

Szabó András
szabo.andras@uni-nke.hu

KUTATÁSMÓDSZERTAN IT ALAPOKON

Absztrakt

A tudományos kutatások - hasonlóan a hétköznapok problémáinak megoldásához - egy-egy helyesen feltett kérdésre próbálnak választ találni. Hasonlítanak abban, hogy az aktuális problémára hasznos és a gyakorlatban is kivitelezhető megoldásokat keresnek, alapvetően eltérnek azonban a megoldás keresésének módszerességében, tervezettségében és szervezettségében. Jelen cikkemben azokat az innovatív módszereket mutatom be, amik segíthetik, vagy akár reformálhatják is a klasszikus kutatómódszertant. A kutatások lépéseinek sorrendjében mutatom be az egyes fázisok végrehajtását könnyítő, gyorsító módszereket. Elsősorban a gyakorlatban könnyen kezelhető, egyszerűen tanulható újításokra fókuszáltam (hiszen általánosan elmondható, hogy egy informatikai innováció akkor lesz igazán sikeres, ha annak használatát az alkalmazók könnyen el tudják sajátítani).

Similar to solving everyday problems, researchers trying to find answers to questions which are posed correctly in a scientific manner. In both case we try to solve current problems, using methods which are feasible in practice, but fundamentally different in methodology. In a scientific research the participant follows a systematically designed and well-organized workflow. In my article, I present tools for researchers, which hopefully can simplify the time and effort for the research, or even can reform the traditional research methodology. IT innovations will be successful only if users can easily acquire the hands-on, so I focused on tools which are practical and easy to learn.

Kulcsszavak: kutatás, módszertan, IT, informatika ~ research, methodology, IT based, Computer Science

BEVEZETÉS

Jelen kutatásom céljául tűztem ki azt, hogy összegyűjtssem azokat az innovatív módszereket és eszközöket, melyek:

- segíthetnek minket tanulmányaink során¹,
- növelhetik kreativitásunkat (elősegítve ezzel egy tudományos felfedezést, innovációt),
- valamint hozzájárulhatnak tudományos vizsgálataink hiteles és eredményes végrehajtásához.

Közhelynek számít, hogy az informatika napjainkban mindenhol jelen van. Szinte biztos, hogy e sorok olvasója használja az interneten keresztül elérhető web szolgáltatásokat² mindennapi munkája, tanulmányai vagy éppen magánélete során. A web evolúciójában a 3.0 nál járunk [1], mely hasonlatosan az emberiség evolúciójához az önálló kezdeményezésektől a közösségi kollaboráció felé tart (pillanatnyilag az ember-ember és ember-gép kapcsolatok mellett már a gép-gép kommunikációra is látunk példát).

Elemzésem követi ezt a fejlődési tendenciát, és a kutatók által használható forrásgyűjtő- és feldolgozó eszközök bemutatása mellett a szakmai kapcsolatok keresésére, a közös munkát elősegítő alkalmazásokat és hálózati szolgáltatásokra is mutatok néhány példát.

AZ INTERNET SZEREPE

A számítástechnika, és az internet segítségével elérhető informatikai szolgáltatások szinte minden tudományterületet érintenek. Kutatások sora bizonyítja, hogy gyorsabban, hatékonyabban oldanak meg korábban elképzelhetetlen problémákat. Ugyan napjainkban az internet a legtöbb ember számára az elektronikus médiatartalmak böngészésének, a szórakozásnak, a társas érintkezés egy eszközét jelenti, írásomban visszatérek az internet elődjének, az ARPANET³-nek eredeti funkcionalitásához, és rávilágítok arra, hogyan tudja a kutatásokat támogatni.

Az internet segítségével könnyíthetjük kutatásainkat (a már ismert módszerek megismerése révén), és rövidíthetjük a rá szánt időt (a trendek követésével, a tudományos „zsákcák” elkerülésével, és a rossz koncepciókból való tanulás révén). Más kutatók gondolatai, javaslatai, kérdései akár személelmódunk változását is eredményezhetik, mely révén új nézőpontból kezdjük vizsgálni a problémát. A következőkben felsorolok néhányat a számtalan lehetséges felhasználási mód közül (kezdve a közismert felhasználásoktól, haladva a kevésbé ismertek felé).

Az internet, mint digitális könyvtár [2]

A legegyszerűbb megközelítés alapján az interneten keresztül elérhető adatbázisokat, könyvtárakat, online folyóiratokat, cikkeket használhatjuk pusztán információforrásként (legyen célunk a tanulás és általános tájékozódás, vagy tudományos kutatásunk

¹ Nehéz megkülönböztetni mikor kutatunk, és mikor tanulunk, hiszen a kettő összefügg: a kutatás során a korábban elsajátított tudást felhasználva, a megszerzett információkat újrendezve, és újakat gyűjtve ismerjük meg az adott problémát. Az önálló tanulás során pedig új módszereket használva, felfedezve gyűjthetjük össze a szükséges információt, és újszerű tanulási módszereket használva sajátíthatjuk azt el.

² Pl.: tartalom, tárhely, chat, blog, közösségi-kapcsolati szolgáltatások

³ Advanced Research Projects Agency Network

megalapozására szolgáló forrásgyűjtés). Ezeket napjainkban már kiegészítik a Web 2.0⁴ és a Web 3.0⁵ által nyújtott szolgáltatások.

Sajnos sokak számára az internet egyet jelent egy-egy közismert keresőmotorral, ezzel pedig a találatok beszűkülnek az adott kereső adatbázisára (ezért is érdemes egy-egy forráskutatás során több alternatívát is kipróbálni, pl.: a Google, a Yahoo és a Bing keresőmotorokat is felhasználni). Az alábbiakban (1. táblázat) a „*scientific research*” kifejezésre kerestem különböző keresőmotorokkal. Az eredmények mennyiségi különbségét a harmadik oszlop szemlélteti, de azt sem szabad elfelejteni, hogy ekkora mennyiségű találatnál (sokszor milliós értékek) a találatok pontossága (a keresés szempontjából releváns vagy sem) és prioritása (sorrendisége) sem elhanyagolható tényezők (melyeket csak az adott kutató tud megítélni).

1. táblázat. A WEB adatbázisok, keresőszolgáltatások találati arányáról

Keresett szöveg: „ <i>scientific research</i> ” (keresés dátuma 2016.01.04)		
Szolgáltató	Elérési út (URL cím)	Találatok száma
Google	<i>google.com</i>	426 000 000
	<i>google.hu</i>	105 000 000
	<i>google.cn</i>	132 000 000
Yahoo	<i>yahoo.com</i>	114 000 000
Bing	<i>bing.com</i>	54 700 000
Deeperweb	<i>deeperweb.com</i>	45 300 000
Zuula	<i>zuula.com</i>	38 400 000
IEEE Xplore Digital Library	<i>ieeexplore.ieee.org</i>	10 526
Internet Archive	<i>archive.org</i>	14 333
duckduckgoo	<i>duckduckgoo.com</i>	200
Yippy	<i>yippy.com</i>	276

Az internet, mint kommunikációs platform

Az internetet használhatjuk kommunikációs eszközként, mely segítségével együttműködünk más, akár a világ távoli sarkaiban tevékenykedő kutatókkal⁶. Ugyancsak kommunikációs célra felhasználhatjuk ezt a csatornát távoli eszközök, mérőberendezések, szenzorok vezérlésére, vagy a mérési eredmények letöltésére⁷. A hálózat nyújtotta előnyökre jó példák azok a kutatóprojektek, melyek az elosztott számítási kapacitások kollaborációjára épülnek⁸.

Az un. rejtett szakértők [3] (akik a vállalatoknál végzett napi munkájuk megakadályoz abban, hogy publikáljanak, konferenciákra járjanak), és a kihasználatlan kutató potenciálok (pl.: nyugdíjba vonult szakemberek) problémájára is megoldási lehetőséget biztosítanak az internet tudományos témájú közösségi hálózatai.

⁴ Web 2.0-nak nevezzük az olyan szolgáltatásokat, melyek az egyének közötti tevékenység támogatását, a közös munkavégzést, a közösségi tartalom előállítását teszik lehetővé. Itt jelentek meg a geolokáció alapú szolgáltatások (pl.: a keresők a nyelvterület, vagy az ország szerint más-más keresési eredményeket ad vissza).

⁵ Web 3.0 a következő fejlődési lépcső, melynél már nemcsak a geolokáció, hanem a felhasználó személyisége (korábbi keresési előzményei, számítógép beállításai, stb.) is befolyásolja a találatokat.

