

Fenntarthatóság oktatása hackathon módszertannal – Kihívások és válaszok a Simonyi Hackathonokkal

Sustainability education using hackathon methodology – challenges and responses with the simonyi hackathons

<https://doi.org/10.14232/gtk.nmgt.2023.9>

PUTZER PETRA

Pécsi Tudományegyetem, Közgazdaságtudományi Kar,
putzerp@ktk.pte.hu

Absztrakt

A hackathon mint módszertan rendkívül intenzív kurzusélményt tesz lehetővé, folyamatos munka és gyakorlati központú szemlélet vonzó terméket jelent a hallgatók számára, akik probléma-megoldó, kommunikációs és csoportmunkához kapcsolódó készségeiket és képességeiket is fejleszthetik. Mindennek alapja pedig miért ne lehetne akár a fenntarthatóság. A tanulmány azt vizsgálja, hogy mérhető-e fejlődés a hallgatók fenntarthatósággal kapcsolatos tudásában és az ahhoz való hozzáállásában, s így módon arra keresi a választ, hogy a hackathon megfelelő oktatási módszertant jelenthet-e a fenntarthatóság témakör oktatása esetében. Ez utóbbi a hackathon során alkalmazott nemzetközi Sulitest lekérdezésen keresztül kerül mérésére, amelyet a Sulitest Association nonprofit szervezet gondoz. A teszt két alkalommal mér (pre és post) elsősorban a tudást elemeket méri kiegészítve attitűd állításokkal. A tesztek eredményei alapján a hackathon önmagában nem feltétlenül hatékony módszer a fenntarthatósággal kapcsolatos ismeretek bővítésére, viszont fontos szerepe van az attitűdformálásban és az egyéni szerepvállalás fontosságának felismerésében, amely aztán a rendszerszintű változáshoz vezethet. Az eredmények alapján a hackathonok szerepe elsősorban a saját szerep tudatosítása, a rendszerben és a rendszerszintű változásban való gondolkozás elősegítése lehet a fenntarthatóság kapcsán.

Kulcsszavak: hackathon, fenntarthatóság, SDG, Sulitest

Absract

The hackathon as a methodology allows for a highly intensive course experience, continuous work and a hands-on approach, making it an attractive product for students to develop their problem-solving, communication and teamwork skills and abilities. And why not sustainability as the basis for all this. The study investigates whether measurable progress in students' knowledge and attitudes towards sustainability can be measured, and thus seeks to answer the question whether hackathons can be an appropriate teaching methodology for sustainability. The latter will be measured through the international Sulitest survey, administered by the non-profit organisation Sulitest Association. The test measures two items (pre- and post-test) mainly knowledge items complemented by attitude statements. The results of the tests suggest that the hackathon alone may not be an effective method to increase knowledge about sustainability, but it has an important role in shaping attitudes and the recognition of the importance of individual engagement that can lead to systemic change. The results suggest that the role of hackathons can be primarily to raise awareness of one's own role and to promote thinking about sustainability in a systemic way and systemic change.

