

Innováció és kreativitás

Székely Csaba, Professor

Nyugat-magyarországi Egyetem, Közgazdaságtudományi Kar

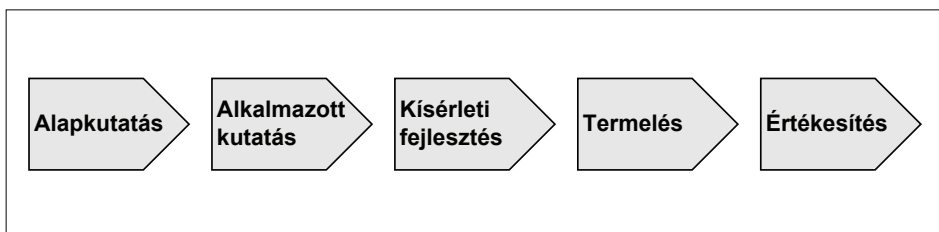
ABSZTRAKT Az innováció a gazdaság fontos hajtóereje, amely napjaink globális társadalmi és gazdasági viszonyai között meghatározó versenytényezővé vált. A Schumpeter által először használt fogalom sok tekintetben átalakult és kiegészült, de a lényege nem változott meg. Az innováció alapja valamilyen új elképzelés, ötlet vagy találmány, amely termékeken vagy szolgáltatásokon, esetleg az átalakított rendszereken keresztül kerül el a felhasználókhoz, akik ezáltal hatékonyabb, fejlettebb, kifinomultabb megoldásokhoz jutnak, s ezek révén jobban kielégíthetik szükségleteiket. Ezzel párhuzamosan az innovációkat alkalmazó, bevezető vállalatok, közösségek, régiók versenyelőnyökhöz jutnak, ami az innováció diffúziójának fontosságát emeli ki. Újabban egyre többen ezt a „másodlagos” tevékenységet tekintik innovációnak, és lassan háttérbe szorul az invencióhoz, az egyéni képességekhez, a kreativitáshoz kapcsolódó megközelítés. Érdeemes azonban megtalálni a megfelelő egyensúlyt az ötletek megszületésének, továbbfejlesztésének, alkalmazásának és széles körű elterjesztésének fázisai között a fejlődés töretlen biztosítása érdekében.

KULCSSZAVAK: innováció, innovációs modellek, kapcsolathálók, kreativitás, kreatív technikák

Bevezetés

Schumpeter (1911) szerint az innováció alapja valamilyen új találmány, egy új ötlet, vagyis egy invenció. Ennek gyakorlati megvalósítása, kifejlesztése jelenti az innovációt, majd az utolsó fázist a diffúzió, az elterjesztés. Schumpeter úgy vélte, hogy az inventor, vagyis a feltaláló személye, mindennek az alapja és az ő találmányát, tudását hasznosítja a vállalkozó szellemű innovátor, akit nyilván az üzleti haszon hajt. Ugyanakkor számos esetben az innovációs láncolat szintjei, szereplői összemosódhatnak.

1. ábra Az innovációs láncolat



Forrás: Saját szerkesztés Schumpeter (1911) nyomán

Freeman (1982) új megközelítésben vizsgálta az innovációt. Szerinte több alaptípussal rendelkezik: a fokozatosan módosító innováció, a radikális formák, az eljárásváltozások és az iparági paradigmaváltások (technikai forradalmak). Drucker (1985) véleménye szerint az innováció nem műszaki, hanem társadalmi jellegű. Az innovativitás tulajdonképpen az erőforrásokkal elérhető nyereség maximalizálásának lehetősége, valamint a fogyasztók által elvárt igények tökéletes kielégítése. Hall (1986) szerint az innováció tulajdonképpen az új termék, vagy szolgáltatás, illetve folyamatok fejlesztésében és azok piacra vitelében, majd diffúziójában csúcspontot ér el. Innovációnak tekinti a már ismert termékek és szolgáltatások első alkalmazását is. Lundvall (1992) magyarázata alapján az innováció társadalmilag és szociálisan beágyazott dinamikus folyamat, mely interaktív, így nem is lehet szétválasztani a kulturális valamint intézményi környezetétől, vagyis az innovációt alapvetően befolyásolja a társadalom befogadóképessége az újdonságok iránt.

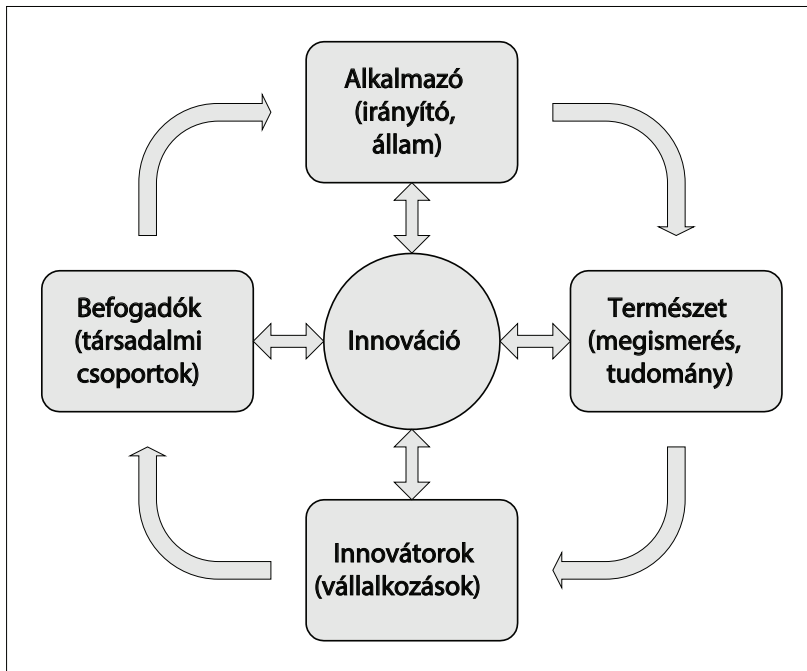
Az Európai Unió fontosnak tartotta az innováció fogalmának újrafogalmazását: „az innováció a tudás alkalmazásának folyamata, a termékek és szolgáltatások, valamint ezek piacainak megújítása és növelése, új eljárások alkalmazása a termelésben, az elosztásban és a piaci munkában, a menedzsmentben, a szervezetekben és a munkafeltételekben, a munkaerő szakmai ismereteinek bővítése és megújítása.” (EC, 2004). Az innováció általánosan legelterjedtebb definícióját az OECD ajánlása fogalmazza meg az Oslo Manual-ban: „Az innováció új, vagy jelentősen javított termék, vagy eljárás, új marketing módszer, vagy szervezési-szervezeti módszer bevezetése az üzleti gyakorlatban, munkahelyi szervezetben, vagy külső kapcsolatokban. Az innováció egy ötlet átalakulása vagy a piacon bevezetett új, illetve korszerűsített termék, vagy az iparban és kereskedelemben felhasznált új, illetve továbbfejlesztett művelet, vagy valamely társadalmi szolgáltatás újfajta megközelítése.” (OECD, 1997).

