

UNIVERZA V LJUBLJANI
PEDAGOŠKA FAKULTETA
PROGRAM: LIKOVNA PEDAGOGIKA

ZNANOST V UMETNOSTI /UMETNOST V ZNANOSTI

DIPLOMSKO DELO

Mentor: izr. prof. Mirko Bratuša, spec.
Somentor: doc.dr. Beatriz Tomšič Čerkez

Kandidatka: Mojca Založnik

Ljubljana, september 2007

POVZETEK

Glavni namen diplomske naloge je bil raziskati, na kakšen način se znanost in umetnost prekrivata. Človek lahko s čutili zajame samo majhen del aktivnega okolja. Za preostali del se zanaša na kolektivno reprezentacijo našega sveta, ki se prevaja skozi kodirano znanje – medij. Ker kulturne iznajdbe posredne percepcije (jezik, orodja in slike) uporabljata tako znanost kot umetnost, sem obe disciplini primerjala na tej ravni. Preko tega lahko bolje določimo razlike in probleme, ki se pojavijo, ko se ena disciplina začne povezovati z drugo. Glavna razlika med lepo umetnostjo in teoretsko znanostjo je v tem, kako pristopata k realnosti. Prva skuša podobe resničnosti napraviti kar se da razvidne, zato da bi na njihovi osnovi lahko povedala kaj o resničnosti sami. Umetnost pa vzame za osnovo snovnost, avtonomnost podob in s tem tudi njihovo nezmožnost, da bi lahko ustrezno reproducirale resničnost.

Ta nasprotja odsevajo tudi v oblikah posredne percepcije. Jezik znanosti velja za objektivnega, saj naj bi bili kot objekti ločeni od sveta in ga tako tudi opisujemo. Po drugi strani pa se domneva, da tudi jezik znanosti ne odseva naše izkušnje, ampak naj bi jo konstruiral. Če pa gledamo svet objektov in subjektov kot pretočen in odvisen od načina, kako ga opišemo, potem za opis objektov uporabljamo metafore. Meje človeške percepcije nad raven normalne zaznave razširjajo tehnični pripomočki – orodja. Tehnologija (v tem primeru tehnike in tehnologije vizualizacije) vpliva na našo zaznavo: lahko jo objektivizira ali pa jo konstruira. Tako znanost kot umetnost konstruirata dvodimenzionalno površino nečesa, kar vidimo kot tri dimenzije. Prav tako naša pričakovanja vplivajo na to, kako gledamo sliko, kar je povezano tudi s statusom znanstvene slike in vlogo umetnosti pri razumevanju oziroma problematiziranju nastanka dvodimenzionalnih površin tako v okviru znanosti kot v okviru umetnosti.

Vse tri oblike percepcije uporabljata tako znanost kot umetnost, kar omogoča možnost dialoga; vendar samo pod pogojem, da druga drugo jemljeta resno na metodološki ravni. Po drugi strani pa lahko tako jezik kot orodja in tudi slike

nastopajo kot oblike zavajanja ali pa v funkciji konstrukcije naše zaznave.

Ključne besede: teorija znanosti, teorija umetnosti, tehnologija, oblike posredne zaznave: jezik, orodja, slike

ABSTRACT

The main purpose of thesis was to research the way art and science intersect. One can with physical senses define but a small part of the active environment in which one lives. For the rest one relies on collective representations of our world conveyed through codified knowledge – the media. Since art and science both use these cultural inventions of indirect perception (language, tools and pictures) my goal was to compare them on that level. Through that we can better define the differences and problems that occur when one discipline merges with another. The main difference between beautiful arts and theoretical sciences lies in the way they perceive reality. Science is trying to make images of reality as visible as possible. On that basis it can say something about reality. Art takes matter as basis, the autonomy of images and in that way the incapability of images to reproduce reality. These differences are also reflected in terms of indirect perception.

The language of science is treated as objective, because as objects we are separated from the world in order to describe it properly. On the other hand it is presumed that scientific language doesn't reflect our experience. It constructs it. If we perceive the world of objects and subjects as unstatic and dependent on the way we describe it, then for describing objects we must use metaphors. Tools are technical accessories which broaden the limits of human perception above the level of normal sensation. Technology (the techniques and technologies of visualizations) influence our perception: they can objectify it or they can construct it. In this way science as well as art construct two-dimensional surface of something we perceive as three-dimensional. In the same way our expectations also influence the way we perceive pictures. That is also connected with the status of scientific images and the role of art in perceiving

and issuing the creation of twodimensional surfaces in scienceas well as in art.

All the forms of perception are used in science and in art which enables the dialog between them, but under condition they consider each other seriously on methodological level. On the other hand language, tools and pictures can act as forms of misleading and constructing the view.

Key words: **theory of science, theory of art, technology, indirect perception: language, tools, pictures**

KAZALO

POVZETEK	II
ABSTRACT	III
KAZALO	V
SLOVAR POJMOV	VII
1 UVOD	1
2 ZNANJE	5
3 ZNANOST	6
3.1 ALI JE ZNANOST USMERJENA K CILJU	7
3.2. ZAČETEK ZNANSTVENEGA MIŠLJENJA	7
3.2.1 <i>Nazori o teoriji</i>	10
3.2.2 <i>Abstrakcija</i>	10
3.2.3 <i>Zakoni</i>	11
3.2.4 <i>Pojem</i>	11
3.2.5 <i>Hipoteze</i>	12
3.2.6 <i>Metafizične hipoteze znanosti</i>	12
3.2.7 <i>Empirična raven</i>	12
4. UMETNOST	13
4.1 O POJMU UMETNOSTI	14
4.1.1 <i>Umetnost kot reprezentacija</i>	15
4.1.2 <i>Umetniško delo kot artefakt</i>	15
4.1.3 <i>Umetniško delo; funkcija ali postopek</i>	15
4.1.4 <i>Institucionalna teorija umetnosti</i>	16
4.1.5 <i>Umetnost kot ekspresija</i>	16
4.1.6 <i>Estetska teorija</i>	17
4.1.7 <i>Osebni subjektivizem</i>	17
4.1.8 <i>Intuicionizem</i>	17
4.1.9 <i>Emotivizem</i>	17
4.1.10 <i>Relativizem</i>	17
4.1.11 <i>Instrumentalistične teorije</i>	18
5. TEHNOLOGIJA	18
6. ZNANOST / UMETNOST / TEHNOLOGIJA	19
7 JEZIK	21
7.1 OBJEKTIVNOST IN SUBJEKTIVNOST	22
7.2. RACIONALNOST IN RELATIVIZEM	25
7.3. KOMPLEMENTARNOST	29
8. ORODJA	30
8.1 OPTIČNI MEDIJI IN OBDELAVA POGLEDA	31
8.2 FRAGMENTACIJA RESNIČNOSTI	32
8.3 RASTRSKA MIKROSKOPIJA: IZ PODATKOV NASTAJAJO SLIKE MIKROKOZMOSA	34
8.4 TEHNIČNA SLIKA V POLJU INTERPRETACIJE IN ARGUMENTOV	36
9. SLIKA	38
9.1 ZNANSTVENA VIZUALIZACIJA	40

