

Andeka mõtlemise alused

Harjutused ja ülesanded

Autor
Julijs Muraskovskis
SIA „PAC Agenda” (Läti)
www.pacagenda.lv

Koolitusmaterjalid on valminud 2013. aastal Läti – Eesti – Soome täiskasvanukoolitajate koostööprojekti „Let’s Find and Use Your Creativity” raames.



Projekti kaasrahastas programm Nordpluss Adult.

Sisukord

Ülesanded	3
Muutuste taseme määramise ülesanded	3
Ülemsüsteemi konstrueerimise ülesanded	5
Ontogeneesi ja fülogeneesi detekteerimise ülesanded	5
Süsteemse mõtlemise täiustamise ülesanded	6
Harjutused.....	10
Hierarhilisuse printsiibi lihvimise harjutused	10
Assotsiatiivse kujutlusvõime arendamise harjutused	12

Ülesanded

Muutuste taseme määramise ülesanded

Igasuguse koolitamise olemus on uute mõistete äratundmine erinevates situatsioonides. Me tutvusime äsja muutuste taseme mõistega. Harjutame nende tasemete äratundmist erinevates situatsioonides. Oskus märgata muutuste suurust on üks andeka mõtlemise elementidest.

Ma toon rea näiteid erinevatest inimese tegevusvaldkondadest. Püüdke määrata nendes näidetes kirjeldatud muutuste tase. Kuid ärge unustage – mineviku suurvaimud ei teadnud neid muutusi leiutades kõike seda, mida teame meie. Seepärast tuleb nende tulemusi hinnata nende positsioonidest lähtuvalt, võttes arvesse nende teadmiste taset. Ma püüan seda harjutustes kirjeldada.

Harjutustena kasutatakse tsitaate erinevatest allikatest. Sellisel juhul ei tohi unustada, et tsiteeritava materjali autor on juhindunud sootuks teistest printsiipidest, ta on kirjutanud teistel eesmärkidel. Väikesed muutused võisid tekitada ebaproportsionaalselt suurt vaimustust, kuid suured võisid jääda lihtsalt arusaamatuks. Seepärast ei ole vaja pöörata tähelepanu autorite emotsioonidele. Ülesannet lahendame meie, mitte tsitaatide autorid.

Ülesanne 1: Esimest teadaolevat auru jõul töötavat seadet kirjeldas Aleksandria Heron esimesel sajandil. Aur, mis tungis puutujasuunaliselt välja kera külge kinnitatud düüsidest, pani kera pöörlema. Mingeid tagajärgi sellele leiutisel ei olnud, see oli lihtsalt mänguasi.

XVI sajandi araabia filosoof, astronoom ja insener Taqi al-Din pakkus välja varda pööramise meetodi kasutades aurujuga, mis suunatakse ratta veljele kinnitatud labadele.

Sarnase masina pakkus 1629. a. välja itaalia insener Giovanni Branca – kujundati silindriline ankruseade, mis tõstis ja langetas vaheldumisi uhmrinuiade paari uhmrates.

Milline on sellel juhul muutuste tase?

Lahendus: Objektiivselt on Heroni aparaat esimene masin, mis kasutas auru energiat pöörleva liikumise saavutamiseks. Seetõttu võib seda lugeda viienda taseme leiutiseks.

Taqi al-Din leiutas uut tüüpi tehnika - auruturbiini. See on samuti objektiivne viies tase – uus tehnikaharu.

Branca leiutis ei muutnud objektiivselt al-Din'i leiutise olemust. Kuid ta muundas auru energia mitte rotatsiooniks, vaid edasi-tagasilikumiseks. Objektiivselt on see uus printsiip juba leiutatud suuna raames – see tähendab, neljas tase. Kuid on kaheldav, kas Branca teadis al-Din'i leiutisest. Seega subjektiivselt on see viies tase.

Ülesanne 2: Noor moldaavia kollektiiv «Frumos» ... debüteeris Chişinăus riikliku tsirkuse maneežis. <...> Oma kordumatu näo otsingud viisid numbriteni, mida senises tsirkusekunstis ei olnud nähtud. Nii said esimest korda žonglööri rekvisiitideks piits, kõnnikepp, kuşma – eriline lambanahast müts. Originaalnumbrid olid välja töötanud muusikalised ekstsentrikud, mängides mitte ainult iidseid moldaavia muusikainstrumente – fluierit, kavalat, vaid ka sopilkat, mis on valmistatud erilisel viisil kuivatatud kõrvitsast. (V. Letov. Areenil "Frumos". "Sovetskaja Kultura". 1.11.88.)

Milline on sellel juhul muutuste tase?

Lahendus: Vaatamata tsitaadi autori kinnitustele ei muutunud tsirkusekunstis midagi. Säilusid tuntud žanrid – žongleerimine, muusikalised ekstsentrikud. Muutusi ei olnud ka žongleerimise ja mängimise tehnikas. Vahetati vaid rekvisiite. See on tüüpiline teine muutuste tase.

Ülesanne 3: «Sama suuna (*progressiivse roki* – J.M.) viljelejate hulka arvatakse ka ansambel «Jethro Tull». Kuid nende kompositsioonid erinevad selge džässipõhja poolest». (A. Gavrilov. Kommentaar «Jethro Tull» albumi kaanel. «Melodija», 1987. a.)

