
SZALMA Éva

Adatértelmezés és –kommunikáció tanítása a szakképzésben és a felsőoktatásban¹



A különböző iparágak egyre több adatot generálnak, ezzel foglalkoznak többek között a dolgok internetje illetve a big data elméletek, és ez az adathalom erős analitikus készségeket kíván meg a legkülönbözőbb területen dolgozóktól. Az adatok értelmezése és ennek a kommunikációja kulcsfontosságúvá vált a cégek, intézmények számára, és az adattudós (data scientist) egyre keresettebbé válik, illetve szélesebb körben kell adatot elemezni olyan alkalmazottaknak is, akik nem specialisták. Az adatok értelmezésének és vizuális ábrázolásának készsége (pl. infografika készítése), az adatok elemzésének és bemutatásának készsége keresetté vált a modern munkaerőpiacon, ezeknek a hiánya komoly problémát jelent valamennyi fél részére.

Megfigyelhető volt, hogy üzleti tanácsadás, felnőttképzési tanfolyamok és más helyzetekben egyre többször merül fel igény a vállalati problémák kreatív megoldására, arra, hogy termelési adatokat, adatsorokat gyűjtsenek és tárjanak „laikus” vezetők elé, jelentések adatalapú bemutatására, újabb és újabb szempont szerinti értékelésre. Ezek az igények nemcsak új, egyre bonyolultabb szoftverek megtanulását jelenti, hanem a kritikai gondolkodás, mint készség meglétét is, melynek hiánya rossz problémamegoldásokhoz vezet.

A megszokott kulcskompetenciák, mint a nyelvtudás, informatikai írástudás, csoportos feladatmegoldás és önálló munkavégzés mellé a gazdasági élet minden területén feltörekvően vannak az „új” puha készségek (soft skills), mint amilyen az adatértelmezés, a kritikai gondolkodás, az adatelemzés és nem utolsósorban az adatkommunikáció.

A vállalatok mellett az oktatási intézmények is egyre több, egyre bonyolultabb adatokat gyűjtenek be, termelnek, tárolnak. Az intézményvezetők, tanárok és oktatók adatelemzési és adatkommunikációs készsége nem csak a kutatásaik és azok bemutatásának minőségi kérdése: már nem kizárólag szűkebb szakmai adatokat kell értelmezniük, de a hallgatóikra és azok igényeire vonatkozó adatokat is, valamint az intézményük oktatási tevékenysége során keletkező adatokat is ki kell tudniuk értékelni.

Ezekből a meglátásokból fogant meg, majd 2018. november 1-jével el is indult – a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem vezetésével és Erasmus+ támogatással – a Data Understanding and Communication Knowledge and skills for Trainers and Teachers in VET and HE – DUCK (<http://www.dataunderstanding.eu>) című projekt, amely a szakképzési és felsőoktatási tanárok és oktatók adatértelmezési és adatkommunikációs készségeinek fejlesztését tűzte ki célul a szakmai továbbképzésben és szakképzésben, valamint a felsőoktatásban alkalmazható online, moduláris tréninganyag megalkotásával. A tananyagnak alkalmas kell lennie arra, hogy tanárok, oktatók (és diákjaik) adatelemző és ennek eredményét bemutató készségeit fejlessze, ezáltal gazdagítsa a tanítási gyakorlatukat és növelje a foglalkoztathatóságukat.

¹ Szerző: Szalma Éva, a Data Understanding and Communication Knowledge and skills for Trainers and Teachers in VET and HE (DUCK) projekt partnersége által végzett kutatói és fejlesztői munka eredményeinek felhasználásával

1. *ábra: A tananyag abban kíván segítséget nyújtani, hogy a nyers adatokból információt majd átadható tudást tudjunk alkotni.*



A kép forrása: www.pnggg.com

A projekt megvalósításában a Műegyetem partnerei a Varsói Műszaki Egyetem Lengyelországból, az izlandi Bifröst Egyetem, valamint a spanyol Innovation Training Center nevű továbbképző központ.

A tananyag alapja egy részletes szükségletelemzés, mely nemzeti stratégiákra és a részt vevő országok adatelemzési és adatkommunikációs tréning gyakorlatának felmérésére irányult. Az első hat hónap során többek között felmértük a képzési igényeket, interjúkat készítettünk hazai szakemberekkel és oktatókat valamint az iparban dolgozó minőségügyi menedzsereket kérdeztünk online kérdőív segítségével a szükséges készségekről és módszerekről. A megalapozási szakasz utolsó fázisaként országonként egy-egy szakértői megbeszélést (fókuszcsoportot) szerveztünk.