9.1.1 Nekateri glavni problemi vizualizacije	41
9.2 SLIKA V PRESEKU ZNANOSTI IN UMETNOSTI	42
10. UMETNIK KOT ZNANSTVENIK/ZNANSTVENIK KOT UMETNIK	47
10.1 KAKO TEORETIKI UMETNOSTI VIDJO ZNANOST IN UMETNOST	50
11 SKLEP	51
12 LASTNO DELO	54
12.1 16S RDNK	55
12.2 ZDRUŽBA	59
12.3 VAKUUM GUMA	61
12.4 OMARA	63
12.5 PLOŠČA	66
13 PEDAGOŠKA APLIKACIJA:	69
13.1 UVOD	69
13.1.1 Klan Ljubljana 3	69
13.2 UČNA PRIPRAVA	70
13.3 UVODNI DEL:	72
13.3.1 Učna motivacija:	72
13.4 OSREDNJI DEL:	74
13.4.1 Posredovanje nove snovi:	74
13.4.2 Predznanstveno obdobje	75
13.4.3 Rojstvo teoretičnega (znanstvenega) mišljenja	75
13.4.4 Znanost	76
13.4.5 Tehnologija	76
13.4.6 Umetnost	77
13.4.7 Umetnost / znanost	77
13.4.8 Posredovanje likovno-tehnološke naloge:	78
13.5 IZVEDBA LIKOVNE NALOGE:	84
13.6 ZAKLJUČEK:	87
13.6.1 Vrednotenje:	87
LITERATURA IN VIRI:	91
ELEKTRONSKI VIRI	92
SEZNAM SLIK Z VIRI	93

SLOVAR POJMOV

àbióza - stanje brez življenja

bactéria - drugi oddelek kraljestva Procaryótae, ki obsega bakterije, t. j. prokariotične enocelične organizme, ki niso modrozeleni alge.

deoksiribonukleinska kislina (DNK oziroma DNA) - je dolga molekula, ki je nosilka genetske informacije v vseh živih organizmih DNK. Skupaj z RNK spada med nukleinske (jedrne) kisline. DNK je nerazvejan polimer, katerega osnovna enota je nukleotid. Nukleotid v DNK je sestavljen iz sladkorja (deoksiriboza), dušikove baze (adenin, citozin, gvanin in timin) in fosfatne skupine. Štirje različni nukleotidi (glede na dušikovo bazo, ki je prisotna) tvorijo genetično abecedo življenja na zemlji. Zaporedje nukleotidov pa, podobno kot zaporedje črk v besedi, določa pomen genetične informacije. V vseh živih organizmih (z izjemo nekaterih virusov) se DNA nahaja v obliki dvojne vijačnice, pri čemer se dve molekuli DNK ovijeta druga okrog druge.

fragment - košček, drobec: fragmenti hif.

fragmentácija - razpadanje na drobce.

gojišče - snov ali zmes snovi za osamitev, gojitev in ugotovitev mikrobov (bakterij, glivic) ali za gojitev tkivnih celic: bogatitveno – tudi namnoževalno – gojišče, ki ga uporabljamo za namnožitev določenih vrst mikrobov.

identificírati - ugotoviti istovetnost, opredeliti, razpoznati: - bakterijo, neznane antigene.

inokulácija - cepljenje, vcepitev, vcepljenje, nasaditev, zasejevanje: - gojišča, celice; intradermalna.

sterílen - mikrobiološko, ki je brez živih mikrobov, brezkužen: brezkužno gojišče, brezkužno gojene živali

filogenija - je uvrščanje bioloških vrst v sistematske enote, ki so zasnovane na sorodstvenih odnosih med vrstami. Filogenija je v mikrobiologiji vezana na genetsko analizo.

mikrotitrská plošča: plošča za spremljanje porabe substratov preko motnosti in spremembe pH (metabolizem) skozi čas (2-3 tedne)-inkubacijska tehnika.

spóra - 1. bakt. a) rezistentne oblike, ki nastajajo kot t. i. endospore v vegetativnih celicah v procesu sporulacije pri sporogenih bakterijah.

sporulácija - proces nastajanja spor. Pri bakterijah sporulacija ni način razmnoževanja, ker se razvije ena sama spora iz ene bakterijske celice.

zdrúžba - v zvezi **mikrobna združba** skupnost ekološko povezanih dveh ali več mikrobnih vrst.

1 UVOD

V diplomski nalogi me je zanimala povezava umetnosti in znanosti. Ker je tema zelo obsežna in se je mogoče lotiti z več vidikov, sem se osredotočila na en vidik tega, kar se mi zdi problematično. Zanimalo me je namreč, kako obe disciplini pristopata do realnosti. Z namenom vzporejanja in iskanja dialoga (in ne vrednostne primerjave in iskanja rešitev ali dokončnih odgovorov), sem skušala iskati skupne točke, razlike in pa morebitna nesoglasja, do katerih pridemo, če jih želimo povezovati.

Kot pravi Tratnik (2005, 4-5) so danes številni ustvarjalni pristopi vezani na naravoslovne in družboslovne vede, pogosto pa tudi na nove tehnologije. Soočeni smo s spremembami kot so prodor visokih tehnologij, mikrobioloških in medicinskih raziskav in vdor biotehnologij v sodobno življenje, saj so prisotne na vseh področjih današnjega življenja. Na ta način se soočamo s spremembami bivanjskega okolja prihodnosti. Prav tako navaja, da umetniško delo v današnjem času prehaja od zaprte, v sebi zaključene oblike, k procesu, akciji, in pogosto tudi aktivno vključuje gledalca/uporabnika. Prej kot neka izgotovljena resnica nastopa kot eksperiment, pomeni iskanje novih možnosti in predstavlja drugačne nove poglede. V razširjenem polju umetnosti hoče umetnost nagovarjati slehernega predstavnika sodobne družbe.

Zagorac (2004, 3) pa navaja, da je vedno večje povezovanje znanosti in umetnosti posledica vedno bolj dostopnih informacijskih in telekomunikacijskih tehnologij, zato so znanstvena odkritja dostopna vedno večjemu številu ljudi. Tako količina in obseg kot tudi hitrost dostopa do informacij pomembno vplivajo tudi na družbene in kulturne spremembe. Ker je dogajanje v umetnosti že od nekdaj odraz dogajanja v določeni družbi, so se na omenjene spremembe odzvale tudi sodobne umetnosti.