Keywords: hackathon, sustainability, SDG, Sulitest

1. Bevezetés – a kiindulási probléma

Napjainkban számos kihívással találkozunk oktatói munkánk során. Hogyan épülhetnek be az oktatásba a fenntarthatósági kérdések, a társadalmi és környezeti problémák és ezek megoldása, valamint a megváltozott hallgatói igények és a COVID-19 hatására átalakult környezet, a kialakult új „normális”. A hallgatók involváltak a fenntarthatósági kérdésekben, gyakorlatilag minden kurzus esetében felmerülnek ezek a problémák, s a projekt munkák esetében is mindig gondolnak a környezeti fenntarthatóságra, igaz jellemzően csak a környezetre, s a társadalmi vagy egyéb megfontolások már kevésbé kerülnek előtérbe. A fenntarthatóság oktatása jellemzően megjelenik a felsőoktatásban és ezen belül is az üzleti képzések esetében a szakmai etika és üzleti etika révén (Szegedi et al., 2023). Az etika esetében megkülönböztethetjük azt az esetet, amikor tárgyi tudásátadás, a szakmai szabályok ismertetése történik (szűk etika), a szakmai etika tanítása, valamint azt az esetet, ami már az etikus jellemű szakemberek (tág etika) képzését jelenti (Banks, 2008). Utóbbi esetében már nem elég a tárgyi tudásátadás, attitűdformálásra van szükség. Ezt a megközelítést alkalmazhatjuk a fenntarthatósági kérdéskörre is. A fenntarthatósággal kapcsolatos „szűkebb” területet a szabályozások, előírások és magával a fenntarthatósággal kapcsolatos ismertek átadása jelenti, míg a „tágabb” terület már a hallgatói attitűd, a fenntarthatóság iránti elköteleződés formálásaként értelmezhető. Utóbbi esetében fontosnak tartja és figyelembe veszi később munkája és döntései során, de nem kizárólag a szabályok betartása és a büntetés elkerülése miatt. Ez utóbbi komoly kihívás, a fenntarthatósággal kapcsolatos tudásátadás könnyebben integrálható lenne. Ennek ellenére a szűkebb típusú fenntarthatóság, tudásátadás oktatása sem általános a felsőoktatásban, noha számos különböző kezdeményezés és innovatív megoldás jellemezte az utóbbi éveket (Blanco-Portle et al., 2017; Ruiz-Mallén – Heras, 2020; Žalėnienė – Pereira, 2021).

A fenntarthatóság oktatás esetében a leghatékonyabbak azok a megoldások, amelyek bevonják a hallgatókat és képesek az attitűdjük megváltoztatására is (Szegedi et al., 2023). Az oktató szerepe mellett (Nucci, 2001) az alkalmazott módszer is kritikus, amely esetében többek között a tapasztalati tanulás lehet eredményes (Bebeau – Monson, 2008). Ez utóbbit alkalmazza a Simonyi BEDC Vállalkozásfejlesztési Központ, amely minden tanévben két-két (őszi és tavaszi, angol és magyar nyelvű) Simonyi Hackathont kurzus hirdet meg a PTE hallgatói számára. A hackathon mint módszertan rendkívül intenzív kurzusélményt tesz lehetővé, a folyamatos munka és a gyakorlati központú szemlélet vonzó terméket jelent a hallgatók számára, akik probléma-megoldó, kommunikációs és csoportmunkához kapcsolódó készségeiket és képességeiket is fejleszthetik. A tanulmány azt vizsgálja, alkalmas lehet-e a szűkebb vagy tágabb értelmezésű fenntarthatóság oktatására a módszer, hogyan járulhat hozzá a fenntarthatóság oktatásához.

2. A Hackathon, mint oktatási módszertan

Először is tisztázni szükséges, mitől is hackathon, a hackathon. Akár Lionaite (2019) szintetizáló munkáját olvassuk, akár más szerzők munkáiban lévő hackathon definíciókat tekintjük át, a meghatározások jellemzően az alábbi fogalmak, kulcsszavakat tartalmazzák: esemény/tevékenység, prototípus, terepmunka, probléma-orientált/valós kihívás, megoldás fókusz, együttműködés, innováció, intenzív, multidiszciplináris csapatok, szakértők, technológia, kreativitás, időhöz kötött (Richterich, 2019; Granados – Pareja-Eastaway, 2019; Wilson et al., 2019; Bell et al., 2019; Iglesias-Shanchez et al., 2019). E fogalmakra építve a hackathon úgy definiálható, mint egy intenzív, adott (szűkös) időkerethez kötött esemény, amelynek középpontjában a valós kihívások megoldása áll az innováció elősegítésével, s amely során multidiszciplináris csapatok tagjai együttműködve, a mentorok és szakértők támogatásával prototípusokat hoznak létre, kreatív módon tesztelik a problémát és az arra adott

megoldást, s a folyamat vége egy digitális alkalmazás demóváltozata, kísérleti projekt vagy prototípus.