A kutatási jelentés egyik legfontosabb kimeneteként a tanárok és az oktatók számára szükséges kritikai és elemzési készségek, valamint azok megtanításának legjobb módszereinek a feltérképezésében határoztuk meg.

Nemzeti stratégiák és gyakorlatok

Ami a szakpolitikai szintet és a gyakorlatokat illeti, a tanárok és oktatók képzésével vagy továbbképzésével kapcsolatban nincs konkrét szándék a kifejezetten adatértelmezés és – kommunikáció tárgyában, a kutatott országok egyikében sem. Kimenatként ugyan jelen van, az Európai Képesítési Keretrendszerrel összhangban, feltételezik, hogy elsajátítják a diákok a felsőoktatásban, de hogy pontosan mi módon, azt központilag nem szabályozzák.

A tanárok és oktatók folyamatos szakmai fejlesztését tekintve az érintett országokban az oktatási hatóságok felelősek a joghatóságukon belüli folyamatos szakmai fejlődés tervezéséért, megszervezéséért és elismeréséért, amely a tanárok számára sokféle tevékenységet kínál.

Lengyelországban a szakmai továbbképzésben az oktatási kínálat az adatok elemzése és bemutatása terén gazdag és változatos tartalmát és szintjét tekintve. Képzési cégek és egyetemek egyaránt kínálnak ilyen tanfolyamokat.

Izlandon az Izlandi Továbbképző Egyetem a legnagyobb szervezője a továbbképző tanfolyamoknak. Tanfolyamok és tanulmányi programok széles skáláját kínálja. A tanfolyam kínálatának áttekintésével négy tanfolyamot azonosítottak, amelyek kifejezetten a mennyiségi adatok közlésére vonatkoztak. Közülük három a Microsoft Excel használatának tanfolyamai voltak, a bonyolultság fokozatos szintjén, míg a negyedik a Microsoft PowerBI tanfolyam volt.

Spanyolországban tudományos, oktatási és szakmai tudás frissítésére rendszeres továbbképzések állnak rendelkezésre. A részvétel önkéntes. A Spanyol Oktatási Technológiai és Tanárképző Intézet (INTEF) révén a tanárok továbbképzési terveiről szóló 2018-as prioritási irányelvek (Spanyol Oktatási Kulturális és Sportminisztérium, 2018) évente kerülnek meghatározásra, de nem tartalmazzak az adatok megértésével és a kommunikációval kapcsolatos ismereteket.

Magyarországon is vannak olyan tanfolyamok, amelyek kvalitatív és kvantitatív módszertant tanítanak: a valószínűség-elmélet, a statisztikai bizonytalanság, a véletlenszerűség olyan kurzusok része, mint pl. a műszaki menedzsment. A felsőoktatásban emellett általános statisztikai ismereteket oktatnak a Minőségbiztosítási menedzsment és az üzleti statisztikai programokban: 14 BSc és 6 MSc program létezik. A kvantitatív statisztikákat átlagosan heti 4 előadásban oktatják, a kvalitatív elemzések a minőségirányítási előadások részét képezik.

Az Oktatási Hivatal munkatársai számára szerveztek egy tanfolyamot az adatok vizualizálásáról, a Microsoft PowerBI használatát sajátították el, amely a legelterjedtebb alkalmazás az adatok vizualizálására, és amelyet általában az ipar használ. Azonban a számukra tervezett 50 órás tanfolyam meghatározott szakmai háttérrel rendelkező emberek számára készült (elemzők, big data-val dolgozó kollégák, informatikusok). A prezentációk és a csapatmunka jól működött; azonban az adatkezelést Data Analysis Expressions (dax) segítségével tanították meg, és mivel a Hivatal nem ezt alkalmazza, a tanfolyam időpazarlás volt, és a résztvevők demotiváltak lettek.

Az Országos Széchényi Könyvtár folyamatosan szervez szakmai továbbképzéseket a könyvtárosok számára. Ennek része a különböző adatbázisok kezelésének oktatása.

