

GONDOLAT - T É R - K É P

manuális technikák a térbeli gondolkodás útvesztőjében

BME Építőművészeti Doktoriskola | Egyéni Kutatás

Téma: Építészet és oktatás
Egyéni kutatás fókusza: Manuális technikák a térbeli gondolkodás útvesztőjében
Témavezető: Vincze László DLA
Konzulensek: Nagy Márton DLA
Kerékgyártó Béla
Készítette: Ónodi Bettina - HNPPY5
Kelt: Budapest, 2016.01.03.

GONDOLAT - TÉR - KÉP¹

manuális technikák a térbeli gondolkodás útvesztőjében

Absztrakt

*„Az építészet terekben fejeződik ki, a projekció, a **kigondolás** fázisa a **terek elképzelése**. A tervezés egyenlő a térelképzeléssel, melynek legalapvetőbb kivetülése a kép.”²*

Az építészkiépítés egyik első feladata, a hallgatók tervezéshez szükséges készségeinek formálása, fejlesztése, építészeti gondolkodásmód kialakítása. A tervezés folyamata leginkább egy gondolati útvesztőhöz hasonlítható, melyet minden egyes ember másként jár be, míg végül eljut az építészeti tervhez. A téralkotás térbeli gondolkodást igényel, melynek lépéseire, folyamatára az ember rávezethető. Ennek egyik legegyszerűbb formája a manuális, azaz kézzel történő, gyakorlati tapasztalások megszerzésével járó alkotás, „csinálás”³, rajzolás. Eközben egzakt elképzeléseink valós, térbeli vagy síkbeli leképzelését jelenítjük meg, rögzítjük. A rögzítés után tanulság vonható le, melyből újabb gondolatok származnak. Ez tulajdonképpen kísérletezés, mely a visszacsatolások útján felismerések halmazához vezet, amik hatással vannak az alkotásra, alkotó folyamatra. A közben „bejárt út” a tervezés munkaközi fázisa, vizsgálatom fókusza.

A térbeli gondolkodás fejlesztésének egyetemünk építészkiépítésén kiaknázatlan, nem használt lehetőségei érdekelnek, melyek tanulságai felhasználhatóak lennének az oktatás kezdeti időszakában. Ezeket a kézi technikákat és a gondolkodás munkafolyamatának kapcsolatát, jelentőségét vizsgálom elméleti és gyakorlati síkon. Nem cél egy naiv, nosztalgikus visszatekintés megfogalmazása a régi idők „kézcentrikus”, kézműves időszakára, de a mai digitális korban fontosnak találom a kézi gondolkodás egyszerűségéből fakadó előnyeinek alkalmazását, hangsúlyozását.

Tulajdonképpen a címben meghatározott kulcsszavak viszonyának vizsgálatán keresztül vezet az út, a manuális tervezés *creatio ex nihilo* (teremtés a semmiből) tulajdonságát felhasználva.

¹ **gondolattérkép** (mind map): Módszer, mely a tanulás és gondolkodás hatékonyságát fejleszti, és „az agy kapacitásának jobb kihasználásán alapul. A módszer bevezetése Tony Buzan nevéhez fűződik, aki pedagógiai kutatásai során találta rendkívül hatékonynak az oktatási anyag ilyen formában történő átadását.” (<https://hu.wikipedia.org/wiki/Gondolatt%C3%A9rk%C3%A9p>)

² **Fikcionalizmus** - Tanszéki Tervezés 1. tematika - BME Lakóépülettervezési Tanszék (<http://tt1-lako.blogspot.hu/>)

³ **”csinálás”**: szobrászoknál, alkotóművészeknél gyakran használt kifejezés, amely a gondolat megvalósítására, valós kivitelezésére utal.

(Cseh Lili: Hol a szobrászat mostanában? Magyar Képzőművészeti Egyetem Doktori Iskola - DLA értekezés 82/125:

„Ez megint helyzetfüggő, szoborfüggő: mennyire nehéz egy szobrot megcsinálni, vagy mennyire nem, mikor melyik éppen az aktuális: tervezni kell tovább vagy lehet *csinálni*. *Csinálás* közben jöhetnek új problémák, új ötletek, annak alapján újra áttervezni, kipróbálni, megcsinálni... ez egy élő folyamat, mindig változik, rugalmasan kezelendő dolog.”)