Az innováció kapcsolathálózati megközelítése

Az innováció kapcsolathálózati megközelítésének középpontjában az innováció diffúziója játszsa a kulcsszerepet, és itt az újdonság terjedésének a sebessége, üteme, térbeli és időbeli előrehaladásának mértéke a központi kérdés. Valente (1995) az innováció terjedésére vonatkozóan rendszermodelleket alakított ki (strukturális diffúziós hálózati modell, kapcsolati diffúziós hálózati modell, küszöb-modell, kritikus tömeg-modell). Iványi-Hoffer (1999) az innováció klasszikus folyamat modelljeit két csoportra, a horizontális és vertikális modellekre osztja. A horizontális modellek egy vállalat különböző részegységeinek egymásra épülő innovációs tevékenységét veszik alapul, és elsősorban ezen egységek kapcsolatrendszerét és együttműködésének lehetőségeit vizsgálják. A vertikális modellek elsősorban a termelést, az értékesítés helyszínét, vagyis a piacot, valamint a kettő között helyet foglaló kutatás-fejlesztési tevékenységet veszik vizsgálat alá és gondolják döntő fontosságúnak. Ezek nem elsősorban az innovációs folyamatokkal foglalkoznak,

hanem az innovációt befolyásoló tényezőket, a tevékenység kereteit, az innovációs politikai, jogi, gazdasági környezetet elemzik. A kapcsolathálózati megközelítés egyik markáns példája a Magyar Innovációs Szövetség által publikált általános innovációs modell, amelyet a 2. ábra szemléltet.

2. ábra: Az általános innovációs modell

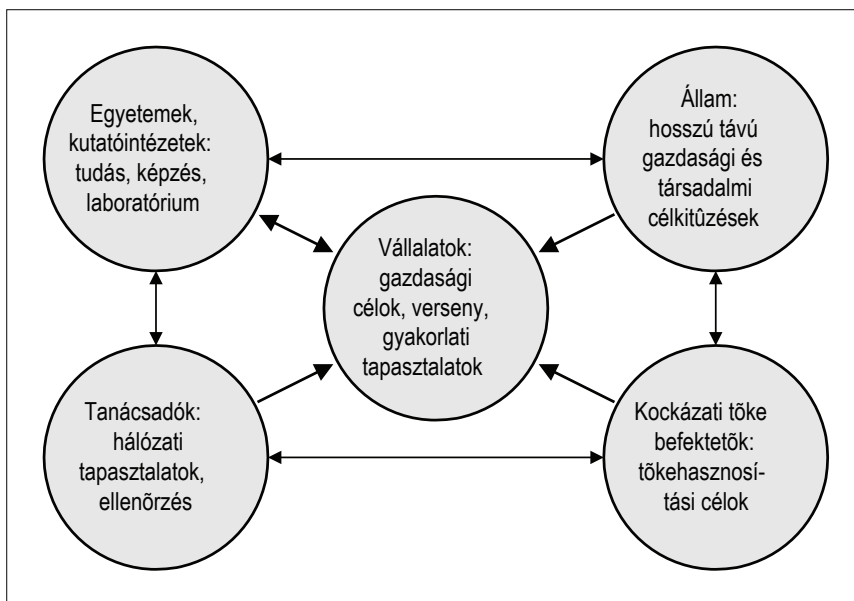


Forrás: MISZ (2002) alapján saját szerkesztés

Etzkowitz-Leydesdorff (2000) által Triple Helix modellnek nevezett koncepció három, az innováció szempontjából fontos terület, az egyetemi-kutatóintézeti, a gazdasági szféra és a kormányzati szervek interakcióival foglalkozik. A koncepció abból indul ki, hogy hogyan alakul, fejlődik a három egység folytonos együttműködése. Ez nagymértékben meghatározza valamely nemzetgazdaság, régió vagy ágazat innovációs tevékenységét, mely elengedhetetlen a tudásalapú gazdaság megteremtéséhez. Mindhárom szférának megvan a saját kitüntetett szerepe a modellben: az egyetem elsősorban a gyakorlatban hasznosítható, új tudás létrehozásáért felelős, a gazdaság a tudás kiaknázásában, felhasználásában játszik fontos szerepet, a kormánynak pedig a kapcsolatok kontrollálásában van elsődleges jelentősége. A magyar szakirodalomban szintén foglalkoztak a Triple Helix modell tudásmenedzsment alapú vizsgálatával. Empirikus kutatásokat végeztek arra vonatkozóan, hogyan tudja serkenteni a kormány tevékenysége az egyetemek és a vállalatok közti együttműködést.

Az innováció folyamatának átfogóbb értékelése egyértelműen arra a következtetésre vezet, hogy a sikeres innovációs folyamathoz több szereplőre van szükség. A társadalmi munkamegosztás valójában már korábban létrehozta, kialakította azokat a szervezeteket, amelyek alkalmasak lehetnek az innovációs folyamatok hatékony szervezésére és lebonyolítására, csupán megfelelő kapcsolatrendszerük kialakítására, az innovációs feladatokkal kapcsolatos célok egyértelmű tisztázására, valamint a szereplők érdekeltségének megteremtésére van szükség. A Triple Helix modelt tehát célszerű kiegészíteni az innovációs folyamat további szereplőivel. A 3. ábra az innováció sikeres megvalósulásának egyik lehetséges strukturális modelljét mutatja be.

