

KIDOLGOZTA:

Dr. Seebauer Imre nyá. alezredes
a hadtudomány kandidátusa

SZEMLÉLTETÉS:

Seebauer Gabriella
tipográfus

Bolyai János modellezési módszere és alkalmazásának lehetősége a robotkutatásban

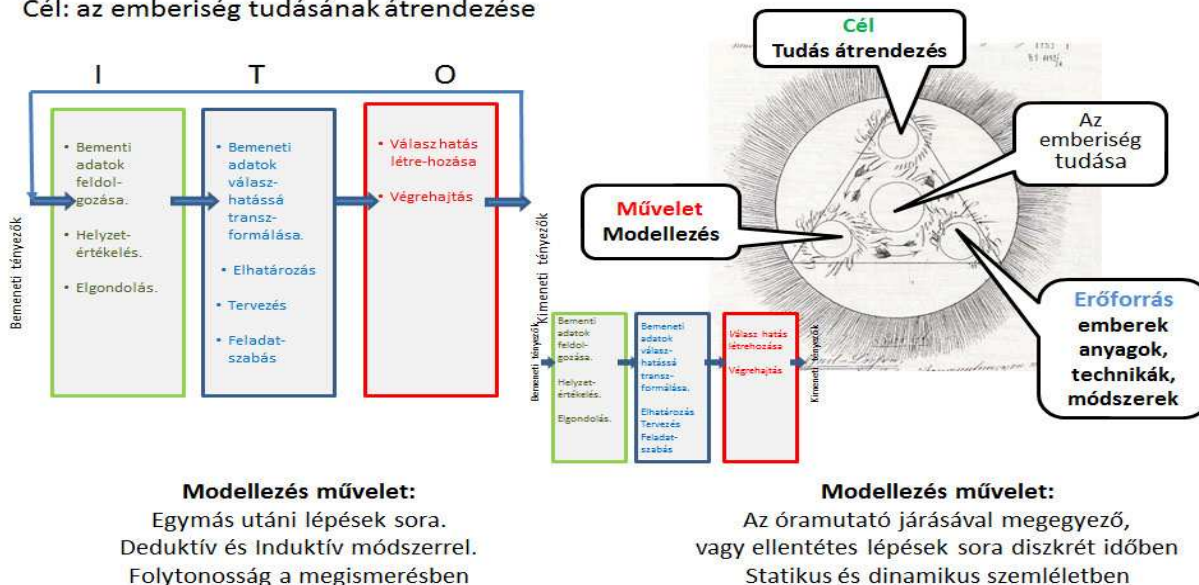
A Kibernetika és a Bolyai János módszerének összehasonlítása

(1,2 ábra)

Bolyai János a magyar rend és szer szavak értelmezésének összevonásával kialakította a saját rendszerszemléletét, melyben a teret, és a térben az anyag, a szellem és az Isteni világot értelmezte rendszerként. A rendszerszemléletet kora tudósai nem ismerték, Bertalanffy csak a XX. derekán írta le a rendszer helyét és szerepét a tudományokban. Mi, kik már rendszerszemléletben gondolkozunk, szerencsés helyzetben vagyunk, mert lehetőségünk van összevetni a saját tudásunkat, érzeteinket és az erkölcsről vallott nézeteinket, az Ő gondolkodásának, jellemének lenyomataival. Az elméjén folytatott modellezésből eredő írásaiban kirajzolódik egy zseniális módszertan. Egyes források szerint 14000 oldalon írta le, hogy a módszertanának ismeretében az emberiség képes lehet a tudásának növelésével életviszonyait megváltoztatni (1. ábra).