Mulle teadaolevalt on džässi elemente rokis esitatud ka varem, kuid juhusliku iseloomuga, omavahel sidumata elementidena.

Milline on sellel juhul muutuste tase?

Ülesanne 4: Newcomeni aurumasin liigutas aur kolbi, seejärel jahtus samas silindris, mistõttu kolb tagasi liikus, st mootori töö oli perioodiline. 1763. aastal parendas J. Watt Newcomeni aurumootorit, eraldades aurukatla kondensaatorist ja kasutades auru jagajat, mis andis võimaluse muuta aurumootori töö katkematuks.

Milline on sellel juhul muutuste tase?

Ülesanne 5: 1891. aastal pakkus füüsik G. Stoney elektriliselt laetud osakeste nimeks «elektronid».

Milline on sellel juhul muutuste tase?

Ülesanne 6: Enne Giotto di Bondone olid joonistused tasapinnalised. Giotto ... kontsentreeris tähelepanu sellele, kuidas avastada võtteid, mis võiksid edendada kolmemõõtmeliste figuuride vaatlemise muljet. Kuidas seda saavutada? Esiteks, kasutades valgust ja varjet; teiseks, kasutades vähendatud perspektiivi. (Joanna Guze. Na tropach sztuki. "Nasza Księgarnia". Warszawa. 1982. lk 144-145)

Milline on sellel juhul muutuste tase?

Ülesanne 7: 1936. aastal ehitas K. Zuse esimese arvuti, mis töötas elektriliste releedega. Kuid J. Mauchly demonstreeris 1946. a. omakorda arvutusmasinat, mis töötas elektronlampidel – ENIAC.

Milline on sellel juhul muutuste tase?

Ülesanne 8: 19. sajandi valguslainete teooria tugines ettekujutusele, et valgus – see on ristlained elastses vedelikus – eetris. Kuid Poisson tõestas matemaatiliselt, et ristlained ei ole elastses vedelikus võimalikud – need on võimalikud üksnes tahketes keha. “Päästes” eetri teooriat esitas Fresnel teooria sellest, et eetril on ühtaegu tahke ja vedela keha omadused.

Milline on sellel juhul muutuste tase?

Ülesanne 9: (I. Grekova jutustusest «Murrang» - J.M.) Nende paljude hulgast tõstaksin ma eriti esile doktor Tšaginit – väliselt morn, terav, kuid tegelikult peenehingeline ja imetlusväärselt õilis. Võttes vastandada kangelase välimust tema iseloomule ei ole, loomulikult, midagi uut. Uudne on see, kui nähtavalt, elavalt seda inimest on kirjeldatud (ma ei saa kuidagi jätta mainimata tsitaati: «Tšagini maja – kahekorruseline, tugevasti viltu vajunud, katusekesega sissekäigu kohal meenutas millegagi teda ennast»). (A. Andrianov. Õnne hoobid. "Literaturnaja Gazeta" 7.10.87.)

Milline on sellel juhul muutuste tase?

Ülesanne 10: Vältimaks sõrmede libisemist tehti arvutihiire pind krobeliseks. Milline on sellel juhul muutuste tase?

Ülesanne 11: Enne Faraday't omistati magnetilisi omadusi üksnes tahketele kehadele. Faraday tegi esimesene ettepaneku uurida vedelike ja gaaside magnetilisi omadusi ning avastas Maa atmosfääri magnetvälja.

Milline on sellel juhul muutuste tase?

Ülemsüsteemi konstrueerimise ülesanded

Harjutus 12: Esimestes inimasulates ehitati majad kuidas juhtus. Kuid järk-järgult jõuti arusaamisele, et majad on mugavam paigutada ühise plaani järgi – toimus majade ühendamine külaks, linnaks. Milliseid uusi võimalusi avas selline ühendamine?

Harjutus 13: Uue taime alge loob vanemate taimede geenide ühinemine tolmlemisel. Uue organismi (sealhulgas inimese) alge loob vanemate geenide ühinemine. Tänapäeval on võimalik ka kunstlik geenide ühendamine. Milliseid uusi positiivseid võimalusi ja eeliseid see pakub?

Harjutus 14: Muusika ja poeesia ühendus andis mitmeid uusi kunstižanre ja -tüüpe – laulu, kantaadi, ooperi... Maalikunsti ja teatri ühendamine lõi dekoratsioonid, stsenograafiakunsti. Millised kunstiiliigid ei ole veel ühinenud? Pakkuge selliseid ühendusi. Milliseid uusi väljendusvõimalusi pakuks selline ühendamine?

Ontogeneesi ja fülogeneesi detekteerimise ülesanded

Esimene ülesannete grupp koosneb teile ülesantud ontogeneesi protsessidest. Teil tuleb nimetada vastav fülogeneesi protsess. Vaatleme ühte näidet.

Ülesanne 16: Ilmastikutingimused muutuvad pidevalt. Nimetage vastav fülogeneesi protsess.

Lahendus: Ilmastikutingimused – see on üks objekt. Kuid piisavalt suures regioonis kõik ilmastikutingimused piisavalt pika aja jooksul moodustavad kliima. Kliima ajaloolised muutused ongi siis ilmastikutingimuste fülogeneesi protsess.

Ülesanne 17: Koolide õppeprogrammid muutuvad alates esimesest kjlassist ja lõpetades viimasega.

Ülesanne 18: Lapse ettekujutused muutuvad imikueast kuni nooruseni välja.