3. ábra: Az innovációs folyamat szereplői



Forrás: Székely-Keresztes (2012)

Az új gondolatok, kutatási eredmények megfelelő vállalati kapcsolatrendszer esetén egyrészt az egyetemeken, kutatóintézetekben születhetnek meg, de a vállalatok is rendelkezhetnek olyan képzett és tapasztalt szakemberekkel, akik elindíthatják az innovációs folyamatot (különösen akkor, ha a vállalat kutatási-fejlesztési szervezeti egységgel rendelkezik). Az egyetemek és a kutatóintézeteket képviselő akadémiai szféra határolja el az egyes tudományterületeket, tartományokat. Ugyanez az akadémiai szféra rendelkezhet azokkal a szakértőkkel, akik a szükséges szakértői kört alkotják, tehát eldönthetik, hogy valóban új termékekről, szolgáltatásokról, rendszerekről van-e szó. Az állam a hosszú távú gazdaságpolitikai és társadalmi célok kitűzésével, és fejlesztési programjaival nagymértékben elősegítheti a kívánatos irányba haladó

innovációs tevékenységet. A tanácsadók széleskörű tapasztalataikkal és speciális tudással támogathatják a vállalatokban folyó fejlesztéseket. Végül a kockázati tőke befektetők, figyelembe véve az új technológiák, termékek, rendszerek jelentős kockázatait, az elsőként lépők várható versenyelőnyeinek reményében finanszírozhatják az innovációk megvalósulását.

Az új ötletek keletkezése szempontjából kétségtelenül az egyetemek (felsőoktatási intézmények) és az innovatív vállalatok játszhadják a legfontosabb, legaktívabb szerepet. Az 1. táblázat az egyetemek innovációban betöltött lehetséges szerepeit mutatja be.

1. táblázat: Az egyetemek lehetséges innovációs szerepei

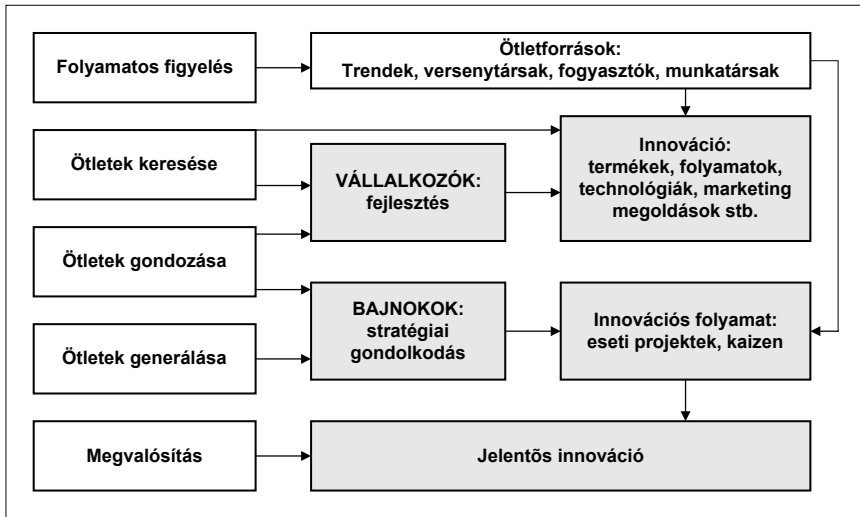
Tudásmenedzsment	Tudáscélok kitűzése, tudásazonosítás, a tudás megszerzése, tudásfejlesztés, tudáselosztás, tudáshasznosítás, tudásmegőrzés, tudásértékelés
Képzés és továbbképzés	Felsőoktatási szakképzés, alapképzés, mesterképzés, szakirányú továbbképzés, tanfolyami képzés, tudományos továbbképzés
Kutatás, fejlesztés	Alap kutatások, alkalmazott kutatások, laboratóriumi fejlesztések, szintetizálás, elemzések, vállalati megrendelésre történő kutatások
Inkubáció	Spin-off vállalkozások létesítése, működtetése, kutatási-fejlesztési-innovációs projektek irányítása, részvétel a vállalati fejlesztések kritikus fázisaiban
Disszemináció	Konferenciák, workshopok, tudományos viták, kiállítások rendezése, szakkönyvek és –folyóiratok kiadása, esettanulmányi versenyek szervezése

Forrás: Székely-Fábián (2011)

A hagyományos egyetemi feladatok elsősorban a képzést (az alapképzéstől a tudományos továbbképzésig), és az alapkutatást jelentették, amelyet a kutatóintézetek alkalmazott kutatásai egészítettek ki. Ma már az egyetemek nemcsak a tudás megszerzésével, átadásával kell, hogy foglalkozzanak, hanem a teljes tudásmenedzsment rendszert le kell fedniük. Az alapkutatások mellett alkalmazott kutatásokat, laboratóriumi fejlesztéseket, szintetizálást, elemzéseket, és kiemelten vállalati megrendelésekre történő kutatásokat kell végezniük. De a nemzetközi trendekhez való alkalmazkodás érdekében az inkubációval (spin-off vállalkozások létesítése, működtetése, kutatási, fejlesztési és innovációs projektek irányítása, részvétel a vállalati fejlesztések kritikus fázisaiban) is foglalkozniuk kell. Mindezt a tudományos és gyakorlati eredmények disszeminációja egészíti ki (konferenciák, workshopok, tudományos viták, kiállítások rendezése, szakkönyvek és folyóiratok kiadása, esettanulmányi versenyek szervezése stb.).

Míg az egyetemek megalapozhatják, a vállalatok megvalósíthatják a teljes innovációs folyamatot. Ebből a szempontból tehát a vállalatokra központi szerep hárul. A vállalatok eltérő felkészültsége, tapasztalatai és törekvései miatt azonban az egyes vállalatok eltérő mértékben járulhatnak hozzá az innovációk kialakulásához. A 4. ábra a különböző felkészültségű vállalatok szerepét szemlélteti az innovációs folyamatokban, kiemelve az élen haladók (a „bajnokok”) jelentőségét.

4. ábra: A vállalatok szerepe az innovációs folyamatban



Forrás: Leifer (2000) nyomán, módosítva

A vállalatokban zajlanak le a kritikus innovációs folyamatok, és a vállalatok viselik a fejlesztés terheit és kockázatait. A vállalatok stratégiájától függ, hogy milyen mértékben vállalnak fel ilyen feladatokat, ugyanakkor az innovatív magatartást a verseny ki is kényszerítheti. Egyes, különösen gyorsan fejlődő iparágakban mindennapos feladattá vált az új megoldások keresése és a fejlesztés. Ezt a feladatot azonban nem képes minden vállalat azonosan magas színvonalon ellátni, és ez eredményezi a cégek jelentős differenciálódását (pionírok, korai és késői követők, lemaradók).