Modellezési módszerek

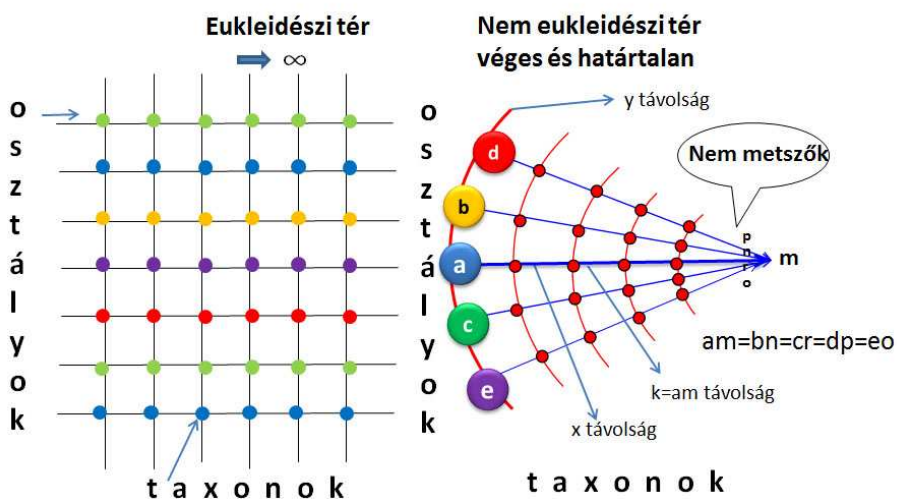
Cél: az emberiség tudásának átrendezése



1. ábra

Korunkra az emberek tudáshoz való viszonya átalakult. A rendszerszemlélet, a kibernetika, számítástechnika, és más tudományok mentén kialakult a Megismerés-tudomány. A XX. század közepétől a kibernetika input output módszere széles körben alkalmazást nyert: a Mesterséges Intelligencia és a robotkutatásban, a számítógépek alkalmazása területén és az emberi gondolkodás modellezésében. A MI kutatás kifejlesztette a szabály és a magyarázat alapú modellezési eljárásokat. Mindezeket a módszereket az internet egyrészről, másrészről a Robotkutatás átvette és alkalmazza. Az emberiség tudásának fejlődése éppen e technikai és módszertani fejlődés eredményeként eljutott a felülről vezérelt irányítás, hálózati rendszereinek kialakulásához, továbbá párhuzamosan az alulról szerveződő emberi közösségek hálózatainak kialakulása is folyamatban van. Míg a felülről vezérelt hálózatok szervezésében az irányítási módszerek teljes arzenálja érvényesülhet, az alkalmazókat az iskolák felkészíti a fogalmi képek modellezésére, addig az alulról szerveződött hálózatokban az egyes emberek önirányító tudása, és tanulási módszerei a technikai lehetőséggel összehasonlítva jelentős lemaradásban vannak. Éppen ezért az egyes ember még nem, vagy csak részben képes alulról szervezett rendszereket a saját élethelyzetének javításában, kis közösségek szerveződésében a lehetőségeket kihasználni. Hiányzik a modellezési tudás. A modellezésben az ember: a világról, a környezetéről, közösségéről és önmagáról igaz fogalmi képekhez juthat. Ilyen módszertant javasolt Bolyai János a befejezetlen Tan c. munkájában. Ő már a XIX. században világosan látta, hogy az emberiség, ha életben akar maradni, akkor a saját kezébe kell vennie sorsának alakítását. Modellezési módszertana több vonatkozásban több, mint a kibernetikáé (2. ábra).

A semmiből egy új világot ...



2. ábra

Két modellezési módszer közötti különbség: a kibernetikai modellezés elsősorban az eukleidészi végtelen homogén tér szemléletére épült és elsősorban a társadalmakat, szervezeteket irányítók kiszolgálásához közvetíti a tudományos tudást, addig a Bolyai János modellezés módszere a nem eukleidészi véges, de határtalan térszemléletre épül.

Minden ép gondolkozású ember, ha a modellezés módszerét elsajátította, a saját életvezetésének és a kisközösségének irányításában azt felhasználhatja.

Az eukleidészi térben a párhuzamosok egyenlő távolságú rácsszerkezetet alkotnak, az alapegysége a négyzet és a kocka. A tudományok fejlődését az Ókortól kezdve ez a rácsszerkezet határozta meg. A nem eukleidészi térben a párhuzamosok nem metsző egyenesek, egy kijelölt pont irányába mutatnak. Ebben a térben a tudományok a fejlődésükben közelítenek egymáshoz. Alapegység a háromszög és a tetraéder.

Az eukleidészi és a nem eukleidészi geometria, a párhuzamosok vonatkozásában ellentétes. Ezért Bolyai János a geometriai rendszerében meghatározta azt az abszolút geometriai szemléletet is, amelyben a párhuzamosokra vonatkozó ötödik posztulátum nem értelmezett. Az abszolút geometriai térben mindkét geometriai szemlélet minden más definíciója, posztulátuma, axiómája és tétele érvényes. Azt, hogy melyik geometriai szemléletben akar a modellező modellt készíteni, azt az abszolút geometriából választhatja meg.

A modellező, a kibernetikai módszer alkalmazás esetében az induktív és a deduktív módszert alkalmazhatja, attól függően, hogy a tapasztalati tudás minták, vagy szabály hálózatok, vagy mindkettő alkalmazásával akar modellezni. A Bolyai János módszere abban több, hogy dialektikus is. Ugyanakkor nem tekinti szükségszerűnek a harcot, az ellentmondásos viszonyok közötti ellenmondás feloldásakor.

A megismerés folyamata

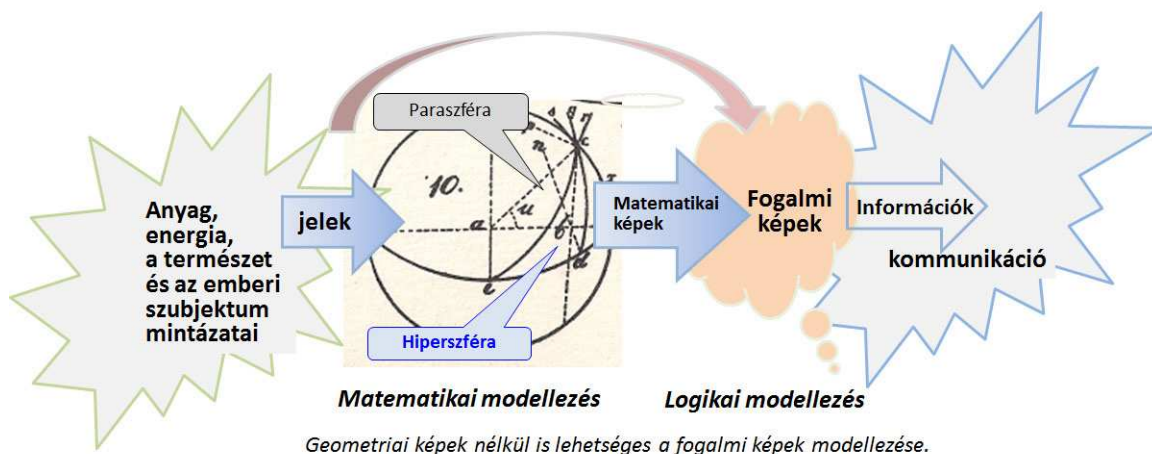
(3 ábra)