⁶ Akár a világ távoli sarkain túl is (pl.: az ISS nemzetközi űrállomás kutatásait figyelhetjük meg a <http://spacestationlive.nasa.gov/timeline/> weblapon)

⁷ Néhány példa az interneten elérhető szenzorhálózatra a költöző madarak útvonalát ábrázoló <http://www.satellitetracking.eu/inds/showtable> és a <http://map.mme.hu/page/introduction>, a rádióspektrum monitorozására alkalmas <http://websdr.org/>, vagy a villámok előfordulási helyét ábrázoló <http://www.lightningmaps.org/realtime?lang=hu>

⁸ Pl.: a SETI projekt <http://setiathome.berkeley.edu>

Az internet, mint elektronikus média

Az internet publikációs platform is az előzőek mellett, melyen beszámolhatunk elért eredményeinkről, jelenlegi kutatásaink állapotáról (pl.: az írott eredményekről online folyóiratokban, esetleg előadásainkról videó megosztó oldalakon), vagy csak kezdetleges ötleteinkről, javaslatainkról (pl.: saját weblapunk, blogunk segítségével). Multimédiás támogatással a korábban elhangzott előadásainkat megoszthatjuk másokkal, vagy akár már részt is vehetünk online konferenciákon⁹.

Valójában akkor használjuk ki optimálisan a „Hálózatok hálózatát”, ha nem csak egy-egy fent említett részfunkcióra, hanem ezek egészére használjuk.

A kutatás megkezdése

„*Miért is kutatunk?*” Tehetjük fel az örök kérdést. Számtalan oka, külső és belső motivációja lehet annak, hogy miért végzünk ilyen tevékenységet, például:

- egy hétköznapi probléma megoldása,
- kutatás-fejlesztési munka (pl.: fejlesztőmérnökként, doktoranduszként stb.),
- önálló tanulmányi munka (évközi beszámoló, TDK dolgozat, szakdolgozat, diplomamunka stb.),
- tanulás, önképzés,
- oktatóként jegyzetkészítés, vagy kiegészítés, tananyagfejlesztés céljából.

Ezek alapján eltérő mennyiségű idő, erőforrás, kutatószemélyzet áll rendelkezésünkre, mely ugyancsak fontos szempontja a helyes kutatási módszerek kiválasztásának. A megszerzett ismeretanyag, a saját tudásunk és képességeink is meghatározzák lehetőségeinket (pl.: ha a problémát algoritmizáljuk, és egy alkalmazás fejlesztésével szeretnénk megoldani, rendelkezünk kell alapvető programozói ismeretekkel, vagy esetleg meg kell tanuljunk egy új programozási nyelvet, amely ideális az adott probléma leírásához).

Egy-egy probléma tudományos megoldásához kutatásunk tervezettsége és módszeressége visz minket közelebb. Ha előre elkészített, szisztematikus és logikusan felépített tervvel rendelkezünk, átláthatóvá válik munkák, így könnyebben fel tudjuk ismerni (és meg tudjuk különböztetni) esetleges hibáinkat, tévedéseinket, valamint a lehetséges megoldásokat. A tervezés nélkülözhetetlen, főleg ha a probléma megoldása túlmutat személyes kapacitásainkon (szakismeret, idő, pénz stb.) és másokkal kell együttműködnünk.

A KUTATÁS LÉPÉSEI

Először is nézzük meg hogyan állunk neki egy kutatásnak. Természetesen az egyes tudományterületeknek vannak sajátosságai, azonban az alapvető lépésekben megegyeznek. Az általános kutatás-módszertani elveket és módszereket nem kívánom részletezni, hiszen számtalan jegyzet [4] [5] [6], tanulmány [7] és könyv [8] [9] foglalkozik ezzel a témával. Arra azonban felhívnom a figyelmet, hogy az előzőekben említett szakirodalmak szerzői jellemzően csak a saját tudományterületek módszertanára fókuszáltak (pl.: a műszaki területen a mérések, a természettudományok esetén a kísérletek és megfigyelések, a társadalomtudomány területén pedig a kérdőívek összeállítása a jellemző adatgyűjtési eljárás). Érdemes a tudományterületünk jellemző módszerei mellett mások eljárásaival, metodikáival is megismerkedni, ezzel is bővíthet a saját eszköztárunk, nem is beszélve arról, hogy könnyebben tudunk majd más tudományterület kutatóival együttműködni.

⁹ Pl.: <https://webcast.web.cern.ch/webcast/>

Témaválasztás

Minden kutatás megkezdése előtt tájékozódnunk kell az adott téma aktualitásairól, hiszen egy kutatás nem lehet öncélú, elavult, haszontalan. Olyan témát kell tehát választanunk, mely a tudomány, a társadalom időszerű kérdéseivel foglalkozik, azokra próbál elismert módszerek segítségével tudományosan megalapozott válaszokat adni.

Ezek aktualitásának vizsgálatában is segítségünkre lehet az internet, a különböző weblapok és adatbázisok¹⁰.

Módszerek meghatározása

Már magának a kutatási témánknak megfelelő módszerek összegyűjtése, és a megfelelő(k) meghatározása is egy külön kutatómunka eredménye. Kutatási stratégiánkban határozzuk meg a felhasználandó módszerek és eljárások kombinációját.

Kutatási stratégiák [10]:

Induktív kutatási stratégia - a kutatott probléma megértése érdekében a kutatás során gyűjtött adatokat elemezzük, és azok alapján általános igazságokat ismerünk fel.

Leíró kutatási stratégia - a valóság adott állapotát, annak tulajdonságait rögzítjük.

Összefüggés feltáró kutatási stratégia – ezzel a módszerrel a vizsgálat tárgyának két vagy több tulajdonsága között fennálló kapcsolat, összefüggést kívánjuk felfedezni.

Kísérleti stratégia - a változók közti kapcsolatot kontrollált körülmények között végrehajtott változtatásokkal, azok hatásainak megfigyelésével ismerjük fel.

Deduktív kutatási stratégia – már felismert törvényszerűségek, általános szabályok alapján jutunk el a probléma megoldásához.

Elegendő, ha csak irodalomkutatást végzek? Vagy szükséges kvalitatív, esetleg kvantitatív kutatást is folytatnom? Mérést végezzek, vagy elég ha szimulációval demonstrálok elméletemet? Ezekre és még számtalan hasonló kérdésre kaphatunk választ, ha áttekintjük kutatótársaink kutatási terveit¹¹ mielőtt belevágunk saját projektünkbe. Ezek mellett segítséget nyújthat a stratégia kiválasztásában a *SAGE Research Methods* weblapja¹² is, vagy egy általunk generált összehasonlító táblázat¹³, ahol pro-kontra elven összehasonlíthatjuk ezeket, majd ezek alapján a számunkra megfelelőt kiválaszthatjuk.

Kutatásunk megkezdése előtt készítünk egy előzetes forráskutatást, annak érdekében, hogy megállapíthassuk:

- létezik-e már megoldás a vizsgált problémára,
- milyen módon próbálták már mások megoldani azt,
- melyik utat nem választotta még senki,
- hogyan tudjuk esetleg javítani a hatékonyságát egy már létező megoldásnak újszerű megközelítéssel vagy alternatív módszerekkel.

¹⁰Ha ötleteket keresünk, akkor például a hazai kutatók kutatási eredményeit a <https://www.mtmt.hu/>, a MTA kutatócsoportjainak témáit a <http://mta.hu/cikkek/az-mta-lendulet-kutatocsoport-halozata-131393>, a hazai és külföldi egyetemek doktori iskoláinak, szakkollégiumainak, különböző tudományos műhelyeknek, K+F szervezeteknek, vállalati kutatólaboroknak, tudományos konferenciáknak témáit pedig saját weboldalukon tekinthetjük meg.

¹¹ Pl.:doktori értekezések bevezető részei, melyek az alkalmazott módszertant mutatják be