Az innováció azonban nem csak egyes vállalatok, vagy szövetséges szervezetek lehetősége, kedvező (vagy kedvezőtlen) hatásai a versenytársakat, az egész gazdaságot érinthetik. A globalizáció korszakában gyorsan elterjedhetnek a jó megoldások, és a változásokkal célszerű lépést tartani. Sokszor célszerűbb feladni az ötletek, eljárások, szabadalmak elszigeteltségét, zártságát annak érdekében, hogy szabadon áramolhassanak a fejlődést elősegítő gondolatok. Ezen a gondolatmeneten alapszik a *nyílt innováció*.

Chesbrough (2003) dolgozta ki és vezette be a nyílt innovációs modell fogalmát. Elképzelése szerint a tudás bárholnan érkezhethet egy következő innováció kidolgozásához, ezért a szervezeteknek nem lenne szabad titkosítani a folyamataikat és termékeiket,

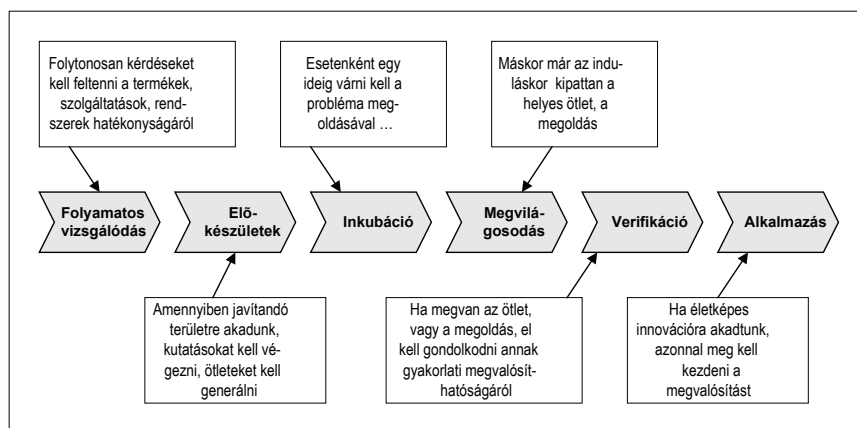
hiszen így esznek attól a lehetőségtől, hogy újabb impulzusokat kaphassanak. A nyílt innovációs folyamatok a számos előnnyel járhatnak a vállalkozások életében. A fejlesztésre szánt idő csökken, költségminimalizálási lehetőségek kerülnek előtérbe, a termékek jobban meg tudnak felelni a fogyasztók érdekeinek és igényeinek stb. Emellett az eddig ismeretlen megoldásokból versenyelőnyök építhetők ki.

A nyílt innovációs elméletek továbbfejlesztéséből valósult meg a gyakorlatba átültetett nyílt üzleti folyamatok modellje. (Chesbrough, 2007). A modell alapján a vállalatnak mérlegelnie kell, hogy a jelenleginél jobb, modernebb, saját erőből megvalósuló, zárt rendszereken keresztül történjen a technológia fejlesztése, vagy a hatékonyabb, nyitott üzleti modell kialakítása előnyösebb-e számára.

Az innováció mozgatórugója: a kreativitás

Az innováció fogalmának megszületése óta eltelt több mint 100 év alatt jelentősen fejlődött, szélesebbé vált az innováció témakörébe tartozó terület, és a súlypontok is egyre inkább eltolódtak a szervezés, a kapcsolatháló kialakítása, a diffúzióval és versennyel kapcsolatos kérdések irányába. Ugyanakkor a gyakorlat számára a hagyományos problémafelvetés, az új ötletek „kitermelésének” módja változatlanul fontos maradt, sőt a gyakorlat a maga útjait igyekszik követni. Székely és Keresztes (2012) szerint a vállalati gyakorlatban olyan, a tudomány által rendszerezett modellektől eltérő megoldások is előtérbe kerültek, amelyeknél az új termékek és szolgáltatások kevésbé hosszadalmas eljárásokban, innovációs folyamatokban születnek meg. Nincs idő ugyanis a hosszú kísérletezési, tesztelési szakaszokra, amelyek egyes iparágakban 15-20 évet is igénybe vehetnek, költségesek, emellett esetenként tévútra is vezethetnek. Az 5. ábra a korábbiaknál gyakorlatiasabb megközelítést mutat be.

5. ábra: Gyakorlatias vállalati innovációs folyamat



Forrás: Berry (2007) nyomán, saját szerkesztés

A gyakorlat által javasolt megoldás a problémás területek folyamatos javításán, az ezzel kapcsolatos ötletek kidolgozásán alapul. Ilyen esetekben azonban nem mindig vezet egyenes út a legjobb megoldások megtalálásához, a probléma megoldásához. Egy úgynevezett inkubációs fázisra van szükség, amelyben a „koraszülött” ötletek fokozatos javítással fejleszthetők tovább. Máskor, szerencsés esetben, a legjobb ötlet, a helyes megoldás valamiféle hirtelen „megvilágosodás” révén már a folyamat kezdetén kipattan az újtók, feltalálók fejéből, látszólag megmagyarázhatatlan összefüggések alapján. A gyakorlatias innovációs folyamat legkritikusabb része a megvilágosodás, amely az ötletek kiinduló pontjának tekinthető.

Megállapítható, hogy a megvilágosodás, azaz a helyes megoldás hirtelen felismerése egyértelműen az innovációs folyamat kiemelt fázisa, amely többféle módon is elősegíthető. A legegyszerűbb módszer a már meglévő ötletek folyamatos javítása, finomítása, optimalizálása, amely a meglévő összefüggések, folyamatok módosításához vezethet. Hosszabb előkészületet igényel a tudományos elemzéseken és a kísérletezésen alapuló eljárás, amikor különböző lehetséges megoldásokat hasonlítunk össze, kombinálunk, tesztelünk. Valóban új összefüggések, megoldások felfedezése a kihívásokra való válaszadás révén történhet, amelyhez a tudás mellett elszántságra, kockázatvállalásra is szükség van. A legkiemelkedőbb képességekre azonban az ideális állapot elképzeléséhez van szükség, amely az intuíción, a kreativitáson alapulhat (6. ábra).