A hackathon módszertan az oktatásban számos előnnyel jár, amely miatt egyre népszerűbb a módszer. A különböző tanulmányok által említett legfontosabb előnyök jellemzően a következők (Avila-Merino, 2019; Gallagher – Savage, 2020; Szymanska et al., 2020; Yarmohammadian et al., 2021; Heller et al., 2023; Garcia, 2023):

- együttműködés és a csapatmunka ösztönzése: a projekten csapatban való együttműködés révén a hallgatók megtanulják használni egymás erősségeit, hatékonyan kommunikálni és fejleszteni az interperszonális készségeket.
- a kreativitás és az innováció fejlesztése: a hackathon módszer mottója a „think outside of the box”, vagyis a hackathonok arra ösztönzik a hallgatókat, hogy a valós problémákra szokványos válasz helyett innovatív, egyedi megközelítést és megoldásokat találjanak ki.
- a problémamegoldó készségek fejlesztése: a hackathon teremtette összetett problémák kritikus gondolkodást és problémamegoldó készséget igényelnek, így a probléma értelmezése, részekre bontása és korlátozott időn belüli hatékony megoldások kidolgozása fejleszti felmerülő kihívások kezelésének képességét.
- gyakorlati tanulási tapasztalatok: a hallgatók valós környezetben alkalmazhatják a megszerzett tudásukat, amely javítja a fogalmak megértését, fokozza a tananyagmegtartást, és áthidalja az elmélet és a gyakorlat közötti szakadékot.
- közösségépítés: az ilyen események összehozzák a hallgatókat, oktatókat, ipari szakembereket és mentorokat, amely kedvező környezetet teremt a kapcsolatépítéshez, lehetővé teszi a hasonlóan gondolkodó személyek kapcsolatteremtését.
- növeli az önbizalmat és az önbecsülést: a sikeres részvétel (nem kizárólag csak a győzelem, hanem már a probléma sikeres megoldása) és a projektcélok korlátozott időn belüli megvalósítása jelentősen növelheti a hallgatók önbizalmát és önbecsülését.
- interdiszciplináris tanulás: a hackathonok gyakran megkövetelik, hogy a résztvevők olyan projekteken dolgozzanak, amelyek több tudományágot integrálnak. Ez elősegíti az interdiszciplináris tanulást, arra ösztönözve a hallgatókat, hogy különböző területeket fedezzenek fel, és holisztikusan megértsék, átlássák az összetett problémákat.
- kockázatvállalásra és rugalmasságra ösztönöz: a gyors tempó miatt ez a tanulási módszer kockázatvállalással és a komfortzónából való kilépéssel jár. Továbbá segít a kudarc tanulási folyamat részeként történő elfogadásában, a váratlan kihívásokhoz való alkalmazkodásban, és végső soron a kudarcokkal szemben rugalmasak lesznek. Ezek a készségek nemcsak az oktatásban, hanem később a munka világában is értékesnek bizonyulnak.

A hackathon módszertan természetesen nem tökéletes és vannak gyengeségei. A leggyakrabban említett gyengeségei közé sorolható a korlátozott idő (időnyomás) és az emiatt kialakuló erősebb stresszhelyzet, a magas költségek, a csapatok kialakítása (sokszor nem kellően változatosak, hasonló területről érkező hallgatók dolgoznak együtt) és az alacsony konverziós arányok (nevezett és a végső ötletig, pitch-ig eljutó hallgatók aránya). A tanulmány témája szempontjából legfontosabb kritika pedig a felületes tanulás. A hackathonok felszínes tanulásra ösztönözhetik a résztvevőket, akik a mélyebb megértés helyett a kézenfekvő és gyors megoldásokra koncentrálnak. Ez hosszú távon a tudás korlátozott megtartását eredményezheti. (Ulfsnes et al., 2021) Ezen hátrányok egy része könnyen kiküszöbölhető és a korábban felsorolt

számos előny miatt mindenképp jó kiegészítői lehetnek más oktatásmódszertani elemeknek egy-egy képzés során.