¹² Link: <http://srmo.sagepub.com/methodsmap#/T0/T5/T0-3/T0-0-14>

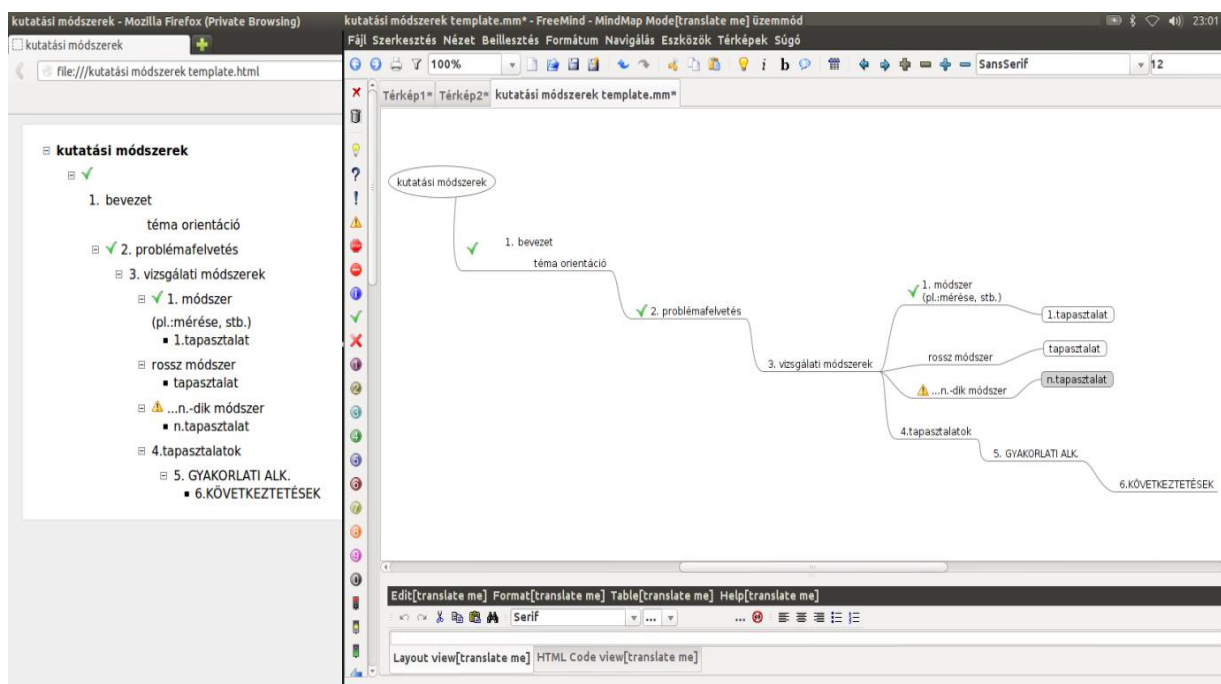
¹³ Ezt elkészíthetjük egy táblázatkezelő segítségével, vagy online az alábbi táblázat, diagram készítő alkalmazások segítségével:<http://www.makeuseof.com/dir/chartall/>, vagy a <http://www.chartle.net/>

A kutatási probléma megfogalmazása, célkitűzés

A jól megfogalmazott kérdés magában hordozza a választ is. Ahogy Douglas Adams, *A galaxis útikalauz stopposoknak* című regényéből megtudtuk a 42 a válasz az életet, a világmindenséget, meg mindent érintő végső kérdésre. Ha a válasz a 42, akkor vajon mi a helyes kérdés? Ennek a kérdésnek a keresése a regény fő mozgatórugója. Ebből is látszik tehát, hogy kutatásunk sarkalatos pontja a kutatási probléma és az elérendő célok pontos és egyértelmű definiálása.

Hasznos lehet, ha korai ötleteinket, kutatási kezdeményeinket vizuálisan ábrázoljuk, és un. „brainstorming”¹⁴-ot folytatva rendszerezük gondolatainkat. Mivel a kutatások kezdeti fázisában járunk, így a kreativitást szabadjára engedve összegyűjthetjük ötleteinket, melyek közti logikai relációkat, ok-okozati viszonyokat később jelölhetünk (fogalomtérképen¹⁵ ábrázolva azokat).

A *Freemind* nevű java¹⁶ alapú alkalmazás ebben segít minket, mely a generált „ötletfát” akár web-re feltölthető formátumba is képes konvertálni. Az alábbi képen egy ilyen tervre látunk mintát (a *Freemind* grafikus felületét a kép jobb oldalán, a generált html lapot bal oldalon látjuk). Ezzel az alkalmazással hierarchikusan (egymás alá-felé rendelt módon) rendezett gondolattérképet tudunk generálni.



1. ábra. A Freemind web alapú (bal oldalt), és a grafikusán ábrázolt agytérképe (jobb oldalt)

Ha nem szeretnénk, vagy nem tudjuk ezt a rendet meghatározni, vagy a későbbiekben módosítani szeretnénk, akkor egy másik nyílt forráskódú alkalmazás, a *Semantik*¹⁷ használatát javaslom, melyben a „gondolatok” közti logikai kapcsolatok könnyebben változtathatóak. Számptalan további ingyenes program érhető el a különböző operációs rendszerekre (*Windows, Linux, OSX, Android, stb.*), melyekkel hasonló agytérképeket tudunk szerkeszteni. Az „okos”

¹⁴ Az angol „brainstorming” tevékenységet magyarul gondolat térkép készítésének nevezzük.

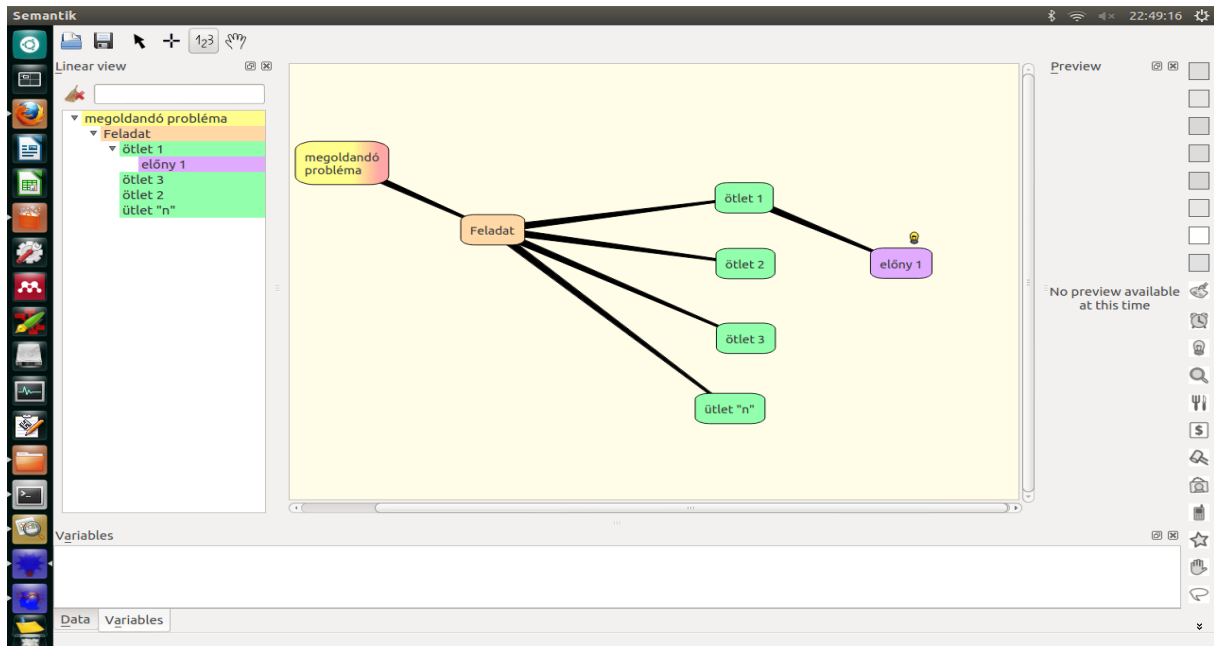
¹⁵ A fogalomtérkép a különböző fogalmak közötti kapcsolatok megjelenítésének eszköze.

(Forrás: Duchon Jenő – Elektronikus tanulás (2015) http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412b2/2013-0002_elektronikus_tanulas/tananyag/JEGYZET-14-2.6_Vazlatok_jegyzetek_abr.html)

¹⁶ Ennek köszönhetőn Windows, Linux, Mac OSX operációs rendszereken is futtatható.

¹⁷ Lásd: <http://kde-apps.org/content/show.php/Semantik?content=55242>

platformok segítségével pedig bárhol is járunk a világban, ki tudjuk egészíteni agytérképünket.