6. ábra: A megvilágosodást elősegítő folyamatok

<p>FÓKUSZÁLÁS Hogyan közelítünk az innovációs folyamathoz?</p>	<p>VIZIONÁLÁS Az ideális jövő elképzelése a hosszú távú célok alapján</p>	<p>INTUÍCIÓ, KREATIVITÁS Mi ösztönzi az innovatív gondolkodást?</p>
<p>MÓDOSÍTÁS Már meglévő ötletek javítása, finomítása, optimalizálása</p>	 <p>MEGVILÁGOSODÁS</p>	<p>FELFEDEZÉS Kihívásokra való válaszadás és új lehetőségek feltárása</p>
<p>ELEMZÉS Mi ösztönzi az innovatív gondolkodást?</p>	<p>KÍSÉRLETEZÉS Megoldások összehasonlítása, kombinálása, tesztelése</p>	<p>TANULÁS Hogyan közelítünk az innovációs folyamathoz?</p>

A kreativitást tudományos szempontból az 1950-es években *Guilford* kezdte el vizsgálni. Szerinte „a kreativitás alkotóképességet, teremtőképességet jelent, amely során a különféle képességek szerveződése lehetővé teszi az elszigetelt tapasztalatok összekapcsolását, újszerű értelmezését és új formában történő megjelenését.” A kreativitás alapja *Guilford* szerint a divergens gondolkodás, amely az intelligencián alapuló konvergens gondolkodás ellentéte. A divergens gondolkodás teszi lehetővé egy probléma több oldalról való megközelítését, illetve olyan elemek összekapcsolását, amelyeket általában nem tartunk összeillőnek. A divergens gondolkodás a problémák iránti érzékenységben, a gondolkodás könnyedségében (fluencia), rugalmasságában és eredetiségében mutatkozik meg, amely szokatlan, új megoldásokat eredményezhet (*Guilford*, 1967).

Csikszentmihályi¹ a kreativitást mentális tevékenységnek tekinti, amely új megoldások bizonyos különleges személyek fejében történő felismeréshez vezet. Ezzel kapcsolatosan három, nem pontosan azonos jelenséget különböztet meg. Egyes tehetséges emberek érdekesek és inspirálóak, szokatlanul fürge észjárásúak, ezeket briliánsnak nevezi. Mások újszerű, eredeti módon fogják fel a világot, ítéleteik bölcsék, ők egyénileg kreatívak. Különösen fontosak azonban az olyan kreatív személyek, akik az emberi kultúrát valamilyen jelentős szempontból megváltoztatták, az ilyen emberek fenntartás nélkül kreatívak (*Csikszentmihályi*, 1996).

Csikszentmihályi további különbségeket is lát a kreativitással összefüggő fogalmakban. A *tehetséget* olyan veleszületett képességnek tekinti, amely révén valamely dolgot nagyon jól lehet csinálni, tehát a tehetség alapvetően egyéni jó tulajdonság. A *zsenialitás* viszont egyszerre briliáns és kreatív, amely együtt már negatív tulajdonságokat is magában rejt (lásd: a meg nem értett zseni problémája).

A fentiek alapján az tekinthető valódi, fenntartás nélküli kreativitásnak, amely megváltoztatja az emberi kultúra valamely aspektusát. Ez azonban sohasem csak egy ember elméjében létezik, nem csak a gondolkodás eredménye, hanem valójában társadalmi jelenség. Arra a kérdésre, hogy valójában miben rejlik a kreativitás, *Csikszentmihályi* a következő választ adja:

„A kreativitás egy három alapvető részből álló rendszer összefüggéseiben figyelhető meg:

- *tartomány*: szimbolikus szabályok és folyamatok rendszere (pl.: matematika, biológia),
- *szakértői kör*: ezek a szakértők dönthetik el, hogy egy adott ötlet bekerülhet-e a tartományba,
- *egyén*: egy személynek új ötlete támad, vagy újszerű elrendezésben látja a már meglévő dolgokat.”

¹ Csikszentmihályi Mihály Széchenyi-díjas pszichológus 1934-ben Fiumében született. Az USA több egyetemén, többek között a Chicagói Egyetemen és Kaliforniában tevékenykedett eredményesen.

A fentiek alapján a kreativitás definíciója az alábbiak szerint fogalmazható meg: „kreativitás minden olyan tett, ötlet, vagy termék, amely egy létező tartományt vagy megváltoztat, vagy új tartománnyá alakít át.” Továbbá: „kreatív az a személy, akinek gondolatai vagy tettei megváltoztatnak valamely tartományt, vagy újat hoznak létre.” (Csíkszentmihályi, 2009)

A fenti megállapítások legfontosabb következtetése, hogy adott helyen és időben a kreativitás szintje nem egyedül az egyéni kreativitástól függ, hanem attól is, hogy a megfelelő tartományok és szakértői körök mennyire alkalmasak az új gondolatok felismerésére és terjesztésére. A társadalomnak elég érettnek kell lenni ahhoz, hogy olyan tartományok alakuljanak ki, amelyek magukban hordozzák a fejlődést biztosító szakterületeket. Emellett olyan szakértőkkel kell rendelkeznie, akik képesek felismerni, dönteni az ötletek valóságát, újdonság értékét. Emellett olyan infrastruktúrát kell kialakítani, amely elősegíti az egyének, a tartományok és a szakértők egymásra találását. Olyan hálózatos rendszereket kell létrehozni, amelyek biztosítják a kreativitás eredményeinek felhasználását az innovációs folyamatokban.

A gondolkodást és a kreativitást segítő technikák

Már Archimédesz örökbecsű törvényének megszületése óta tudjuk azt, hogy a jó gondolatokhoz hirtelen megvilágosodással, analógiák alapján is el lehet jutni. Továbbra is fontos kérdésként vetődik fel, milyen módon lehet elősegíteni az új gondolatok létrejöttét. Vannak-e olyan módszerek és technikák, amelyek alkalmazásával lehetővé tehető, esetleg megtanulható a feltalálás és a felfedezés. A nemzetközi szakirodalom számtalan ilyen módszert és technikát tárgyal, amelyek közül csak néhány, a gyakorlat által már igazolt lehetőséget ismertetünk az egyéni felfedezői gondolkodás körében, illetőleg a csoportos kreatív technikák közül.