Ülesanne 19: Maja ehitamise protsess.

Ülesanne 20: Maja kaunistamise protsess.

Ülesanne 21: Raamatu kirjutamise protsess.

Ülesanne 22: Raamatu väljaandmise protsess.

Ülesanne 23: Biogeotsünoos – see on regioon, kus kõik bioloogilised ja geoloogilised objektid on omavahelises vastasmõjus, moodustades iseseisva tasakaalustatud süsteemi. Ühest raamatust lugesin: «Biogeotsünoosil ei ole fülogeneesi». Kuid mida arvate teie, mis on biogeotsünoosi fülogenees?

Teine ülesannete grupp koosneb teile üles antud fülogeneesi protsessidest. Teil tuleb omakorda nimetada vastav ontogeneesi protsess. Näiteks:

Ülesanne 24: On hästi läbiuuritud kuidas metsikust kartulist sai põllumajanduskultuur. Mida võib sellel juhul käsitleda ontogeneesina?

Lahendus: Kartuli kui põllumajanduskultuuri ajalugu – see on kogu kartuli ajalugu. Seega ontogenees on ühe kartulitaima «ajalugu» – istutamisest valmismugulate noppimiseni.

Ülesanne 25: Transpordi areng.

Ülesanne 26: Auto areng.

Ülesanne 27: Kirjutusvahendite areng.

Ülesanne 28: Pliiatsi ajalugu.

Ülesanne 29: Taimede areng.

Ülesanne 30: Puude areng.

Ülesanne 31: Inimese haiguste ajalugu.

Süsteemse mõtlemise täiustamise ülesanded

Seekord püüame lahendada uue kompleksi ülesandeid. Esiteks harjutame nägema süsteemsust ja selle avaldumisi andekates lahendustes, ning teiseks püüame ise saavutada mõningaid andekaid lahendusi lihtsates (alustuseks) situatsioonides.

Nagu tavaliselt, harjutame kõigepealt koos.

Ülesanne 32: 19. sajandi esimesel poolel valitses geoloogias kivimite päritolu «Neptuni» teooria, mille oli välja töötanud Werner. Vastavalt sellele oli enamik kivimeid tekkinud Maailmaookeani setetest. Kuid sellised kivimid nagu graniit või basalt ei olnud kuidagi defineeritavad kui settekivimid.

Hutton, kes töötas välja niinimetatud «Pluuto» teooria, selgitas seda probleemi selliselt: mitte kõigil kivimitel ei ole setteline iseloom, paljud neist on vulkaanilise tegevuse, maa koore sisemiste kihtide surve ja temperatuuri, porsumise jms tulemus. Kõik need protsessid jätkuvad praeguse ajani.

Millise süsteemiülemineku teostas Hutton oma teooriaga?

Vaatleme kõigepealt prototüüpi – Werneri teooriat. Setted moodustusid, suruti kokku... ja on jäänud sellisteks meie päevadeni. Setete allikaks on ookean.

Hutton tegi oma ettekujutustes olulised muudatused. Esiteks tõi ta sisse katkematu aja mõiste: kivimite moodustumise protsessid mitte ei toimunud ja ei lõppenud, vaid jätkusid ja kestavad edasi praeguse ajani. Teiseks, ta tõi sisse terve rea uusi kivimite moodustumise allikaid – vulkaanid, «maa-aluse tule», tuule... Ka need tegurid mõjuvad endiselt. See tähendab, lisati **ülemsüsteemi tegurid**.

Nagu näeme, on need kaks üleminekut – ülemsüsteemi tegurite sissetoomine ja nende mõjumise aja laiendamine – Huttoni, tema andeka mõtlemise teene.

Ülesanne 33: A. Conan Doyle'i jutustuses «Leedi Frances Carfaxi kadumine» röövisid kurjategijad rikka, üksildase naise ning neil oli vaja temast lahti saada. Sherlock Holmsile sai teatavaks, et nad on tellinud puusärgi. Ilmselt on nad otsustanud selle maha matta. Kuid kui Holms õhtul nende poole sisse tungis ja kirstu avas, oli selles tõesti surnud vanaeit – kurjategijate teenijanna. Kõigi teiste tunnusmärkide järgi oli Holms kurjategijate plaani õigesti ära arvanud. Kuidas need siis tegelikult olid plaaninud rikkast naisest lahti saada?

Kõigepealt märkigem ära, et meil tuleb see ülesanne lahendada kurjategijate positsioonidelt. Neil oli kahtlus, et Holms arvab plaani ära ja tuleb kontrollima. Kuid muuta plaani – vabaneda rikkast

naisest, varjudes teenijanna matuste taha, ei ole enam võimalik. Jääb üle vaid üks lahendus – **tuua sisse ajafaktor**. Kogu võimaliku kontrolli ajaks jääb kirstu surnud teenijanna, kuid viimasel hetkel enne matuseid saab selle vahetada rikka naise vastu.

Kuid nüüd – mõned ülesanded iseseisvaks lahendamiseks.

Ülesanne 34: Kõige kohutavamateks söekaevanduste õnnetusetoojateks on metaan, söetolm ja vesi. Metaan ja söetolm on plahvatusohtlikud ja maa-alused veed võivad kaevanduse üle ujutada. Metaani ja tolmu püütakse välja imeda ventilatsiooni abil, vett – pumpadega. See on kallid – kaks keerulist võimsat väljatõmbesüsteemi. See võtab palju aega – kuni imetakse kõigepealt ühte, seejärel teist, võib gaas uuesti koguneda.

