány piaci értéke



52



Szerzői jog és szabadalom – két nagyon fontos fogalom a Szegedi Tudományegyetem mindennapjaiban. Dr. Mezei Pétert (képünkön), az SZTE ÁJTK Összehasonlító Jogi Intézet intézetvezető-helyettesét, egyetemi tanárát kérdeztük a kifejezések ismérveiről, etikájáról.



– Melyek a szerzői jog legfontosabb ismérvei?

– A szerzői jog egy izgalmas, folyton változó jogterület, ami az eredeti tudományos, művészeti és irodalmi alkotásokat védi. Háromszáz éve a szerzői jog még a könyvekről szólt, ma már szinte bármi védett lehet: egy tetoválás, egy boroscímke és egy koreográfia is. A lényeg az, hogy milyen piaci értéke lehet egy műnek. Például a „kicsiben” indult Harry Potter a világ egyik legértékesebb franchise-ává vált. A szerzői jog kiemelt figyelmet szentel a szerzőnek: védeni kell az alkotó személyes érdekeit és a művéhez való kapcsolatát. Egy példát hozva: a szerző dönthet arról, hogy milyen név alatt közli a művét. De ebben is visszafordíthatatlan változásokat hozott az internet. Ma már az a legfontosabb kérdés, hogy mi és hogyan érhető el. Letölthető-e, streamelhető-e, megosztható-e? És ha igen, milyen feltételekkel?

– Az iparjogvédelem a szerzői joggal együtt teszi ki a szellemi tulajdonvédelmet. Mit lehet és kell tudni a szabadalmak fogalmáról és azok kezeléséről?



– A szabadalom a védjegy mellett a legfontosabb iparjogvédelmi oltalmi forma. Azok a találmányok részesülhetnek védelemben, amelyek újak, feltalálói tevékenységen alapulnak és iparilag alkalmazhatók. A feltaláló a találmány szabadalmi hivatali bejelentéssel történő nyilvánosságra hozataláért cserébe kap védelmet tipikusan olyan területeken, mint a gyógyszer- vagy autóipar, az IT-szektor. A szabadalmak a társadalmi jólétet erősítik. Mivel csak a nyilvántartásba vett találmányok a védettek, minden ipari szereplőnek kiemelt feladata a szabadalmak helyes kezelése.

Az SZTE is fokozott figyelmet szentel az innovációra a találmány megszületésétől a bejelentésen át a hasznosításig.

– Milyen etikát kell és illik követni a szerzői jogoknál és a szabadalmaknál?

– A szellemi tulajdonvédelem kizárólagos jogokat biztosít a szerzőnek és a szabadalmasnak. Ezért jobb előbb engedélyt kérni tőlük a hasznosításra, mint utóbb pereskedni.



Az önvezető autó utasait vizsgálták



✍ PÓSA Tamara

A ZalaZone Járműipari Tesztpályán 45 önkéntes bevonásával reakciókutatás zajlott. A szegedi oktatók az önvezető járművek utasainak érzelmi és biológiai reakcióit mérték fel egy-egy közlekedési helyzetben, ilyen volt például a gyorsítás, a lassítás vagy egy szarvas, illetve kerékpáros kikerülése is.

53

A két napig tartó vizsgálat a Járműipari Tesztpályán, a Szegedi Tudományegyetem, valamint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem együttműködésében valósult meg. A mérésre több mint százan jelentkeztek. Az önkéntesek közül a kiválasztott 45 személy önvezető járműbe ülhetett. **A kutatás-sorozat 2022-ben a Szegedi Tudományegyetem Innovációs Díját is elnyerte.**

Az ötletgazda és koordinátor **Lukovics Miklós**, az SZTE GTK oktatója, aki Amerikában szerzett tapasztalatai után, 2017-ben vágott bele a jelenleg is tartó projektbe. A zalaegerszegi pályán történő mérést több mint kétévnyi előkészítés, szervezés és próbamérés előzte meg. A több mint 20 perces teszteléskor speciális műszerekkel, fejre erősített elektródákkal és szemkamerával figyelték meg az utasok agyi tevékenységét és szemmozgását. A jelentkezők a

kutatókkal együtt ültek be az önvezető autóba, menet közben különféle közlekedési situációkat modelleztek, miközben a számítógépek minden mérhető biológiai reakciójukat rögzítették. Az utazás előtti állapotról, valamint az utazás közben átélt élményekről egy pszichológiai teszten számoltak be az utasok.

A kutatócsoport tagjai az SZTE GTK részéről: **Lukovics Miklós, Majó-Petri Zoltán, Prónay Szabolcs, Ujházi Tamás**, az SZTE BTK részéről pedig **Volosin Márta és Palatinus Zsolt** volt. A mérésben a budapesti székhelyű Mindtech is részt vállalt.

A kétnapos esemény tovább gazdagította azt a hatalmas adatbázist, melyből a Nature által kiadott Scientific Reports hasábjain megjelent, az önvezető autózás utas oldali elfogadását vizsgáló cikk is megszülehetett.



**SZTE IKIKK HUMÁN
TÁRSADALOMTUDOMÁNYI
KLASZTER Nyugat-Balkán
Kompetenciaközpont**



**SZTE IKIKK HARMADIK MISSZIÓS
KLASZTER Társadalmi
Felelősségvállalás
Kompetenciaközpont**



A legegészségesebb egyetem



Egészség, sport, közösségi élmények: ezek mentén építi fel a Szegedi Tudományegyetem azt a Testkultúra Konceptiót, amely a hallgatók mellett az oktatókat, az egyetemi polgárokat, a munkavállalókat is támogatja, illetve ösztönzi az egészséges életmódra és a sportolásra.

A Szegedi Tudományegyetem „sportos” hagyományai a hallgatók körében régre nyúlnak vissza, és a legmagasabb szintig terjednek, amelyet az SZTE-s olimpikonok online csarnoka is jól demonstrál. A Szegedi Tudományegyetem példát kíván mutatni társadalmi felelősségvállalásból. Modern, globális és állandóan változó társadalmi kihívásokhoz alkalmazkodni tudó, a komplex társadalmi, szakmai problémákat megérteni és megoldani képes, környezettudatos és egészséges állampolgárokat nevelő felsőoktatási intézményként – mely a dél-alföldi régió egyik legnagyobb szervezete – kiemelt szerepet vállal a térség társadalmi, gazdasági és kulturális életében.

A Szegedi Tudományegyetem a Testkultúra Konceptió intézményi szintű kialakításával és bevezetésével azt kívánja elérni, hogy a sport és az egészség összeegyeztethető legyen a tanulással, a munkával és a családdal egyaránt. Magyarország legegészségesebb egyeteme szeretne lenni az SZTE.

A kettős életpályamodell egyike a Testkultúra Konceptió kilenc projektjének. A koncepció céljai között szerepel a hallgatók számára a minőségi képzés mellett az egyetemi évekhez kapcsolható örök élmények biztosítása és egy egészséges, összetartó közösség építése. Az SZTE nyújtotta rekreációs testkulturális szolgáltatások, valamint az SZTE-vel együttműködésben álló sportegyesületek által biztosított sportolási lehetőségek kihasználása és a sporteseményeken való részvétel is alapelemei a kezdeményezésnek. Fontos célkitűzés az egyetemi sportinfrastruktúra fejlesztése, bővítése.