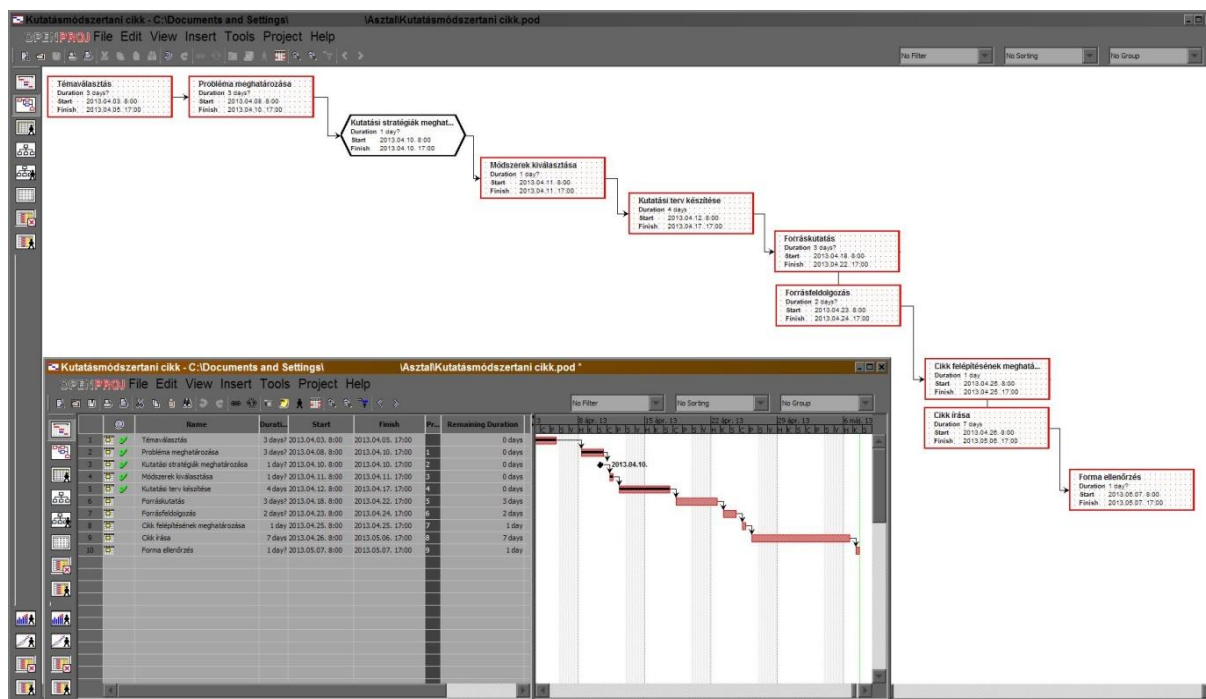


2. ábra. Egy, a Semantik programmal készített gondolattérkép

Kutatási terv készítése

Kutatási tervünk logikus formába önti kutatási problémánkat, összefoglalja a célkitűzésünket, a kiválasztott módszert, a felhasznált eszközöket és erőforrásokat, a kitűzött határidők (legyenek azok általunk meghatározott, vagy külső tényezők miatt betartandóak), a feladatok munkaigényét (munkaórában, vagy a feladathoz szükséges létszámban megadva).

Az üzleti életben tevékenykedő nagyvállalatok komplex projektjeik nyomon követése érdekében komoly informatikai fejlesztéseket folytattak, melyek eredményeképpen számos módszertant és szoftvert fejlesztettek ki. Ezeket akár kutatásaink tervezésre és lebonyolítására is felhasználhatjuk. Egy ilyen eszközre láthatunk példát az alábbi képen:



3. ábra. Jelen kutatásnak az Openproj alkalmazás segítségével elkészített terve (táblázatos formában alul, grafikusan felül)

Forráskutatás

Az információs társadalom „előtti” időszakban a kutatóknak csak korlátozott lehetőségek álltak rendelkezésünkre az információ gyűjtésére, és megosztására:

- könyvtárak,
- szakmai folyóiratok,
- konferenciák, és egyéb szakmai fórumok.

Az internet elterjedésének kezdetén ezeknek az elektronikus megfelelői alakultak ki először. Triviális példa az online könyvtárak és könyvruházak említése, melyekben ingyenesen, vagy fizetség ellenében jutunk hozzá a kívánt publikációkhoz. A technológia fejlődése következtében azonban már online könyvkölcsönzésre is lehetőségünk van [11], ezzel is csökkentve a kutatásra szánt költségeket¹⁸.

A konferenciák előadásanyagainak szöveges formátumú és multimédiás megosztása, a kutatási eredményeket tartalmazó fájlok (mérések, algoritmusok, alkalmazások, stb.) feltöltése, az előadások online sugárzása leegyszerűsíti a kutatók dolgát, hiszen már nem szükséges fizikailag részt venni a kutatási területéhez kapcsolódó előadáson, továbbá akár évek múltával is megtekintheti az előadást.

Direkt keresési módszerek

Az internet, vagy ahogy szokták még nevezni, a „hálózatok hálózata” autonóm rendszerekből épül fel, tehát egységes rendezési elvtől mentes. Ezt a rendezetlenségét a különböző tematikus¹⁹ és nyílt szavas²⁰ keresők próbálják átláthatóvá tenni. A korábban említett ötletek, kulcsszavak és keresni kívánt fogalmak és szakszavak (melyeket az agytérképek készítése

¹⁸ A modern egyetemi könyvtáraknak érdemes lenne elgondolkodni a technológia felhasználásán.

¹⁹ Pl.: <http://www.lap.hu/>, vagy <http://www.dmoz.org/>

²⁰ Pl.: google.com

során gyűjtöttünk össze) a kutatás ebben a fázisában is hasznosnak bizonyulnak. Javíthatja találataink hatékonyságát, ha a keresőket megfelelő kereső operátorokkal paraméterezzük²¹.

A különböző keresőmotorok csak egy részét fedik le a teljes Világhálónak, továbbá eltérő algoritmusok szerint állítják fel a találatok közti sorrendet, így érdekes lehet, ha több keresőt is használunk forráskutatásunk során. Erre a feladatra is létrehoztak néhány keresőt²², melyek a különböző „nagy” keresők találatait hasonlítják össze. Az internetnek a keresők által nem kategorizált részét mély web-nek (deep web) hívják, ezt csak próbálgatások útján tudjuk felfedezni²³. Mivel számtalan olyan adatbázis van, melyek tartalma a keresők segítségével nem érhető közvetlenül el, így a mély web-en számos értékes forrás „lapulhat”.

Indirekt módszerek

A publikációk bibliográfiáinak, irodalomjegyzékének elemzésével, és egyéb meta információk felhasználásával újabb forrásokra bukkanhatunk.

Például a *Maltego*²⁴ nevű OSINT²⁵ programmal a publikációk bibliográfiája alapján újabb, a szakterületen dolgozó kutatók felderítése, vagy a publikációból újabb hivatkozások kigyűjtése válik lehetségessé. Ezek az indirekt módszerek jellemzően csak végső esetben használandóak, hiszen jelentősen több időt és energiát igényelnek.

Feldolgozás

Napjainkban általában nem az a kérdés, hogy találunk-e információt a kérdéses témával kapcsolatban, hanem az, hogy a rengeteg találatot hogyan dolgozzuk fel. Meg kell azt is említeni, hogy az internet elosztott, koordinálatlan rendszere következtében a felhasználandó információforrásokat felül kell vizsgálni, és értékelni kell, hiszen a hitelességre nem garancia pusztán az, hogy megtalálható az interneten.

A források értékelési szempontja lehet a szerzők szakmai relevanciája²⁶, vagy ha a publikációk felől közelítünk, akkor a folyóiratok szakmai elfogadottsága. Az idő is fontos tényező, hiszen a tudomány fejlődése következtében az évekkel korábbi publikációk vesztenek aktualitásukból, pontosabb eredmények jelennek meg az évek múlásával.

Az internet jellege következtében előfordulhat, hogy már az adott szerverről eltávolították a keresett tartalmat. A közmondást alapul véve (mely szerint amit egyszer elérhetővé tettek az interneten, azt már nem lehet leszedni), lehetőségünk van különböző archivált állományok, adatbázisok²⁷ között is keresni.

Rendszerezés, adattárolás

A kutatásunk során számtalan elektronikus dokumentumot generálunk (saját írásaink, letöltött cikkek, e-könyvek, stb.), hasznos lehet, ha már a kutatás kezdeti fázisában módszeresen rendezzük azokat. Célszerű lehet egy mappastruktúrát felállítani, melyben azonos névkonvenció alapján nevezzük el a fájlokat, a publikációk, vagy a disszertáció fejezeteinek megfelelő mappákba mentjük el azokat. Az időszakosan végzett biztonsági mentések is hasznosak, melyeket célszerű akár több, földrajzilag és eltérő helyen tárolni, eltérő

²¹ Bing kereső esetén lásd részletesen: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff795620.aspx>, Google Search, Gmail, vagy Google drive esetén: <https://support.google.com/vault/answer/2474474?hl=enm>,

Yahoo esetén: <https://help.yahoo.com/kb/search/advanced-search-sln2194.html?impressions=true>

²² Ezeket metakeresőnek hívjuk, ilyenre példa: us.searchboth.net, www.2lingual.com, zuula.com, yabigo.com, googawho.com keresőalkalmazások

²³ Az alábbi linken néhány mély web kereső elérési útvonala látható <http://deep-web.org/how-to-research/deep-web-search-engines/>.