Naloga je sestavljena iz uvodnega dela, kjer posamezno predstavim znanost, umetnost in tehnologijo. Za pristop do realnosti obe uporabljata t. i. kulturne iznajdbe: jezik, orodja in slike, ki jih uporabljamo za to, da fiksiramo kodirano

znanje. Znanje nam po Chartrandu (2007, 1) omogoča orientacijo v okolju. Ker pa način, kako s svojimi čutili lahko dojamemo prostor in čas, določa le majhen del aktivnega okolja, v katerem se posameznik giblje, se moramo zanašati na kolektivno reprezentacijo našega sveta, ki se prevaja skozi kodirano znanje – medij (Chartrand 2007, 1). Ker tako znanost in umetnost pri svojem delovanju uporabljata vse tri oblike indirektna percepcije so: jezik, orodja in slike, sem ju skušala vzporejati preko njih.

V znanosti in umetnosti se nekako stalno pojavljata dve nasprotji. Po Groysu (2004, 41) je glavna razlika med lepo umetnostjo in teoretsko znanostjo v tem, da je hotela slednja podobe resničnosti napraviti kar se da razvidne, da bi lahko na osnovi teh podob presojala resničnost samo. V praksi to izgleda tako, da se ponavadi slikovni podatki (ali pa kar živi organizmi, npr. bakterije), ki so v laboratoriju ločeni od svojega življenjskega prostora, označijo in pretvorijo v neko povprečno številsko vrednost – točko na dvodimenzionalni površini – grafu, kateri se pripiše absolutna in relativna napaka. To pomeni, da se znanost zaveda napake, ki nastane, ko hočemo resničnost presojati skozi oči števil. Napaka namreč pomeni tisto vrednost, ki je po eni strani posledica merilne naprave, po drugi pa postavlja vprašanje ali nas lahko taka razvidnost dejstev zavaja.

Umetnost, po drugi strani, pa je ubrala drugo pot in za osnovo vzela snovnost, pomanjkanje jasnosti, avtonomnost podob in s tem nezmožnost teh podob, da bi ustrezno reproducirale resničnost. Posledica tega je bila, da je umetnost kot predmet refleksije zmeraj jemala samo tvorbo podob – onstran vprašanja, v kolikšni meri lahko podobe reproducirajo samo resničnost. Zato umetnost, ko uporablja enake podobe kot znanost, to počne s kritičnim in dekonstruktivističnim namenom. (Groys, 2004, 41). V sledečih podpoglavjih skušam v oblikah percepcije iskati pojavljanje teh dveh nasprotij.

Za razliko od umetnosti znanost velja za objektivno disciplino. Na področju jezika

sem poglavje razdelila v tri podpoglavja: subjektivnost in objektivnost, racionalnost in relativizem ter komplementarnost. V prvem obravnavam predpostavko, da je za delovanje znanosti nujno, da privzame nespremenljivost naravnega sveta, ki je ločen od sveta subjektov. Ločeni položaj moramo zavzeti, zato da bi ga lahko natančno opisali. Temu mnenju vzporejam trditev M.A.K. Hallidaya¹, da jezik znanosti – kot jezik nasploh – ne odseva človeške izkušnje, ampak jo interpretira oziroma konstruira.

Drugo poglavje obravnava racionalizem, po katerem obstajajo univerzalni zakoni in absolutna resnica. Tak pogled predpostavlja, da mora obstajati neko skupno merilo, preko katerega lahko različna miselna svetova vzporejamo preko prevoda. Po drugi strani pa Kuhn (1998, 91) že znotraj same znanosti predpostavi, da določena znanstvena paradigma velja le znotraj zgodovine znanosti in je neprimerljiva z drugo iz drugega časovnega obdobja; v nasprotju z Popperjem², ki je zagovarjal znanstveni napredek kot vedno večje približevanje k resnici. To nasprotje, ki se kaže že v sami znanosti, se pojavi tudi na ravni jezika.

V poglavju orodja obravnavam razvoj tehnoloških postopkov. Missomelius (2006, 170) predpostavlja, da je bilo človeško zaznavanje v teku zgodovine preko optičnih tehnik zmeraj znova spreminjano in modelirano. V znanosti pa ponavadi inštrumente dojemamo kot priprave, ki merijo nad in pod ravniyo naših čutil in uresničujejo platonistični ideal – prepričanje v obstoj entitet, do katerih lahko dostopamo le z umom, ki presega zaznavanje čutov. Prav tako jezik senzorjev uresničuje pitagorejski ideal, da naravo lahko opišemo s števili. Problem, ki ga izpostavlja Missomelius (2006, 170), da vizualizacijske tehnologije na nano skali spreminjajo celoten red v gradnji pogleda, se bo nadaljeval še v naslednjem poglavju, kjer izpostavljam podobnosti in razlike v dvodimenzionalni površini slike in dvodimenzionalni površini grafa in pa obravnavam način gradnje znanstvenih podob. Znanstvena podoba je

¹ citiran v: Sajovic T. (2007, 20).

² citiran v: Fürst M., Halmer N. (1996, 87).

lahko konstrukt oziroma rezultat več subjektivnih predodločitev ali objektivni pripomoček, ki nastane z inštrumentom. Zanimalo me je tudi, kakšna je vloga umetnosti pri problematizaciji teh podob.

Naslednje poglavje se ukvarja s problemom dialoga med obema disciplinama in se posledično dotakne tudi vloge umetnika in znanstvenika v skupnem sodelovanju. To je precej pogojeno s tem, kakšno držo obe disciplini zavzemata do podob in njihove gradnje. Kot pa omenjam, je tako sodelovanje problematično vsaj v večini primerov. Normalna znanost, znanost, ki se giblje znotraj ustaljene paradigme, predpostavlja tudi univerzalnost in nespremenljivost zakonov. V današnji postmoderni umetnosti pa vlada pluralnost idej, medtem ko se zavrača kakršno koli nagnjenje k ultimativnemu napredku proti enemu samemu totalizirajočemu pogledu.

Sama se zavedam, da se moje delo in pogled, ki me je vodil pri izbiri obravnavanih poglavij, rahlo razlikujeta od že poznanih del; lahko rečemo tudi od bioumetnosti. Po izobrazbi sem namreč mikrobiologinja in kot pravi Gombrich (1993, 101) "There is no naked eye". Ali kot je izrazil drugače – ne moremo se ločiti od naših pričakovanj, sodb, vedenj in znanj; saj preko njih dojemamo to, kar vidimo. Podobno meni tudi Kuhn (1998, 66).

Pri svojem delu na področju mikrobiologije moram namreč sprejemati način dela, analitičnega razmišljanja in z inštrumenti pogojenega zaznavanja. S tem vedenjem in načinom razmišljanja sem torej pogojena. Ker pa me je vedno nekako "motilo", da o nekaterih stvareh znanost ne more povedati ničesar, menim, da lahko uporabim instrumentalno zaznavo iz znanosti in jo ali dopolnim ali pa z odstranitvijo bralnega okvirja kažem krhkost merjenega parametra in tako odpiram prej zaprto in definirano polje. Tudi ko določene ugotovitve prenašam iz enega polja v drugo, se zavedam znanstvenega pristopa in se ga do določene mere držim, saj menim, da vsaka druga stopnja, način ali obravnava struktur in npr. bakterij zaradi naivnosti in neznanja gradnje uporabljenih podob še bolj zavaja.