Az egyéni felfedezői gondolkodás technikái

Pólya György² nemcsak matematika tudása, hanem a tudományos problémák megoldási útjának leírása alapján is világhíressé vált. Az általa alkalmazott heurisztika célja a felfedezés és feltalálás módszereinek és szabályainak tanulmányozása volt. Az elődök (Papposz, Descartes, Leibnitz) által vizsgált heurisztikát ő fejlesztette tovább modern heurisztikává.

A heurisztikus gondolkodás olyan okoskodás, amely „nem végleges és szigorú, hanem csak átmeneti és plauzibilis” (Pólya, 2000). Szerinte egy feladattal kapcsolatban csak akkor jutunk el a teljes bizonyossághoz, ha a feladat megoldását már megismertük. Mielőtt ez megvalósulna, a kutatónak meg kell elégednie a többé-kevésbé plauzibilis sejtésekkel. A modern heurisztika a feladatmegoldás folyamatát kívánja vizsgálni, amelynek során mind a logikai, mind a lélektani háttér fel kell

2 Pólya György matematikus (1887-1985) évtizedekig a Stanford Egyetem professzoraként dolgozott.

tárni. A logikai kérdések (Mit keresünk? Hogy lehet felbontani, majd „összetenni” a problémát? Milyen variációk lehetségesek? stb.) megfogalmazásával egyidejűleg tehát a pszichológiai háttérrel is tisztázni kell. Ehhez az általánosítást, az analógia módszereit kell alkalmazni, de olyan fegyvereket is be kell vetni, mint az elhatározás, a remény, a *siker*, és a tudat alatti munka.

A logikai összefüggések között Pólya az indukció módszerét emeli ki, amellyel a megfigyelés és az egyes esetek kombinációja révén általános törvények felfedezéséhez lehet eljutni. Ezzel kapcsolatosan a felbontás és az összetétel a legfontosabb szellemi műveletek. Ennél a kérdéskörnél azt kell tisztázni, hogy valamilyen problémára, mint egészre, vagy valamely részére kell-e elsősorban összpontosítani. Ha túlságosan mélyre ásunk, akkor elveszünk a részletekben, ezért nem pazarolhatjuk az erőinket a felesleges részletekre, energiáinkat a lényegesre kell fordítanunk. Ha a feladatot, mint egészet már megértettük, akkor inkább meg tudjuk ítélni, hogy melyek azok a további részletek, amelyek mélyebb vizsgálatot igényelnek. A részfeladatok megoldása ezután az analógiák segítségével válhat lehetővé.

Az analógia a hasonlósággal rokon fogalom, és olyan dolgokra értik, amelyek megfelelő részei egyforma kapcsolatban vannak (Pólya ehhez a téglalap és a téglatest oldalainak kapcsolatát hozza fel példaként). A feladatok megoldásánál ennek akkor van szerepe, ha egy túl bonyolult feladat megoldása során sikerül felfedezni egy ennél lényegesen egyszerűbb analóg feladatot. Pólya javaslata szerint tehát az összetett feladatot olyan részekre kell felbontani, amelyeket feltételezhetően meg lehet oldani. Ezek közül először a kevésbé nehezeket kell kiválasztani a megoldásra. Az egyszerűbbektől a bonyolultabb problémák felé kell haladni. A részproblémákat alkalmas, analóg módszerekkel kell megoldani, tehát fontos a helyes módszerek megtalálása.

A lélektani háttér szempontjából fontos tudat alatti munka ugyanakkor azon a többnyire ismert tényen alapul, hogy a kemény, kitartó munka nem mindig vezet el valamilyen probléma megoldásához, ugyanakkor, ha a kérdéssel nem foglalkozunk, esetleg alszunk egyet rá, vagy néhány napig „pihentetjük” a kérdés tisztázását, jó ötletünk támadhat, amely segítségével könnyen megoldhatóvá válik a feladat. Pólya szerint „tény, hogy ha egy feladatra hosszabb ideig nem gondolunk, utána lényegesen tisztázottabb, a megoldáshoz sokkal közelebb álló formában tér vissza tudatunkba”. Ezt a tudat alatti munkának tudja be, amelyre a pszichológusok azóta is választ keresnek, és talán a mai agykutatók vélik megtalálni a megoldás kulcsát. Ugyanakkor Pólya azt is megjegyzi, hogy csak olyan feladatok megoldása sikerülhet ilyen módon, amelyeket szenvedélyesen akartunk megoldani, amelyek megoldásáért szenvedélyesen küzdöttünk.

Vannak ugyanakkor olyan bonyolult, szokatlan, eredményeiket tekintve jelentős bizonytalansággal járó problémák, amelyek megoldásához már nem elegendők a hagyományos logika módszerei. Ilyen esetek vizsgálatára, illetőleg megoldásuk megtalálására tett javaslatot Zwicky svájci asztrofizikus (Zwicky, 1966) az általa

„morfológiai doboznak” nevezett módszerrel. Zwicky a világűr még nem ismert jelenségeinek magyarázatával foglalkozott, amelyhez az ő idejében még nem álltak rendelkezésre a Hubble-teleszkóphoz hasonló műszerek. De még ilyen korszerű technika alkalmazása mellett sem lehet megtalálni a válaszokat (de sokszor még kérdéseket sem tudunk feltenni), amely problémák elvezet a megoldásához.

A 7. ábra egy egyszerű példa alapján egy bizonytalan célra készülő, előre nem meghatározott asztal megtervezéséhez adhat útmutatást Zwicky (1966) alapján. A morfológiai dobozban azokat a paramétereket kell felírni, amelyek az adott tárgy legfontosabb jellemzőiként ismertek. A megközelítés szerint a szokásostól eltérő, a közelebről nem meghatározható célnak jobban megfelelő típusokat is ki lehet alakítani. Az elemzés eredménye elképesztő is lehet: az asztalnak ne legyen lába (mennyezetre való felfüggesztés), ovális alakú legyen (többen férnek hozzá) és üvegből készüljön (tisztántartása könnyebb).

7. ábra Morfológiai doboz

A lábak száma	0	1	2	3	4	6	több
Anyag	fa	forgács- lap	mű- anyag	fém	kő	üveg	gumi
Magasság (cm)	0	20	50	70	100	120	maga- sabb
Forma	négyzet	négyszög	három- szög	kerek	ovális	sokszög	külön- leges alakzat

Forrás: Zwicky, 1966 (módosítva)

Csoportos kreatív technikák

A csoportos technikák előnye a szélesebb merítési lehetőség, amely a szakértők együttműködéséből, mások gondolatainak továbbfűzéséből és továbbfejlesztéséből adódhat.