A 3. ábra szemlélteti Bolyai János modellezési módszertanának folyamatát. A modellezés folyamatának eszköze egyrészt: a geometriai, matematikai tudás, másrészt a beszélt nyelvek. Mindkét eszközzel fogalmi képek állíthatók elő. Bolyai János nagy gondja volt a nyelvi eszközökkel, mivel a nyelvi formák akadályozták a modellezőket, hogy a másik modellezési eredményeiben ugyanazon igazságot értelmezzék. Felismerte, a nyelvekben érvényesülő redundancia akadálya annak, hogy az emberek pontosan értsék a másik igaz ismereteit. Ezt a problémát tekintette az alulról szerveződő közösségi rendszerek legnagyobb akadályának. Ezért a magyar nyelv –redundancia-mentes – szabályait okkal tervezte kialakítani, s ezen keresztül az egész emberiséget egy nyelven való kommunikálásra tanítani. Ez a törekvése nem volt eredményes, nem tudta kidolgozni a magyar nyelv új szabályrendszerét. Korunkban a probléma megoldáshoz közeledik, kialakultak a számítógépek programozási nyelvek, már vannak nyelvi fordító programok is. Bolyai János elképzelése, hogy legyen egy közös nyelv, napjainkra megvalósult. Igaz még nem tökéletes, de már a világ bármely pontján élő két modellező – attól függetlenül, hogy milyen nyelvet beszél – a fordító nyelv segítségével kommunikálni tud. A nagyobb probléma a geometriai szemlélet modellezésben történő felhasználással van. Az alulról szerveződő rendszerekben az Appendix ismeretlen. Ezért a modellezők rá vannak kényszerítve, hogy egy geometriai térből válasszanak. Ezért az alulról szerveződők hátránnyal indulnak a felülről szerveződőkhöz viszonyítva. Ezen a

problémán azzal lehetne segíteni, ha személyekhez rendelt robotok támogatnák a valóságról alkotott geometriai, matematikai képek létrehozását. Ezzel előre lendíthető lenne, hogy a modellezők a valóságról alkotott matematikai képekkel valós tudáshoz jussanak.

A megismerés folyamata

„a fogalmi képek jelentik az egyetlen valóságot, amelyet ismerünk” Hawking



3. ábra

A modellezés folyamata:

- A valóság mintázatáról jeleket észlelünk,
- matematikai modellezéssel matematikai képpé alakítjuk,
- ebből fogalmi képeket alkotunk,
- a fogalmi képekből információt nyerünk a valóság mintázatáról,
- információval kommunikálunk.

Matematikai képek nélkül is lehetséges fogalmi képeket alkotni. Ellenben nem igazolható, hogy a modellező igaz tudáshoz jutott. Csak az igaz tudás segítheti, hogy az emberek jobban megértsék egymást.

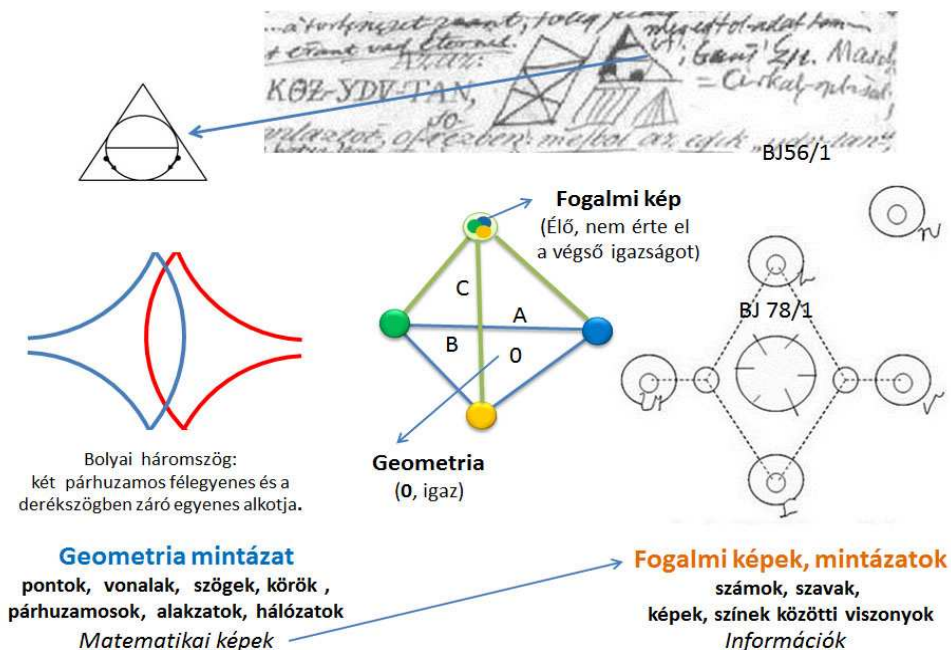
A tetraéder a fogalmi képek közötti összefüggések alakzata