2 ZNANJE

Vsak organizem živi v okolju, ki je sestavljeno tako iz spremenljivih dejavnikov ali možnosti kot iz nespremenljivih dejavnikov, zaradi katerih se spremenljivih še bolj zavedamo (Chartrand 2007, 1). Znanje je tako v tem pogledu osnova za orientacijo v okolju. Izvira pa iz osrednje osredotočenosti na oblikovno celoto, kar imenujemo vedenje (Polanyi 1962)³.

Lipmann (1922)⁴ opaža, da človeštvo živi v nepravem okolju, ki je nastalo zaradi kompleksnosti samoustvarjenega sveta. Način, kako posameznik dojema prostor in čas s čutili, določa samo majhen del aktivnega okolja, v katerem se posameznik giblje. Za preostali del se zanaša, na slike v naših glavah, t. j. kolektivno reprezentacijo našega sveta, ki se prevaja skozi kodirano znanje – medij.

Za ta del Greene in Dephew (2004)⁵ navajata tri oblike indirektna percepcije, ki je značilna samo za človeško vrsto. Vse te oblike – orodja, jezik in slike – so kulturne iznajdbe. Chartrand (2006)⁶ to klasifikacijo potem oblikuje drugače, in sicer jezik in slike pojmuje kot kodirano znanje, medtem ko orodja predstavljajo znanje sredstev; fizično tehnologijo, s katero človek uokvirja naravo in si v svoje okolje vnaša vedno več raznolikosti.

Kodirano znanje je vpeto v ekstrasomatično (Chartrand 2007, 2), t. j. tisto zunaj telesa, medij, včasih imenovan tudi matrica. Zajema znanje, ki sega od sprejemnika do oddajnika, ki sta ponavadi oddaljena v času in prostoru (Chartrand 2007, 2). Danes se kodirano znanje predstavlja v obliki pisane in govorne besede, gibljive in negibljive slike/podobe, posnetega zvoka in glasbe. Kodirano znanje v snov/energijo vnese pomen.

³ Citiran v: Chartrand H. (2007,1), pregledano: (15.7.2007).

⁴ Citiran v: Chartrand H. (2007,1), pregledano: (15.7.2007).

⁵ Citiran v: Chartrand H. (2007,1), pregledano: (15.7.2007).

⁶ Citiran v: Chartrand H. (2007,1), pregledano: (15.7.2007).

Znanje sredstev, t. i. fizična tehnologija, je vključena v ekstrasomatično matrico. Omogoča, da narava služi človeškim namenom (Heidegger 1955)⁷. Brez človeka, ki bi dekodiral delo ali pritisnil tipko, ostaja kodirano kot znanje sredstev (orodja) brez pomena in funkcije.

3 ZNANOST

Znanost nas osvobaja motečega sveta čustev in oddaljuje od naših strasti. Danes znanost velja kot izvleček znanja, ki ga pridobimo z razumom. Glavna epistemološka razlika med starodavno in moderno znanostjo je znanstveni inštrument, preko katerega narava razkrije svoje skrivnosti, kar imenujemo instrumentalni realizem (Idhe 1991)⁸. Znanje je v naravoslovnih in inženirskih znanostih osnovano na dejstvih in podvrženo objektivnemu, vrednostno neodvisnemu testiranju, kjer je test ponovljivost rezultatov. Nanaša se na objektivno resnico, razumevanje in manipulacijo fizičnega sveta. Staro znanje progresivno in reduktivno nadomesti novo, se pravi da. znanje napreduje v času vertikalno (Chartrand 2007, 4).

Če raziskujemo zgodovino naravoslovja, se pokaže hitro povečevanje znanja. Kopičenje vedno novih dejstev, teorij in metod vodi k rasti znanja, ki so ga pogosto interpretirali kot linearno akumulacijo (kopičenje), nastalo z evolucijo (Fürst in Halmer 1996, 86). Nasprotno pa Kuhn (1998, 91) trdi, da se napredek ne odvija nepretrgano temveč v revolucionarnih procesih. To je predpostavka, ki jo je zastopal Bachelard (Fürst in Halmer 1996, 86) že dve desetletji pred objavo Kuhnove *Strukture znanstvenih revolucij*. Na mesto rezov pridejo po Kuhnu revolucije. Kuhn razlikuje normalno in izredno znanost. Cilj normalne znanosti ni iskanje novih fenomenov in teorij, ampak pojasnjevanje fenomenov, ki so s paradigmo že dani.

⁷ Citiran v Chartrand H. (2007,1), pregledano: (15.7.2007).

⁸ Citiran v: Chartrand H. (2007, 2), pregledano: (15.7.2007).

Kriza pa uvaja revolucijo, kar privede do zamenjave paradigem (Kuhn 1998, 91).

3.1 Ali je znanost usmerjena k cilju

Znanost smo navajeni gledati kot podjetje, ki se nenehoma približuje cilju, ki ga narekuje narava. Toda ali res obstaja tak cilj? Ali ne bi mogli pojasniti tako eksistence znanosti, kot tudi njenega rezultata v smislu razvoja, ki izhaja iz stopnje spoznanja skupnosti v določenem trenutku. (Fürst in Halmer 1996, 87). V nasprotju s Kuhnovim nazorom o neteleološkem razvoju znanosti, ima Popper⁹ znanstveni napredek za vedno večje približevanje resnici. Lahko je spoznati, da je tak pojem napredka sicer koristen za duhovno osvežitev, spoznavnoteoretsko pa je brez vrednosti. Kajti le božji duh bi lahko iz neke Arhimedove točke, ki je zunaj narave in zunaj človeškega rodu, rekel: Tu je resnično stanje narave in tu so človeške teorije o naravi (Fürst in Halmer 1996, 87). K temu problemu, ki se je pojavil v sami znanosti, se bomo še vrnili, ko bomo skušali iskati vzporednice med znanostjo in umetnostjo.

3.2. Začetek znanstvenega mišljenja

Teoretični način mišljenja se je rodil v Stari Grčiji, v sedmem stoletju pred našim štetjem. Takrat so vrhunski misleci jonski naravoslovci iskali temelj, prapočelo vsega, kar obstaja. Nekateri misleci so ga videli v različnih substancah – vodi, zraku, drugi pa so bolj poudarjali red, zakonitost (Jerman)¹⁰.

Za nadaljnji razvoj znanstvenega mišljenja sta bila pomembna Heraklit (oče dialektike s svojim rekom "Vse teče") in Parmenid iz Eleje. Prvi je kot osnovo vsega videl spreminjanje, urejeno po nespremenljivem zakonu, drugi pa nespremenljivo in brezprostorsko Eno. Trdil je, da sta prostor in čas zgolj iluziji čutov, le videz. To, kar je bilo enemu počelo vsega, je bilo drugemu neresnično. Obe smeri povezuje

⁹ Citirano v: (Fürst, 1996, 87).