Kuidas muuta see protsess mitu korda odavamaks ja kiiremaks?

Ärge püüdke ennast välja vabandada mäendustehnoloogia mittetundmisega. Sellega ei ole asjal mingit pistmist. Piisab lihtsalt süsteemsest lähenemisest.

(Kasutame ühte kahjulike nähtuste grupi alamsüsteemidest. Vesi võib olla isegi energiaallikas. Pakutakse välja suunata väljapumbatud vesi turbiinile ja genereerida selle abil täiendavat elektrienergiat. Sel viisil vähenevad oluliselt kulud ventilatsioonile.)

Ülesanne 35: Klassikalise detektiivromaanide moodustab see, kuidas tark detektiiv püüab kinni kavala kurjategija. Detektiiv ei liitu kunagi politseiga, kurjategija võib omakorda kasutada maksimaalselt ühte kuni kahte abilist.

Prognoosige kurjategija kuju edasist arengut klassikalise detektiivromaanide raames.

Ja jällegi piisab selleks otstarbeks süsteemide hierarhia kasutamisest.

(Hilisemates detektiivromaanides ühendab detektiiv jõud politseiga, kuid mõnikord, nagu Georges Simenonil, on ise politseiniks. Ka kurjategija läheb üle ülemsüsteemi, näiteks Rex Stouti ja Erle Gardneri romaanides tuleb detektiividel võidelda terve kuritegeliku organisatsiooniga.)

Ülesanne 36: Tehismarmori saadakse segades betooni peenikeste loodusliku marmori tükkidega. Pärast betooni tahenemist on seda peaaegu võimatu eristada tõelisest. Võimalik on kujundada mistahes mõõttudes blokke ja vorme ja see on väga mugav. On vaid üks miinus – sellist blokki on väga raske poleerida, betoon on kõva ja halvasti poleeritav.

Kuidas saada poleeritud tehismarmorist blokk ilma poleerimisele aja ja jõu kulutamiset?

Ka siin ärge unustage süsteemse lähenemise kõiki omadusi.

(Abi tuleb otsida ülemsüsteemist. Ülemsüsteemi lähim element on vorm, mis kujundab tehismarmorist bloki. Kui vormi põhi on sile, siis tuleb ka blokk poleeritud. Pakutakse välja paigutada vormi põhja klaasleht.)

Ülesanne 37: Lambert de Saint Omer'i keskaajal valminud kaardil on kujutatud hiiglaslik Lõunakontinent, mille juures olev kommentaar jutustab: kui meie juures on suvi, siis on nende juures talv. Läänepoolkeral on kujutatud suurt saart. Seda piirkonda ehib kommentaar: «Siin elavad meie antipoodid, nende päev ja öö on meie omadele vastandlikud».

Kui võtta arvesse, et enne seda olid toimunud laialdased debad antipoodide kui selliste eksistentsi üle (ametlik kirik näiteks väitis, et antipoodidesse uskumine on patt), siis millised süsteemide üleminekud oli teostanud Lambert de Saint Omer?

(Kaks üleminekut antisüsteemi. Lambert vahetas kohad esiteks aastaaegadel, teiseks päeval ja ööl.)

Ülesanne 38: Nagu me juba teame, oli esimeseks keemia teooriaks, mis selgitas maakide moodustumise protsessi ja metallide sulatamise protsessi maakidest, flogistoniteooria. Vastavalt sellele on maak metall, millest on kadunud kaalutu vedelik, flogiston. Kui maaki sulatatakse koos puusöega, mis sisaldab palju flogistoni, siis liigub viimane maaki ja moodustab metalli.

Kuid see teooria ei suutnud seletada miks metalli kaal osutub väiksemaks kui maagi kaal. Sest kui maaki satub kaaluta flogiston, siis peaks saadud metalli kaal jääma võrdseks maagi kaaluga. Millise süsteemiülemineku saab selgitada seda nähtust?
(*Üleminek antisüsteemi. Metall sulatamisel ei liitu sellega flogiston, vaid hoopis vastupidi, sellest eraldub mingi aine.*)

Ülesanne 39: Inimesed, kes elavad subarktilistel laiuskraadidel asuvate järvede läheduses, teavad, et külmudes tekitavad need veekogud undavaid helisid. Keskaegne teadlane Gerald võrdles seda suure loomakarja ulgumisega. Ta esitas ka selle nähtuse seletuse, mida loetakse õigeaks ka tänapäeval.

Püüdke ka teie seda undamist seletada. Milline süsteemiüleminek on teil selleks vajalik?
(*Gerald leidis põhjuse ülemsüsteemis. Üks järve elementidest on õhk. Õhu liikumine pealetekkiva jää all ongi undamise põhjuseks.*)

Ülesanne 40: Uurides voolu liikumist läbi erinevate ainete pööras Faraday tähelepanu sellele, et vool liigub hästi läbi vee, kuid läbi jää üldse mitte. Kuid vesi ja jää on ju üks ja seesama aine! Missugune süsteemiüleminek aitab seda selgitada paradoksi?