(4 ábra)

A háromszög, a tetraéder a matematikai és a logikai fogalmi képek létrehozásának alakzata. A háromszög alkalmas arra, hogy a vizsgált valóság mintázatát a modellező részeire bontsa. A tetraéder alaplapja háromszög, erre a felületre kell leképezni a vizsgált valóság geometriai mintázatát. Az alaplapon, ha a modellező a matematikai képet igaznak értelmezi, akkor az a vizsgált környezet valósága. A tetraéder három oldallapján valósul meg a logikai modellezés. A matematikai kép, képek az ABC lapoldalra transzformálhatók azért, hogy a tetraéder csúcsában fogalmi képekké álljanak össze. Az így kapott fogalmi képek élőknek, vagyis nem végső állapotnak tekintetők.

Az ábra kék és piros háromszögei – a nem eukleidészi térben – párhuzamos félegyeseket szemléltetnek. A két háromszög alaplapra két tetraéder építhető fel. Bolyai János a nem euklideszi geometriai teret egy véges sugarú félgömb felületén értelmezte, mely nem tartalmazza a gömb főkörét. A tetraéderek a félgömb felszínből nőnek ki.

A tetraéder, a fogalmi képek közötti összefüggések alakzata



4. ábra

A tetraéderforma alkalmazása szükségszerűen jelent meg Bolyai János módszertanában. Ezt igazolja a Tan c. munkájában Köz-Üdv Tan első oldalára vázolt rajza. BJ56/1 oldal. A rajzban kifejezésre juttatja, hogy a tetraéder alaplapján, mind a három geometriai struktúrából lehet modellt választani. A modellezés folyamata azonban az emberi elmében történik. Ezt mutatja a háromszög belső köre. A modellezés folyamatában az ember az elméjéből: a célja, tudása, tapasztalata és akarata szerint mintákat „cirkáló nyílással” választ. A cirkáló mozgással keresgélve az elméjében jut feljebb a tetraéder A B C oldalain.

Az idő fogalma a nem eukleidészi geometria szemléletében.

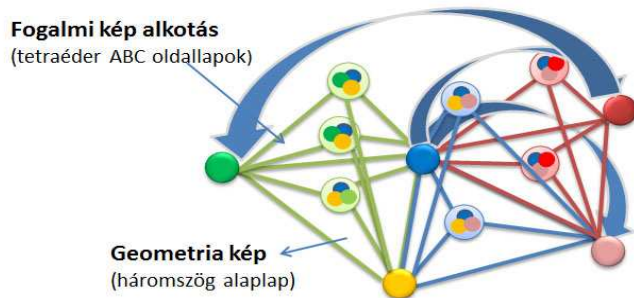
(5 ábra)

Az idő a geometriai szemléletben nem értelmezett. A Bolyai János modellezés folyamatában nem tudta kihagyni, mert a matematikai és a logikai modellezés időszemléletet igényelt. A modellezés teljes folyamatában illetve egy adott tetraéderben is a matematikai és a fogalmi képek előállítására, a cél elérése időkorlátjához kötött. Egy időhatáron túl a modellezésből kapott fogalmi kép már nem jelent eredményt. A modellezés egy adott tetraéderben, illetve teljes folyamatban, a megoldandó probléma a természetétől függően időhöz kötött, $t(u,x,y)^t$ „... (ha t idő \mathcal{M} időpontkor kezdődő s u,x,y össze-rendelt távok...) $|\cdot|$ végkor [vagy t időpontkor] $(u,x,y)^t$ van.” BJ73-7 oldal

Az idő múlása meghatározza a modellezés céljának elérését, eredményességét. Tekintve, hogy az egyik tetraéderről a másikra való mozgás, minőségi ugrást jelent, az egyben időugrás is.