A koncepció belső és a külső kommunikációjában a 2022/23-as tanévtől az SZTE BTK kommunikációs szakos hallgatói is fontos szerepet kapnak.

SZTE IKIKK HARMADIK MISSZIÓS FEJLESZTÉSI KLASZTER, Testkultúra Program

2022-2027 között a Szegedi Tudományegyetemen komplex testkulturális fejlesztési/beruházási tevékenység valósul meg a kapcsolódó tudományterületek és a kor elvárásainak megfelelően.

SZTE IKIKK TÁRSADALMI FELELŐSSÉGVÁLLALÁS KOMPETENCIAKÖZPONT



Cél: az egyetem harmadik missziójának, társadalmi felelősségvállalásának támogatása, társadalminnovációs fejlesztések és hatásvizsgálatok folytatása a társadalmi integráció, inklúzió, részvétel, az esélyegyenlőség, a társadalmi felzárkózás és a közösségi erőforrások, valamint a család- és ifjúságügy tématerületén.



Kottalapozó alkalmazás

A zeneművészeket segíti a Szegedi Tudományegyetem Számítógépes Optimalizálás Tanszékén fejlesztett kottalapozó alkalmazás.

– A munkánk nagyobbik része oktatás és alapkutatás, utóbbiban elég jól is állunk. Mégis az innovációval is foglalkozunk. A tanszéken kifejlesztett automatikus kottalapozó applikáció stabilan működik, láthattuk, hogy hogyan reagál az app abban az esetben, ha a hegedűs lemarad, vagy ha tapsol a közönség – magyarázta **prof. dr. Csendes Tibor** egyetemi tanár. Az SZTE Természettudományi és Informatikai Kar Számítógépes Optimalizálás Tanszéke a 2020–2021. tanévben a Kutatók Éjszakáján mutatta be kottalapozó applikációját.

A Szegedi Tudományegyetemen keletkezett technológiák és ötletek piaci hasznosítását, így a kottalapozó applikációt is segíti a Proof of Concept pályázat. Az SZTE – a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal közreműködésével – az Egyetemi Innovációs Ökoszisztéma projekt részeként dolgozta ki ezt a programot. A szakmai és finansziális támogatást nyújtó pályázatot először 2020-ban hirdették meg. Az érdeklődés nagyságát mutatja, hogy az SZTE kutatói és hallgatói összesen 31 pályázattal jelentkeztek.




SZTE IKIKK HUMÁN és TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KLASZTER, IKT és Társadalmi Kihívások Kompetenciaközpont

Feladat: együttműködési keretet teremteni azoknak a humán és társadalomtudományi kutatásoknak, amelyek a digitális korszak társadalmi kihívásaira keresnek választ.



Robotok a kutatás szolgálatában

15,9 millió forint értékben négy darab „automatikusan vezérelt jármű” érkezett a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karának Robotika laborjába. Miként hat a robotika az életünkre? Erről is kérdeztük prof. dr. Sárosi Józsefet, az SZTE MK dékánhelyettesét.

 PÓSA Tamara

56



– A Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kara együttműködik a Csongrád-Csanád Megyei Kereskedelmi és Iparkamarával, a Szabadkai Üzleti Inkubátorral és a Szabadkai Műszaki Szakfőiskolával. A Magyarország-Szerbia IPA Határon Átnyúló Együttműködési Program keretében 339.131,93 eurós támogatással, „Mechatronikai és ipari automatizálási regionális innovációs laboratórium – Industry 4.0 (RILIAM I-4.0)” címmel közös szakmai projektet valósított meg 2021. február 1-je és 2022. július 31-e között. Ennek részeként négy AGV – Automated Guided Vehicle, avagy automatikusan vezérelt jármű – érkezett az SZTE MK Robotika laborjába. Mi történt e robotokkal 2021 decembere óta?

– A beüzemelését több teszt is követte. Többek között a távoli elérést, irányítást és a kamerás, jelölő-követés funkciókat használtuk, melyek fontosak céljaink eléréséhez is. Jelenleg a fő célunk oktatási anyagok kidolgozása, hogy minél előbb be tudjuk vonni a robotokat a mechatronikai mérnöki mesterképzés kurzusainál. Ezenkívül folyamatban van még egy mérőrendszer előkészítése, amely segítségével kutatáshoz szükséges adatokat fogunk gyűjteni. A robotok különböző terepen fognak végrehajtani mozgásokat adott szenzorokkal felszerelve. A kutatás célja újszerű tereposztályozó algoritmusok megvalósítása és validálása a rögzített mérési adatok segítségével, a jelfeldolgozás és a mesterséges intelligencia különböző eszközeinek felhasználásával.

– **Miért fontos robotikával foglalkozniuk, erről tanulniuk a jövő mérnökeinek?**

– Az idő múlásával egyre inkább felváltja a manuális tevékenységeket az automatizált berendezések használata. A programozott gyártósorok, robotok hibázási lehetősége jóval csekélyebb a kétkezi munkásokkal szemben, illetve költséghatékonyabb is, ezért egyre több cég alkalmazza. A robotok gyorsabban, pontosabban és biztonságosabban végzik a rájuk szabott feladatokat, és az olyan emberi tényezők, mint például a fáradtság, a kiszámíthatatlanság jelentősen csökkenthetők vagy akár teljesen ki is zárhatók általuk. Az ipari robotcellák és robotrendszerek tervezéséhez és beüzemeléséhez, illetve a mobil robotok fejlesztéséhez széles körű ismeretek szükségesek. Ahhoz, hogy egy automatizált gyártósor vagy egy munkafolyamat gördülékenyen működjön, mérnökökre van szükség, akik a robotok munkáját összehangolják, rendszerezik.

– **A robotika fejlődése hogyan hat a mindennapi életünkre?**

– A robotika fejlődésével ezen eszközöket egyre több helyen alkalmazzák. Robotkarok esetén a kollaboratív

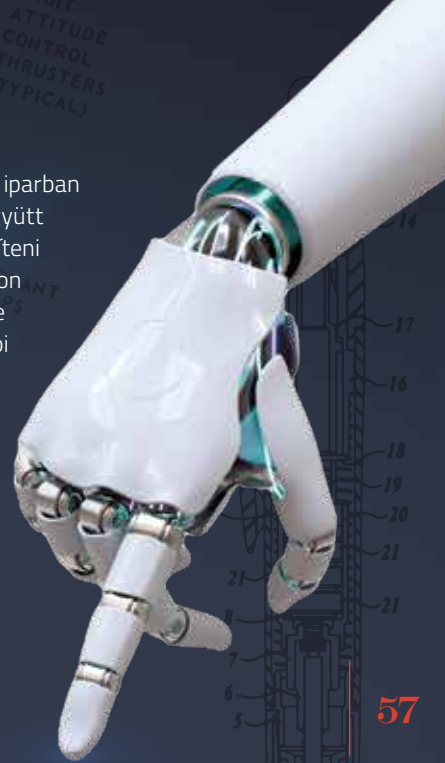
robotok a fejlődési irány, így az iparban biztonságosan tudnak majd együtt dolgozni az emberekkel és segíteni a munkájukat. Az ipari robotokon kívül a robotok évről évre egyre jobban beépülnek a mindennapi életünkbe, így annak szerves részévé is válnak. A háztartási robotgépek, így például a robotporszívó, a robotfűnyíró, megkönnyítik az emberek életét oly módon, hogy önállóan el tudnak végezni monoton feladatokat a háztartásokban.