(*Põhjus peitus alamsüsteemiss. Faraday oletas, et külmumisel vee osakesed kinnituvad omavahel ja voolu juhtimine katkeb.*)

Ülesanne 41: 1774. a., olles alustanud tina kuumutamise uurimist, oli Lavoisier juba oletanud, et metalli muutumine «mullaks» (nii nimetati tol ajal oksiide) on seotud õhu liitumisega, mitte aga flogistoni eraldumisega metallist. Kuid terve rida eksperimente näitasid, et kui palju tina ka ei võetud, selle kuumutamisel ühines sellega vaid viiendik anumas olevast õhust. Ärge unustage, et vanakreeklaste aegadest loeti õhku ikka veel «elemendiks», st üheks aineks. See, et reaktsioonis osales vaid viiendik, ei olnud seletatav.

Lavoisier oletas, et õhk ei ole siiski element. See koosneb kahest osast – «puhtast õhust», mis on vajalik põlemiseks ja hingamiseks ning «mefiitilisest õhust», mis nendes protsessides ei osale. Hiljem nimtab ta need hapnikuks ja lämmastikuks.

Millise süsteemiülemineku teostas Lavoisier seda teooriat formuleerides?

(*Lavoisier jagas õhu kaheks alamsüsteemiks – hapnikuks ja lämmastikuks.*)

Ülesanne 42: Riimid on poeesias üks eredamaid rütmi viise. Eriti sobivad need dramaturgiasse. Kuid kaugeltki mitte kõigis situatsioonides ei kõla tegelaskuju poeetiline kõne loomulikuna. Riimid sellisel juhul segavad. Need annavad tegelaskuju kõnede struktureerituse, kuid riimides kõnelemine on täiesti ebalooslik.

18. sajandi dramaturgias lahendati see probleem selliselt, et osa tegelaskujude monoloogidest kirjutati riimides ja osa – mitte. Vaatame näiteks kuidas see kõlab Shakespeare esituses:

*For 'tis the sport to have the engineer
Hoist with his own petard. And 't shall go hard,
But I will delve one yard below their mines,
And blow them at the moon. Oh, 'tis most sweet
When in one line two crafts directly meet.*

(**"Hamlet", III, 4.**)

Missugust süsteemiülemineku on kasutatud selle probleemi lahendamiseks?

(*Monoloog on jagatud kaheks alamsüsteemiks – riimidega ja ilma riimideta.*)

Ülesanne 43: Romaanis «Sõda ja rahu» tahtis L. Tolstoi näidata Borodino lahingut nähtuna kõige erinevamate inimeste silmade läbi: alates oma väljendites militaarselt napolisõnalisest Kutuzovist ja lõpetades paljusõnalise Bezuhhoviga, alates professionaal Napoleonist ja lõpetades mõtiskleva Bolkonskiga. Selline kirjeldus võtnuks romaanis väga palju ruumi ja aega, lahing on seevastu kiire, dünaamiline sündmus.

Kuidas näidata nii lahingu dünaamilisust kui ka selle maksimaalselt mitmekülgselt peegeldust? Milline süsteemiüleminek aitab?

(Aja sissetoomine. Osa kirjeldusi on esitatud enne lahingut – sõjaplaanid, sõjaväe dislokatsioon jms)

Ülesanne 44: Üks K. Vonneguti romaani «Tapamaja, korpus viis» ülesandeid oli näidata, et sõda puudutas esmajärjekorras päris noori poisse. Kangelasteod, õudustäratavad metsikused – seda kõike tehti 17-18 aasta vanuste laste kätega. Selline on ka raamatu alapealkiri – «Laste Ristisõda».

Selleks, et kujutada kogu laste sõja mõttetust, laseb Vonnegut romaani peakangelasel vaadata tagurpidi filmi sõjast. Välja tuli romantiline jutustus maailma sõjast päästmisest, kus pommituslennukite piloodid, kes sellises tõlgenduses tõmbasid pommid maa pealt tagasi pommiluukidest sisse ja lennukist väljudes ümber riietusid ning muutusid tavalisteks lasteks.

Millist süsteemiüleminekut kasutas Vonnegut?

(Üleminekut antisüsteemi – protsessi on kujutatud tagurpidi.)

Harjutused

Hierarhilisuse printsiibi lihvimise harjutused

Võtame järgmised objektid:

- kell,
- mägi,
- rong,
- film,
- korter,
- päikeseloojang,
- riik,
- valgusfoor,
- õun,
- näidendi tegelane.

Harjutus 1: Moodustada antud objektide alamsüsteemide hierarhia – kaks või kolm järku.

Näiteks, väljumissüsteem – tavaline pastakas.

Selle alamsüsteemide **esimene järk**: korpus, südamik ja südamiku väljanihutamise süsteem.

Teine järk. Korpuse saab jagada ülemiseks ja alumiseks osaks, otsakuks ja klipsiks, mille abil saab pastaka kinnitada tasku külge. Südamik koosneb torukesest, kuulimehhanismist ja pastast. Südamiku väljanihutatismehhanism koosneb nupust, lukustusmehhanismist ja vedrust.

Kolmas järk. Korpuse alumine osa koosneb põhiosast ja keermetatud osast. Kuulimehhanism koosneb laiast osast, mis paigutatakse pastaga torukesse, kitsast osast, milles asub kuulike ning kuulikesest endast. Toruke koosneb põhiosast ja kõrvakestest, millele toetub vedru. Lukustusmehhanism koosneb hammastega osast ja keeratavast osast.