Az építészetoktatás témakörben nyilvánvalóan azok a dolgok foglalkoztatnak, melyek megismerésével a bennem zajló gondolatok, kérdések kerülnek felszínre. Ezért választottam személyes tapasztalataim, érdeklődésem alapján a *térbeli gondolkodás átadásának* problémakörét. Erre alapvetően jó irányynak látom a *gondolat-cselekvés* folyamat alkalmazását.

Fogalomtisztázás

manualitás

A manual latin szó, jelentése kéz, kezek. Ebből a szótöből képzett manuális technika és manualitás, mint közismert fogalom, meghatározó szerepet kapnak dolgozatomban. A manuális szó kézhez köthető, kézzel végzett tevékenységek jelzője, a manualitás pedig már egészen konkrétan kézügyességet, azaz készséget takar az általános használatban. A dolgozat szempontjából a manualitás azon jelentésrétegeit helyezem előtérbe a köznapival szemben, melyek a téralkotással kapcsolatos gondolataink kézzel történő leképzésére utalnak. Tehát elsősorban nem a felületi megmunkálásra, mívésség érzékeltetésére vagy textúrák, felületek létrehozására irányuló kézi mozdulatokat, kézügyességet, hanem a gondolat kivetítésére szolgáló, *konceptcionális állapotokat rögzítő* kézzel végzett *cselekvést* értem ez alatt. Ezek a képzeinket megjelenítő és kifejező, ötleteink rögzítésére szolgáló tevékenységek. Építészeti gondolkodás kapcsán a manuális technikák térbeli és síkbeli módon is használhatóak. Térbeli megnyilvánulás a makett, szoborszerű tárgyak vagy akár ideiglenes térbeli alkotások készítése, síkbeli pedig a grafikák, koncepcióskiccek, feljegyzések, írott vagy rajzolt formátumban történő dokumentációja.

munkaközi fázis

A tervezés egy akció-reakció jellegű folyamat, mely során gondolkodásunk által a kiindulási ötletünket fejlesztjük. Ezt lehet fejben, térben, papíron, vagy épp számítógép segítségével végezni. Jellemzően az eredeti elképzelés és a végső stádium között rengeteg fordulaton megy át a terv, újabb és újabb megoldandó szituáció áll elő. Tervezésben ezt az intervallumot tekintjük munkaközi fázisnak.

Minden ebben az időtartományban elkészült rajzot, skiccet, firkát *munkaközi rajznak*, térbeli alkotást pedig *munkaközi makettnak* vagy munkaközi modellnek nevezünk. Ezek általában egy céllal jönnek létre: az aktuális gondolat valós körülmények között történő bemutatására, melyek a további lépések előkészítései. Beszélhetünk még *munkaközi sorozatról*, mely lehet nem csak egymásból következő lépések, inkább az egymás mellett felmerülő gondolatok összehasonlítható formája is, fraktálhoz hasonló rajzolatú rendszerben.

Ezek a fogalmak fontos szerepet kapnak a következőkben.

⁴ Térkompozíció: rövid tárgyleírás (<http://www.kozep.bme.hu/terkompozicio/>)

Gondolat

Az elméleti ötlet manuális, kézzel történő csinálás (kreálás, alkotás, létrehozás) közben való illusztrációja egy ismert út. Ezalatt téri tapasztalatokat szerezve a térben való gondolkodásunk is alakul, javul. A munkaközi fázis állomásainak megjelenítése kulcsfontosságú lehet a tervezésben és térlátásunk fejlődésében.

Személyes tapasztalataim alapján úgy érzem, amíg ez a *gondolat-cselekvés* folyamat valamilyen szinten jelen tud lenni az első, tervezésre előkészítő tárgyak során, később, konkrét tervezési gyakorlatok, kurzusok esetén már a helyzet bizonytalan. A gondolatok többszöri, valós leképezésnek hiánya miatt sokszor a gondolatmenet, és annak lekövetése, így értékelése nem tud megjelenni a konzultációkon. Ekkor csupán verbális kommunikáció lehetséges, de ez alapján kifejezetten nehéz a korrekció és a tervezési módszerek elsajátítása. Az építészkutatásban a gondolatok rögzítésének elmulasztása felelőtlen, és nehezítő tényező. A terv fejlődéséhez szükséges konzultációkra, gondolatváltásokra az információcseréhez mindenképp szükséges a fejben kialakuló felvetések bemutatása, hogy a másik fél tisztán láthasson. Másrészt a hallgatók ezeknek a cselekvéseknek a kihagyásával a térbeli gondolkodás fejlődésének egy lehetséges útjától zárják el magukat. Ezt foglalja össze röviden a következő Kung Fu Tse idézet⁵:

*„Hallok és felejtek
Látok és emlékszek
Csinálok és megértek”*

Az őszi Térkompozíció tárgyon részt vevő, első éves diákokkal folytatott beszélgetés alapján, számukra van igény az ilyen jellegű ábrázolástechnikai, kommunikációs készségek fejlesztésére. Mikor személyesen arról érdeklődtem, hasznosak voltak-e azok az alkalmak, amikre a kiindulási ötleteik egyszerű, akár kisebb léptékű *makett-csíráját* kértük, egyöntetűen igennel válaszoltak. Azáltal, hogy megkívántuk tőlük, hogy ne csak fejben, hanem a valós térben kezdjenek el gondolkodni és próbálják meg az ötletük legjellemzőbb, leglényegesebb momentumát szemléltetni azt eredményezte, hogy időközben rájöhettek hibáikra; az anyaghasználatból származó korlátaikra; valamint térbeli szituációkat, összefüggéseket, kapcsolatokat fedeztek fel; képzügyességük a gyakorlat során javult és bizonyos kézzel végzett mozdulatok rutinossá válhattak.

Összefoglalva: mivel ötleteink rögzítésével önmagunkat segítjük a tervezés előrehaladásában és készségeink javításában, fontosnak tartom további lehetőségek, gondolat-cselekvés folyamaton alapuló munkamódszerek felkutatását, és tervezési gyakorlatokba történő mélyebb, átgondoltabb integrálását.

Tervezés

Az előzőek alapján beláthatjuk, hogy a tervezés kísérletezés jellegéből adódóan (ahol a felmerülő kérdések, problémák megfejtése a cél) a különböző tervezési fázisok megörökítésével maga a *gondolatmenet*, vagy *észjárás* érzékeltethető. Ezt visszanezve, önmagunkon átszűrve, elemezve következtetésekre jutunk, ami a terv további alakulását készíti elő. Próbálkozásaink során a különböző téri tapasztalásokat feldolgozva és elraktározva térérzékelésünk épülése figyelhető meg, tehát térben való gondolkodásunk hatékonysága növekszik. Ebből kiindulva érdekesnek találok a kérdést, hogy a koncepció kialakulására fektetve a hangsúlyt, *milyen módszerekkel* segíthető a hallgatók téri gondolkodása, hogyan lehetséges a téralakítás gyakorlata közben a *lényegkiemelő* képességek javítása. Ugyanis mikor elképzeléseinket meg is valósítjuk, munkánk akkor lesz igazán eredményes a továbblépés szempontjából, ha az ötlet esszenciáját, lényegét kiemelve gondolatainkat koncentráltan mutatja be. Sokszori gyakorlás azt eredményezheti, hogy a felesleges részleteket, sallangokat egyre gyakrabban észrevéve fokozatosan elhagyjuk őket.

⁵ **Kung Fu Tse:** más néven Confucius (lat), Kína legjelentősebb filozófus gondolkodóinak egyike. Egyszerű tanításai, bölcseségei a kínai kultúra alapját képezik.

elmélet és gyakorlat

Ez a téma foglalkoztatja Juhani Pallasmaa finn építész teoretikust a *The Thinking Hand*⁶ című könyvében. A szerző a tervezési folyamat kettősségére, tudati és fizikai síkon (gondolat-cselekvés) történő megjelenésére, állandó változására és kapcsolatára fekteti a hangsúlyt. A tanulmány kiemeli a kézzel történő gondolkodás fontosságát, vizsgálja annak biológiai és elméleti összefüggéseit, hatékonyságának titkait. Elméleti összefüggések után kutatva lényegesnek tartom a könyv értelmezését, tanulságainak, következtetéseinek használatát.

Nyolc fejezete közül négyet emelnék ki a manuális téralkotás szempontjából, azokat, melyek az alkotó kéz munkájával és eredményeivel foglalkoznak. Külön fejezetekben olvashatunk a térbeli és síkbeli alkotás folyamatáról, a kettő különbségeiről és szellemi összefüggéseiről⁷. A megvalósítás kétféle (2D /3D) lehetősége a térrel foglalkozó gondolkodás közben mást jelent. Így a téma bejárásakor mindkét módszer eszközenszereinek vizsgálata fontos, egyik sem elhanyagolható.