Az idő a fogalmi képkalkotás rendszerében

„**legalább egy-forma az az aequorum** (ugrani és a minőséget meglátni) **Δ-on lehet (hát gömbön?)** s az is elég: mert ott is a **egy görbeseregű vonalon állnak a körök egy távra ...**”



*Valóság látás nem folytonos hanem diszkrét.
Egy tetraéder formán folytatott modellezés ideje alatt,
B J értelmezésében az idő állandó.*

5. ábra

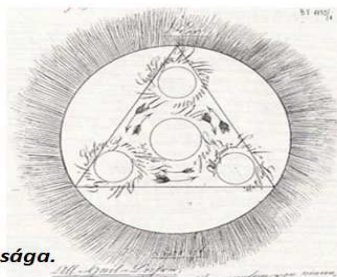
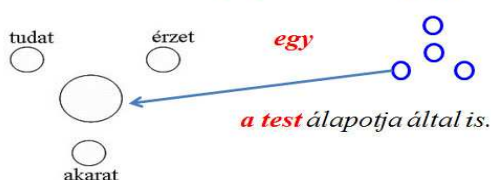
A szellem fogalma, a modellező mentális képessége

(6 ábra)

A szellem fogalma, a modellező mentális képessége

„a fogalmi képek jelentik az egyetlen valóságot, amelyet ismerünk” Hawking

... a tudás az érzés és akarás (egy mozgással csak) mind e



A modellező szellemi, (mentális) képességétől függ a valóságról alkotott fogalmi képének igazsága.

S ez viszont (de ha a tudás mozgás) úgy per se, pertinens!

(fontos) De így még neve: sincs a szellemnek.

Szabad azonban 'tudó, érző, akaró' szellemet érteni (mentális egységet érteni) ... s a test által (meg van határozva) tud, érez, és okos és mint vont kő esik a földre, vagy nyomja az alatti szert”.

6. ábra

Az emberi elmében a modellezés folyamatához, Bolyai János 3=1 fogalmi képet rendelt. BJ53/4v oldal. Ezt bizonyítja a Tan c. munkája fedőlapjának rajza is. A tud, érez, akar, képessége az emberi testhez kötött tulajdonság, amely a modellezett rendszer állapotának leírását teszi lehetővé. A három képesség egységének a megteremtése a modellezés célja. Ezt ma az ember **mentális képességének** nevezzük. A mai

pszichológia nem ismeri a BJ modellezés módszerét, ezért nem is kezeli egy rendszerben: az ember tud, érez, akar képességét.

A modellezés folyamatának részletezése

(7-8-9. ábra)

A kibernetikai input output módszert figyelembe véve a modellünk három tetraéderből áll. (A rajza a BJ78/1 oldalon megtalálható. S azzal, hogy a modell 5. elemét n betűvel jelölte, kifejezte, hogy a modellezés a három tetraéderrel nem fejeződik be.) A MEL-TAN fejezet címlapján, emlékeztetőül összefoglalta a modellezés módszertanára vonatkozó gondolatait. A modellezés egyes mozzanatainak fogalmi képeihez nem rendelt szavakat. Ezzel jelezte, hogy a rajz elemeihez a fogalmak rendelése a modellező dolga. A tanulmány szerzője, hogy Bolyai János módszerét szemléltesse, a katonai vezetés fogalmaiból választott szavakat.

- *Iránykijelölés, elgondolás;*
- *Elhatározás, tervezés;*
- *Végrehajtás, megvalósítás.*

Bolyai János a jelzet oldalon külön felrajzolta a szellem fogalmát szemléltető ábrát. Ezt jelzésként értelmezhetjük, minden problémának megoldásához szabadon választhatunk –a kettős körök megnevezésére– fogalmakat, de a „tud, érez, akar = egy” kölcsönhatást a modellből nem hagyhatjuk ki.

Az Iránykijelölés és az elgondolás

(7. ábra)

A modellező a környezeti jeleket érzékeli, és észleleti adatokat fogalmaz, hoz létre. Az észlelet azt jelenti, hogy a modellező tudja mit érzékelt. Az észlelt adatokat értelmezéséhez gondolkodnia kell. Ennek eredménye, hogy létrejön az észlelet és a tudás egysége, valamilyen matematikai vagy fogalmi képben, képekben. Észlelet automatikus kapcsolatba lép az érzéssel is, és hatást gyakorol a modellező érzelmi állapotára, érzelmi képek születnek. A fogalmi kép és az érzelmi kép kialakulása az elmében egységre vagy ellentmondásra juthat. Az utóbbi esetben a modellezés folyamata leáll. A fogalmi kép, képek akkor teljesek, ha az észlelet, a tudás és az érzés egységre jut. Megismerés folyamata, ha feljut az első tetraéder csúcsára, a modellező tisztázta a problémahelyzetet és megalkotta az elgondolását a környezeti jelekre adott válasz fogalmi képét.