3. A Simonyi Hackathon, mint fenntarthatóság oktatási megoldás

A Hackathon esetében a csapatmunka 1,5 napos, azonban az effektív helyszíni vagy az angol nyelvű hackathon esetében az online csoportmunkát két, jellemzően 1-1 hetes szakasz előzi meg. Az ötletfejlesztést és a 1,5 napos esemény megelőző pre-szakaszban kialakításra kerülnek a csapatok az előzetesen kitöltött MBTI teszt eredmények és az intézmény, szak alapján. A csapatok úgy kerülnek kialakításra, hogy azok vegyes érdeklődésű, szakterületű és személyiség típusú hallgatókból álljanak. Szintén ebben az időszakban kapják meg felkészüléshez szükséges anyagokat, javasolt cikkeket és a problémalistát, és töltik ki a Sulitestet. A Simonyi Hackathon első napján a csapatok utolsó lökésként a keynote során gyakorló szakembertől hallanak a fenntarthatóság témájáról, megjelenési formáiról. Ezt követően a csapatok a probléma-azonosítással és a legnagyobb potenciált (megvalósíthatóság és igény) hordozó probléma kiválasztásával zárják a napot. A második napon a csapatokat mentorok segítik a megoldás kidolgozása során, illetve a második nap délután 2 órás szakértői sávban legalább három szakértővel, gyakorló szakemberrel is validáltatják a csapatok megoldásait. Az eseményt 2 perces pitch prezentációk zárják, amelyet szakértői zsűri értékelt. Nem csak a győztest választják ki, hanem minden csapat számára visszajelzést adnak az ötlet lehetséges továbbfejlesztése érdekében. Ugyanis arra is mód van, hogy a csapatok folytassák a munkát. Egyrészt a PTE saját fejlesztésű karriermentozsment platformján, az openup.pte.hu-n van egy kifejezetten ezt a célt szolgáló projekt blokk, ahol videók, sablonok segítik az ötlet további kidolgozását, valamint mentort is tudnak keresni a csapatok. Másrészt az ötlettel bekapcsolódhatnak a Simonyi Inkubációs Program egész féléven át tartó ötletfejlesztési folyamatába és kidolgozhatják a megkezdett munka részleteit. A hackaton eredményhirdetését követő post-szakaszban pedig a csapatok leadják beszámolójukat és végső projektdokumentációjukat, s ismét kitöltik a Sulitestet.

De hogyan alkalmas mindez a fenntarthatóság oktatására is? A Simonyi Hackathonok alapja a fenntarthatóság. A problémafelvetés mindig valamilyen komplex, fenntarthatósági kérdéskört jár körül, legyen az cleantech, smart city, körkörös gazdaság stb. Az ötleteknek az SDG-ken, vagyis fenntartható fejlődési célokon kell alapulniuk. A hallgatók ily módon gyakorlatias, tapasztalati tanulás alapú formában ismerkedhetnek meg az SDG keretrendszerrel. Továbbá bár a magyar esemény jelenléti, viszont a kurzust a már említett online platform az openup.pte.hu támogatja. A hallgatók itt érik el a fejlesztési folyamathoz szükséges sablonokat, itt kapnak meg minden fontos anyagot és előzetes feladatot is.

4. Hogyan mérhető a fenntarthatósággal kapcsolatos tudás az eseményeken

Karunk csatlakozott a Sulitest (the sustainability literacy test) nemzetközi oktatási kezdeményezés a fenntarthatósági alapismeretek felmérésére. A Sulitestben jelenleg több mint 60 országban több mint 700 felsőoktatási intézménye vesz részt és a Sulitest.org, nem felsőoktatási szervezet által használt szabványosított teszt kitöltését végzik el. A teszt megadott határidő alatt kitölthető, s van pre- és post teszt is. Vagyis jelen esetben a Hackathon előtt (jelentkezés után) és után is kitöltik a résztvevők. A teszt három kategóriájú kérdéseket tartalmazhat (vagy mindhárom benne van, vagy csak a tudás): tudás, készségekkel kapcsolatos tudás, gondolkodásmód. A Sulitest ingyenesen hozzáférhető, angol nyelvű, viszont az oldal fordításával magyar nyelven is elérhető (Sulitest, 2023).