– **E robotokon kívül milyen egyéb célt szolgáló eszközök vannak még az SZTE MK Robotika laborjában?**

– A Robotika laborban található több mobil robot és ipari robotkar, illetve a hozzájuk kapcsolódó technológiák. Ipari robotkarok terén megtalálható egy ABB IRB140-es robotkar, egy FANUC oktatási cella, egy lineáris hajtásra szerelt UR5 kollaboratív robot, két DOBOT robotkar, illetve a pályázat előző részében beszerzett FANUC SCARA robot alapú Pick&Place oktatási cella. A technológiák tartalmaznak vezérlőegységeket, különböző szenzorokat, futószalagokat, motorokat, munkadarabokat, megfogókat. Mobil robotokból rendelkezünk több LEGO Mindstorms és Pitsco készlettel, illetve általunk fejlesztett robotokkal, amelyeket főként kutatásra használunk.

– **Az SZTE életében milyen robotok könnyítik meg a tudományos kutatást vagy az egyéb munkát?**

– A Mechatronikai és Automatizálási Intézetnél több tudományos kutatási témánk kapcsolódik a robotikához, melyeknél a Robotika laborban található ipari robotkarokat és mobil robotokat vagy saját fejlesztésű mobil robotokat szoktunk alkalmazni. A robotok természetesen más tudományterületeken is segíthetik a kutatási munkát. Például, orvosi területen nagymértékben felgyorsíthatják, egyszerűsíthetik és pontosíthatják adott vizsgálatok elvégzését. Intézetünk fontos célja az is, hogy más területeken dolgozó kollégáknak segítsünk ezen technológiák lehetőségeinek megismerésében és alkalmazásában.



Innovatív légzésmérő berendezés

Otthon is használható, de hordozható légzésfunkciós mérőberendezést fejleszt az SZTE SZAOK-TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet, együttműködve az SZTE MK kutatóival. Az innovatív orvostechnikai eszközt a digitális adatgyűjtő és feldolgozó képességen túl telemedicinás tulajdonságokkal és mesterségesintelligencia-alapú adatértékeléssel is fel kívánják vértézni.

– A légzőrendszeri betegségek utóbbi évtizedekben egyre nagyobb kihívást jelentenek. A tüdő légzőrendszer vizsgálatával foglalkozom a diplomamunkám óta – jelentette ki **dr. Peták Ferenc**. A gépészmérnöként légzésmechanikához kapcsolódó habilitációval és akadémiai doktori címmel rendelkező professor irányítja az SZTE Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, valamint az SZTE Természettudományi és Informatikai Kar kötelékébe tartozó Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézetet. Munkatársaival sok olyan projektben vesznek részt, amelyek ilyen jellegű kutatást és műszerfejlesztést érintenek. Léteznek megbízható légzésfunkciós mérőberendezések, ám a napi klinikai rutinvizsgálatokban való használatuk több problémát is felvet.

– Olyan berendezést fejlesztünk, amellyel nyugodt légzés esetén is elvégezhető a vizsgálat, ugyanakkor olcsó, egyszerű, kisméretű és nemcsak szakorvosi rendelőben, felügyelet mellett hajtható végre a mérés, hanem akár otthon is. Emellett pedig jól megalapozott fizikai elvek mentén olyan paramétereket szolgáltat, melyek objektív leírását adják a légzőrendszer állapotának – határozta meg a legújabb fejlesztési célt az SZTE három karához kötődő kutatóit irányító intézetvezető.

 **PETRITY Rebeka**
 **MOLNÁR Dóra**



ÖTLETBŐL FEJLESZTÉS, CSAPATMUNKÁVAL

A „Hordozható innovatív légzésfunkciós mérőberendezés fejlesztése a globális egészségügyi kihívásokra” című projekt lett 2022-ben az SZTE Innováció Díj „Leginnovatívabb kutatómunka a műszaki tudományok területén” kategória nyertese. Az SZTE SZAOK és TTIK Orvosi Fizikai és Orvosi Informatikai Intézet kutatói ötletüket hozzákapcsolták a háttérben futó, sikeres SZTE Proof of Concept pályázatukhoz, így intenzíven dolgozhattak az eszköz megvalósításán is. Az intézetvezető, prof. dr. Peták Ferenc kollégái közül dr. Fodor Gergely orvos, dr. Tolnai József informatikus és dr. Nagy Attila, a 3D-nyomatásban jártas biológus mellett bekapcsolódott a munkába az SZTE Mérnöki Karról Sarcevic Péter és Bálint Ádám is.

Műszaki Tudományok

EUGLOH PROGRAMMAL AZ EURÓPAI EGYETEMEK KUTATÁSI EGYÜTTMŰKÖDÉSÉÉRT

A European University Alliance for Global Health (EUGLOH) stratégiai partnerség kezdetben 5, 2023 óta 9 európai egyetem között. A szövetség tagjai közötti együttműködés egyik jelentős területe a kutatás.

Eredendően 5 európai egyetem – a Université Paris-Saclay (UPSaclay), a Lund University (LU), a Ludwig Maximilians Universität München (LMU), a University of Porto (UPorto), a University of Szeged (USZ / SZTE) – stratégiai partnerségét fogja össze a globális egészségügy területén a EUGLOH program. Ez a szövetség 2023-tól, a terveknek megfelelően, további 4 résztvevővel – a University of Alcalá (UAH), a Tromsø University – The Arctic University of Norway (UiT), a University of Novi Sad (UNS) és a Universität Hamburg (UHH) – bővül.

A EUGLOH európai egyetemi szövetség elsődleges célja a globális egészséghez kapcsolódó súlyos társadalmi problémák leküzdése. Az immár 9 tagú EUGLOH szövetségben belül a kutatókból és hallgatókból álló közösség interdiszciplináris tevékenységet végez. A globális egészségüggyel és jóléttel kapcsolatos együttműködés kiemelt területei: az oktatás és a mobilitás, a kutatás és az egyetemi élet.

A szakértelmet és a tudományos infrastruktúrát egyesítő szövetség a kutatásban a biomedicina, az élet- és a társadalomtudományok, az egyetemi közti kezdeményezések számos, a jóléttel és a közegészségüggyel kapcsolatos kihívásával képes megbirkózni. A EUGLOH intézményei részt vesznek a Covid19-világjárványt érintő kutatási témák feltárásában is.

További információ: <https://www.eugloh.eu/research/research-and-action-on-covid-19>

A stratégiai partnerségen keresztül olyan nemzetközi programokon vehetnek részt a hallgatók, amelyek az innovációt és a vállalkozói készségek elsajátítását is támogatják a globális egészségüggyel kapcsolódóan. A EUGLOH tagjai tapasztalatokkal rendelkeznek a nagyszabású, élvonalbeli kutatómunkát végző konzorciumokról.