Tanári képzés megszerzése bármilyen statisztikai képzés nélkül lehetséges. A tanárok, oktatók és egyetemi tanárok képzésével vagy továbbképzésével kapcsolatban nincsenek konkrét politikák, amelyek kifejezetten az adatok megértésére és kommunikációjára vonatkoznának Magyarországon. A statisztikai kurzusok az összes felsőoktatási intézmény kínálatában szerepelnek, kötelező vagy önkéntes kurzusként, az alapszaktól függően, így kötelező statisztikai tanfolyam nélkül is megszerezheti valaki a felsőoktatási végzettségét.

Három törvény befolyásolja a szakképzés és a felsőoktatás tantervét. Ezek a nemzeti felsőoktatásról szóló törvény, a szakképzésről szóló törvény (ideértve az Országos Képzési Jegyzéket is) és a felnőttképzési törvény.

Mivel az oktatás főleg állami, a fentről lefelé irányuló politikai megközelítés is erős. Vezetője az Oktatási Hivatal (volt Oktatási Minisztérium). A kutatás során ezeket a dokumentumokat az adatok megértésével, az adattudományokkal és a kritikai gondolkodással kapcsolatban néztük át.

Amint azt már korábban is szerepelt, a fenti jogi dokumentumokban és az azokat kiegészítő rendeletekben nem találhatók konkrét irányelvek az adatok megértésével kapcsolatban. Az adattudós (data scientist) nincs jelen az Országos Képzési Jegyzékben. A statisztikus képzés azonban több részterülettel rendelkezik. A kormány oktatási területének kommunikációjában az adattudomány nincs jelen vagy van kiemelve, a hangsúly általában a STEM területeken van. Az elmúlt években nem voltak állami finanszírozású programok, amelyek az adatok megértését és / vagy a kritikus gondolkodást célozták meg.

A felnőttképzéssel foglalkozó vállalatok rugalmasabban tudják követni az ipar igényeit, és több adattanfolyamot kínálnak. Ezek azonban nem mindenki számára elérhetőek illetve tartalmuk részletessége miatt nem feltétlenül szükségesek azoknak, akiknek nem ez az elsődleges munkakörük.

Magyarország tehát tiszta lap, ami a tervezett adatértelmezési és –kommunikációs tréninget illeti. Azonban nehézségekbe ütközhet azoknak az elérése, akiknek a legnagyobb szüksége volna rá, mégpedig a Klebelsberg Központ (korábban Klebelsberg Intézményfenntartó Központ, KLIK) munkatársait. A közoktatási intézmények fenntartásának központosítását szolgáló intézmény munkatársai, valamint a közoktatási intézmények vezetői számára óriási előnyt jelentene az adatelemzés és kommunikáció alapvető ismereteinek elsajátítása.

A közoktatási intézmények nagy mennyiségű adatot gyűjtenek a fenntartó (KLIK) számára. Fontos, hogy a közoktatási intézmények vezetői és a KLIK alkalmazottai megértsék, hogy ezeknek az adatoknak az értő feldolgozása a saját érdeküket szolgálja. Általuk megérthetik, hogy milyen intézkedés és gyakorlat működik, és mi nem. Ez lehet a központi kormányzat fejlesztő eszköze. Kétséges, hogy erre jó fogadtatást találunk, mivel az iskolai szintű adatok elemzését megmérgezi az iskolák közötti folyamatos versengés; minden beérkező adatot azonnal ennek a szolgálatába fognak állítani.

A minisztériumnak is vállalnia kell ezt a feladatot, mivel feladata a nyilvánosság tájékoztatása, és a nyilvánosság nyilvánvalóan nem tudja egyértelműen értelmezni az oktatási rendszer adatait, az iskolák és a diákok értékelésének adatait.

Az ipar területén a legnagyobb probléma az adatgyűjtéssel és a megértéssel kapcsolatban az, hogy a szervezetek túl sok adatot gyűjtenek, még akkor is, ha ennek az eredménye nincs összhangban az összegyűjtésükhöz szükséges befektetéssel. Kizárólag az adatok, nem pedig a szakmaiság alapján alkotják meg a döntéseket. Az esetek kb. 70% -ában a döntéshozók ilyen hatalmas mennyiségű adat nélkül is meg tudják hozni a döntéseiket, az adattömegeket a döntésekkel kapcsolatos felelősségek megosztására vagy ellensúlyozására használják.