Harjutus 2: Luua võimalikult palju nimetatud objektide ülemsüsteeme, mille koostisosaks on antud objekt.

Näiteks, seesama pastakas kuulub järgmistesse hulkadesse:

- pastakad kui sellised (kui kirjutusvahendite tüüp),
- laual (või kotis) olev kantseleitarvete komplekt,
- piklikud esemed,
- tasku sisu,
- plastmasstooted jne

Harjutus 3: Nimetada võimalikult palju vastava objekti omadusi või funktsioone ning seejärel pakkuda välja iga omaduse või funktsiooni antisüsteem.

Näiteks, pastaka omadused:

- pikk (antisüsteem – midagi lühikest, näiteks münt),
- habras (vastupidav, näiteks kivi),
- kerge (raske, näiteks elevant),
- värviline (värvitu, läbipaistev, näiteks vesi) jne

Pastaka funktsioonid:

- jätta jälgi paberile (kustutada jälgi, näiteks kustutuskumm),
- torgata läbi pehmeid esemeid (kinnitada pehmeid esemeid, näiteks liim),

- sügata kukalt (põhjustada sügelemist, näiteks kirp) jne

Harjutus 4: Moodustada mitmeid erinevaid alamsüsteemide hierarhiaid sõltuvalt sellest, millise ülemsüsteemi raames seda objekti vaadeldakse.

Näiteks,

- ülemsüsteemis «pastakad» koosneb kirjutusvahend meie nägemuses korpusest, südamikust ja südamiku väljanihutamise mehhanismist;
- ülemsüsteemis «tasku sisu» koosneb see pastakas korpusest ja klipsist;
- ülemsüsteemis «plastmasstooted» koosneb see pastakas erinevatest plastmassidest erinevatest osadest jne.

Harjutus 5: Moodustage taoline mõlemale poole hargnev vabalt valitud objekti hierarhia.

Harjutus 6: Milliseid pliiatsi kunstlikke ühendusi teiste objektide, süsteemidega oskate nimetada? Milliseid uusi võimalusi võrreldes pliiatsiga annab see uus ühendus?

Harjutus 7: Mõelge välja uued, veel mitte-eksisteerivad pliiatsi ülemsüsteemid. Millega saab seda ühendada? Millised head omadused on uuel ülemsüsteemil?

Harjutus 8: Teile antakse juhuslikult valitud looduslike või kultuuriobjektide paarid. Mõelge välja kuidas saab neid ühendada! Milliseid saadud ühenduse kasutamise variante oskate pakkuda?

Assotsiatiivse kujutlusvõime arendamise harjutused

Assotsiatiivse kujutlusvõime arendamise harjutuste süsteem on kujundatud kindlas järjestuses korrastatud harjutustest.¹ Ühe grupi harjutusi tuleb teha kuni vajalik oskus on hästi kinnistunud; alles pärast seda on mõtet minna järgmise grupi juurde. Allpool esitatakse mitmeid harjutusi igast grupist. Ülejäänud harjutused grupis peavad olema sama tüüpi.

Sooritades esimese grupi ülesandeid tuleb kõigepealt välja töötada oskus vastata mõtlemata (esimene harjutus). Et vastus oleks tõesti vaba assotsiatsioon, mitte kaalutluse tulemus. Kui see on saavutatud, kui vastust enam ei kaalutleta, alles siis võib minna järgmise harjutuste grupi juurde.

Veel üks barjäär, mis tuleb ületada, – see on «sisemine tsensor». Paralleelselt harjutuse enda küsimusega hoiab inimene väti matult peas veel ühte küsimust: «Aga mida arvatakse, kui ma arvan seda?» Ning püüab palavikuliselt leida teist sõna. Kuid treeningute käigus see «sisemine tsensor» tasapisi kaob.

Esimene grupp (assotsiatiivse kujutlusvõime vabaduse väljatöötamine):

Harjutus 9: (*otsesed assotsiatsioonid*) Igale osalejale öeldakse sõna, mis tähendab mingit objekti. Teil tuleb mõtlemata ja üle öla «sisemise tsensori» poole vaatamata selsamal sekundil öelda esimene sõna, mis pähe tuleb. Loomulikult peab ka see olema objekt, mitte omadus või tegevus.

Harjutus 10: (*assotsiatsioonide ühine ahel*) Ühele inimesel grupist öeldakse objekti tähistav sõna. Ta peab mõtlemata nimetama assotsiatiivse objekti. See sõna on lähtesõnaks harjutuse järgmisele osavõtjale. Ja nii kuni kõik harjutuses osalejad on öelnud välja oma assotsiatsiooni.

Harjutus 11: (*assotsiatsioonide ahel*) Igale osalejale öeldakse objekt. Ta peab maksimaalselt kiiresti nimetama assotsiatsiooni jne.

Harjutus 12: (*assotsiatsioonide hargnemine*) Igale osalejale öeldakse objekt. Ta peab maksimaalselt kiiresti nimetama viis erinevat assotsiatsiooni, mis tekivad tal seoses selle objektiga.

Harjutus 13: (*kaksikspiraal*) Igale osalejale öeldakse kaks objekti. Ta peab maksimaalselt kiiresti moodustama kaks assotsiatsioonide ahelat, sealjuures järjest – üks sõna igas ahelas.