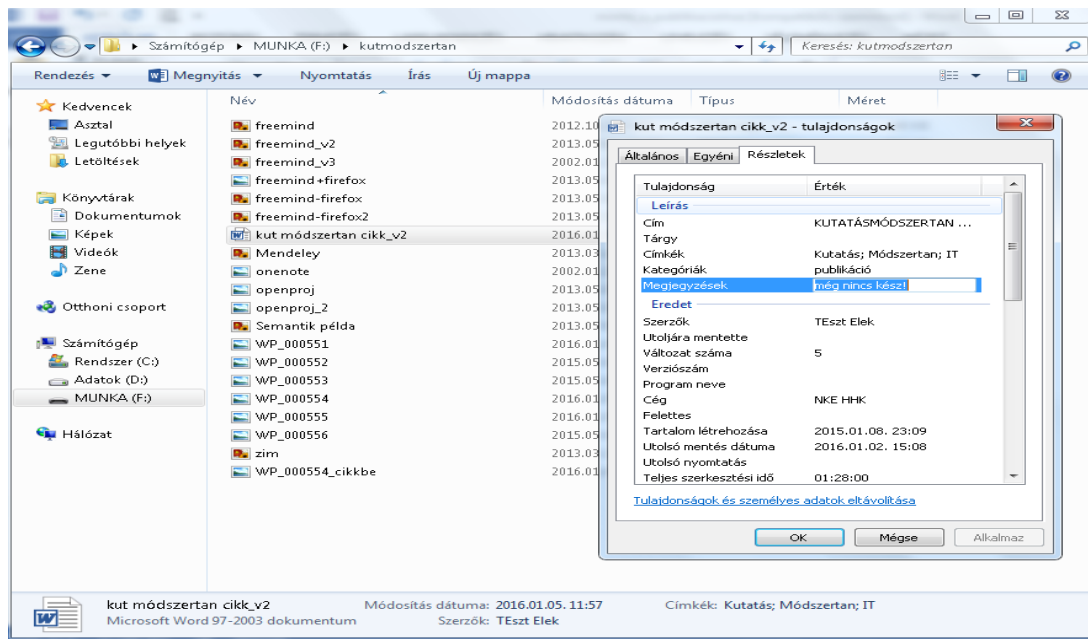
²⁴ <https://www.paterva.com/web6/products/maltego.php>

²⁵ Open Source Intelligence

²⁶ Az egyes cikkeket, szerzőket a citációs faktor alapján tudjuk megítélni, a folyóiratokat és publikációs gyűjteményeket az impact faktor alapján (sokszor azonban kutatásunk szempontjából ezek az objektív mérőszámok félrevezetőek lehetnek).

²⁷ Pl.: a google cache-elt rekordjai között, vagy az archive.org tárolt, statikus weblapjai között

adathordozókon (merevlemezen, DVD-n stb.). Az adatok bizalmas tárolását korszerű titkosító eljárásokkal garantálhatjuk (pl.: teljes merevlemez titkosítás az operációs rendszer segítségével, vagy olyan alkalmazással, mint a Windows és Linux rendszereken is egyaránt működő *VeraCrypt* program).



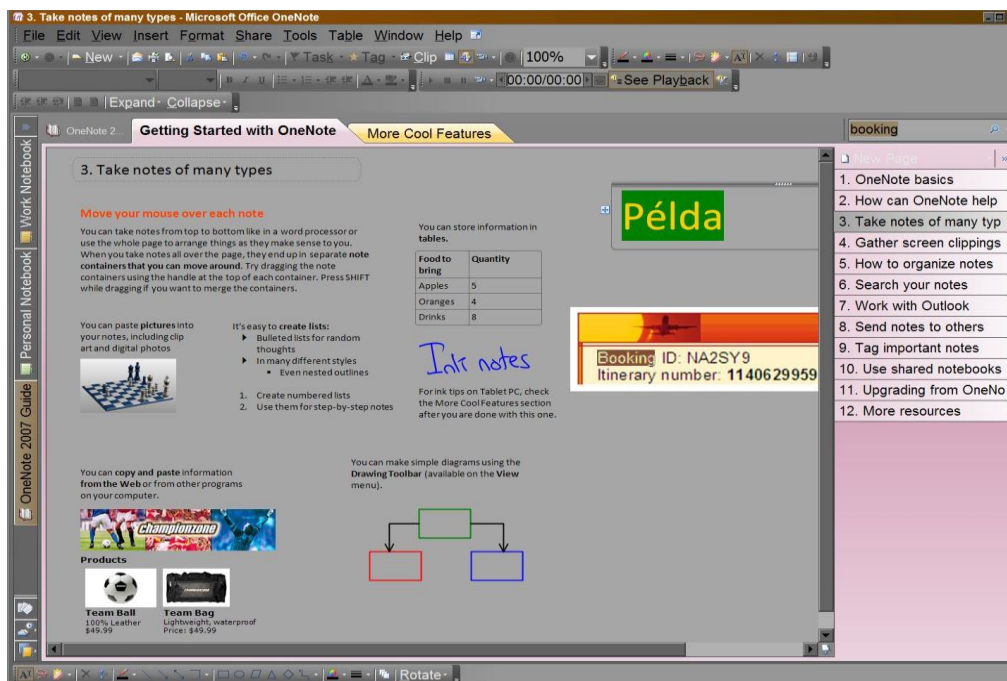
4. ábra. A Windows operációs rendszeren történő meta adat rögzítés egyik lehetősége

Érdeemes már a forrásgyűjtés szakaszában metainformációkkal (4. ábra) ellátnunk a lementett dokumentumokat, és relevanciájukat, a feldolgozás sorrendjét jelölnünk (priorizálás). Sokszor előfordul, hogy korábbi kutatásaink során gyűjtött forrásainkat is át szeretnénk fésülni az új téma érdekében, vagy konkrétan keresünk egy korábbi anyagot. Ekkor jól jöhet az operációs rendszerek lokális kereső szolgáltatása. A fájlnev, készítő, készítés dátuma sokszor kevésnek bizonyul, és a szöveges tartalom alapján (kulcsszavakkal) szeretnénk keresni (ez a Windows rendszerek esetén az indexelés szolgáltatás beállításainál, a tartalom alapú indexelés engedélyezése esetén fog működni, persze csak a rendszer által támogatott szövegformátumok esetén).

Szövegszerkesztés, Jegyzet készítés

A találatok (weblapok, elektronikus dokumentumok, e-könyvek) feldolgozásában felhasználhatjuk a megszokott irodai szoftvereket (pl.: szövegszerkesztő), azonban vannak olyan alkalmazások, melyek kibővítik az egyszerű szövegszerkesztők funkcionalitását.

Ilyenre példa a *Microsoft Onenote* alkalmazása (5. ábra), mely akár a weben keresztül is elérhető (un. web applikációként). Ennek köszönhetően mobil eszközről bárholnan elérhetjük jegyzeteinket. Előnyként említhetjük még a más Microsoft termékekkel való kompatibilitást (adat importálása, exportálása a böngésző, prezentációs, szövegszerkesztő, levelező és táblázatkezelő szoftverekből) valamint a kezelt adatok tekintetében a nagyfokú rugalmasságot (webtartalom linkelten, kép, táblázat, video, hangjegyzet, stb. beszúrása).



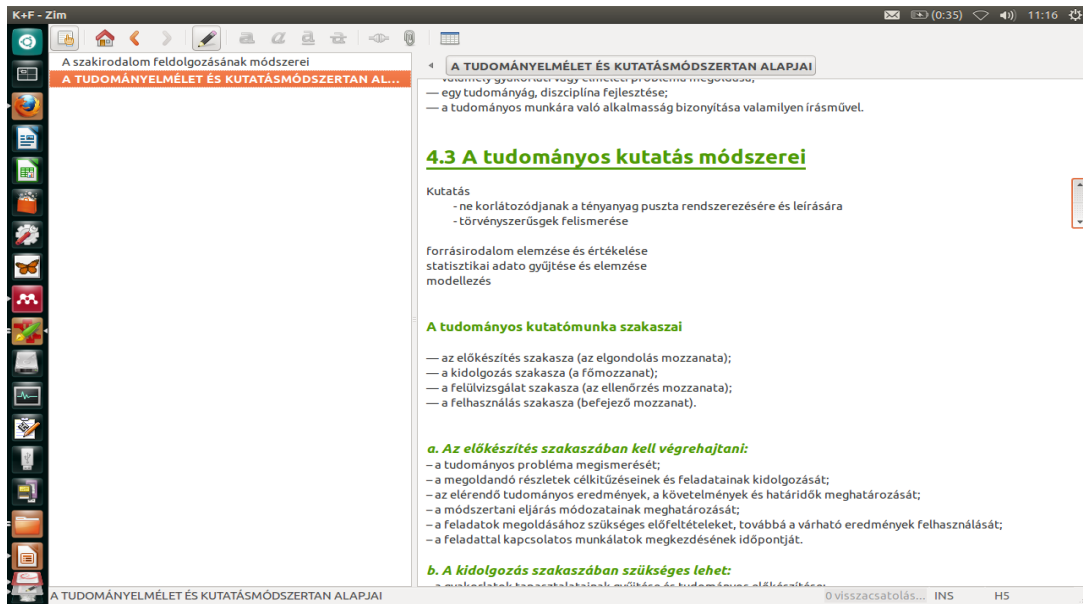
5. ábra. Egy példa az Onenote segítségével végzett jegyzetelés lehetőségeire²⁸
(készítette a szerző, felhasználva a programban található mintafájl-t)

Egy másik hasonló, azonban nyílt forráskódú alkalmazásra jó példa a Zim (6. ábra), melyet a következő képen láthatunk²⁹. Ennél az alkalmazásnál kartotéka szerűen tudunk összetartozó, logikailag összekapcsolható információkat egy saját wikipédiában tárolni.