Az interjúk során egy tervezett adatértelmezési és -kommunikációs tanfolyammal kapcsolatos következő igények fogalmazódtak meg:

- Adatokhoz való érzék kialakítása, a központi kormányzati statisztikai hivatal (Oktatási Hivatal) az iskolák vezetőinek küldött adatainak megértése.
- Szüntesse meg a big data elméletek misztifikálását: a résztvevőknek meg kell érteniük, hogy a józan ész és a megfelelő technikák segítségével meg fogják érteni a fogalmakat.
- Azok a hallgatók, akik nem természettudományos területen tanulnak, nehezen boldogulnak az adatok megértésével és a statisztikával. Üdvözlendő lenne az a képzés, amely csak a négy alapvető számtani műveletet alkalmazva megtanítaná az alapvető statisztikai ismereteket.
- A tanfolyamoknak vizuálisan érdekesnek és vonzóknak kell lenniük.
- A magas szintű számítás elrettenti a tanulókat, a menedzsment megközelítése örömmel fogadná és könnyebben kapcsolódhatna hozzájuk.
- Meg tudja mutatni, mi az adatértelmezés és -kommunikáció értelme.
- Az Excel és a statisztikai alkalmazások használata nem kerülhet a középpontba. Az egyetemi hallgatók jól kezelik az Excelt, de a szakmai továbbképzésekben már ez az alkalmazás is gondot jelenthet.
- Probléma-központú megközelítés, az adatokat hasznos felhasználására való összpontosítás.
- Az adatok korlátozása: az adatszűrés jelentősége a stratégiai döntések meghozatalához (3-5 adat az a mennyiség, amely alapján valóban dönteni lehet).
- Esettanulmányokra van szükség. A döntéseket megalapozó adatok átláthatóságának bemutatására.
- Az adatok szórásának kezelése;
- A matematika statisztikai alapjai;
- Összefüggések megállapításának képességét kialakítani;
- Adatok csoportosításának megtanítása.

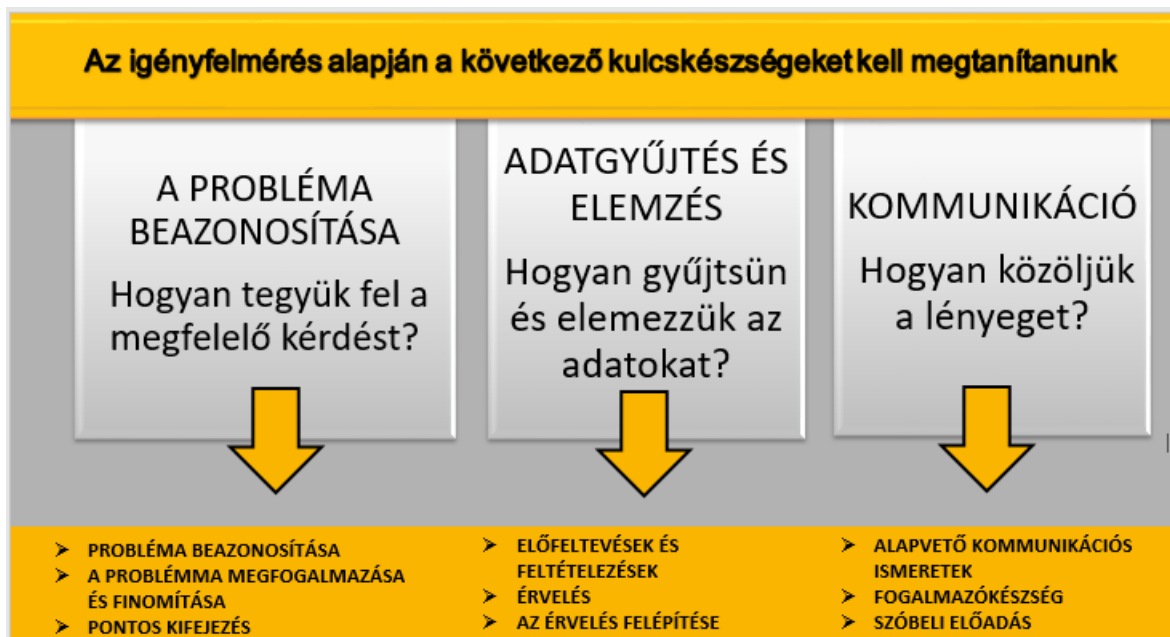
A tananyag tartalmi kialakítása

A résztvevő országokban végzett irodalom- és helyszíni kutatások, felmérések, interjúk és fókuszcsoportok formájában gazdag ismeretanyagot szolgáltatott a célcsoport igényeiről, amelyeket a tervezett DUCK tanfolyam megvalósítani remélt. A területen alig van jó láthatóságú, elérhető, használható képzés, az is inkább statisztika, vagy Big Data felsőoktatási szinten. Egyetértés született abban, hogy hiányzik és szükség van egy ilyen megalapozó tanfolyamra. Azoknak a felhasználóknak, akik bármilyen módon használják az adatokat, meg kell tudniuk érteni a vonatkozó alapokat, beleértve az adatok megértésének és kommunikációjának fontosságát.