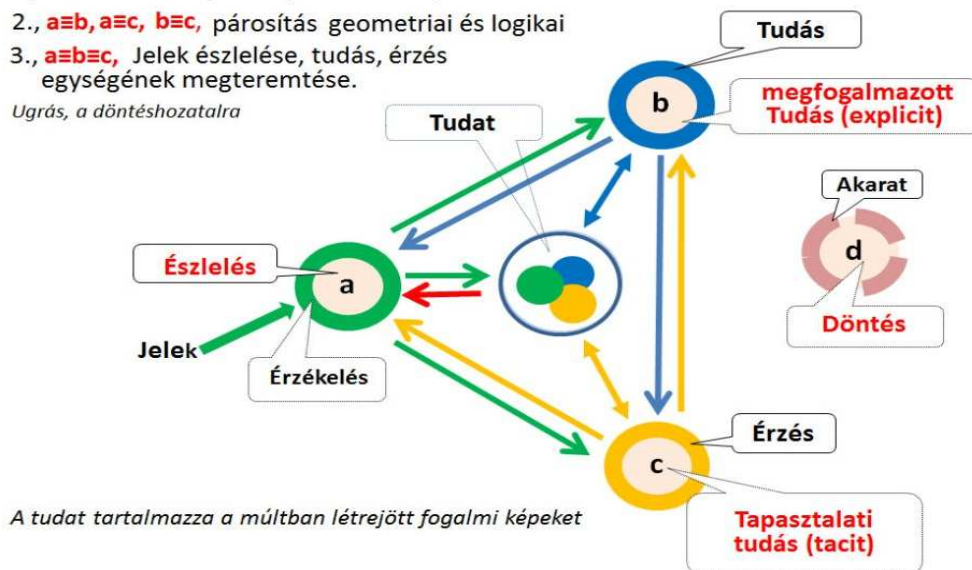
Iránykijelölés, elgondolás

1., Jelek észlelése, tudás, érzés körbejárása

2., $a \equiv b, a \equiv c, b \equiv c$, párosítás geometriai és logikai

3., $a \equiv b \equiv c$, Jelek észlelése, tudás, érzés egységének megteremtése.

Ugrás, a döntéshozatalra



7. ábra

Az első tetraéderen a modellezés lépései

1. lépés: Az elemek körbe járása:

- *a elem*: az érzékelt jelek körben járása , folytatása az észlelés (érezelt adatok) létrehozása,
- *b elem*: a jelek beindítják az elmében tárolt múltbeli ismeretek vagy szabályok körben járását,
- *c elem*: az érzés, észlelt tapasztalati minták felszínre hozása.

2. lépés: A páros kapcsolatok vizsgálata:

- *a és b elemek között* létrejön a gondolkodási folyamat, melynek hatásra:
 - az észlelt adatokból valamilyen geometriai forma felismerése, számosítása;
 - az észlelt adatokból fogalmi minták jönnek létre;
- *a és c elem* az észlelet az érzelmi mintákat erősíti, vagy gyengíti;
- *b és c elem között* a fogalmi képek és az érzelmi minták egyeztetése, az észleletből keletkezett fogalmi képek és az érzelmi tapasztalati minták közötti különbség megkülönböztetése. Egyeztetés eredménye a fogalmi képek megerősítése, vagy elvetése.

3. lépés: Hármass kapcsolatok vizsgálata:

Az abc elem között az adatok további feldolgozása során megy végbe az észlelt adatok, a megfogalmazott tudás és az érzelmi tapasztalati minták közötti különbségek fokozatos megszüntetése:

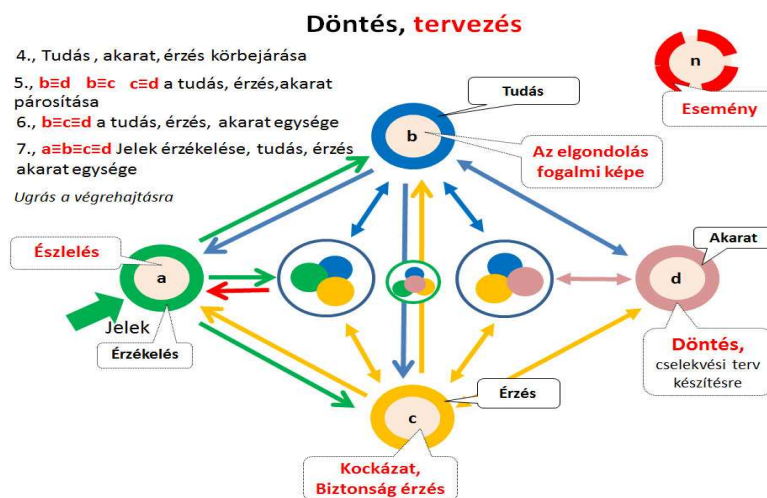
- az észlelt adatok fogalmi kép végső struktúrájának létrehozása;
- a környezetből kapott jelekre adandó válasz elgondolása;

Minőségi ugrás a második tetraéderre.

Elhatározás, tervezés

(8. ábra)

A modellező második tetraéder felépítésével hozza létre azt a tudást, azt a biztonságérzést, és eldönti el, hogy hogyan akar beavatkozni a környezetébe. Itt tervezi a környezeti jelekre adott válasz műveleteit, az erőforrásainak alkalmazását. A tetraéder felépítéséhez az előző mozzanatból rendelkezésre áll az elgondolás és érzelmi biztonság valamilyen szintje, továbbá itt kapcsolódik be a modellező akarata, mint olyan képesség mely vezeti a modellezőt a modellezés folytatásában, az elhatározásra jutásában. Ezt folytatva az elhatározás alapján megtervezi a bementre történő reagálás mozzanatait, feladatait. A tervezés teremti meg, a tudás és akarat, tudás és az érzés, akarat és az érzés egységét. A terv a modellező elvi válasza a környezet jeleire. Magát a fizikai, elvi beavatkozást a környezetbe a modellező maga is végrehajthatja, de másokra is bízhatja.