Az ingyenes „core module” (nemzetközi kérdések) 30 darab a sulitest által megadott kérdést tartalmaz, míg a „specialized modules (regionális és „nemzeti” modulok adott

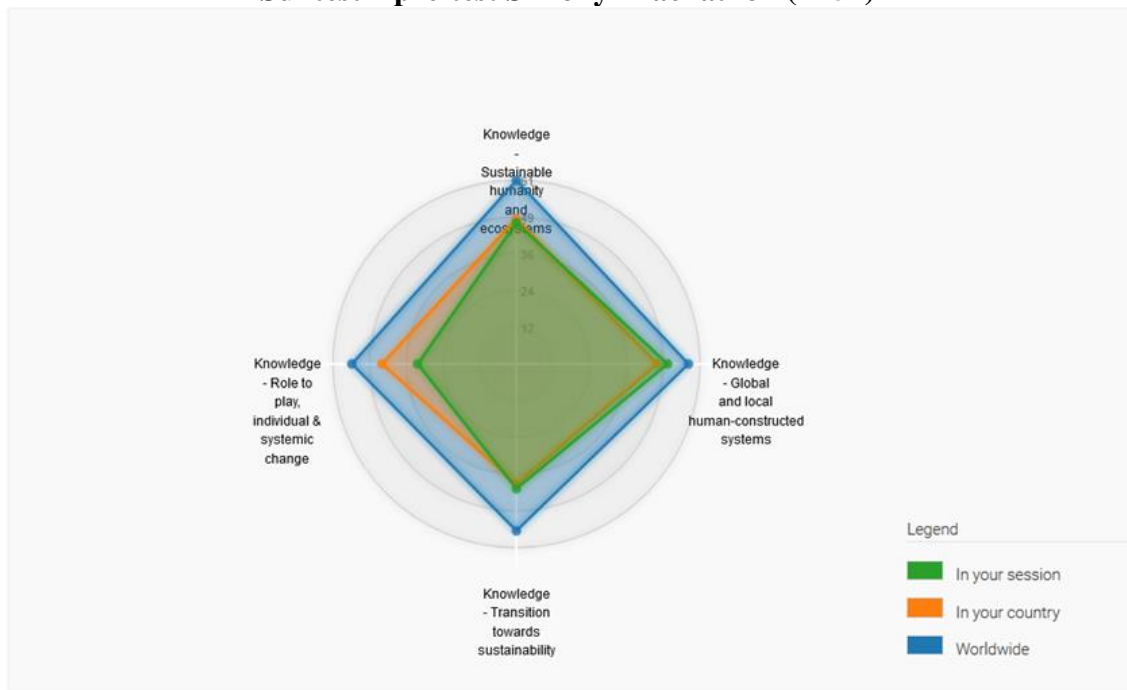
nyelven) két részre osztható: (1) a „lokális modulra”, amely csak az előfizetők számára nyitott kérdőív készítési lehetőséget jelenti (összesen 17 ilyen lokális modul van többek között Belgium, Kanada, Finnország, Franciaország, USA élt vele), míg (2) a kifejezetten SDG-ket mérő „SDG modulok” (SDG 11,12,14,7) hozzáférhetőek minden tag számára. Teszt két módon tölthető ki, vagy kódot küldhetünk ki a hallgatóknak, amit megad a kitöltést megelőzően vagy a rendszer e-mailt küld a tesztről (Hackathonok esetében ez utóbbit alkalmazzuk). A Sulitest 2023. márciusában új funkcióval bővül a felsőoktatási intézmények számára, amely TASK névre hallgat és fenntarthatósági ismereteket igazoló tanúsítványt állít ki a hallgatóknak (Sulitest, 2023).

A Sulitest a négy nagy kategória mellett az egyes SDG-k eredményét is mutatja a kitöltő intézmény esetében, valamint ennek viszonyát a világtátlaghoz és az országátlaghoz. Magyarországon jelenleg két intézmény vesz részt ennek kitöltésében, azonban aktívan csak a PTE használja, így az országos átlagot is a PTE hallgatóinak eredményei adják. A Sulitestet nem csak a hackathonok során töltik ki a hallgatók, hanem különböző fenntarthatósággal kapcsolatos kurzusok esetében is kitöltésre kerül a félév elején és végén, s évekre visszamenőleg elérhető az adatok kurzusonként és összesítve is.

Jelen esetben csupán a legutóbbi Hackathon eredményeit mutatom be, s a tanulmány terjedelme miatt csak egy ábrát, a négy mért eleme összesített értékét mutatom be a Hackathon előtt (1. ábra) és után (2. ábra).