Míg a makett készítéshez egyfajta kézügyességi készség társul, nagyrészt a végeredmény megvalósítása a precizitás növelésével javítható. Rajzolás, skiccelés esetén azonban a bennünk kialakuló belső képet síkra kell vetítenünk, így szükség van a perspektivikus ábrázolás elsajátítására is. Másik fontos tény pedig a rajzban való megnyilvánulás személyessége, egyedi volta, mellyel szembesülni elsőre ijesztő lehet. Rajzolási készségünk is fejleszthető, de ehhez rengeteg, sokszor ügyetlen rajzzal járó gyakorlás szükséges. Erre tökéletes alkalmat nyújthat a gondolataink folyamatos leképezése.

Tulajdonképpen a BME Építészképzésén a tervezést előkészítő tárgyak⁸ pont e két módszert alkalmazzák. A Térkompozíció óráin alapvetően térbeli produktum (egy meghatározott méretű kocka) az elvárás mind a munkaközi, mind a bemutatási alkalmakra. Következő félévben az Építészet alapjai tárgyban már hangsúlyt kap a gondolatok síkbeli transzformációja, papíron történő absztrakt ábrázolása, lényegkiemelése is. Azonban felmerül a kérdés, más művészetet oktató intézményben, és a valós életben - a szakmában ez a folyamat hogyan jelenik meg. Érdekes ezt más tervezéssel járó munka, foglalkozás képzéseiben és gyakorlatán belül is megfigyelni. Ezek alapján vizsgáltam a Cseh Műszaki Egyetem Építészképzésén és a norvég Trondheimi Műszaki Egyetem Építészképzésén a tervezést megalapozó és a cselekvés felől megközelítő tárgyak tantárgyleírásait, követelményeit.

A cseheknél, a vertikális képzési rendszernek köszönhetően a hallgatókat az első évben koncentráltan a tervezés módszereire próbálják rávezetni, több, szám szerint 6 (félévenként 3-3) tantárgy foglalkozik külön a térbeli gondolkodás és annak manuális technikákkal történő kifejezése, fejlesztése kérdésével. Ez mindenképpen követendő példa számunkra, hiszen külön tárgyat kap a térbeli gondolkodás maga, és ennek síkbeli és térbeli reprezentációja (gondolat, tér, kép).

A norvégok esetén szembeszökő az erős „*making is thinking*” (csinálás egyenlő gondolkodás) és „*learning by doing*” (csináld és tanulj) szemlélet. Ők elég intenzíven hangsúlyozzák a tervezés folyamatának tanulásakor a valós építés, valós tapasztalás fontosságát, ezért rengeteg olyan jellegű projekt található a képzésükben, ahol a hallgatóknak lehetősége nyílik akciószerűen egyes feladatok tervezése után azok egyben történő megvalósítására is.

Hasonló szemlélettel, szellemiséggel alkot az indiai Studio Mumbai építésziroda. Bijoy Jain vezetésével a 2010-es Velencei Biennálén az építész tervezés hétköznapi manuális cselekvéseinek szerepét hangsúlyozták kiállítási pavilonjukban. Hazánk egyes alkotóművészeinek munkásságát megfigyelve tanulságos volt számomra Szalai Tibor életművének megismerése. Művei a gondolat-cselekvés folyamat megtestesítői. Minden alkotása *folyamat-műként*⁹ értelmezhető, ami nem csak az időben való megjelenését, hanem munkásságának ívét is jelenti.

⁶ Juhani Pallasmaa: *The Thinking Hand - Existential and Embodied Wisdom in Architecture* (Primers, 2009.)

⁷ Juhani Pallasmaa: *The Thinking Hand - 2. The Working Hand, 3. Eye-Hand-Mind Fusion, 4. The Drawing Hand, 5. Embodied Thinking*

⁸ Építészképzéseken alapozó féléveknek tekintem azokat a féléveket, amikor a fogalomtisztázáson, koncepcióalkotáson, lényegkiemelésen, tervezés módszertanon van a hangsúly, és a diákok akciószerű, rövid idejű tervezési feladatok kapcsán ismerkednek az építészeti tervezéssel. Több éve ezt a célt szolgálja a BME Térkompozíció és Építészet alapjai tantárgyai.