Iga harjutust tuleb korrata mitmeid kordi, püüdes saavutada maksimaalset kiirust. Pärast iga harjutust tuleb koos grupiga läbi viia väike analüüs, fikseerides tüüpsituatsioonid.

Tüüpsituatsioonid, mis pidevalt korduvad:

- Nimetatakse objekte, mis on lähedased lähteobjektile, ühest grupist või omavahel lähedastest gruppidest, näiteks, olme-, perekonna-, elukutse- vms.
- See on eriti märgatav teises harjutuses, kui sageli toimub tagasipöördumine ühise grupiahela esimeste sõnade juurde.
- Individaalsetes assotsiatsioonide ahelates kohtab sageli samasuguseid tagasipöördumisi.
- Assotsiatsioonide hargnemistes seevastu on täheldatav huvitav nähtus. Pärast seda, kui on ammendatud kaks-kolm lähedast, banaalset assotsiatsiooni, on inimene sunnitud otsima kaugemaid, huvitavamaid ja ootamatuid.

¹ Osa neist harjutustest on võetud teiste TRIZ (leiutuslike ülesannete lahendamise teooria) koolitajate praktikast, osa tuli välja mõelda mul endal, osa pakkusid välja mu üliõpilased.

- Kaksikspiraalides juhtub sageli, et erinevate ahelate assotsiatsioonid kaugenevad üksteisest, kuid pärast taas lähenevad, pöördudes tagasi mõne harjumuspärase grupi juurde. Ehkki juhtub ka vastupidi, kui inimene paneb tähele esialgset lähenemist ning hakkab ahelaid erinevates suundades «kaugendama». Need on juba esimesed tõsised katsed juhtida oma assotsiatiivset kujutlusvõimet.

Need ja teised võimalikud tüüpsituatsioonid tuleb grupi liikmetega läbi arutada, arendades samal ajal oskust analüüsida oma assotsiatiivset kujutlusvõimet.

Teine grupp (üleminekud antisüsteemidele)

Harjutus 14: (*vahestaadium*): Teile öeldakse objekt. Teil tuleb nimetada võimalikult palju selle omadusi ja funktsioone.

Näiteks: objekt– **kompvek**. Omadused – magus, kõva, kahjulik, rahustav, kleepuv, toitev, ümmargune jne. Funktsioonid – pakkuda naudingut, olla heitevahendiks, vahetuskaubaks, auhinnaks jne.

Harjutus 15 (*vahestaadium*): Teile öeldakse omadus või funktsioon. Teil tuleb nimetada võimalikult palju vastupidiseid omadusi ja funktsioone.

Näiteks: magus – mõru; kõva – pehme; kahjulik – kasulik; rahustav – erutav; kleepuv – eemaletõukav; toitev – nälga tekitav; ümmargune – vormitu jne. Pakkuda naudingut – kurvastada; olla heitevahendiks – kaitsta heitevahendite eest; vahetuskaup – teiste objektide väärtust vähendav objekt; autasu – karistus jne.

Selle harjutuse sooritamisel tehakse kaks tüüpilist viga. Esimene – vastandliku omaduse (funktsiooni) asemel eitatakse omadust (funktsiooni). Näiteks: magus – mittemagus. Teine viga – vastandliku omaduse asemel nimetatakse lihtsalt muu omadus. Näiteks: ümmargune – ruudukujuline. Ruudukujuline on ikkagi kuju, ainult teistsugune. Sellele veale tuleb pöörata erilist tähelepanu ning püüda sellest vabaneda.

Harjutus 16 (*järk-järguline antiassotsiatsioon*): teile öeldakse objekt. Maksimaalselt kiiresti tuleb nimetada selle omadus või funktsioon, seejärel tuleb nimetada vastav antiomadus või antifunktsioon ning pärast seda veel – niisama kiiresti nimetada teine objekt, millele on omane see antiomadus või mis täidab seda antifunktsiooni.

Näiteks: kompvek – kõva – pehme – padi; kompvek – autasu – karistus – rahatrahv.

Harjutust tuleb korrata niikaua kuni ahel öeldakse välja kergelt ja viivitamata.

Harjutus 17 (*antiassotsiatsioon mõtetes*): Sama, mis eelmises harjutuses, ainult kõik vahestaadiumid tuleb teostada mõtetes. Võrrelda eelmise ülesande teostamise kiirusega. harjutust tuleb korrata kuni mõtetes tekkiv ahel muutub peaaegu silmapilkselt kättesaadavaks.

Kolmas grupp – üleminek alamsüsteemidesse.

Harjutus 18 (*vahestaadium*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada selle otsesed alamsüsteemid (lähema järgu omad).

Näiteks: **Maja** – seinad, katus, vundament.

Harjutus 19 (*ahel allapoole*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada mitme kahaneva järgu alamsüsteemide üks näide.

Näiteks: **Maja** – seinad – tellised – poorid – õhk poorides.

Harjutus 20 (*üles - alla*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada mitme kahaneva järgu alamsüsteemide üks näide ning seejärel tuleb viimast objekti üldistada.

Näiteks: **Maja** – seinad – tellised – poorid – õhk poorides – **atmosfäär**.

Harjutus 21 (*alamsüsteemide assotsiatsioonid*): Seesama, mis eelmises harjutuses, ainult mõtetes.

Neljas grupp – üleminek ülemsüsteemidesse.

Harjutus 22 (*vahestaadium*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada selle otsesed ülemsüsteemid (lähema järgu omad).