Az interjúkban, a felmérésben és a fókuszcsoportban a résztvevők a következő szavakat használták a legtöbbször: tegyék vonzóvá a tanárok és a tanulók számára, tartsák röviden és koncentráltan, próbálják meg rugalmasan elvégezhetővé tenni, tegyék gyakorlatiassá és kapcsolódjon a valós élethez, igazodjon a tanárok és a diákok igényeihez.

A legfontosabb ajánlások a következők:

- Legyen rövid és vonzó. A tanfolyamokat leggyakrabban az idő (vagyis a tanfolyam túl hosszú) és a tanfolyam unalmas mivolta miatt kritizálják.
- A résztvevők eltérőek lehetnek matematikai tudásukban, valamint a különféle alkalmazásokhoz való hozzáértésükben: használjon alapvető matematikai és széles körben elérhető szoftvereket a példákban.
- Tegye a tanulást a lehető legrugalmasabbá annak érdekében, hogy a lehető legjobban alkalmazkodjon a tanulóhoz.
- Próbálja meg tükrözni az elvégzésének előnyeit és a megnövekedett foglalkoztathatóság lehetőségeit.
- Fektesse hangsúlyt a valós élet példáira, az alkalmazhatóságra és a képzési terület adott kontextusára. Biztosítson területspecifikus példákat a tanárok számára.
- Támogassa a kritikus gondolkodás kialakulását.
- Támogassa a kreatív gondolkodás fejlesztését.



Módszertan

A DUCK projekt egy 30 órás multimédiás, kevert módszerű tananyagot dolgozott ki, mely három modulból áll: problémaelemzés, adat elemzés, adatkommunikáció modulokból. A kidolgozott tananyag szakképzésben, felsőoktatásban és felnőttképzésben való bevezetésre is alkalmas:

- Szakképzésben oktató tanárok számára, hogy beilleszthessék az órai anyagba.
- Általános tanárok számára saját továbbképzés, iskolaműködtetés, oktatási statisztikák.
- Vállalati alsó és középvezetők számára.

Egy online erőforrásközpont is kialakításra került, melyben adatelemzési és adatkommunikációs példákat és gyakorlatokat tesz elérhetővé, szabadon felhasználható tartalomként (OER), hogy az online tanfolyam számára egy gazdag online tanulási környezetet biztosítson. Ez egy mindenki által hozzáférhető, önállóan is használható, bővíthető példatár. A tartalom oktatási szektor, bemutatott készség és persze tartalom szerint strukturált.

A kutatás alapján egy hierarchikus szintezést alakítottunk ki: minden szakasz tartalmazzon minden elemet egyidejűleg (probléma megfogalmazása, elemzése, az eredmények bemutatása) egy adott nehézségi szinten konfigurálva, és nem különálló elemeket szintenként. Például az első szint a probléma megfogalmazása, második szint az elemzés stb.

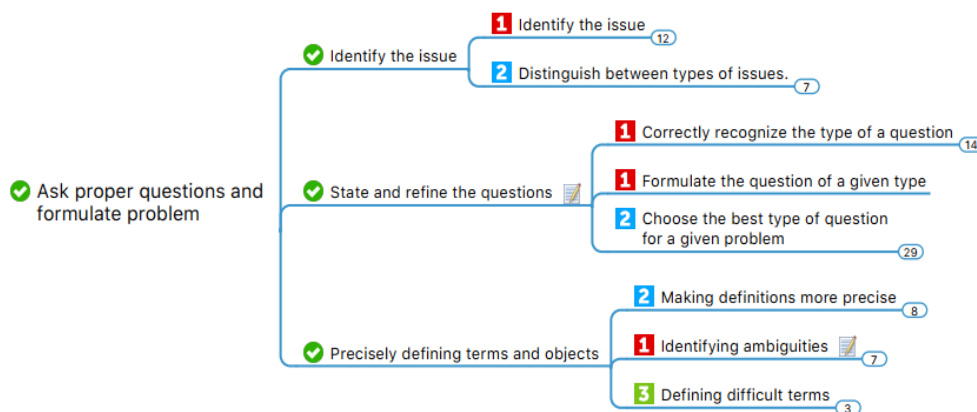
A kialakított moduláris struktúrában (melynek alapja a 20-40 perces Egység) a tanulás három szinten zajlik:

- Learn – Egység (Unit) szintű tényismeret
- Do – Készség (Skill) szintű alkalmazás
- Master – Modul (Module) szintű elemzés (esetleg alkotás)

Tartalmi szintek a tananyagban:

level	Data	Questions	Explanation
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Given data solve the problem (answer simple questions about data)
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Given data, suggest questions and answer them
3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Given questions, identify datasets, choose appropriate methods and solve the problem
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Identify problem, choose datasets and answer questions

A tartalom tervezése csoportmunkában zajlott. A tervezett tartalom ajánlat részletes lebontása utáni csoportos súlyozás és módosítás során alakult ki a végleges felépítés:



Az adott adatelemzési és –kommunikációs területhez kapcsolódó tanulási mód:

Recommended mode	Problem formulation	Data collection	Data analysis	Data communication
self-learning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
self-learning + discussion online	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
self-learning + discussion online	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
groupwork and discussions F2F	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

A tananyag többféle megvalósítást is támogat:

- Jelenléti képzés (egyéni vagy csoportos) online tananyaggal és hagyományos + on-line értékelő eszközökkel
- On-line aszinkron képzés (egyéni vagy csoportos) on-line tananyaggal és on-line értékelő eszközökkel
- On-line hibrid képzés (szinkron és aszinkron) (egyéni vagy csoportos) on-line tananyaggal és on-line értékelő eszközökkel
- Blended képzés: Jelenléti csoportos és on-line egyéni tananyaggal, hagyományos és On-line értékelő eszközökkel.

Az értékelést is ennek megfelelően kellett kialakítanunk. Grid evaluation (rubrika értékelés, kialakított szempontokkal: 0=gyenge,1=megfelelt,2=kiválóan megfelelt) került kialakításra, egyszerű feladatoknál mennyiség és minőség meghatározásával, példaként (úgynevezett mini projektek) pedig relevancia, struktúra, minőség, stílus, modell, kidolgozottság felmérésével.

A kiértékelés lehet egyéni (tanári vagy tanuló) vagy csoportos (tanári). Műhely jellegű megoldást is kialakítottunk, mivel a Moodle erre lehetőséget ad. A tanulótársakból álló értékelési rendszerben (peer review) pontot ér a saját projekt feltöltése, és mások projektjének kiértékelése is. E mellett létezik csoportértékelés is, ahol egy tanuló csoport dolgoz ki egy több készséget is bemutató esettanulmányt (miniprojektet) és mindenki ez alapján kap jegyet.

A tananyag

A végleges tananyag a cikk írásakor angol nyelven érhető el teljes terjedelmében. A magyar nyelvű változat publikussá tétele 2021 januárjában várható. Az kurzus szabadon hozzáférhető a projekt moodle platformján egy egyszerű vendégregisztrációt követően <http://lms.dataunderstanding.eu>

Az adatelemzés és adatkommunikáció témakörének megismerése érdekében javasoljuk, hogy kövesse a projektünkben részt vevő szakemberek által a Flipboardon létrehozott és rendszeresen frissített Data Understanding című online magazint:



DUCK - Data Understanding and Communication Knowledge and Skills

for Trainers and Teachers in VET and HE

KA2 Strategic Partnerships - 2018-1-HU01-KA202-047809



Felhasznált szakirodalom

1. Browne M., & Keeley, S. (2018). *Asking the Right Questions*. New York, NY: Pearson.
2. Peng, R. D., & Matsui, E. (2016). *The Art of Data Science. A Guide for Anyone who works With Data*. Scybrude Consulting LLC.
3. Shron, M. (2014). *Thinking with data. How to turn information into insights*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
4. Morrow, D. R., & Weston, A. (2015). *A Workbook for Arguments: A Complete Course in Critical Thinking* (2nd ed.). Indianapolis/Cambridge: Hackett Publishing Company, Inc.