8 ábra

Második tetraéderen a modellezés lépései

1. lépés: Az elemek körbe járása

- *b elem*: tartalmazza az elgondolás fogalmi kép struktúráját és azt a tudást, mely az elgondolás véglegesítéséhez, illetve a környezetbe való beavatkozás tervezéséhez szükséges.
- *c elem*: Tartalmazza az előző mozzanatban létrejött érzelmi és a tudás állapot valamilyen egységét. A tudás és az érzelmi minták között az esetek többségében nincs egység.
- *d elem*: akarati minták alapján a modellező képes dönteni az előző mozzanatban született elgondolása végrehajtásról,

2. lépés: A páros kapcsolatok vizsgálata

- *b és c elemek egysége*: az elgondolást megvalósító tervezés folyamata akkor indul be, ha az előző mozzanatban az érzelmi minták közötti ellentétet a tervezési tudás figyelembe veszi.
- *b és d elemek egysége*: tervezés folyamata, amelyben létrejön az elhatározás az elgondolás végrehajtásról és a terv a környezetre adandó válaszhatásra.
- *c és d egysége*: döntés a kockázat vállalásról. Ez döntés határozza meg a terv végrehajtásának valószínűségét.

3. lépés: Hármas kapcsolatok vizsgálata

bcd elem egysége: a bemenetet kimenetté transzformáló folyamat tervezése:

- az elhatározás, a végrehajtandó feladatok meghatározása;
- A terv kidolgozása és jóváhagyása;
- Az erőforrások felkészítése, az együttműködésük megszervezése (Robottal is).

4. lépés: Négyes kapcsolatok vizsgálata

abcd egysége: A meghozott döntés és az észlelt adatok közötti ellentmondás vizsgálata:

- o terv és kockázata mennyiben felel az észlelt jeleknek, milyen kockázat vállalással indul a terv végrehajtása;
- o A környezetbe való beavatkozás következményeinek vizsgálata;
- o Ha a döntés az, hogy a modellező nem vállalja a cselekvést, akkor is a saját tudás, érzés és akarat fejlesztési irányát a modellezőnek célszerű megjelölnie;

Ugrás a harmadik tetraéderre.

Végrehajtás, megvalósítás

(9. ábra)

A modellező rendelkezik a tervvel és akarattal, hogy beavatkozzon környezetbe, leküzdette az érzelmi állapotának félelmeit. Bíz a mentális képességében, hogy képes magvalósítani az elhatározását és a tervét, irányítani a beavatkozás folyamatát. Ezért elindítja a környezetbe történő beavatkozás folyamatát. Abban az esetben, ha a tervben a beavatkozás folyamata mozzanatokra van bontva, akkor a végrehajtás eredményességét minden mozzanat befejezésénél elemezni kell. Abban az esetben, ha az eredmény nem felel meg a tervben rögzített feladatnak, korrekciót célszerű végrehajtani, hogy a végezetül az elvárt eredmény létrejöhessen. Abban az esetben, ha nem jött létre a kívánt végeredmény, akkor vizsgálat alá kell venni a terv és végrehajtás közötti különbséget. Az eredmény, ha nem felelt meg az elhatározásban és tervben foglaltak, két lehetőség van, újratervezni a beavatkozás folyamatát vagy előlről kezdeni a modellezés folyamatát. Abban az esetben is, ha a beavatkozás sikeres volt, akkor is vizsgálni szükséges környezetből érkezett jelek és a válaszadás eredménye milyen mértékben van egységben.

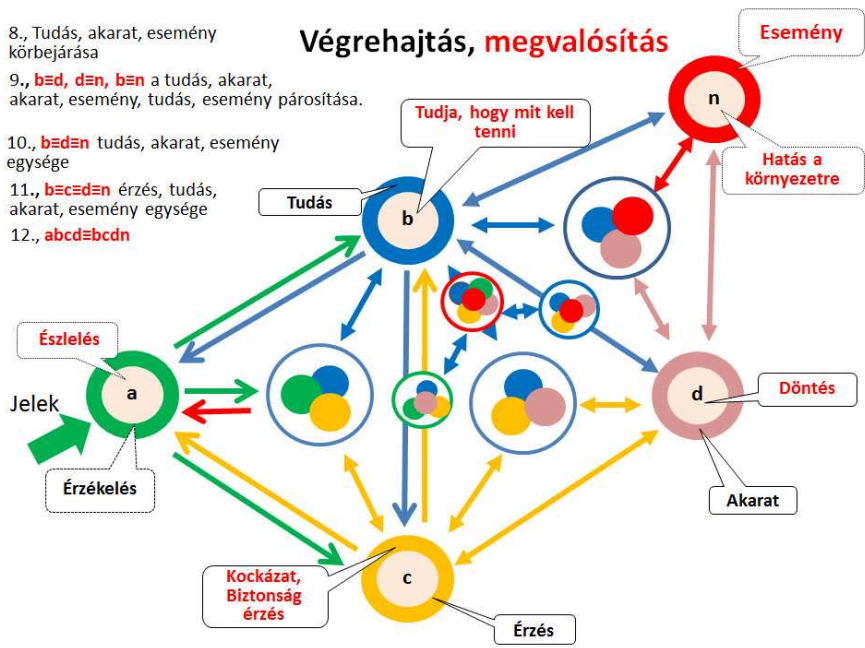
A harmadik tetraéderen a modellezés lépései