Ennek az alkalmazásnak a jól kategorizálható és átlátható jegyzetek készítése mellett további előnye, hogy képes a tartalmat html lappá konvertálni (tehát ezáltal leegyszerűsödik a webes publikáció). A jegyzeteket egyszerű szöveges fájlként tárolja, ezzel kis méretet és könnyű keresést garantál (csoport munka támogatására már adatbázis alapú megoldásban kell közösen „gondolkodni”).

²⁸ Megjegyzés: a „Booking ID” egy képen található szöveg, melyet fejlett szövegfelismerő algoritmus segítségével ismert fel a szoftver

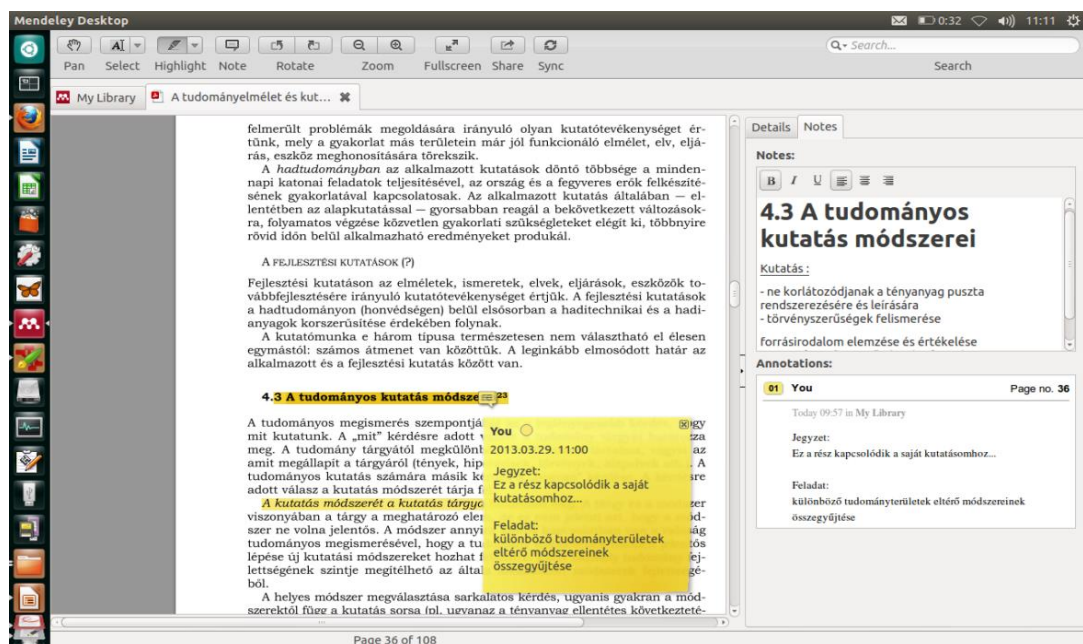
²⁹ Említhetnénk még a hasonló funkciókkal rendelkező *Keepnote* alkalmazást (mely Windows és Linux platformon is elérhető).



6. ábra. Példa a Zim segítségével készített jegyzetre

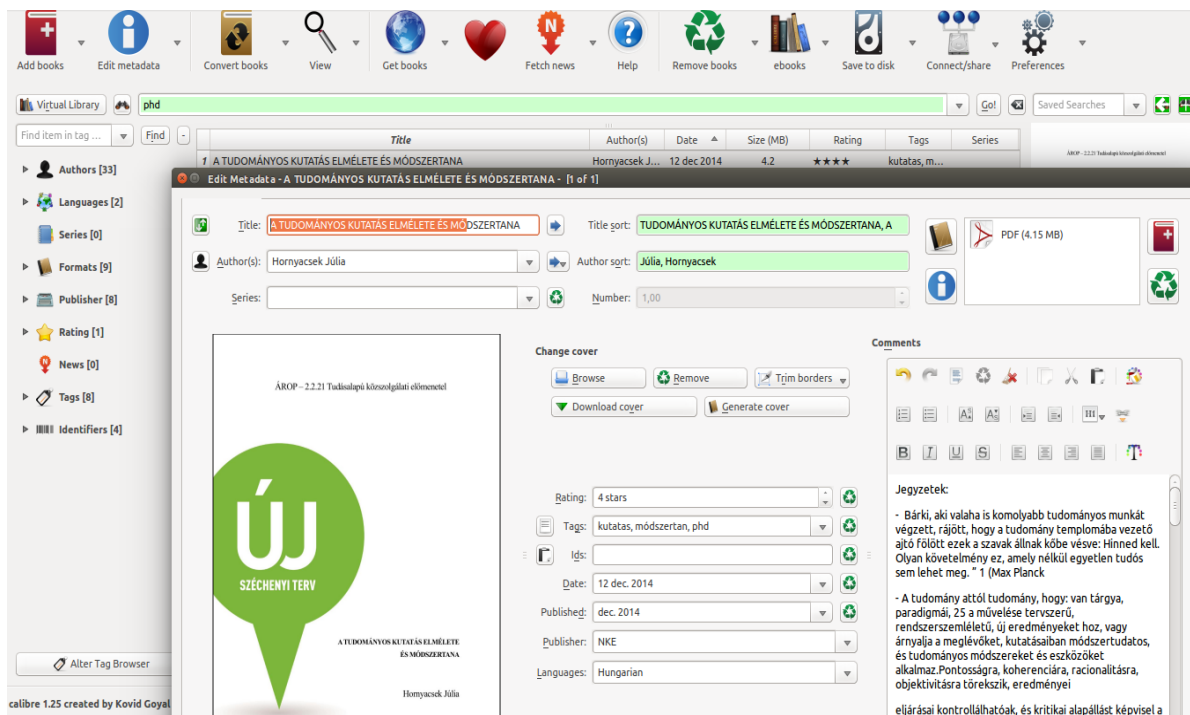
Elektronikus könyvtár alkalmazások

Az elektronikus dokumentumok tematikus tárolására alkalmazható programra jó példa a szintén szabad szoftverként elérhető *Mendeley Desktop* (7. ábra). Segítségével a források kezelése, kategorizálása és címkézése egyszerűsödik (így későbbi kutatásaink során a saját igényekre szabott elektronikus könyvtár és jegyzet együttesen felhasználható forrásként).



7. ábra. A Mendeley Desktop használat közben

A program segítségével képesek vagyunk „elektronikus szövegkiemelő”-vel megjelölni a releváns részeket, azonban hátránya, hogy azokat nem képes exportálni külső fájlformátumba. Képes könyvtárunkat egy webes tárhellyel szinkronizálni, így csökkentve az adatvesztés valószínűségét és biztosítva a „bárhonnan” elérhető személyes könyvtárat.



8. ábra. A Calibre program felhasználása metaadatok rögzítésére

Az e-könyvek karbantartására és az elektronikus könyvtár katalogizálására szolgál a *Calibre* alkalmazás (8. ábra), mellyel a címkézés és kategorizálás mellett fájlformátum konvertálásra is lehetőségünk van.

Milyen platformot használjak?

Korábban csak a használt operációs rendszer³⁰, manapság már a használt számítástechnikai eszköz is kérdéses lehet³¹. Napjainkban már a kezelt adatainkhoz akár út közben is hozzáférhetünk mobil eszközeink segítségével. A régebben csak távközlési céllal használt mobiltelefonok mára már teljes értékű számítógépekké váltak, a nagyléptékű technológiai fejlődésnek köszönhetően. Így az asztali PC-k mellett számos más eszköz is segítheti kutatómunkánkat. A felhő alapú társzolgáltatások tovább könnyítik az adatok mobil hozzáférését.

A hordozhatóság, a könnyű kezelés, a számítási-, és tárolási kapacitás alapján tudunk választani. Azonban fontos szempont lehet a kompatibilitást is, hiszen munkánkat úgy tudjuk csak könnyíteni, ha a kezelt, feldolgozott és tárolt adatainkhoz minden eszközünkkel (asztali PC, laptop, okostelefon, e-könyv olvasó, stb.) egyformán hozzá tudunk férni, biztosított az átjárás a különböző fájlformátumok között.

A következő táblázatban összehasonlítottam a felhasználható eszközöket, a szemléletesség érdekében előnyeiket és hátrányaikat négyfokozatú skálán ábrázoltam (ahol a 4 a legmegfelelőbb, és 1 a legkevésbé megfelelő).

³⁰ Pl.: Windows, Linux, Mac stb.