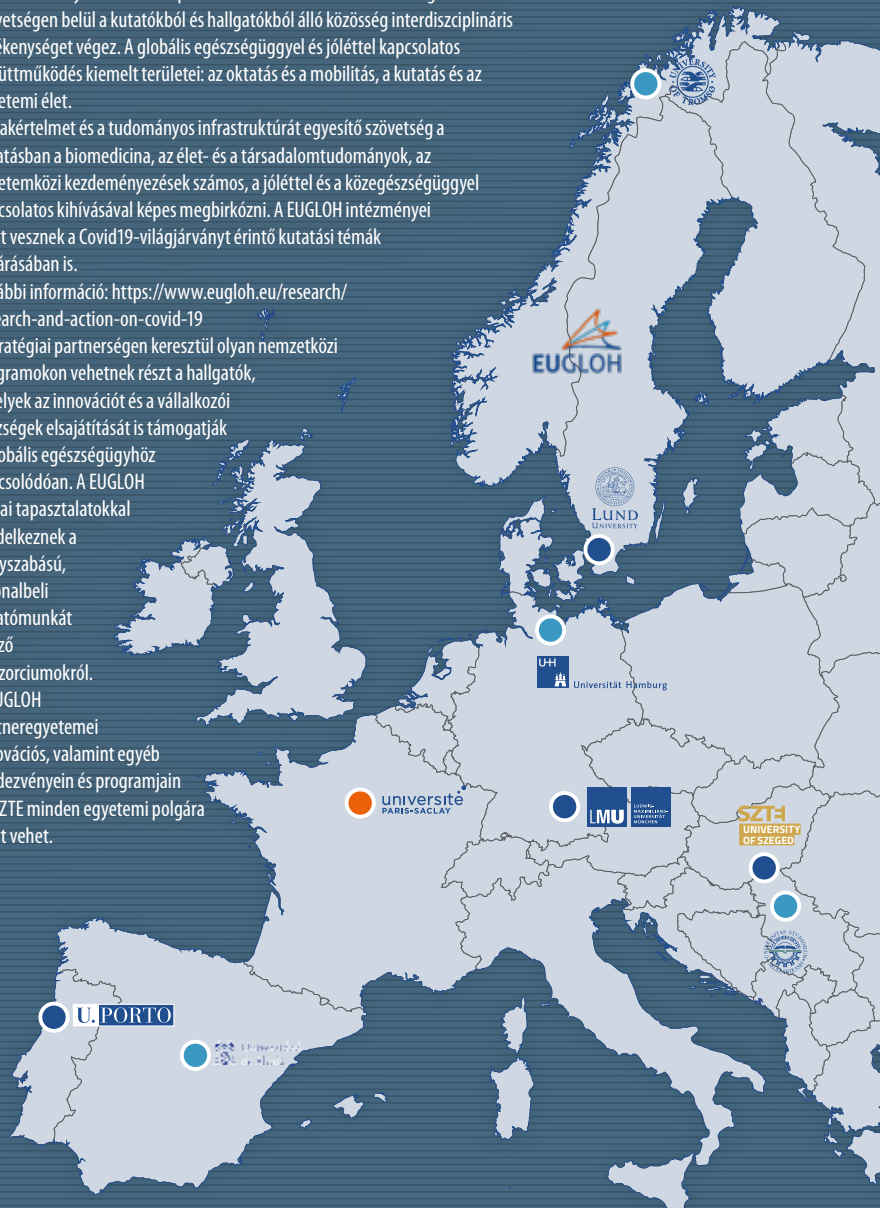
A EUGLOH partneregyetemei innovációs, valamint egyéb rendezvényein és programjain az SZTE minden egyetemi polgára részt vehet.

210 000
hallgató




450
kutatói
csoport

23 000
akadémiai
személy



A Szegedi Tudományegyetem 2019. június 26-án nyerte el az Európai Bizottság támogatását a European University Alliance for Global Health (EUGLOH) projektben való részvételre.

Magyarországi Drón Koalíció

 PÓSA Tamara

Már csaknem 130 tagot számlál a Magyarországi Drón Koalíció, amelyhez 2021-ben a Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kara is csatlakozott. Az együttműködés segítségével az SZTE-n olyan mezőgazdasági mérnököket képeznek, akik nemcsak értik, de irányítani is tudják az agrárium digitális lépésváltását.

EGY ÉV, 130 TAG

2021-ben alakult meg a Magyarországi Drón Koalíció az Innovációs és Technológiai Minisztérium, a Széchenyi István Egyetem, valamint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, továbbá a HungaroControl Zrt. kezdeményezésére. A szervezethez már közel 130 tag csatlakozott, köztük az SZTE is. A koalíció feladata, hogy állandó szakmai és együttműködési fórumot biztosítson a fejlesztők, a felhasználói oldalt képviselő piaci és állami szereplők, valamint az akadémiai és szakmai szervezetek között. Emellett támogatnia kell a pilóta nélküli légi járművek felhasználásához, fejlesztéséhez, oktatásához, teszteléséhez köthető DroneMotive kezdeményezéseket is.

NÖVELI A VERSENYKÉPESSÉGET

– A Drón Koalíció stratégiája hasonló koncepcióra épül, mint amelyet az 5G és a mesterséges intelligencia területén már megalkottak a szakértők. A drónok rendszeres használata jelentősen hozzájárul a magyar mezőgazdaság versenyképességének növekedéséhez, miközben az agrároktatásban is nagy előrelépést hozhat – emelte ki **dr. Sisák István**, az SZTE MGK tudományos főmunkatársa, az Alföldi Agrárszakképzési Centrum főigazgató-helyettese. Az SZTE Mezőgazdasági Karának határozott célja olyan mezőgazdasági mérnökök kinevelése, akik pontosan értik és irányítani tudják az agrárium digitális lépésváltását. Az MGK-n az SZTE Természettudományi

és Informatikai Karával együttműködésben zajlik az ország legsikeresebb precíziós agrárgazdálkodási szakmérnöki képzése. Ez az országban elsőként a drónos alkalmazásokat állította a középpontba.