¹⁰ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

elementarizem ali atomizem, ki trdi, da je vse grajeno iz osnovnih delcev, ki pa so sami po sebi nespremenljivi in nedeljivi (Parmenidova bit), se pa lahko med sabo povezujejo v nešteto nam znanih snovi (Heraklitova spremenljivost). (Jerman).¹¹

Sodobna dediščina atomizma je v podobni metodologiji raziskovanja, razumevanja in razlage, ki ji lahko rečemo redukcionizem. Tu raziskovani sistem a) najprej skušamo površno analizirati in primerjati z že poznanim, b) sistem razstavimo na temeljne elemente, ki jih ne nameravamo deliti naprej (naši atomi), c) analiziramo te elemente, d) skušamo razumeti njihovo interakcijo in e) poskušamo razumeti delovanje sistema kot posledico elementov in novih interakcij. Taka metodologija obvladuje večino disciplin, tudi biologijo, vendar kaže resne pomanjkljivosti, med drugim tudi v fiziki. (Jerman)¹². Kljub temu ima redukcionizem določene prednosti – odlušči drugoten fenomen razlikovanja vzroka od posledice in razkriva v naravoslovnih in inženirskih znanostih določujoče zakone narave. Metafizična utemeljitev temelji na preverjanju vzroka in posledice ali vzročnosti če-potem. S predvidevanjem v času sežemo iz preteklosti v sedanost in potem v prihodnost (Chartrand 2007, 6).

Pomemben za vzpostavljanje vrednostnega sistema znanosti je bil Pitagora (580-500 pr. n. št). Njegov temeljni nazor je bil, da je v osnovi vseh stvari število in matematična načela počelo vsega bivajočega. Vsaka stvar ima svoje število in to je zadnje, kar si lahko od česar koli odmislimo. Števil se ne da poljubno deliti, obstaja enota (monada) in iz njih je sestavljeno vse ostalo. Numerično monado predstavlja število 1, geometrijsko pa točka. Svet naj bi bil zgrajen geometrijsko na podlagi harmoničnih številskih razmerij. Pitagorejska misel je pomembna še danes, saj še danes skušamo razumeti svet skozi očala matematičnih struktur (Jerman)¹³.

Platon (427-347 pr. n. št) je bil Sokratov učenec. Kot idealistični dualist je svet delil

¹¹ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

¹² http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

¹³ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

na svet idej in izkustveni svet, pri čemer je prvi nadrejen drugemu. Ideje so razumsko spoznavne in so brez teže, se ne spreminjajo in so brezprostorske. Prvo je čutno (nižja oblika), ki ni zanesljivo in daje le domnevo o stvarnosti, medtem ko je višja oblika spoznanja spoznanje trajnega v bivajočem. Pot do te druge ravni je videl le prek prve. V sodobni znanosti imajo zakoni v marsičem značaj Platonovih idej, saj nimajo ne mase ne razsežnosti in se ne razvijajo. So pa seveda tudi razlike, saj so bile Platonove ideje v posebnem svetu, medtem ko pojmujeemo zakone kot sestavni del pojavnega sveta. V povezavi s pitagorejskim naukom o primarnosti števil govorimo o pitagorejsko-platonistični paradigmi (osnovnem idejnem pogledu, nazoru), ki v veliki meri obvladuje sodobno znanost (Jerman)¹⁴.

Aristotel (384-322 pr. n. št) je trdil, da morajo biti ideje deležne stvarem in pojavom. Podobno stališče do zakonov je v praksi zavzela tudi znanost. V skladu s svojo večjo "prizemljenostjo" od Platona je Aristotel trdil, da je posamično (konkretno) primarno, medtem ko so splošni pojmi (abstraktno) sekundarni. Izdelal je tudi prvo metodo raziskovanja in razlage, v kateri je trdil, da je treba iti od posameznih zaznav prek indukcije do principov razlage, od slednjih pa lahko preko dedukcije (logično pravilnega sklepanja) izpeljujemo posamezna dejstva. Tudi ta metoda z dopolnitvami še vedno velja.

Filozofi, kot so Bacon in drugi (13. st.), so dopolnili Aristotelovo raziskovalno metodologijo. Trdili so, da je treba prek indukcije dobljena spoznanja oziroma principe razlage podvreči nadaljnjim eksperimentom oziroma preizkusom. Tudi to velja kot metodološko načelo še danes. V sodobnem času se je izoblikoval t. i. sodobni empirizem, ki zahteva neprotislovnost, izkustveno ali/in umsko dokazljivost, intersubjektivnost ter časovno in prostorsko univerzalnost (Jerman)¹⁵.

Vidimo, da je Kuhnova teorija znanstvenih revolucij v nasprotju s časovno in prostorsko univerzalnostjo, ki jo predpostavlja sodobni empirizem, po katerem se

¹⁴ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

¹⁵ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

ravna večina sodobne znanosti. Kuhn (1998, 92) skuša pojasniti tako eksistenco znanosti kot tudi njen rezultat v smislu razvoja, ki izhaja iz stopnje spoznanja skupnosti v določenem trenutku.

3.2.1 Nazori o teoriji

Po realističnem nazoru o teoriji je ta rekonstrukt realnosti, nekakšna preslikava bistvenih odnosov nekega področja pojavov v urejen miselni sistem. Tu teorija predstavlja resničnost (podoben odnos kot med zemljevidom in ozemljem). Temu nasproten je instrumentalistični nazor, ki trdi, da je teorija le orodje za ureditev naše izkušnje in ne predstavlja objektivne realnosti. Mi vidimo svet skozi precej strukturirana očala našega uma in si ga tako tudi razlagamo. V praksi lahko rečemo, da so nekatere teorije bližje prvemu, druge pa bližje drugemu konceptu. (Jerman)¹⁶.

Instrumenti so dela tehnološke inteligence, ki meri in upravlja s snovjo in energijo. Stopnja, do katere ti instrumenti merijo nad in pod ravniyo naših čutil, uresničujejo platonistični ideal; prepričanje v obstoj entitet, do katerih lahko dostopamo le z umom, ki presega zaznavanje čutov (Fuller 2000)¹⁷. Celo več; jezik senzorjev (merilnih instrumentov) uresničuje pitagorejski ideal, da naravo lahko opišemo s števili (Chartrand 2007, 5).

3.2.2 Abstrakcija

Način abstrakcije kroji paradigma, saj ona določa, kaj je vredno oziroma bistveno in kaj ne. Višek abstrakcije predstavlja t. i. formalna teorija, kjer nastopa le še formalni jezik (simbolni jezik, npr. matematični jezik ali jezik kemijskih formul). (Jerman)¹⁸.

¹⁶ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

¹⁷ Citiran v: Chartrand H. (2007, 5), pregledano: (15.7.2007).

¹⁸ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: 5.7.2007.