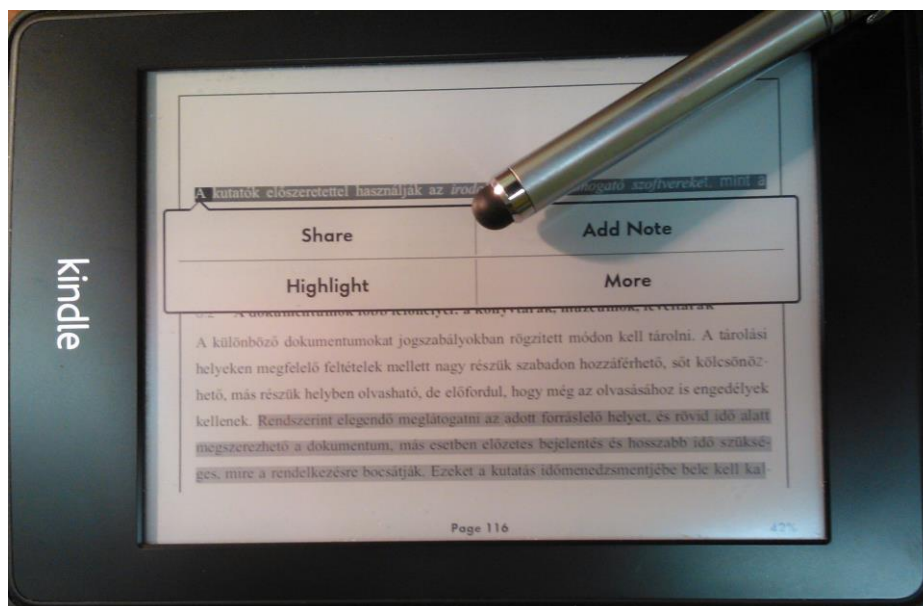
³¹ Asztali számítógép, laptop, GSM telefon, okostelefon, e-könyv olvasó, stb.

2. táblázat. Platform összehasonlító táblázat

Tulajdonság	Asztali PC	Laptop	Okostelefon	E-könyv olvasó
Számítási- és tárkapacitás	4	3	2	1
Mobilitás	1	2	3	4
Méret	1	2	3	4
Megjelenítés, olvashatóság	4	3	1	2
Kezelhetőség (adatbevitel, és feldolgozhatóság)	4	3	2	1

Ugyan erőforrások, kezelhetőség és megjelenítés szempontjából az asztali PC-k és a laptopok kerülnek ki elsőként az összehasonlításból, sok esetben rajtuk az elektronikus dokumentumok olvasása és jegyzetelése nehézkes.

Az e-könyv olvasók (9. ábra) előtt nagy jövő áll, hiszen reformálni tudják a napjainkig még jellemzően papír alapú publikációk olvasását. Azonban ezen eszközök gyártói jelenleg még csak a szépirodalmi művek és az elektronikus sajtó olvasóit célozzák, az elektronikus szakirodalom feldolgozása nehézkes (a Pdf dokumentumok konvertálása még problémás, főleg a táblázatok és képek tekintetében). Céhardverről lévén szó a számítási és tárkapacitása korlátozott, azonban alapfunkciójának tökéletesen megfelel, valamint az eszköz tárkapacitása a web alapú adattárak segítségével szinte a végtelenségig növelhető (megjegyzem, hogy a hétköznapi felhasználás esetén nem jellemző, hogy több tízezer könyvre van egy időben szükségünk egy eszközön).



9. ábra. E-könyv olvasó jegyzetelés közben

EGYÜTTMŰKÖDÉS

„Én távolabbra láthattam, de csak azért, mert óriások vállán álltam”

Sir Isaac Newton

Az ember társas lény, az elődeink által kitaposott ösvényen, társaink segítségével, velük közösen juthatunk csak előrébb. Az együttműködésnek számtalan előnye lehet [12]:

- költséghatékonyság (erőforrások, laborok, mérőeszközök megosztása),
- feladatmegosztás (időtényező, tudás, képességek miatt),
- több szemlélet, több nézőpont, több ötlet.

Érdekes kérdés azonban a közös munka, főleg egy kreativitáson és szakértelmen alapuló kutatás összehangolása. Induljunk ki abból, hogy a kommunikáció célja az emberi agyban kialakult fogalmak és gondolatok közlése egy, ehhez a fogalomhoz társított szimbólum (pl.: a nyelv) segítségével, egy közös médiumon keresztül (lehet írott és szóbeli, vagy akár multimédiás is). Minél hatékonyabb kommunikációs eszközt választunk, annál könnyebb lesz a közölni kívánt gondolatokat összehangolni, és közösen gondolkodni. A csoportkommunikációhoz használt eszköz a mi általunk valamilyen szempontból hatékonynak ítélt módszer (pl.: beszéd alapú kommunikációra VoIP szolgáltatás³², dokumentumok közös szerkesztésére és tárolására felhő alapú adattár³³), vagy azok kombinációja lesz (pl.: azonnali üzenetküldő alkalmazás és közös dokumentumtár egyidejű alkalmazása).

The screenshot displays the Virtual Obeya interface, a collaborative workspace. It features several panels: a video conference window on the left showing a participant; a central calendar view with tasks like 'Delivery' and 'Test #201 show vibrations in A-bar'; a 3D model of a 'Washer N231007' on the right; a 'VMQPI' table with columns for Code, Item, and Level; a 'Gantt' chart showing task timelines; and a 'WMPDCA' diagram illustrating the Plan-Do-Check-Act cycle. The interface is designed for real-time collaboration and data visualization.

10. ábra. A Virtual Obeya közös munkafelülete Forrás: [13]

³² Pl.: Skype, Webex stb.

³³ Pl.: Dropbox, Onedrive, Ubuntu drive, Google drive, Amazon cloud drive tárhelyek

A kommunikáció mellett a tervezés és szervezés is fontos felhasználási terület, egy jó szervezési modell az ún. Obeya³⁴ (ez a párhuzamos munka modellje, mely során a folyamatban – pl.: kutatás, gyártás stb. - résztvevő összes személy egy „nagy teremben” dolgozik, hogy egyszerűsítsék és felgyorsítsák a kommunikációt). A web adta lehetőségek révén már „virtuális Obeya” platformon is dolgozhatunk, együttműködve akár más földrészekben tevékenykedő kutatótársainkkal [14] Ez a szolgáltatás többet ad, mint egy egyszerű kommunikációs felület (pl.:*Skype*), hiszem itt a dokumentumokat is meg tudjuk osztani, közös ütemtervet, naptárat tudunk használni a velünk egy projekten dolgozókkal.

Elgondolkodtató még a web 2.0 termékeként kialakult önszervező közösségi hálózatoknak³⁵ a kutatókra és a kutatásokra gyakorolt hatása is, hiszen ezek minden eddigénél komplexebb, sok résztvevős kutatásokat alapozhatnak meg. Az egy kutatási területben kutatók így követhetik társaik aktuális kutatási témáit, az adott területen elért áttöréseket.

PUBLIKÁCIÓS LEHETŐSÉGEK

A tudomány fejlődésének egyik alappillére a publicitás: hiszen a tudományos felfedezések eredményei, a felhasznált módszerek csak akkor fogadhatóak el, ha azokat független, külső szakemberek által is elismertek.

A gyártó-fogyasztó koncepció a web jövője, mely annyit tesz, hogy a statikus tartalom (web 1.0) mellett mi, a „felhasználók” is generálunk már tartalmat (web 2.0). Egyszerűsödik a publikáció, és gyorsul a megjelenés (korábban egy-egy mértékadó folyóirat, szaklap hónapokon keresztül visszatartotta a publikációkat lektorálás, terjedelmi, és egyéb feldolgozási okok miatt). A lektorálás, a tartalom feltöltése (megjelenítése a weblapon), és a hibás tartalom korrigálása is egyszerűsödik a weben publikálás esetén (a probléma, hogy kevesen lektoráltatják tartalmukat, vagy változtatnak a jogos kritikák alapján).

Számos online folyóirat, konferencia kiadvány a kiadott formai követelményeknek betartását automatikusan ellenőrzi³⁶ a beadott publikációkon, a lektoroknak így csak a tartalomra kell koncentrálniuk (ezzel is könnyítve, és gyorsítva a publikálást).

Az Amazon cégnek pedig forradalmi ötlete támadt: bárki publikálhat a webes könyvpiacán (az író, az eladások alapján százalékosan részesül)³⁷. A különböző online folyóiratok, publikációs gyűjteményekre pedig jó példa a *Google Scholar* projekt³⁸, mely egyrészt saját feltöltéseket, másrészt külső adatbázisok tartalmát integrálja egy tudományos keresőbe.