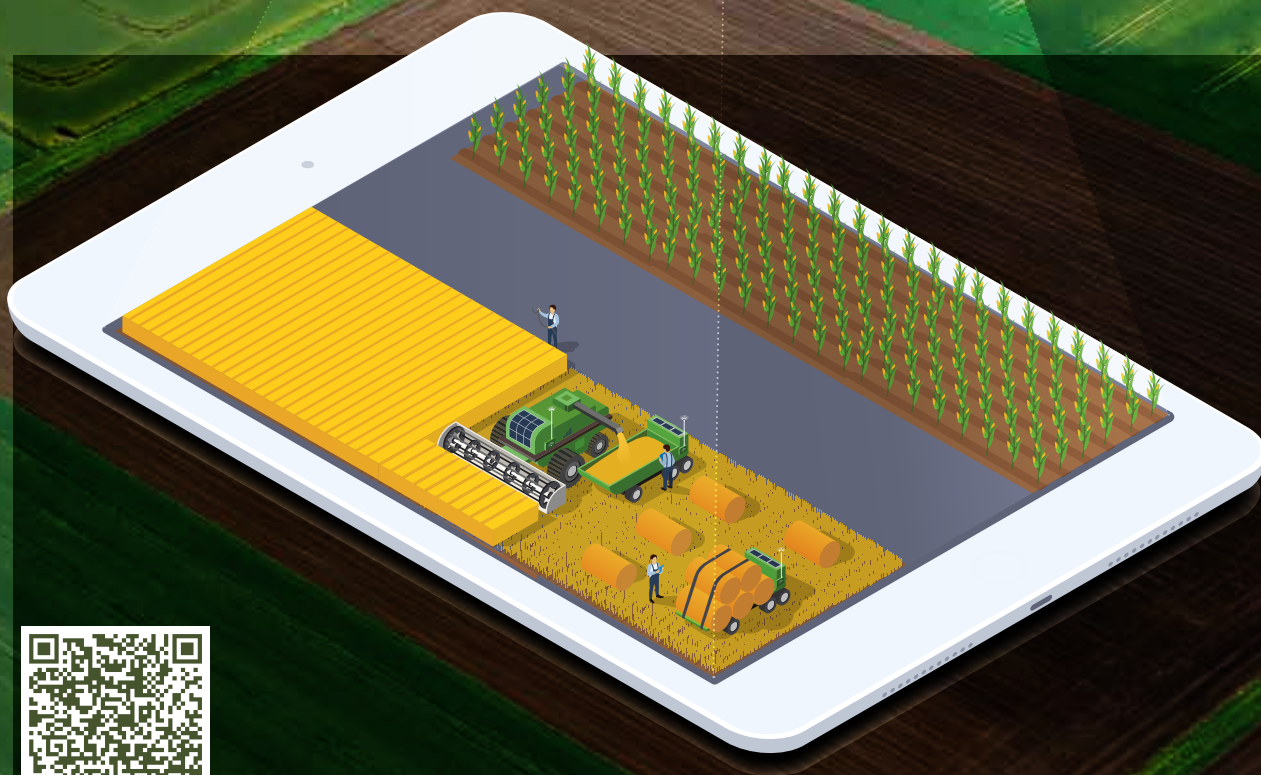
– A fiatalok kiemelt érdeklődést mutatnak az újdonságok és a technikai fejlesztések iránt, és a legfontosabb, hogy diplomájuk megszerzése után mindezt kamatoztatni is tudják – hangsúlyozta dr. Sisák István. – A dinamikus agrárvállalkozásoknak szükségük van olyan szakemberekre, akik jártasak a gépészet, az informatika és az agrárszakma világában. Mérnöki és technikus szintű szakemberekre egyaránt szükség lesz ezen a területen, ezért előremutató az SZTE és az Alföldi Agrárszakképzési Centrum együttműködése a digitális mezőgazdaság oktatásában.

NAGY AZ ÉRDEKLŐDÉS A PRECÍZIÓS MEZŐGAZDASÁG IRÁNT

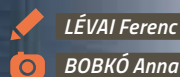
Egyre többen érdeklődnek a precíziós mezőgazdaság iránt, amelynek lényege, hogy a folyamatszabályozást valósítja meg, de az ipari termelésnél sokkal bizonytalanabb környezetben. Ezzel a mikor, mit, hol és hogyan kérdésekre ad választ a gazdáknak. A mezőgazdasági termelés során a folyamatok nem mindig befolyásolhatók, ám a drónok segítségével bizonyos esetekben ez mégis lehetséges. Mindez óriási technológiai ugrásnak számít. A drónok tovább bővítik azt az eszközparkot, ami az utóbbi száz évben fokozatosan felváltotta a földeken az ígavonó állatok és az ember munkáját.

ADATGYŰJTÉS UTÁN ELEMZÉS

A drónok segítségével képesek megállapítani – ezáltal pedig gyorsan kezelni – egyebek közt a tápanyag-ellátottság zavarait, a korai gyomproblémákat, a kártevők és betegségek okozta hirtelen fellépő fenyegetést. Elvégezhető velük a talajnedvesség feltérképezése, a vadkárok felmérése és lokalizálása, valamint modellek révén a folyamatos termésbecslés is. A drónokkal végzett monitoringgal pontosan követni lehet, mikor mi történik a földeken, és megállapítható, mennyi tápanyagra és növényvédőszerre van szükség a termelés adott szakaszában. Ha a precíziós mezőgazdaság adatgyűjtő-adatelemző rendszere teljesen kiépül egy gazdaságban, és folyamatosan adatokat szolgáltat majd minden termelési mozzanatról, akkor a gazda később minden döntéséről pontosan tudni fogja, hogy hozott valamit a konyhára, vagy inkább elvett a haszonból.



Közösen, egymást erősítve



SZTE IKIKK ÉLETTELEN
TERMÉSZETTUDOMÁNYOK
KLASZTER Fotonika
és Lézerfizika
Kompetenciaközpont



A világon egyedülálló lézerrel dolgozhatnak a Szegedi Tudományegyetem kutatói az ELI-ALPS kutatóközpontban. Az itt elvégezhető kísérletekkel új utak nyílnak meg a fizikában, és eredményeik jelentős hatással lesznek az anyagtudomány, az orvostudomány és a környezetvédelem számos területére is.

A Szegedi Tudományegyetem több területen is kiválósági centrumokat hoz létre. A Szegeden felépült ELI-ALPS (Extreme Light Infrastructure – Attosecond Light Pulse Source) az egyetem kutatói számára is felülmúlhatatlan lehetőségeket jelent a lézereket igénylő kutatásokban nemcsak közelsége, de világszínvonalú kutatási berendezései okán is. **Prof. dr. Szabó Gábor** (*képünkön*), fizikus, akadémikus nemzetközileg elismert szaktekintélye a lézerkutatásnak, és kulcsszerepet játszott az ELI-ALPS létrehozásában. A Szegedi Tudományegyetem korábbi rektoraként, a Szegedi Tudományegyetemért Alapítvány jelenlegi elnökeként, az ELI-ALPS kutatóintézet vezetőjeként személyében is erősíti az együttműködést. A kutatóintézet szakmai vezetésében és kutatógárdájában is találhatunk a Szegedi Tudományegyetemhez kötődő kutatókat.

A fény és anyag kölcsönhatása

Az ELI-ALPS különleges kísérleti berendezéseivel a fény és az anyag kölcsönhatásának vizsgálata minden eddiginél nagyobb intenzitások mellett – akár az ultrarelativisztikus tartományban is – végezhető. Ez méltán vonzza a világ minden tájáról a lézeres területeken dolgozó kutatókat és a témakör iránt érdeklődő hallgatókat.

Az intézetben már most egyedülálló paraméter-kombinációkkal rendelkező lézerek, röntgen- és XUV-tartományban sugárzó attoszekundumos és a terahertzes tartományban sugárzó források állnak a felhasználók rendelkezésére, további lézerek és részecskeforrások telepítése még tart. Az intézet kísérleti berendezéseit magasan képzett szakemberek üzemeltetik és fejlesztik tovább. Nagy vonzerő a világ minden tájáról érkező felhasználók számára az ELI-ALPS kutatócsoportjaitól érkező szakmai támogatás is. A Szegedi Tudományegyetem és az ELI-ALPS több szálon kötődik egymáshoz. A kutatóintézet helyének kiválasztásakor döntő érvnek bizonyult az, hogy a Szegedi Tudományegyetem évtizedek óta a hazai lézerkutatás fellegvára. Az intézet folyamatosan számít az egyetem által kinevelt kutatói utánpótlásra, ezért nemcsak az egyetemen folyó kutatómunkát támogatja a rendelkezésre álló infrastruktúrával, hanem az oktatást is témakiírásokkal, mentorálással, előadásokkal, rendezvényekkel.