3.2.3 Zakoni

Zakoni so bistvo teorije. So univerzalni (splošni stavki), nanašajo se na določeno področje pojavov in zanje velja vezni pogoj "če-potem". Po realističnem nazoru zakoni zares obstajajo), po nominalističnem pa so zakoni le v našem umu. Gre za možnost razlage preteklih dogodkov/pojavov ali pa za napoved bodočih (brezčasnost zakonov). Poleg zakonov mora v razlagi nujno nastopati še t. i. robni pogoj. Dejansko zakoni nimajo materialne narave (nimajo ne teže, razsežnosti ipd.), ne moremo jih neposredno zaznati, lahko jih spoznamo le v umu. V vsakem primeru pa so zakoni v naravoslovnih znanostih hipoteze, saj nimajo absolutnega statusa. Vedno se lahko zgodi, da moramo kak zakon, ki je veljal že dolgo, popravljati zaradi novih spoznanj.

Obstaja več vrst zakonov. Vzročno posledični ugotavljajo, kako neki pojavi sledijo iz drugih pojavov. Zakoni funkcijske odvisnosti ugotavljajo zvezo med različnimi veličinami (npr. $pV=nRT$, $E=mc^2$). V bioloških disciplinah so zelo pomembni statistični zakoni. Tu ne znamo napovedati posamezen dogodek, temveč le frekvenčne porazdelitve pri množici dogodkov. Če mora biti pri prvih dveh tipih zakonov veljavnost 100% (načeloma jih že en protiprimer ovrže), pri statističnih zakonih protiprimer le spremeni razmerja. Poznamo še zakone razvoja, ki določajo razvoj nekega sistema (taki so npr. entropijski zakon ali pa zakoni biološke evolucije). Poleg do sedaj razložene raznovrstnosti, se ločijo zakoni tudi po ravneh: tako imamo visoke teoretične zakone, ki so zelo splošni in empirične zakone, ki se nanašajo na bolj konkretne pojave. (Jerman)¹⁹.

3.2.4 Pojem

Poleg zakonov so temeljni elementi teorije pojmi. Pojem je sinteza bistvenih znakov nekega predmeta ali pojava, izražena v terminu (Jerman)²⁰.

¹⁹ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

²⁰ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

3.2.5 Hipoteze

Hipoteze so sestavni del znanosti. Tudi tu ni enega samega pomena te besede. Po eni definiciji so hipoteze sleherne izkustvene posplošitve, deduktivno izpeljani stavki iz trditev višjega reda, ki pa jim mora slediti dokaz svobodne miselne konstrukcije za ureditev naše izkušnje (German)²¹.

3.2.6 Metafizične hipoteze znanosti

To so hipoteze, ki jih sprejemamo brez dokaza za njihovo potrditev. Dokaz tu ni niti načeloma možen. To so na primer predpostavka o zakonitosti pojavov, o upravičenosti induktivnega sklepanja, o načelni razložljivosti vseh pojavov, o vzročnosti, o univerzalni enotnosti materije in njenih lastnostih, predpostavka o objektivnem obstoju materije (neodvisnem od naše zaznave in celo obstoja), predpostavka o matematični opisljivosti odnosov itd. (German)²².

3.2.7 Empirična raven

Empirično raven predstavljajo fizične in neposredno nanje navezane umske dejavnosti v znanstvenem procesu. Konkretno gre za eksperimente in opazovanja. Med fizične dejavnosti štejemo na primer pripravo eksperimenta, njegovo nastavitev, izvedbo in meritve. K umskim dejavnostim bi sodili oblikovanje delovne hipoteze, načrtovanje eksperimenta, po njegovi izvedbi pa tudi analizo rezultatov in interpretacijo, ki pomeni tudi primerjanje z izhodiščno delovno hipotezo. Faktorji, ki vplivajo na eksperiment ali opazovanje, so teorija skupaj s paradigmo (vsak eksperiment načeloma izhaja iz neke teoretske predpostavke), fizična instrumentacija, sistem merjenja in faktor pričakovanja. Zadnji faktor naj bi bil čim manjši, težko pa ga povsem ukinemo. Srce eksperimentov ali opazovanj je nedvomno merjenje. Merjenje dejansko pomeni uvrščanje naših zaznav ali inštrumentalnih detekcij v čimbolj natančno določene razrede (German)²³.

²¹ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

²² http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

²³ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

3.2.8 Eksperiment

Eksperiment je namerno povzročanje nekega pojava ali procesa, ki ga želimo nemoteno in večkrat opazovati. Prav nadzorovanje razmer loči eksperiment od opazovanja, kjer na proučevani sistem nič ne vplivamo. Nadzor razmer pri eksperimentu ima svoje prednosti in slabosti. Dobro je, ker nam nudi možnost zelo sistematičnega preučevanja, slabo pa je, da pretiran nadzor razmer ustvarja artefakte. Organizmi se na primer lahko v strogo nadzorovanih razmerah vedejo drugače kot v naravi. (Jerman)²⁴

4. UMETNOST

Kaj je umetnost? Vprašanja take vrste so begala mislece skozi stoletja. Bralci zgodnjih Platonovih dialogov na splošno dobijo vtis, da je bil Sokrat prepričan, da je definicija neke stvari pred stvarjo samo. Eden od načinov razumevanja tega je, da če ne poznamo definicije besede umetnost, potem nismo nikoli zmožni povedati, ali je neka posamezna enota umetniško delo ali ne. Poleg tega pa velja, da ni mogoče priti do definicije umetnosti s preučevanjem posebnih posameznih primerov umetniških del (Kante 2001, 11-12). Prav tako dandanes ni več tako samo po sebi umevno, da bi morale take definicije tudi dejansko obstajati (Kante 2001,13).

Do 20. stoletja je bil odgovor na vprašanje, kaj je umetnost, precej preprost. Umetnost je skoraj praviloma nastajala znotraj historično uveljavljenih medijev in je bila predstavljena v kontekstualno omejenih sklopih za omejen sklop namenov, kot so na primer: iskanje lepega, posnemanje narave, predstavitev krajev in ljudi ali kot oblika verskega poveličevanja (Wilson, 2002, 16).

Beseda umetnost izvira iz francoske besede spretnost in se nanaša na uporabljanje

²⁴ http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, pregledano: (5.7.2007).

znanja na katerem koli področju. Skozi čas pa je beseda pridobila dodatne pomene, zato se umetnost v estetskem smislu nanaša na namen, kjer je spretnost usmerjena k višku produkcije nečesa, kar je lepo. Naslednja razlika je, da novo znanje v umetnosti ne nadomesti nujno starega. Nova dela se v času dodajajo, če preživijo njegovo sodbo. Tako so umetniki izpostavljeni primerjavi ne samo s svojimi sodobniki, ampak tudi z že mrtvimi umetniki (Chartrand 2007, 9). Kante (2001, 30) navaja, da pojav vsake nove umetnine zahteva preinterpretacijo starih.