⁹ Szőke Katalin: A halott város – Szalai Tibor életmű-kiállítása (http://www.balkon.hu/balkon_2001_05/szalai_text.htm)

Összegzés

Az elméleti áttekintések témához releváns következtetéseit, tanulságait összegezve és a gyakorlati példákat (egyetemi képzési tapasztalatok, hasonló szemléletű tervező csoportok módszereit) elemezve, megvizsgálva, mindenképp érdemesnek tartom a tapasztalatok felhasználását, integrálását és további lehetőségek számbavételét.

A *gondolat_tér_kép* elképzelés alkalmazását, azaz ötleteink manuális úton történő térbeli leképzésének gyakorlatát erre egy lehetséges útnak tartom. A tervezés észjárásának kapcsolatrendszerét szemléltető gondolattérkép elkészítésével, a kézzel történő térbeli gondolkodásunk hatékony, emberi agy gondolkodásának sajátosságaihoz illeszkedő fejlődését biztosítaná.

Irodalomjegyzék:

Esettanulmány:

GONDOLAT – TÉR – KÉP / manuális technikák a térbeli gondolkodás útvesztőjében – Megvalósítás (kísérlet) fejezet

Feldolgozott bibliográfia:

- Juhani Pallasmaa: The Thinking Hand (Primers, 2009.)
- Cseh Műszaki Egyetem (Prága) tervezést megalapozó tárgyainak vizsgálata
- Norvég Műszaki Egyetem (Trondheim) cselekvés alapú tervezési tárgyainak vizsgálata
- The Architectural League NY 2011. március 14-én közölt, Bijoy Jainnel készült interjú (<http://archleague.org/2011/04/interview-bijoy-jain/>)

Térben történő gondolkodás:

- The importance of physically built working models in design teaching of undergraduate architectural students (Hermie Voulgarelis, Jolanda Morkel Department of Architectural Technology, Faculty of Informatics and Design, Cape Peninsula University of Technology, Cape Town, Western Cape, 8000, South Africa)
- Varga Ferenc: Szoborfaragásról a technokultúra és a tömegmédiá korában; Tézis a szobrászatról a szobrászat antitézisének idején (Kiotói Városi Művészeti Egyetem, Képzőművészeti Kar, 2004.)
- Cseh Lili: Hol a szobrászat mostanában? (Magyar Képzőművészeti Egyetem Doktori Iskola - DLA értekezés, 2009.)

Síkra vetített gondolkodás:

- Székely Katalin: A kraft és a manualitás létjogosultsága a befogadó tervezés kérdéskörében (Doktori értekezés, Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Doktori Iskola, 2014)
- Répás Ferenc: Új, vizualizációs gyakorlati módszerek az építészképzésben (DLA értekezés, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőművészeti Doktoriskola, 2006.)
- Széptől szépig (és vissza): 9. Nemzetközi Építészeti Kiállítás, Velencei Biennálé Magyar Pavilon(2004.09.09 – 2004.11.07.)

Építészeti gondolkodás:

- Peter Zumthor: Thinking architecture (2006 Birkhauser – Publisher for Architects)
- Donald Schön: Educating the reflective practitioner (Oxford 1990)
- Moholy-Nagy László: Az anyagtól az építészetig (Corvina Kiadó, 1929)
- E. H. Gombrich: Művészet és illúzió – A képi ábrázolás pszichológiája (Gondolat Kiadó, 1972)

ESETTANULMÁNY - a folytatás

Megvalósítás (*kísérlet*)

A Pallasmaa könyv témához releváns következtetéseit, tanulságait számba véve és a gyakorlati példákat elemezve (egyetemi képzési tapasztalatokat feldolgozva, tervező praxis hasonló szemlélettel gondolkodó szereplőinek munkásságát megfigyelve, ezek munkamódszereit felhasználva), illetve egyéb tudományágak párhuzamba állításának segítségével¹⁰ célom volt egy kísérleti feladat összeállítása, ami a térbeli gondolkodáshoz szükséges készségek fejlesztését segítheti elő.