A brainstorming (*ötletroham*) módszerét A. F. Osborn dolgozta ki 1953-ban, amelyet azóta – elsősorban a technikai feltételeit illetően - lényegesen továbbfejlesztettek. A módszer jól alkalmazható a társadalmi és a gazdasági élet minden területén, célmeghatározásra, helyzetfeltárára, koncepcióalkotásra, de új elsősorban új ötletek és gondolatok megszületését segíti elő. Olyan 12-15 tagú szakértői csoportot állítanak össze, amely képes lehet egy meghatározott témakörön belül eddig még nem ismert megoldások felvetésére. (Osborn, 1963)

A brainstorming elsősorban az asszociáció képességét és lehetőségeit használja fel, ezért legfontosabb szabályai a gondolatok korlátozás nélküli felvetését és

továbbvitelét igyekeznek elősegíteni. Figyelembe veszik az emberi tulajdonságokat is: egy-egy felvetett témára 40-45 percig lehet koncentrálni, és akkor várható el magas teljesítmény, ha nem korlátozzák, bíztatják, vagy következetesen jutalmaznak a résztvevőket. Azt is figyelembe veszik, hogy a teljesítménycsökkenés, a fáradás normális jelenség és nem büntethető. Viszont az igazán jó gondolatok az egyéni intuíció, logikai okfejtés mellett az asszociáció révén keletkeznek.

Az értekezlet eredményes megtartása a módszer központi kérdése. Olyan feltételeket és hangulatot kell teremteni, mely körülmények között mindenki szabadon elmondhatja véleményét. A felvetéseket bíráló, kritizáló megjegyzések megengedhetetlenek. Az értekezlet vezetőjének aktivizálni kell a résztvevőket, segíteni kell a fáradtság legyőzésében, kezdeményeznie kell, ötleteket adni, de ugyanakkor nem szabad túljátszania szerepét.

Az értekezlet után hang- vagy videofelvétel alapján kell feldolgozni az eredményeket, és kiválogatni a felvetett ötleteket. A kiválogatott ötleteket a résztvevők esetleg felülbírálnak. Ezután az ötletek csoportosítása következik. Szétválasztják azokat az ötleteket, melyek azonnal hasznosíthatók, illetőleg amelyeknek megvalósítása hosszabb előkészületeket igényel. Külön csoportba kerülnek a csak hosszabb előkészítés, nagyobb ráfordítás után realizálható ötletek. A használhatatlan ötleteket elvetik. A brainstorming elvének felhasználásával több hasonló módszer is kidolgozásra került.

A nominális csoportmódszer (nominal group technique, NGT) célja mind több eredeti ötlet összegyűjtése, kiértékelése és rangsorolása. Az ötletgyűjtés módszerének lényege, hogy a szakértőknek több idő áll rendelkezésre a gondolkodásra, és válaszaik kritikai elemzésére. Így az ötleteket nem csak elmondják, hanem le is írják. A módszert azonban meg kell különböztetni a szakértői vélemények klasszikus írásbeli begyűjtésétől. Az eredmények értékelése ugyanazzal a módszerrel történik, mint a brainstorming esetében. A rögzített ötletek forrása lehet szabad, vagy pedig irányított asszociáció. Ha irányított asszociációról van szó, a kiindulási pontot egy ötletminta képezi. A szakértő feladata, hogy a mintában található ötleteket bővítse. Az irányított asszociáció esetében különböző kritériumokat is felállítanak. Ezeket a szakértőknek tiszteletben kell tartani. (Delbecq és VandeVen, 1971).

A 635 brainwriting módszerét Rohrbach dolgozta ki. Az elnevezésből adódóan itt is írásbeli ötletkutatásról van szó, amelynek célja a csoportmunka eredményeként többször felülvizsgált megoldási javaslatok előállításának. 6 fős csoportok személyenként 3 megoldási javaslatot készítenek. Miután ezek kidolgozásra kerültek, mindenki adja tovább saját tervezetét a mellette ülőnek, aki megkeresi benne a jó ötleteket és kiegészíti azokat. Miután 5 kör után mindenki visszakapta a saját, mások által továbbfejlesztett ötleteit, egy – egy csoportnál 18 megoldási koncepció állhat rendelkezésre (Rohrbach, 1969).

A Philipps 66 szintén a brainstorming továbbfejlesztett változata. A szakértőket 6 tagú csoportokra osztják. Mindegyik csoport hatperces vitát rendez az ötletekről.

Ezután koncepcióvá foglalják össze gondolataikat, melyet az egyik csoporttag bemutat. A vita után egy közös értekezleten összegezik és értékelik az ötleteket. Ezután rövid szünet következik, majd egy újabb csoportképzés veszi kezdetét. Ilyenkor már olyan csoportokat kell kialakítani, amelynek tagjai azonosulni tudnak a kiválasztott koncepcióval és fejleszteni is tudják azt. Erre ismét 6 perc áll rendelkezésre.

A szinekтика (synectics) mint módszer és mint alkalmazott technika, a szakértői vélemények több módszerét is kidolgozó T. J. Gordon névéhez fűződik. Ezt a módszert összetett feladatok megoldására alkalmazzák. Más területen már bevált megoldásokat keresnek, analógiák alapján. A munkához 7-7 tagú kreatív, eltérő szakterületek képviselőiből álló csoportokat válogatnak össze. Ezek hosszabb szakmai és módszertani kiképzésen vesznek részt. A szinekतिकai értekezleteken – amelyek sokáig, néha több hétig is eltartanak - probléma ismertetése után, analógiák segítségével fokozatos általánosításra kerül sor. A szakértőknek más területek hasonló kérdésfeltevéseivel kell megközelíteni az adott problémát. Eredményként azon gondolatok, javaslatok összefoglalása következik, amelyek az adott helyzetben is alkalmazhatók (Gordon, 1961).