Umetnosti utelešujejo impulz k novemu, originalnemu, samozavedajoče iskanje prihodnjih form in vtisov z namenom poudariti, da ideja novosti in spremembe zasenči dejansko spremembo. Rečeno je bilo, da kar si umetniki predstavljajo danes, postane jutrišnja realnost. V tem smislu sta navdih in intuicija sekundarna dominantna v umetnosti (Chartrand 2007, 9).

Umetniško znanje je pogojeno s subjektivno resnico; gre za iskanje kozmosa ali pravega reda multiplih delov sveta (Hillman 1981)²⁵. V estetskem odmiku in kontemplaciji podobe je umetnost holistična. Ocena je osebna in subjektivna in se nagiba k povečani toleranci različnih stilov in okusov. Novo znanje sega nazaj v preteklost, v sedanost in naprej v prihodnost. Aplikativna umetnost generira estetsko ali oblikovalsko tehnologijo, t. j. zmožnost manipulacije vtisa. Umetnost, ki vključuje razumno umetnost, za razliko od znanosti vključuje dograjevanje in izgrajevanje stvari tako, da delujejo; torej vključuje konstrukcijo ali izdelavo prej kot reduciranje na osnovne principe. Po eni strani umetniška dela delujejo z uspešnim prenosom pomena od ustvarjalca do občinstva. Po drugi strani pa razumna umetnost zavzame obliko stroja ali priprave (Chartrand 2007, 9).

4.1 O pojmu umetnosti

Weitz²⁶, pojem umetnosti opredeli kot odprt pojem, kar pomeni, da ga nikdar ne

²⁵ Citiran v: Chartrand H. (2007, 9), pregledano: (15.7.2007).

²⁶ Citiran v: Kante (2001, 15).

moremo zapreti z definicijo. To tudi pomeni, da lahko med umetniške stvaritve prištejemo vedno nove stvari. Temu stališču pravi antiesencializem in trdi, da ni bistvenih skupnih lastnosti, ki bi si jih delila vsa in zgolj umetniška dela. Umetnost je ekspanzivna, ima avanturistični značaj, se nenehno spreminja, je prostor vedno novih stvaritev. Vse to je razlog, da ji ni mogoče prirediti nobenega nabora definirajočih lastnosti. Vsaka definicija umetnosti bi izključevala prihodnjo ustvarjalnost. Če bi umetnost imela neko nespremenljivo bistvo, potem umetnost prihodnosti ne bi mogla – v bistvenih lastnostih – spremeniti, preobrniti ali pa se oddaljiti od umetnosti preteklosti. Zgodovina umetnosti nam kaže ravno to, da je prostor umetnosti prostor revolucionarne ustvarjalnosti, ki znova in znova preobrača prevladujoča pojmovanja na glavo. Umetnost potemtakem ne more imeti nobenih nespremenljivih lastnosti (Kante 2001, 15).

4.1.1 Umetnost kot reprezentacija

Nagnjenje, da je esenca umetnosti v zvezi z resnico reprezentacije, je prisotno od Platona in Aristotela naprej in še danes velja za popularno razumevanje umetnosti. Začenši z vizualnimi umetnostmi v 19. stoletju je razvoj nereprezentacijskih stilov in izum fotografije na površje prinesel vprašanje reprezentacije kot nujnosti, zadostnosti in določanja, ali je neko delo umetnost ali ne. Poleg tega obstaja veliko različnih vrst reprezentacije, za katere je jasno, da niso umetniška dela, npr. sheme, zemljevidi, tiski, fotografije ... (Kante 2001, 50).

4.1.2 Umetniško delo kot artefakt

Umetniško delo lahko pojmuje tudi kot artefakt. Ta izraz ima dva pomena. Osnovni pomen izraza artefakt označuje tisto, kar je spremenjeno z delom, v nasprotju z onim, ki se pojavlja v naravnem stanju. Alternativni pomen pa je, da je artefakt tisto, kar ima pomen za člana neke kulture. (Kante 2001, 51).

4.1.3 Umetniško delo; funkcija ali postopek

Prav tako lahko umetniško delo gledamo funkcionalno. Neka stvar je lahko

umetniško delo, če je zmožna izpolnjevati ali pa izpolnjuje smisel (bistvo) pojma x umetniškega dela (Kante 2001, 24). Alternativa temu je, ko neki stvari podelimo umetniški status z nekim postopkom (proceduro). V tem primeru bomo rekli, da je treba umetniško delo definirati proceduralno (Kante 2001, 27).

4.1.4 Institucionalna teorija umetnosti

Institucionalna teorija umetnosti naj bi bila klasifikacijska teorija umetnosti, torej teorija, ki pojasnjuje, zakaj je umetnina umetnina. Definicija, ki jo postavi Dickie²⁷, je, da je umetniško delo artefakt; niz vidikov, ki so mu neka oseba ali osebe, delujoče v imenu neke družbene institucije (sveta umetnosti), podelile status kandidata za vrednotenje. Umetnost ne more ostajati v praznini brez konteksta, obstajati mora v kulturni matrici, kot produkt nekoga, ki izpolnjuje kulturno vlogo (Kante 2001, 48).

Danto²⁸ v svojih delih opredeli pet okoliščin, ki so pomembne pri našem odločanju, ali je nekaj umetnina ali ne. Prvič, neko delo je umetnina le, če ni ponaredek. Drugič, delo je lahko umetnina, če ima umetniški izvor. Tretjič, znotraj sveta umetnosti mora nastati prostor za neko delo; svet umetnosti mora biti nanjo pripravljen. Četrtrič, delo mora najti naravno mesto v umetnikovem korpusu. In petič, delo je lahko umetnina, če ima ustrezno vzročno zgodovino (je rezultat ustreznega vzročnega dejanja) (Kante 2001, 49).

4.1.5 Umetnost kot ekspresija

Definicija umetnosti kot izraza v njeni klasični obliki pravi, da ko umetnik ustvarja umetniško delo, vselej nekaj izraža. Izrazne (ekspresivne) lastnosti umetniškega dela pa so neposredna posledica tega ekspresivnega dejanja. (Kante 2001, 97). Oblike, kot so konceptualna umetnost, se tičejo idej bolj kot pa čustev, v trenutni postmoderni dobi pa je pristop ironične distance pogosto nadomestilo za čustveno ekspresijo. Galanter)

²⁷ Citiran v: Kante (2001, 47).

²⁸ Citiran v: (Kante 2001, 49).

4.1.6 Estetska teorija

X je umetniško delo, če in le če je ustvarjen z namero, da ima neko zmožnost, namreč zmožnosti ponujanja estetskega izkustva (Kante 2001, 123).

4.1.7 Osebni subjektivizem

Ta teorija predlaga definicijo temeljnih vrednostnih pojmov v okviru psiholoških stanj (osebe) in tudi podpira gledišče, da ni nobenih kritičnih načel, navajanje razlogov pa naj bi bilo v bistvu nesmiselno dejanje (Kante 2001, 143).