Az atomenergia egyik problémájának megoldásán dolgoznak

2019-ben kötött szakmai együttműködési megállapodást a Szegedi Tudományegyetem, a párizsi École Polytechnique és a kaliforniai székhelyű Tri Alpha Energy (TAE) vállalat. A nemzetközi projekt célja olyan lézeres technológia kifejlesztése, amely meggyorsítja a nukleáris erőművek hulladékának lebontását. A nukleáris hulladék megfelelő kezelése és tárolása az egész emberiség számára kiemelten fontos.

Az erőművekben elhasznált fűtőanyag még nagyon sokáig sugároz, így megfelelő tárolása komoly gondot okoz. Hazánkban például az energetikai politika egyik fő kihívásának, nevezetesen, hogy 2030-ra az országban az elektromos energia döntő többségét szén-dioxid-kibocsátás nélkül állítsák elő, nukleáris energia nélkül nem lehet megfelelni. A paksi blokk garantálja Magyarország villamosenergia-ellátását, de az erőmű biztonságos és stabil működtetése mellett a hulladék kezelésére is figyelmet kell fordítani. Ebben segíthet a lézeres úton előállított neutronokon alapuló transzmutátor. A használt fűtőelemekben jelen levő, hosszú felezési idejű nukleáris hulladékot stabil vagy gyorsan lebomló magokká alakító lézeres neutronforrás kifejlesztését Magyarország Kormánya – mint nemzeti kutatási programot – összesen 3,5 milliárd forinttal támogatja.

– A használt fűtőelemekben sugárzó anyagok nagy többsége erősen sugároz, éppen ezért viszonylag gyorsan lebomlik. Körülbelül ötszáz év tárolási idő után a mérhető sugárzásnak több mint a fele már a kezdetben csak elenyésző százalékban (1 tonna kiégett fűtőelemen, amely egyébként 3-5 évig működtet egy reaktort, mindössze 2,5 kg!) jelen lévő, hosszú élettartamú elemektől, úgynevezett aktinidáktól származik. Ezek sokkal tovább sugároznak, akár évmilliókig is. Az, hogy jóval hosszabb ideig kell tárolni ezeket a fűtőelemeket, csak az aktinidák miatt szükséges – magyarázta el prof. dr. Szabó Gábor, aki a kutatás kezdetekor még a projekt szakmai vezetője volt, de kinevezése óta a lézeres kutatóközpont éléről koordinálja a munkát.



Óriási előrelépés a 3D innovációban



64

Az egyénre szabott gyógyítást segíti, illetve élettudományi kutatásokat, az ezekhez kapcsolódó oktatást, orvoscépzést és innovációt támogat a Szegedi Tudományegyetem 3D Központjának projektje.

Az SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ Gazdasági Hivatalának épületében kialakított 3D Központ már jelenleg is számos orvosi és ipari együttműködéshez, valamint több hazai pályázathoz biztosít háttérrel.

A 3D Központ megvalósítása mérföldkő a Szegedi Tudományegyetem életében. A 3D nyomtatás technológiájának robbanásszerű fejlődésével ugyanis olyan új dimenziók nyílnak meg az orvostudomány és a betegellátás előtt, amelyekre korábban nem volt példa – fogalmazott **dr. Fendler Judit**, az SZTE kancellárja a projekt záró rendezvényén.

A fejlesztés célja egy olyan egyedülálló, komplex 3D nyomtatási technológiát alkalmazó kutatói bázis infrastruktúrális hátterének létrehozása volt, amelyben fém-, polimer- és biológiai struktúrákat, valamint orvostechnikai eszközöket alakítanak ki, jellemzőiket vizsgálják és fejlesztik. A jövőben ezáltal válhat valóra, hogy egy fül-orr-gégész, száj-, ortopéd-, szív- vagy idegsebész 3D nyomtató segítségével létrehozott modellen tervezzen meg egy műtetet, vagy a beteg egyéni paramétereire alapján kinyomtatott implantátumot helyezzen el annak szervezetében.

A háromdimenziós térbeli nyomtatással egyedi szerveket és biológiai szöveteket, a fül apró szerveit,

protézist, koponya- vagy állcsontpótlást, illetőleg ízületi porcfelszínt is meg tudnak alkotni.

A 3D Központ projektzáró rendezvényén **prof. dr. Rovó László**, a Szegedi Tudományegyetem rektora, a Fül-Orr-Gégészeti és Fej-Nyaksebészeti Klinika igazgatója hatalmas lépésnek nevezte az új központ kialakítását. Úgy fogalmazott, hogy gyakorló orvosként mindennap tapasztalja az orvostudomány és az azt támogató orvostechológiai fejlődés jelentőségét és hatását a betegellátás színvonalára.

– A Szegedi Tudományegyetem oktatási, kutatási, gyógyítási, valamint ipari kapcsolatokra vonatkozó missziójával összhangban valósította meg a 3D Központot – emelte ki dr. Fendler Judit. Elmondta, hogy nagyon büszke kollégái áldozatos munkájára és kimagasló teljesítményére.

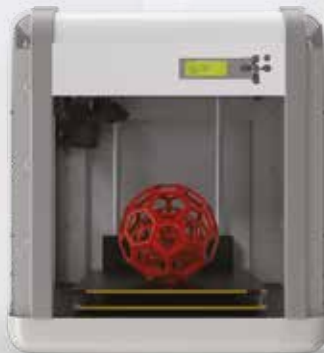
*

Az SZTE, a Szegedi Biológiai Kutatóközponttal partnerségben, a GINOP-2.3.3-15-2016-00040 számú, „Egyénre szabott orvoslás élettudományi struktúrák 3D nyomtatása révén” című pályázatában több mint 615 millió forint európai uniós támogatással valósította meg új digitális medicina fejlesztését.

Az eseményen **dr. Geretovszky Zsolt**, a projekt szakmai koordinátora beszélt a jövőbeli tervekről.

NYOMTATÓK ÉS SZKENNEREK

Az SZTE új központjának eszközparkjában jelenleg három nagy értékű, professzionális 3D nyomtató található. Ezek közül az egyik fém-, a másik kettő műanyag nyomtató. Öt asztali nyomtató is dolgozik a központban. Emellett számos, a 3D nyomtatás, valamint az orvosi döntés folyamatát – például: sebészi, fogászati vagy onkoterápiás beavatkozás tervezését támogató – kiegészítő eszközöket szereztek be. Többek között 3D szkennereket, egy 3D optikai mikroszkópot, egy asztali elektrodinamikus tesztert, valamint 3D tervező és vezérlő munkaállomásokat. Továbbá az SZTE Fogorvostudományi Karra egy hordozható szájüregi 3D szkennert, illetve az SZTE Természettudományi és Informatikai Kar Szerzetlen és Analitikai Kémiai Tanszékre egy Tandem LA/LIBS spektrométer került.



*Egyénre szabott orvoslás
élettudományi struktúrák
3D nyomtatása révén*

*dr. Geretovszky Zsolt
a projekt szakmai koordinátora*

”

65



**SZTE IKIKK ÉLETTELEN
TERMÉSZETTUDOMÁNYOK
KLASZTER 3D Központ**

Egyedülálló biobanki fejlesztés

66

Az SZTE Hírportálja folyamatosan hírt adott az SZTE biobanki fejlesztésének főbb állomásairól. Íme, az SZTE Biobank idővonala:

2020

„Megérkezett a Szegedi Tudományegyetem új Biobankjának 12 tonna súlyú, világszínvonalú mintatároló berendezése” – kezdődött a 2020. november 26-i tudósítás.

