



Magyarfalvi Gábor – Szabados Ágnes – Tarczay György

Innovatív kémiaoktatás a jövő vegyészeinek – ELTE Kémiai Okoslabor – SuperSmartLab



Új korszak kezdődött a kémia- és vegyészképzésben a 2025. december 2-án az ELTE Kémiai Intézetében átadott SuperSmartLab megnyitásával. Az itt kialakított környezet nem csupán modern infrastruktúrát jelent, hanem tudatos szemléletváltást is: olyan oktatási modellt, amely a Z és az alfa-generáció tanulási igényeire épít, és közvetlen kapcsolatot teremt az akadémiai képzés és a vegyipar jövőbeli elvárásai között.

Az ELTE Kémiai Intézetében létrehozott SuperSmartLab egyértelmű válasz a vegyipar és a társadalom gyorsan változó igényeire. A célunk olyan innovatív oktatási környezet kialakítása volt, amely nemcsak korszerű tudást ad át, hanem új módon tanít: a hallgatókat aktív, digitális és adatvezérelt gondolkodásra ösztönzi, miközben a vegyipar által megkövetelt kompetenciák fejlesztését is középpontba helyezi.



lamint azt, hogy hogyan kapcsolódik össze a kémia a modern digitális technológiákkal. Ez különösen fontos, hiszen a kutatás és az ipar egyre inkább adatvezérelt módon működik. A fejlesztésbe a hallgatók is aktívan bekapcsolódnak: az egyes műszerek és a számítógépes rendszerek közötti kommunikációhoz szükséges szoftverek részben hallgatói közreműködéssel készültek, így a fejlesztési folyamat maga is a képzés részévé válik. A laborgyakorlatok során pedig a résztvevők alkalmazás közben sajátítják el a programozási alapismereteket, például a Python használatát.

A tanulási környezet is alapvetően átalakul. A digitális mérleléírások mellett a kísérletek végrehajtását rövid videók egészítik ki. A laboratóriumi gyakorlat során az oktató egy kamerával felszerelt munkaállomáson be is mutathatja a kritikus lépéseket, biztosítva az egységes és jól követhető munkavégzést. A hall-



A fotók az átadón és a labor használata közben készültek. A képen (balról jobbra): Scheuer Gyula, az ELTE kancellárja, Hankó Balázs kultúráért és innovációért felelős miniszter, Darázs Lénárd, az ELTE rektora, Kacs Kovics Imre, a TTK dékánja

A SuperSmartLabban a hagyományos kémiai kísérletezés digitális és automatizált megoldásokkal egészül ki. A laborban alkalmazott wireless szenzorok és mérőműszerek, valós idejű adatgyűjtési és -feldolgozási rendszerek, valamint a mesterségesintelligencia-alapú támogatás lehetővé teszik, hogy a hallgatók ne csupán kísérleteket hajtsanak végre, hanem azonnali visszacsatolás mellett értelmezzék is az adatokat, megismerjék a digitális ikrek által nyújtott előnyöket is.

A labor egyik kiemelkedő eleme, hogy rendszerszinten integrálja a mesterséges intelligencia kémiai alkalmazásait az oktatásba. A hallgatók megismerik a nagy mennyiségű adatok elemzésének módszereit, az automatizált rendszerek működését, va-





gatók QR-kódok segítségével azonnal hozzáférhetnek egy-egy vegülethez kapcsolódó információkhoz, reakciókhoz és biztonsági adatlapokhoz, míg a laboreszközök azonosítását mesterséges intelligencián alapuló képfeldolgozó alkalmazások segítik. A laborjegyzőkönyvekkel a teljes digitalizáció felé mozdulunk el, már a hallgatói munka alatt is alkalmazva a FAIR adatkezelést. A jegyzőkönyvek értékelésében mesterségesintelligencia-alapú megoldások is szerepet kapnak. Jelenleg tesztelési fázisban van egy kémiai szempontból is értő chatbot, a HILDA, amelyet az ELTE Kémiai Intézete a Nyelvtudományi Intézettel közösen fejleszt. A közeljövőben további fejlesztések várhatók, többek között kiterjesztettség-alapú alkalmazások, amelyek lehetővé teszik, hogy a kamera által látott képre a molekuláris szinten zajló folyamatok is rávetíthetők legyenek.

A labor létrehozása széles körű összefogás eredménye: a fejlesztés az Európai Unió Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszköze (RRF), a magyar kormány és az ELTE támogatásával való-

sult meg, ipari partnereink – többek között a Richter Gedeon, a Lenovo, a Servier és a LabCup – hozzájárulásával. Az így létrejött infrastruktúra számos elemében világszinten is egyedinek tekinthető, különösen az oktatási, digitalizációs és automatizálási megoldások integrált alkalmazása révén.

A fejlesztés egyik alapelve az volt, hogy az oktatás ne csupán kövesse az ipari trendeket, hanem – ahol lehetséges – meg is előzze azokat. Ennek megfelelően a SuperSmartLab nem statikus infrastruktúra, hanem folyamatosan fejlődő rendszer. Az eddig elért eredmények fontos mérföldkövet jelentenek, de hosszú távú célunk, hogy a labor működését és módszertanát folyamatosan fejlesszük. A SuperSmartLab tehát nem csupán korszerű laboratórium, hanem dinamikusan fejlődő oktatási és innovációs platform, amely már ma a jövő vegyészeit és vegyipari szakembereit készíti fel a holnap kihívásaira, lehetőséget teremtve az ipar és az akadémiai szféra közös tudásformálására.

Kiemelt célunk, hogy a SuperSmartLab nyitott tudásközponttá, valódi „hub”-bá váljon, összekapcsolva az ipart, az innovációs szektort, az akadémiai kutatást, valamint a középiskolai oktatást és a pedagógusképzést. Ennek érdekében különösen fontosnak tartjuk az ipari partnerekkel való aktív együttműködést, és örömmel fogadunk minden szakmai javaslatot, közös fejlesztési lehetőséget és támogatást, amely hozzájárul a képzés valós ipari igényekhez illesztéséhez.

Várjuk azon partnereink jelentkezését, akik szakmai javaslattal, együttműködési lehetőségekkel, vagy akár a SuperSmartLab demóhelyként történő használatával, műszereik bemutatásával szeretnének hozzájárulni egy még kiemelkedőbb, egyedülállóbb képzési és innovációs környezet megteremtéséhez.

További információ: <http://ssl.elte.hu>