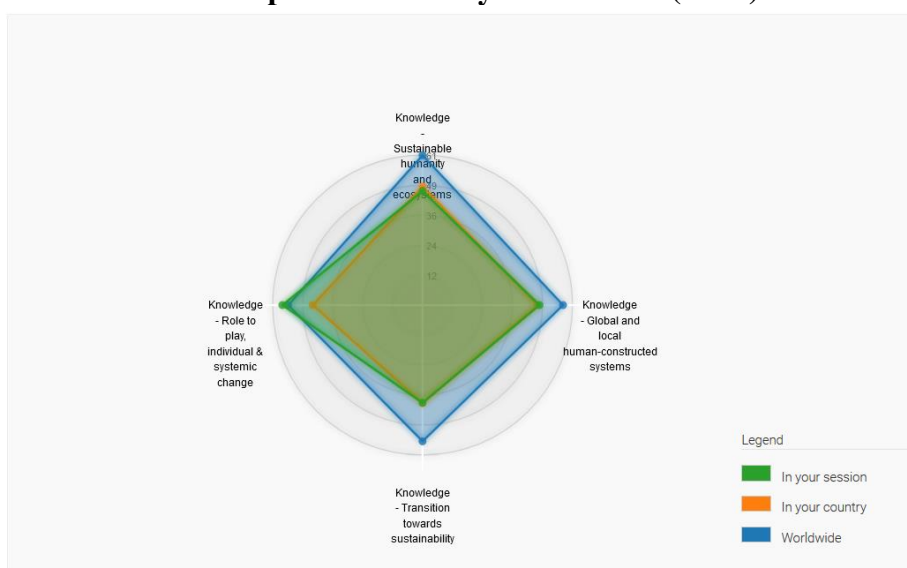
1. ábra

Sulitest – pre-test Simonyi Hackathon (n=52)



Forrás: saját szerkesztés

2. ábra
Sulitest – post-test Simonyi Hackathon (n=52)



Forrás: saját szerkesztés

A hackathon előtt kitöltött core test összevont eredménye 43% volt, ami elmarad az 57%-os világtól. Az egyes tudáselemeket tekintve a legjobb eredményt a „globális és lokális, ember alkotta rendszerek” kérdéscsoportnál érték el a hallgatók (50%, a világtól 57%), amit a „fenntartható emberiség és ökoszisztéma” kategória követ (47%, a világtól 61%), majd az „átmenet a fenntarthatóság irányába” kategória (41%, a világtól 55%), s a leggyengébben a „szerepvállalás, egyéni és rendszerszintű változás” kategóriában teljesítettek a hallgatók (33%, a világtól 54%). Ez arra utal, hogy a fenntarthatóság alapjaival sokkal inkább tisztában voltak a verseny előtt, mint azzal, hogy a témakör kapcsán milyen szerepvállalásra lenne szükség részükről, illetve rendszer szinten a változáshoz.

A Simonyi Hackathont követően a post-test esetében a core test összesített eredménye minimális javulást hozott, 46% lett, s a „globális és lokális, ember alkotta rendszerek” kérdéscsoportnál a teljesítmény romlott is a korábbi 50%-ról 47%-ra, a „fenntartható emberiség és ökoszisztéma” kategória továbbra is második helyen áll, ám a teljesítmény itt is romlott, 47%-ról 46%-ra. Hasonló mértékű visszaesés figyelhető meg a „átmenet a fenntarthatóság irányába” kategória esetében, ahol 41%-ról 40%-ra csökkent a teljesítmény. Izgalmas azonban a pre-test sereghajtójának változása. A „szerepvállalás, egyéni és rendszerszintű változás” kategóriában ugyanis az eredmény 57% lett a korábbi 33% helyett. Ezzel nem csak a legjobban teljesítő pillérré lépett elő, hanem ez az egyetlen olyan terület, ahol a teljesítmény nem csak eléri, de minimálisan meg is haladja a világtól (54%). Mint ahogy az ábrákon is látszik, a pre-test első három kategóriájában minimális változás történt, míg ez utóbbi kategóriában jelentős pozitív változás figyelhető meg, mindez arra utal, hogy a hackathonnak elsorban a fenntarthatóságban betöltött saját szerepük felismerésében, a szükséges rendszerszintű változások azonosításában van jelentős szerepe.