2021

A szegedi egyetem biobankjának alapkövetelési ünnepségét 2021. január 21-én tartották.

„Magyarországon egyedülként a Szegedi Tudományegyetem (SZTE) csatlakozott az Európai Unió tagállamainak biobanki tevékenységét felügyelő Biobanking and BioMolecular Resources Research Infrastructure–European Research Infrastructure Consortium (BBMRI-ERIC) infrastrukturális hálózatához.

– A biológiai minták gyűjtésének és tárolásának több mint 75 éves múltja van a Szegedi Tudományegyetemen, a minták számos klinikai, orvosi biológiai és élettani kutatás alapjait jelentik – fogalmazott prof. dr. Rovó László rektor.

*

„Elkezdtek összeszerelni a világ élvonalába tartozó robotizált biobanki mintatároló rendszert. Az SZTE továbbá egyedülálló innovációval bővítette a Biobank kapacitását. BSL-2 laborokat épített ki” – összegezte a történeteket a 2021. május 6-i híradás az „SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ Déli Klinikaparkjában lévő, 260 négyzetméteres biobanki” épületről.

*

„Megérkeztek az első CMF vérminták a Szegedi Tudományegyetem Biobankjába” – közölte a 2021. december 1-jei tudósítás. Az SZTE

közreműködik a Molekuláris- Ujjlenyomat Kutató Központ (Center for Molecular Fingerprinting – CMF) projektjében, amelynek célja, hogy egy egyedülálló, újonnan kifejlesztett, ultrarövid impulzusú lézertechnológiával a lehető legkorábban felismerjen olyan betegségeket, mint amilyen a rák. A projektben vizsgált vérmintákat az SZTE Biobankjában tárolják.”

2022

„Befejeződött a Szegedi Tudományegyetem új Biobank épületének műszaki átvétele, a tárolóberendezések, biobanki kiszolgáló technológia, az épületfelügyeleti és a folyamatszabályozó rendszerek üzembe helyezése egyaránt” – adtuk hírül 2022. július 6-án.

– A modern, félautomata biobanki tárolórendszert a Spartacus Rák Alapítvány felajánlásából kaptuk, amelyet 2019-ben hoztak létre a magyarországi rákkutatás támogatására – mondta el dr. Veréb Zoltán, az SZTE SZAKK Bőrgyógyászati és Allergológiai Klinika/IKIKK Regeneratív Medicina és Celluláris Farmakológiai Kutató Laboratórium vezetője, a Biobank kialakításáért felelős szakmai vezető.

A tárolórendszerek üzembehelyezéséért John Les Corps, a LiCONiC UK munkatársa felelt.”

*

Az SZTE 2022. november 3-án rendezett Innovációs Napján, az SZTE Rektori Hivatal épületének dísztermében dr. Veréb Zoltán bemutatta az Első magyar ISO 20387 tanúsított Biobank létrehozásának történetét, az SZTE IKIKK Biobankot.



SZTE IKIKK ÉLŐ TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KLASZTER Biobank Kompetenciaközpont

„2021-ben a Semmelweis Egyetem, a Debreceni Egyetem, a Pécsi Tudományegyetem, a Dél-Pesti centrumkórház, a Richter Gedeon Zrt. és a Szegedi Tudományegyetem megalakította a BBMRI Hungaryt, ezzel gyakorlatilag minden magyar egyetemi biobank BBMRI tag lett. A nemzeti node vezetésében és működésében, úgymint a BBMRI-ERIC-ben az SZTE biobanki munkatársai jelentős pozíciókat töltenek be.”

„Az SZTE Biobank koordinálja, végzi és fejleszti az SZTE különböző intézeteiben gyűjtött biobanki minták disztribúcióját, gyűjtését, tárolását és felhasználását is, és egyfajta katalizátorként működik az ipari és akadémiai partnerek között.”

Kutatási/fejlesztési területek:

- onkológia
- immunológia
- kardiológia
- személyre szabott orvoslás
- sejterápiás fejlesztések
- klinikai és alapkutatások támogatása
- proteomika
- NGS-szekvenálás
- bioinformatika

67



TSX Series
POWERED BY V-DREW

Szolgáltatások:

Biobanki minták nemzetközi standardok szerinti tárolása, ezzel összefüggésben teljes spektrumú biobanki tevékenység folytatása, illetve szolgáltatásként történő nyújtása mind a SZTE-n belül a transzlációs medicina területén, mind külső (egészség-, gyógyszer- stb.) ipari megrendelőknek, az ehhez szükséges infrastruktúra működtetése, fenntartása, fejlesztése, valamint ehhez kötődő tanácsadás és oktatás.

Az SZTE-n belüli és külső partnerek által folytatott K+F+I pályázati projektek biobanki hátterének biztosítása, illetve önálló tudományos produktum előállítására klinikai kutatás, valamint a biobanki tevékenység és technológia területén.

További információ: <https://u-szeged.hu/bbank>





KOVÁCS-JERNEY Ádám



SAHIN-TÓTH István

A konyhában is kísérletező

„A kémia dinamikusan fejlődő tudomány, amelyben rengeteg apró rejtély van. A kutatás során minden nap újabb és újabb csodákat fedezhet fel az ember”
– fogalmazott **Gyenes Péter** (képünkön). Az SZTE TTIK hallgatója már megtapasztalta: a szegedi egyetem a tudomány iránt érdeklődő, de még a diploma megszerzése előtt álló fiatalok számára is biztosítja, hogy bekapcsolódjanak a kutatómunkába.

– Nagyon szeretek főzni, ami a kísérletezés szempontjából egyfajta munkahelyi „ártalomnak” is mondható. Szeretek különböző íz kombinációkat kipróbálni
– árulta el Gyenes Péter, aki az SZTE egyik bázisiskolájából, a Radnóti Miklós Kísérleti Gimnáziumból érkezett a szegedi egyetemre.

– Az osztályomból sokan Budapestet és olyan külföldi egyetemet is választottak, mint a UCL. Én a Szegedi Tudományegyetem mellett döntöttem, mert itt sok lehetőség adódik a kutatásra és együttműködésre. Számomra nagyon fontos, hogy a kémiában a gyakorlati oldal szerepe erőteljes legyen
– hangsúlyozta a hallgató, aki az SZTE 2021. évi Leginnovatívabb TDK munkáért járó díjban részesült a „Kationos farmakonok eltávolítása vizes oldatokból polielektrolit/grafén-oxid multirétegekkel módosított nanoszűrő membránokkal” című dolgozatáért.

– A témavezetőm dr. Szabó Tamás. A nanokompozitok és a vékonyréteg előállítási módszerek érdekelnek. Ez alapkutatás, azonban nagyon sok lehetőség rejlik benne, ugyanis folyamatosan keresünk ipari együttműködési lehetőségeket. Az atomi szinten manipulált nanoszűrő membránokat ivóvíz és szennyvíz szűrésére lehetne használni, például a különböző mikroszennyező anyagok, hormonok vagy egyéb gyógyszerhatóanyagok leválasztására.