ÖSSZEGZÉS

Hogyan kutassunk módszeresen? Ezzel a kérdéssel korábbi munkáim során szembesültem. Saját kutatásaim miatt kezdtem foglalkozni a kérdéssel, és alapvetően csak a web használata során jelentkező források és ötletek halmazát akartam egy könnyen átlátható rendszerbe foglalni. Azonban rájöttem, hogy a web evolúciója reformálta a tudományos kutatás módszertanát és eszközeit, így ennél jóval többet tud számomra - és ennek a cikknek elolvasása után remélhetően kutatótársaimnak is - nyújtani.

³⁴ Bővebben az Obeya módszerről: <http://www.leancenter.hu/lean-menedzsment/projekt-program-es-transzformacios-lean-menedzsment-az-obeya.html>, egy alkalmazásra példa: <http://www.rapidiobeya.co.uk/overview>

³⁵ A Google groups, Facebook, Twitter, LinkedIn stb. szociális hálózatokon szervezett kutató projektek, vagy a kifejezetten kutatóknak szánt Researchgate, academia.edu és a Mendeley weboldalak.

³⁶ Ilyenre példa: https://www.ieee.org/conferences_events/conferences/publishing/pdfexpress.html és a https://www.ieee.org/publications_standards/publications/authors/pdf_checker.html

³⁷ Részletei: <https://authorcentral.amazon.com/gp/help?ie=UTF8&topicID=200650270>

³⁸ Lásd: scholar.google.hu

Érdekes volt felismerni azt, hogy már nemcsak a csoportos, hanem az egyéni kutatások során alkalmazható eszközök is a web technológiára alapulnak (képesek szinkronizálni webes adattár szolgáltatásokkal³⁹, megosztani jegyzeteinket, megjegyzéseinket közösségi hálózatokkal⁴⁰, HTML formátumban menteni jegyzeteinket, könnyítve a weblapokra, blogokra való feltöltést⁴¹ stb.).

Publikációmban a technológiák műszaki hátterével nem foglalkoztam, csak az általuk biztosított szolgáltatásoknak és új képességeknek a tudományos kutatásra kifejtett hatásait, továbbá az általuk nyújtott új lehetőségeket mutattam be.

Számtalan informatikai alkalmazás, eszköz és online szolgáltatás áll rendelkezésünkre a kutatás hatékonyságának javítására, vagy a folyamat felgyorsítására. Azonban ha ezeket a kellő ismeretek hiányába (mi-mire jó, mi az előnye vagy épp hátránya), nem módszeresen alkalmazzuk, akkor a kívánt hatással épp ellentétes váltunk ki, csak növeljük a kutatás sikeres végrehajtásához szükséges erőforrásokat (eszköz, pénz, munkaóra).

Ezért határoztam el, hogy bemutatom, és egyben rendszerezem a napjainkban használható technikákat és módszereket. Elsősorban mindezt a saját kutatásaimon keresztül, azonban igyekeztem olyan példákat hozni, melyek más tudományterületek kutatóinak is ötletet adhatnak.

A témához kapcsolódó írásaiban Dr. Németh András [15], [16] felhívta a figyelmet arra, hogy: *”A hallgatói létszám csökkenésével a lineáris képzésre való áttéréssel az elmúlt évtizedben jelentősen csökkent a tudományos utánpótlás bázisa, ami már középtávon is komoly problémát jelenthet a hadtudományok területén”*⁴². Ennek a problémának az egyik kezelési módja, hogy tudatosabban, célzottabban, szervezeten végezzük a hadtudományi kutatásokat. Jelen cikkemben bemutattam néhány olyan módszert, mellyel ezeket biztosítani tudjuk.

Kutatásaink során szem előtt kell tartani, hogy az innovatív technológiák csupán eszközök, mely segítenek minket problémáink megoldásában, és sosem maguk a megoldások. Ezek alapján úgy vélem a korábban felsorolt eszközök önmagukban nem változtatnak a kutatásokon, azonban ha azt kreatív és megújuló elmék használják, akkor valóban képesek lesznek fokozni produktivitásunkat.

³⁹ Pl.:Mendeley Desktop alkalmazás (7. ábra)

⁴⁰ Pl.:Kindle e-könyvolvasó (9. ábra)

⁴¹ Pl.:Zim alkalmazás (6. ábra)

⁴² Németh András - A tehetséggondozás és tudományos utánpótlás-nevelés múltja, jelene és jövője a hadtudományok területén, különös tekintettel a tudományos diákköri mozgalom szerepére II. HADTUDOMÁNY: A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA 25:(E-szám) p. 309

Felhasznált irodalom

- [1] Alejandro Saucedo, Web 3.0 - The Internet of Things! (Videoanyag) Forrás: https://www.youtube.com/watch?v=F_nbUizGeEY, 2015.12.10
- [2] Favaro, Sharon, Lisa Rose-Wiles and Darren Sweeper, Rethinking research guides: bringing the library to the user, National Széchényi Library of Hungary, 2009 Forrás: <http://www.ki.oszk.hu/3k/news.php>, 2015.12.10
- [3] Matt Iannucci, Peter MacLeod - Meet Toronto's Hidden Experts, Joseph L. Rotman School of Management University of Toronto, Martin Prosperity Institute; Forrás: http://martinprosperity.org/media/Big%20Ideas_Hidden%20Experts_14-05-28.pdf, 2015.12.10
- [4] Lengyelne Molnár Tünde - Kutatástervezés, Eger, 2013 <http://mek.oszk.hu/14400/14492/pdf/14492.pdf>
- [5] Bodonyi Ilona, A rendészettudomány kutatás-módszertana, Budapest, 2008 (Jegyzet) Forrás: http://rtk.uni-nke.hu/uploads/media_items/a-rendeszettudomany-kutatas-modszerana.original.pdf 2015.12.10
- [6] Dr. Hornyacsek Júlia, A tudományos kutatás elmélete és módszertana, Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Budapest, 2014, ISBN: 978-615-5491-36-8; Forrás: <http://m.ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/9973/Teljes%20sz%C3%B6veg!?sequence=1&isAllowed=y> 2015.12.10
- [7] Dr. Gőcze István, A tudományelmélet és kutatómódszertan alapjai, ZMNE, Elektronikus Tanulmány, Budapest, 2010 Forrás: http://www.lib.pte.hu/csomag/FEEK/MA-Lev/01felev/Kocsis_M-Tudomanyelmélet/GOCZETUDELMI_KUTMODSZT_TANULMANY.PDF 2015.12.10
- [8] Dr. Majoros Pál, A kutatómódszertan alapjai, 2004, ISBN 963 394 584 4
- [9] Csermely Péter, Gergely Pál, Koltay Tibor és Tóth János, Kutatás és közlés a természettudományokban, Osiris kiadó, 1999. ISBN: 9789633795286 <http://www.linkgroup.hu/docs/Kutatas-kozles-termtud.pdf> 2016.01.18
- [10] Csatai Rózsa - NYME MÉK Kutatómódszertan I., elméleti ismeretek a társadalomtudományi kutatásokhoz (segédlet), Mosonmagyaróvár, 2012.; Forrás: www.mtk.nyme.hu/fileadmin/user_upload/gazdasag/Letoeltetek/CSRKUTMODjegyzet2012.doc 2015.12.10
- [11] Amazon, Lend or Borrow Kindle Books Forrás: Forrás: http://www.amazon.com/gp/help/customer/display.html/ref=hp_rel_topic?ie=UTF8&nodeId=200549320, 2015.12.10
- [12] Don Tapscott, Anthony D. Williams Wikinómái, Hogyan változtat meg mindent a tömeges együttműködés, ISBN 978-963-9686-22-9, 2006, p. 178
- [13] Virtual Obeya Demonstrációs video anyag <https://www.youtube.com/watch?v=Z6814WqigNA> 2016.09.24.

-
- [14] Terenghi, F., Kristensen, K. ; Cassina, J. ; Terzi, S. - Virtual obeya: A new collaborative web application for running lean management workshops
Forrás:
http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=6871554&abstractAccess=no&userType=inst, 2015.12.10
- [15] Németh András - A tehetséggondozás és tudományos utánpótlás-nevelés múltja, jelene és jövője a hadtudományok területén, különös tekintettel a tudományos diákköri mozgalom szerepére I. HADTUDOMÁNY: A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA 25:(E-szám) pp. 296-308. (2015)(Magyar Hadtudományi Társaság);
http://mhht.eu/hadtudomany/2015/2015_elektronikus/25_NEMETH_ANDRAS.pdf
2016.02.21
- [16] Németh András - A tehetséggondozás és tudományos utánpótlás-nevelés múltja, jelene és jövője a hadtudományok területén, különös tekintettel a tudományos diákköri mozgalom szerepére II. HADTUDOMÁNY: A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA 25:(E-szám) pp. 309-322. (2015)(Magyar Hadtudományi Társaság);
http://mhht.eu/hadtudomany/2015/2015_elektronikus/26_NEMETH_ANDRAS_2.pdf
2016.02.21