5. Összegzés, konklúzió

A tanulmány azt a kérdéskört járta körül, hogy a hackathon módszertan megfelelő válasz lehet-e a változó hallgatói igényekre (fenntarthatóság iránti érdeklődés növekedése, offline és online eszközök hatékony kombinációja, gyakorlatorientált oktatás), illetve hatékony módon átadhatók-e vele a fenntarthatósággal kapcsolatos kérdések. A szakirodalomban vázolt előnyök

alapján a módszertan alkalmas az új típusú, tapasztalat alapú tanulásra, s példaképp hozott Simonyi Hackathonok minden olyan jellemzővel rendelkeznek, amely szükséges a bemutatott előnyök érvényesüléséhez (komplex probléma, multidiszciplináris csapatok, mentorok támogatása, szakértők bevonása, megoldásorientált gondolkodás, időnyomás és intenzív terepmunka, közösségépítés, kommunikáció).

Annak megválaszolásához, hogy a fenntarthatósággal kapcsolatos ismeretek hatékony átadására is alkalmas-e, a Sulitest (the sustainability literacy test) eredményeit használtam. A Simonyi Hackathonok minden esetben fenntarthatósági problémát vetnek fel, s erre kell SDG-ken alapuló választ, megoldást adniuk a csapatoknak. A Hackathon előtt és alatt számos olyan anyagot kapnak, amelyek a tudásbázis bővítését célozzák egyéni szinten. A nemzetközi Sulitest pre- és post-test eredményei alapján a hackathon nem feltétlenül hatékony módszer általában véve a fenntarthatósággal kapcsolatos ismeretek bővítésére, egyetlen kivétellel nem volt jelentős eltérés az előzetes és utólagos tesztek eredményeiben. Az egyetlen kivételt jelentő „szerepvállalás, egyéni és rendszerszintű változás” kategóriában azonban jelentős ugrást értek el a hallgatók, elérve és minimálisan meghaladva a világtárgyat is. Vagyis a hackathonok szerepe elsősorban a saját szerep tudatosítása, a rendszerben és a rendszerszintű változásban való gondolkodás elősegítése lehet a fenntarthatóság kapcsán. Ennek oka vélhetően pedig maga a módszertan, amely a pontosan ezt segíti reális problémafelvetésével, a probléma elemekre bontásával és a megoldások újra felépítésével, a hallgatók saját erősségeikkel, gyengeségeikkel és szerepeikkel való szembesülése révén. Az első eredmények alapján a hackathonok nem vehetik át a fenntarthatósággal kapcsolatos ismeretek curriculumba ágyazott átadását, a szűkebben értelmezett fenntarthatóság oktatását, azonban ezt jól egészítik ki, s olyan kategóriában tudnak nagy változást generálni, amely az eredmények alapján a hagyományos tanórai oktatás során kevésbé adható át, vagyis inkább a tágabban értelmezett fenntarthatóság oktatásában lehet sikeres.

Irodalomjegyzék

- Avila-Merino, A. (2019): Learning by doing in business education – Using hackathons to improve the teaching and learning of entrepreneurial skills. 22 (1) published online, https://ueaeprints.uea.ac.uk/id/eprint/70297/1/Accepted_Manuscript.pdf
- Banks, S. (2008): From professional ethics to ethics in professional life: implications for learning, teaching and study. *Ethics and Social Welfare*, 3 (1) 55-63. DOI:10.1080/17496530902819078
- Bebeau, M. J. – Monson, V. E: (2008): Guided by theory, grounded in evidence: a way forward for professional ethics education. In: Nucci, L. P. – Narvaez, D. (eds.): *Handbook of moral and character education*. Abingdon-on-Thames: Routledge, 557-583. <https://doi.org/10.4324/9780203931431>
- Bell, J. S. – Murray, F. E. – Davies, E. L. (2019): An investigation of the features facilitating effective collaboration between public health experts and data scientists at a hackathon. Public Health Directorate, National Health Service (NHS) Grampian, Aberdeen, Scotland. *Public Health*. 173, 120-125.
- Blanco-Portela, N. – Benayas, J. – Pertierra, L. R. – Lozano, R. (2017): Towards the integration of sustainability in Higher Education Institutions: A review of drivers of and barriers to organisational change and their comparison against those found of companies, *Journal of Cleaner Production*. 166, 563-578. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.252>
- Gallagher, S. – Savage, T. (2020): Challenge-based learning in higher education: an exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*. 1-23.