Díjazottak:

- 2016 | Erdélyi Péter**
(SZTE MK): Interaktív pszichometriai diagramok
- 2017 | Köteles Dávid**
(SZTE MGK): A sertéstenyésztés aktuális kérdéseinek vizsgálata
- 2019 | Balogh Benjamin**
(SZTE TTIK): Lézerszkennelés és megvilágított objektumok hozzárendelési heurisztikái
- 2020 | Csuvik Viktor**
(SZTE TTIK): Szoftverhibák automatikus javítási lehetőségeinek továbbalakítása

AZ SZTE INNOVÁCIÓS DÍJ, LEGINNOVATÍVABB TDK MUNKA KATEGÓRIA PÁLYÁZATOK SZÁMA

2016–2020



AZ ÖTLETVERSENYTŐL AZ INNOVÁCIÓS NAPIG

Egyetemi hallgatókat és kutatókat kapcsolnak a cégekhez, ipari szereplőkhöz az SZTE Stratégiai Főigazgatóság különböző rendezvényei, programjai – az ötletversenytől az innovációs napig.

KUTATÓKAT, HALLGATÓKAT TÁMOGATÓ PROGRAMOK

A VIRTUS VÁLLALKOZÁSKATALIZÁTOR PROGRAM: a hallgatókat, kutatókat piacképes ötleteik megvalósítására buzdítja, míg a versenyszféra szereplői számára lehetőséget biztosít üzleti kérdések és ipari kihívások egyetemi környezetben való megvitatására.

További információ: www.u-szeged.hu/virtus

PITCHING DAY

Ahol kutatók és hallgatók mélyebb betekintést nyerhetnek a startupok világába. Az ötletpiacnak lehetőségük nyílik a projektjük bemutatására és potenciális befektetés szerzésére is.

Első vidéki egyetemként a Szegei Tudományegyetem csatlakozott a DEMOLA nemzetközi innovációs hálózathoz az SZTE Virtus Vállalkozáskatalizátor program keretében. Ez egy nyílt innovációs platform, ahol nemzetközi projektsapatok dolgozhatnak valós céges kihívásokon, co-creation módszerrel, nyolc héten keresztül.

További információ: www.demola.net



IDEA CHALLENGE

Ötletverseny, egy négynapos programsorozat kiemelkedő eseménye, ahol a V4-es és balkáni országokból érkező hallgatók dolgoznak egy valós üzleti kihíváson.

További információ: www.startupszeged.org/ideachallenge/

HUNGARIAN STARTUP UNIVERSITY PROGRAM

Az SZTE csatlakozott a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal országosan meghirdetett HUNGARIAN STARTUP UNIVERSITY PROGRAMjához. Ez egy gyakorlatorientált, kétszemeszes kurzus keretében támogatja a hallgatók megoldásközpontú gondolkodásmódját, illetve fejleszti innovatív készségeiket.



30
innovatív
vállalkozásötlet
született

800+
hallgató
részvétele

414
innovatív ötlet
került terítékre

80+
millió Ft
ösztöndíj

További információ:
www.hsup.nkfi.gov.hu

20
kihívás
teljesítve

150+
hallgató
részvétele

8
ipari
partner



PROOF OF CONCEPT

Pályázat egyetemi oktatóknak, kutatóknak

A Szegedi Tudományegyetem az Egyetemi Innovációs Ökoszisztéma projekt keretében minden évben pályázatot hirdet a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatásával. Cél: az egyetemen keletkezett technológiák piaci hasznosításának elősegítése.

A szakmai és finansziális támogatás (rendelkezésre álló keret: 54 millió Ft, projektenként maximum 9 millió Ft) lehetőséget nyújt a technológiák hasznosítási lehetőségeinek értékelésére, a megfelelő hasznosítási stratégia kialakítására, valamint arra, hogy a jelenlegi megoldásoknál gyorsabban juttassa el a technológiát egy olyan fejlettségi fázisra, amely által az alkalmas lehet üzleti jellegű hasznosításra (licenciába adásra vagy hasznosító vállalkozás útján történő tőkebevonásra).

100+
millió Ft
támogatás



JUBILÁLT AZ INNOVÁCIÓS NAP

AZ SZTE IPARI KAPCSOLATAINAK ALAKULÁSA:

2018–2020

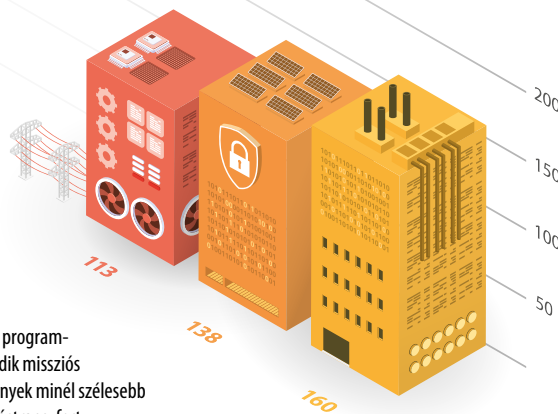
2012-ben rendezett először Innovációs Napot a Szegedi Tudományegyetem. A 10 éves jubileumát ünneplő esemény visszatérő programjai: tudományos előadások, gyakorlatias workshopok az innováció és az üzleti kommunikáció jegyében. Az SZTE Innovációs Nap célja olyan program megvalósítása, amely erősíti és bővíti az SZTE szegedi innovációs ökoszisztémában meglévő együttműködéseit, ipari kapcsolatait. E program-sorozat támogatja az intézmény harmadik missziós szerepét és biztosítja a kutatási eredmények minél szélesebb körben történő megismertetését, a tudástranszfert.

A bemutatott témák között szerepel a Demola nemzetközi innovációs hálózat, amelynek tagja a szegedi egyetem és az SZTE Virtus Vállalkozáskatalizátor Program, amelynek elsődleges célja az SZTE fenntartható, vállalkozói egyetemmé pozicionálása, a helyi startup ökoszisztéma és innovációs milió katalizálása.

A korábbi Innovációs Napokon részt vevő előadást hallhattak többek között az SZTE Science Park lehetőségeiről, a Magyar Molekuláris Medicina Kiválóági Központnak is helyet adó Inkubátorházról, a Műszaki-, Technológiai és Innovációs Központtól. A Proof of Concept Alap támogatásával megvalósuló pályázatokat is ezen a napon mutatják be a nagyközönségnek.

A korábbi években az előadók között hallgathattuk meg – többek között – dr. Palkovics László innovációs és technológiai minisztert, dr. Birkner Zoltánt, az NKFIH elnökét, Lepsényi István államtitkárt a Nemzetgazdasági Minisztériumból. A részt vevő cégek között szerepelt – többek között – a MOL, az Audi, a Pick Szeged Zrt., a helyi, valamint regionális kis- és középvállalkozások. Például 2019-ben bemutatkozott a Business Incubator Novi Sad, több évben is jelen volt a Csongrád Megyei Kereskedelmi és Iparkamara.

A szervező SZTE IKIKK célja: együttműködés generálása a tőkepiaci és ipari szereplőkkel, valamint a vállalkozói szemlélet erősítése a hallgatók és a kutatók körében. Ehhez kapcsolódóan Pitching Day, Idea Challenge, PILOT kutatási projektek és klinikai kutatások bemutatása, továbbá: üzleti kommunikáció workshopok színesítették a programot. Hagyományosan ezen az eseményen adják át a Szegedi Tudományegyetem Innovációs Díjait is három fő kategóriában: a Leginnovatívabb TDK-munkáért, a Leginnovatívabb PhD-munkáért, a Leginnovatívabb kutatómunkáért.



Heuréka



440
KOLOZSVÁR
1581

100
SZEGED
1921