1. lépés : Az elemek körbe járása:

- o *b elem:* a cselekvés végrehajtására és irányítására vonatkozó tervtudás vizsgálata;
- o *d elem:* a cselekvést megvalósító akarat és az irányító tapasztalat vizsgálata;
- o *n elem:* a választhatás eseményei, közelebbi, távolabbi, napi, heti, havi, évi feladatok végrehajtás mozzanatai.

2. lépés: A páros kapcsolatok vizsgálata:

- o *b és n elem kapcsolat:* a tervben megfogalmazott események, és a megvalósult események összehasonlítása. A szükséges korrekciók.
- o *d és n elem kapcsolat:* Minden olyan esetben, ahol eltérés van a terv és az esemény megvalósulása között, döntést kell hozni a cselekvés megváltoztatására;
- o *b és d elem kapcsolat:* Döntés a terv megváltoztatásához, döntés az erőforrások alkalmazására, döntés a motivációra, döntés a határidőkre.



9. ábra

3. lépés: Hármás kapcsolatok vizsgálata

bdn elem kapcsolat

A tervnek megfelelően való cselekvés végrehajtása. A terv végrehajtásának megíúsulása esetén új elhatározást kell hozni, a cselekvést újra kell tervezni.

4. lépés: Négyes kapcsolatok vizsgálata

bcdn elem kapcsolat.

A kapott eredmény, milyen mértékben szüntette meg, vagy hozta létre a negatív, vagy pozitív érzelmi állapotot.

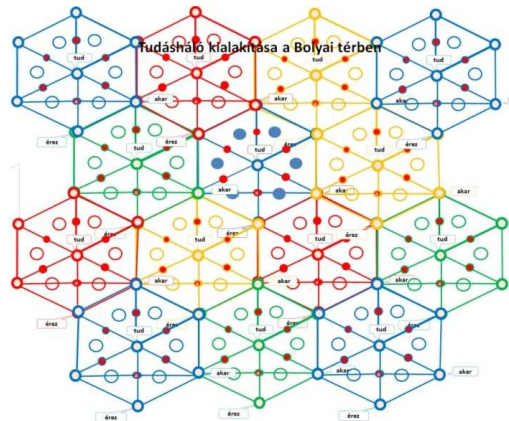
5. lépés: Ötös kapcsolatok vizsgálata:

abcd és bcdn elem kapcsolat:

abdn kapcsolatban vállalt kockázat, illetve a bcdn-ben megvalósult cselekvés, milyen mértékben van összhangban. Ha kapott kép kedvezőtlen újra kell kezdeni az érzékelt jelekre való cselekvés folyamatát.

A tudáshálózat kialakítása a Bolyai térben

(10 ábra)



10 ábra

A tudáshálózat technikai és felülről szerveződő rendszerei napjainkra az egész földet átfogják. Az emberiséget összefogó, az alulról szerveződő modellezés rendszerhez szükséges kommunikációs (skálafüggetlen) hálózatok, a megosztó programok elvileg minden ember rendelkezésére állnak. Meg van a lehetőség, hogy a modellezők a környezetük igaz megismeréséhez juthassanak és az új tudást másokkal megosszák, más modellezőket az igazság megismerésre tanítsanak. Mi hiányzik? A modellező tudás. A felkészített szakembereken túl keveseknek van tudása, a saját életvezetéséhez szükséges modellek felállítására és azokon való modellezésre. A tudatlanság, a felülről szervezett rendszerek megismerhetetlensége el is riasztja az embereket a modellezés elsajátításától. Ma már ismert a tudományos gondolkozók előtt, hogy az emberiség életben maradásának feltétele a közösségi tudás. Az emberiség tudását úgy kell átrendezni, hogy azt az emberek a saját életük jobbítására alkalmazhassák. Ebben a folyamatban döntő jelentősége van a személyekhez kapcsolt olyan robotok létrehozásának, melyek egyrészt támogathatják az alulról szervező modellezők tanulását, másrészt megőrzik a modellezés során gyűjtött értékeléseket, tapasztalatokat. Ezzel az alulról szerveződő rendszerek legalább olyan hatékonyságot érhetnének el, mint a felülről szervezett és robotokkal támogatott rendszerek.

Bolyai János szerint az emberiség a tudásával képes létrehozni egy második aranykort, egy boldog társadalmat, ahol egyenlő értékű az egyéni-, és a köz-boldogság. Ehhez azonban az emberiségnek, hogy a saját kezébe vehesse sorsának irányítását, meg kell tanulnia modellezni.

A személyi robotok már ott vannak a számítógépekben, az okos telefonokban, s minden nappal hatékonyabban támogatnak. Technikailag minden feltétel adott, hogy az emberiség eljuthasson egy „*második aranykorba*”.