gondolat_tér_kép

A kéz használata által előhívott munkaközi fázist vizsgálva a látványból, valós élményből szerzett reakciók, visszacsatolások új gondolatokat szülnék. Ezért a *tervezés menete* nem igazán lehet lineáris művelet, inkább *útvesztő* jellegű, ahol sokszor akár régi gondolatainkhoz visszatérve, de már megszerzett tapasztalatok alapján fejlesztjük tovább elképzelésünket. Ezt felhasználva, a tervezés észjárásának *kapcsolatrendszerét* szeretném a megoldásokon keresztül szemléltetni. A feladat különlegességében azt látnám, hogy az értékelés során nem a véglegesen dokumentált terv / alkotás dominálna, hanem a gondolkodás menetének rögzítésén, annak lekövetésén lenne a hangsúly, ez jelenne meg a maga valóságában. Tulajdonképpen egy *gondolattérkép* (vagy *ötletlabirintus*, *képzeletfraktál*, *konceptióháló stb.*) lenne a végtermék, ami a leglényegesebb koncepcionális lépéseket, variációkat rögzíti, kirajzolva ezzel a közben bejárt út ösvényeinek sokrétűségét.

Ebből nyilván következik, hogy a feladat teljesítéséhez hozzátartozik a folyamatos dokumentáció, amivel remélhetőleg a hallgatók esztétikai minőségre törekvése is fejlődni fog. A gyakori, sorozatos feljegyzések mellett figyelmet kell arra is szánni, hogy a gondolat lényege kerüljön illusztrálásra, így mindenki számára *olvashatóvá* téve azt. A folyamatos munka során a manuális készségek várhatóan szintén erősödnek. A mennyiségi teljesítés következtében fontos szerep jut az időbeosztásának optimalizálására és az összpontosításra - az utolsó percre hagyott teljesítéseket elkerülendő. Mivel a végeredmény tükrözi a gondolkodás menetét, az esetleges hibás, rossz döntések is megőrkítenének, amik következtetéseit levonva pozitív lehet a feladatmegoldás eredménye. Tulajdonképpen maga az önmagunkkal folytatott konzultáció, párbeszéd folyamata (amely jellemző minden tervezési tárgy teljesítésére) kerülne rögzítésre.

A fenti elgondolás alapján a részletes tematika meghatározásakor a hasonló munkamódszerek felkutatása fontos. A diákok számára biztosított koncepciófüzetek, alkotási fázisokat számon kérő blogok az elképzelés működőképességét bizonyítják. De a legfontosabb szempont egy olyan stratégia kidolgozása, ami nem kötelezi, inkább motiválttá, kíváncsivá, érdekeltté teszi a hallgatókat, próbálgatásra bírja őket, könnyeddé, élvezetté téve a „*making is thinking*” szemléletet.

kísérlet

A kísérlet előreláthatólag a 2015/16 II. félévi Tanszéki Tervezés I. (Lakóépülettervezési Tanszék) tárgy féléve során tud megvalósulni. A tárgy vezető oktatójával (Vincze László DLA) és Tóth Gábor doktorandusz társammal egyeztetve alakult ki a kurzus előzetes tematikája. Elképzelésünk olyan feladatok elé állítani a hallgatókat, melyek során meglévő terek képi manipulálása, meglévő képek téri transzformációja, térbeli gondolatok gondolattérképen történő megjelenítése lenne a feladat.

A tárgy címe: Fikcionalizmus

Alapvetés: „A tervezés egyenlő a térelképzeléssel, melynek legalapvetőbb kivetülése a kép.”

¹⁰ A feladat meghatározásakor párhuzamot fedeztem fel egész más tudományágak - a matematika és a sport egyes területei között.

A matematikában a verseny szintű logikai feladatok esetén (ahol az eredmény több mint 50% eséllyel 0 vagy 1) hasonló módon az igazi érték a feladat megoldásának menetében rejlik. Ott is cél a gondolkodás árnyalása, megismerése. Senki nem úgy születik, hogy a különböző versenyfeladatokat zsigerből meg tudná oldani, másrésről nincs is rájuk képlet, ami szorgalommal elsajátítható lenne. Egy bizonyos fokig tehetség, vagy inkább huzalom, érdeklődés kérdése, hogy hajt-e valakit egy matematikai logikai példa kérdésfelvetése, de azon felül a logikus gondolkodásra agyunk tréningezhető. Állításom szerint ugyanígy a kéz ismétlődő használatával térbeli gondolataink kivetítésében rutin szerzésével a téri gondolkodás is gyakorolható, javítható. Bizonyos sportokban (leginkább páros feladatok esetén) pedig kifejezetten megfigyelhető a tervezéshez hasonló akció-reakció szemlélet.