Összefoglalás

Napjaink társadalmi, gazdasági és környezeti problémáinak megoldására újszerű válaszokat kell adni, melyekhez többnyire az innováció révén lehet eljutni. A vállalatok alapvető érdeke – főleg a változó környezetben és a gyorsan fejlődő iparágakban –, hogy stratégiájuk kialakításánál az innovatív gondolkodás kerüljön előtérbe. Az innováció a kreativitáson alapul, amely a szakirodalom megállapítása szerint nem csak egyéni tulajdonságokra épül, hanem társadalmi jelenségnek tekinthető. A kreatív megoldások megszületéséhez tehát nemcsak tehetséges emberekre, hanem az új megoldások lehetőségét rejtő tudományterületekre (tartományokra), az innováció eredetiségét és újdonságértékét megítélni képes szakértőkre, és befogadó közegre (partnerek, társadalmi igény, fejlett infrastruktúra, támogató állam stb.) is szükség van.

Az innovációs folyamatok középpontjában a gazdasági célkitűzésekkel rendelkező, ezért az innovációkat megvalósítani képes vállalatok állnak. A vállalatok közül azok képesek kiemelkedni, amelyek különleges kompetenciáik révén magas szinten, és folyamatosan képesek új termékek, szolgáltatások, technológiák és rendszerek kifejlesztésére. Ezek a vállalatok az egyre kíméletlenebbé váló verseny nyertesek lehetnek. A további szereplők, az egyetem és a kutatóintézetek, a tanácsadók, a kockázati tőkés vállalkozások és maga az állam, amely megfelelő gazdasági és társadalmi célkitűzésekkel, helyes politikai célok megvalósításával segítheti elő a vállalatok innovációs folyamatainak előrehaladását. Az egyetemek és kutatóintézetek szerepe is kiemelkedő lehet az innovációs folyamatban, ha a korszerű felfogás alapján tevékenységi körüket a fejlesztésekre, az inkubációra, a tudás disszeminációjára és menedzselésére is kiterjesztik.

A tudomány feladata, hogy az intuitív úton, és többnyire véletlenszerűen született eredmények mellett fel tudja tárni azokat az összefüggéseket, amelyek alapján az innovációs folyamatok tervezhetővé és irányíthatóvá válnak a gyorsabb előrehaladás érdekében. Ehhez össze kell gyűjteni mindazokat a módszereket is, amelyek elősegíthetik az új ötletek megszületését, a feltalálást és a felfedezést, ezzel az innovációt.

Irodalom

- Berry, S., (2007): *The innovation process*. http://www.innovationexchange.net/the_innovation_process, letöltve : 2012., 09.15.
- Chesbrough, H. (2003): *Open Innovation*, Harvard Business School Press, Boston.
- Chesbrough, H. (2007): *Open Business Models*, Harvard Business School Press, Cambridge/Mass, 2007
- Csikszentmihályi, M. (1996) *Creativity : Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. New York: Harper Perennial.
- Csikszentmihályi M. (2009): *Kreativitás – A Flow és a felfedezés, avagy a találmányosság pszichológiája*. Akadémiai kiadó, Budapest, 2009.
- Delbecq A. L. and VandeVen A. H, (1971). „A Group Process Model for Problem Identification and Program Planning,” *Journal Of Applied Behavioral Science* VII (July/August, 1971), 466 -91
- Drucker P. (1985): *Innovation and Entrepreneurship, Practice and Principles*. Heinemann. London. 1985. Magyarul: *Innováció és vállalkozás az elméletben és a gyakorlatban*. Park, Bp. 1993.
- Etzkowitz, H. – Leydesdorff, L. (2000): *The dynamics of innovation: from National Systems and „MODE 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations*. *Research Policy*, 29, 2
- Freeman, C. (1974): *The Economics of Industrial innovation*, Harmondsworth, Penguin Book
- Gordon, W.J.J. (1961): *Synerctics: The Development of Creative Capacity*. (New York: Harper and row, Publishers,
- Guilford, J.P. (1967): *The Nature of Human Intelligence*.
<http://www.Innovationstyles.com/isinc/styles/overview.aspx>, letöltve: 2012.09.14.
- Iványi A. Sz. – Hoffer I. (1999): *Innováció a gazdálkodásban*, AULA Kiadó, 1999
- Leifer et all., (2000): *Radical Innovation: How Mature Companies Can Outsmart Upstarts*. Harvard Business School Press.
- Lundvall, Bengt-Ake (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Printer, London.
- Magyar Innovációs Szövetség (2002): *A magyar kis és középvállalkozások innovációs képességének fejlesztése*, Budapest, 2002

- OECD (1997): *Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*. Paris. 1997. Korábbi változat: 1993, magyarul: Oslo Kézikönyv. Miniszterelnöki Hivatal. 1994.
- Osborn, A.F. (1963) *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem solving* (Third Revised Edition). New York, NY: Charles Scribner's Sons.
- Pólya, Gy. (2000): *A gondolkodás iskolája*. Akkord Kiadó, ISBN 963 7803 75 0. A mű eredeti címe: How to solve it. A new aspect of mathematical method. Princeton University Press, 1985.
- Rohrbach, B. (1969): „*Kreativ nach Regeln – Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen*”. Creative by rules - Method 635, a new technique for solving problems first published in the German sales magazine „*Absatzwirtschaft*”, Volume 12, 1969. p.73-75
- Schumpeter, J. A. (1911): *A gazdasági fejlődés elmélete*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, p. 137. 1980.
- Székely Cs.- Fábíán A. (2011): *Regionális innovációs stratégia. A regionális gazdasági fejlődés műszaki-innovációs hátterének fejlesztése*. TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0006 Konferencia, Sopron, 2011. 06.21.
- Székely Cs. (2006): A „tanuló régió” koncepció szerepe a gazdaság és felsőoktatás kapcsolatrendszerében. In: Tóth Éva (szerk.): *Tudomány Napja Konferencia: Gazdaság, felsőoktatás, munkapiac*. Sopron, Arisztotelész Kiadó, 2006. pp. 117-129.
- Székely C. - Keresztes G. (2012): *Gondolatok az innovatív stratégiák kialakításáról, Vezetés és hatékonyság Taylor után 101 évvel*, Vezetéstudományi konferencia, SZTE-GTK, 2012
- Valente, T. W. (1995): *Network Models of the Diffusion of Innovations*. New Jersey, Hampton Press
- Zwicky, F. (1966): *Entdecken, Erfinden, Forschen im morphologischen Weltbild*, München, Zürich, Droemer/Knaur.