- Garcia, M. B. (2023): Fostering an Innovation Culture in the Education Sector: A Scoping Review and Bibliometric Analysis of Hackathon Research. *Innovative Higher Education*. 48, 739–762. <https://doi.org/10.1007/s10755-023-09651-y>
- Granados, C. – Pareja-Eastaway, M. (2019): How do collaborative practices contribute to innovation in large organisations? The case of hackathons. *Innovation*. 21 (4) 487-505.
- Heller, B. – Amir, A. – Waxman, R. – Maaravi, Y. (2023): Hack your organizational innovation: literature review and integrative model for running hackathons. *Journal of Innovation Entrepreneurship*. 12 (6) published online, <https://doi.org/10.1186/s13731-023-00269-0>
- Iglesias-Sánchez, P. P. – Jambrino-Maldonado, C. – de las Heras-Pedrosa, C. (2019): Sustainability: Training Entrepreneurial Competences with Open Innovation Paradigm in Higher Education. University of Malaga, Spain. *Sustainability*. 11, 4689; 23 (published online)
- Lionaitė, M. (2019): To what extent can hackathons be used for the creation of learning cities? Hackathons for facilitating learning opportunities and the development of 21st century skills with a focus on using technology for lifelong learning. Department of Education. Stockholm University.
- Nucci, L. P. (2001): *Education in the moral domain*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511605987>
- Richterich, A. (2019): Hacking events: Project development practices and technology use at hackathons. Maastricht University, The Netherlands. *The International Journal of Research into New Media Technologies*. 25 (5-6) 1000–1026.
- Ruiz-Mallén, I. – Heras, M. (2020): What sustainability? Higher education institutions' pathways to reach the Agenda 2030 goals. *Sustainability*. 12, 4, 1290-1308. <https://doi.org/10.3390/su12041290>
- Sulitest (2023): <https://en.sulitest.org/>
- Szegedi K. – András G. – Györi Zs. (2023): Innovatív oktatási megoldások: fenntarthatóság a BGE-n. In: *Integrált gondolkodás és integrált vállalati jelentés: fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában*. Magyar Tudomány Ünnepe konferencia kötet 2023. Budapesti Gazdasági Egyetem, Budapest, Magyarország, 219-234. ISBN 978-615-6342-50-8
- Szymanska, I. – Sesti, T. – Motley, H. – Puia, G. (2020): The Effects of Hackathons on the Entrepreneurial Skillset and Perceived Self-Efficacy as Factors Shaping Entrepreneurial Intentions. *Administrative Sciences*. 10, 3, 73-88.
- Ulfesnes, R. – Stray, V. – Moe, N. B. – Šmite, D. (2021): Innovation in Large-Scale Agile - Benefits and Challenges of Hackathons When Hacking from Home. In: Gregory, P. - Kruchten, P. (eds): *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming – Workshops. XP 2021. Lecture Notes in Business Information Processing*, 426, Springer, Cham, 23-32. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88583-0_3
- Wilson, J. – Bender, K. – DeChants, J. (2019): Beyond the Classroom: The Impact of a University-Based Civic Hackathon Addressing Homelessness. *Journal of Social Work Education*. 55 (4) 736-749.
- Yarmohammadian, M. H. – Monsef, S. – Javanmard, S. H. – Yazdi, Y. - Amini-Rarani, M. (2021): The role of hackathon in education: Can hackathon improve health and medical education? *Journal of Education Health Promotion*. 10, 334, published online
- Žalėnienė, I. – Pereira, P. (2021): Higher Education For Sustainability: A Global Perspective. *Geography and Sustainability*. 2, 2, 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2021.05.001>.