Näiteks: **Maja** – tänav, hooned, eluasemed, tuuletõke...

Harjutus 23 (*ahel ülespoole*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada mitmete kasvava järgu ülemsüsteemide üks näide.

Näiteks: **Maja** – tänav – kvartal – rajoon – linn.

Harjutus 24 (*üles – alla*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada mitmete kasvava järgu ülemsüsteemide üks näide ning seejärel nimetada viimase objekti täiesti teine alamsüsteem.

Näiteks: **Maja** – tänav – kvartal – rajoon – linn – **transport**.

Harjutus 25 (*ülemsüsteemide assotsiatsioonid*): Seesama, mis eelmises harjutuses, ainult mõtetes.

Viies grupp – aeg.

Harjutus 26 (*vahestaadium*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada ontogeneesi protsessid, milles see aktiivselt osaleb.

Näiteks: **Maja** – loob elanikele kunstliku keskkonna, kaitseb tuule vastu, eritab atmosfääri soojust, tekitab survet pinnasele...

Harjutus 27 (*vahestaadium*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada ontogeneesi protsessid, milles see minevikus osales.

Näiteks: **Maja** – tellised olid enne maja ehitamist kuhjatud blokkidesse ning põhjustasid transpordi ja teede amortisatsiooni. Enne seda, telliste valmistamise protsessis tarbisid need palju soojust ja elektrienergiat, eritasid atmosfääri niiskust. Olles savi, moodustasid need maakoore geoloogiliste struktuuride fragmendi. Pärast savi kaevandamist jäid alles tühjad kohad, mis põhjustasid vastavas maakoore regioonis rõhu ümberjaotumist, muutsid pinnavee asukohti. Seoses sellega tekkisid uued nišid elusorganismidele.

Harjutus 28 (*vahestaadium*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada fülogeneesi protsessid, milles see aktiivselt osaleb.

Näiteks: **Majad** – loovad üha komplekssemat kunstlikku keskkonda selle elanikele, hakkab teenindama elanikke, muutub üha aktiivsemaks tehnogeenseks teguriks kliima ja geoloogiliste protsesside kontekstis.

Harjutus 29 (*vahestaadium*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada fülogeneesi protsessid, milles see minevikus osales.

Näiteks: **Majad** – linnad hõlmasid aina suuremaid territooriume (tänapäeval – ligikaudu 2% kogu maismaast). Siia hulka tuleb arvata ka linna ühendavad teed. Just linnade ja teede ehitus, samuti linnade kütmine muutis Euroopa taimestikku, hävitades juba keskajal suure osa metsadest. Pinnavee ümberkorraldused ja pinnase siserõhu muutused on järk-järgult põhjustanud hiiglaslike territooriumide vajumise. (Hiina 50 suurema linna vajumised, mis ületavad 200 mm, on kogupindalaga 79 tuhat km². See on peaaegu kaks Šveitsi.) Veel varasematel aegadel olid

linnad keskusteks jõgede kaubateedel, mis kujundasid teatud majanduse tüüpe nendes regioonides.

Harjutus 30 (*ontogeneesi assotsiatsioonid*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada ontogeneesi protsessid, milles see aktiivselt osaleb ja on osalenud ka varem. Pärast seda tuleb nimetada nende protsesside alamsüsteemid või ülemsüsteemide elemendid.

Näiteks: **Maja** – loob elanikele kunstliku keskkonna – selle keskkonna alamsüsteemiks on veejuhe, kanalisatsioon, küte jne korteris; ülemsüsteemideks on needsamad linnakommunikatsioonid – linna veejuhe, linnakanalisatsioon, linna küttesüsteem jne.

Harjutus 31 (*fülogeneesi assotsiatsioonid*): Teile öeldakse objekt. Tuleb nimetada fülogeneesi protsessid, milles see aktiivselt osaleb ja on osalenud ka varem. Pärast seda tuleb nimetada nende protsesside alamsüsteemid või ülemsüsteemide elemendid.

Näiteks: **Majad** – linnad hõlmasid aina suuremaid territooriume. Varem olid need väikesed puhastatud platsid, millele ehitati majad, linnad. Nüüd on need gigantsed territooriumid, mis võetakse suuremalt jaolt ära põllumajanduselt.

Harjutus 32 (*aja assotsiatsioonid*): Kõik seesama, mis eelmises kahes harjutuses, ainult mõtetes.

Kõigis teise kuni viienda grupi harjutustes tuleb järk-järgult saavutada vaba orienteerumine süsteemide hierarhias, samuti onto- ja fülogeneesis. Kui see on saavutatud, siis võib minna üle kuuenda grupi juurde.

Kuues grupp – komplekssed harjutused.

Kuuenda grupi ülesanne – ühendada assotsiatiivse kujutlusvõime erinevad jooned, mida me seni treenisime eraldi. Kuuenda grupi ülesanded tuleb välja mõelda iseseisvalt. Siinkohal antakse vaid üks näide.

Harjutus 33: Üleminek antiassotsiatsioonidele nagu ka harjutustes 16 ja 17. Pärast seda vaadelda antiassotsiatsioonide ülemsüsteeme nagu harjutustes 24 ja 25.

Selle põhimõtte järgi tuleb välja mõelda harjutusi, mis ühendavad mistahes assotsieerimise suundi.