4.1.8 Intuicionizem

Je nauk da so ustrezno oblikovane kritične ocene resnične in se ne nanašajo na subjektivna psihološka stanja ali na druge empirične lastnosti. Umetnine imajo lahko tudi nenaravne ali neempirične vrednostne lastnosti, kot so lepota, harmonija in estetska vrednost. Neempirična lastnost lepota je nerazčlenljiva in je ni mogoče opredeliti. To z drugimi besedami pomeni, da ta beseda označuje logično prvotno bitnost, ki je ni mogoče razčleniti na dele (Kante 2001, 147).

4.1.9 Emotivizem

Emotivizem soglaša z intuicionizmom v trditvi, da vrednostnih izrazov ni mogoče opredeliti, vendar tudi trdi, da se ti izrazi ne nanašajo na nič, temveč zgolj izražajo čustva. Vrednotenja tudi ni mogoče logično podpreti, čeravno je mogoče dati zanje prepričljive razloge. (Kante 2001, 147).

4.1.10 Relativizem

V zadevah estetske vrednosti obstaja neka avtoriteta, relativizem pa nekako pokaže, kdo bi utegnil biti ta avtoriteta. V reševanju problemov avtoritete uvede protislovje: ko je avtoriteta univerzalno razpršena, je težko razložiti verjetnost razhajanja v vrednotenju, ko delo postane z vidika ene avtoritete dobro, z vidika druge pa slabo. Relativizem pravi, da vsako estetsko vrednotenje velja le za osebo, katere izkustvo jo opravičuje (Kante 2001, 152).

4.1.11 Instrumentalistične teorije

Instrumentalna vrednost neke stvari sestoji iz tega, da je ta stvar sredstvo za doseganje ene ali več drugih stvari, ki jih cenimo, neka stvar pa ima intrinzično vrednost, če jo cenimo zaradi nje same (Kante 2001, 153).

5. TEHNOLOGIJA

Znanje, uporabljeno v koristne namene, ustvarja tehnologijo ali zmožnost za upravljanje snovi in energije za zadovoljevanje človeških potreb in želja (Chartrand 2007, 10).

Kot ugotavlja Wilson (2001, 9), je vsak sistem za ustvarjanje, ki je izven človekovega telesa, tehnologija. V določenem zgodovinskem obdobju so oglje, barve, kiparska orodja in tehnike ter keramika predstavljali vrhunske tehnologije. Nedavno so najnovejše tehnologije predstavljali fotografija, film, električne naprave, luči, radio in video (Wilson, 2001, 9). Danes zadnje tehnologije predstavljajo zopet povsem druge tehnologije.

Beseda je prišla iz grške besede techne, pomenila pa naj bi umetnost in logos (razum). Če se nanašamo na tehnologijo, danes ponavadi govorimo o naravni/telesni tehnologiji, torej znanju, ki je vstavljeno kot funkcija v snov/energijo. Znanje v obliki orodja je v treh oblikah: senzor, orodje ali igrača. Namen senzorja je merjenje snovi/energije; namen orodja je upravljanje z snovjo/energijo in namen igrače je zabava (Chartrand, 2006)²⁹.

Orodja preko asimilacije postanejo podaljški našega telesa, ki tvorijo del nas, operativnega človeka. Vanje se zlivamo in jih asimiliramo kot dele naše eksistence

²⁹ Citirano v: Chartrand H. (2007,10), pregledano: (15.7.2007).

(Polanyi 1961)³⁰. Za Heideggerja je tehnologija sredstvo, s katerim uokvirimo naravo in omogočimo, da služi človekovim namenom. Ljudje stvari v našem okolju urejamo v »mirujoče stanje«, to pa potem čaka na aktivacijo preko tehnologije. Kar koli je del te »stoječe rezerve«, ne stoji več nam nasproti kot objekt. Nič več ni drugo. Postane eksistencialni fenomenološki podaljšek človeškega bitja (Heidegger 1955)³¹.

Podobno Heidegger interpretira končni vzrok ali telos na nenavaden način. V grščini telos pomeni *to, kar daje vezi, da nekaj postane popolno*. Za Heideggerja tehnologija predstavlja načine tega, kar se dogodi in kjer so vsi štirje vzroki (materialni, formalni, vzročni in končni) na delu, da nekaj naravnega ali umetnega privedejo do konca (Heidegger 1955)³².

6. ZNANOST / UMETNOST / TEHNOLOGIJA

Tehnologija skuša nadzorovati naravo tako, da proizvaja artefakte, znanost pa se nanaša na razumevanje narave, tako da ustvarja znanje (Faulkner 1994)³³. Izraz delo osvetljuje lastnosti, ki so skupne umetnosti in tehnologiji. Tako Aldrich (1969)³⁴ kot Kant in tudi Aristotel pred njim uporabljajo izraz delo v povezavi z estetsko in tehnološko inteligenco. Izraz pa razkriva tudi njune razlike; umetnost nosi pomen, medtem ko tehnologija nosi funkcijo. To, kar z delom prinesemo ali razkrijemo iz skritosti v prisotnost, (Heidegger 1955)³⁵ imenuje realnost. V tem pomenu delo pomeni uresničevati; delati resnično tisto, kar je bilo prej skrito.

Tehnologija vključuje orodno znanje v snov/energijo, da bi izvajala funkcijo. Tako tehnologija kot tudi umetnost se prenašata iz generacije v generacijo. T. i. znanje s

³⁰ Citirano v: Chartrand H. (2007, 10), pregledano: (15.7.2007).

³¹ Citirano v: Chartrand H. (2007, 10), pregledano: (15.7.2007).

³² Citirano v: Chartrand H. (2007, 10), pregledano: (15.7.2007).

³³ Citirano v: Chartrand H. (2007, 11), pregledano: (15.7.2007).

³⁴ Citirano v: Chartrand H. (2007, 11), pregledano: (15.7.2007).

³⁵ Citirano v: Chartrand H. (2007, 11), pregledano: (15.7.2007).

stališča znanosti je predstavljeno kot dokument (članek ali knjiga), medtem ko se orodno znanje najprej pojavi kot artefakt, ki mora biti potem »preveden« v pisni format (Chartrand 2007, 11). Z odkritjem perspektive v vizualnih umetnostih v renesansi je v angleški jezik vstopila nova beseda:, to je oblikovanje, ki izvira iz latinske besede designare, kar pomeni označiti, iznajti, izumiti. Vanjo pa je vključen tudi namen – za razliko od znanosti, ki razumeva svet z distance. (Chartrand 2007, 12).

Tako umetnost kot tehnologija sta ekstrasomatska; torej postavljata pomen zunaj človeka. Namen kodiranega znanja je prenos znanja med osebki, medtem ko je namen orodnega znanja merjenje in oblikovanje sveta narave. Razpored orodnega znanja pa vključuje koordinacijo različnih oblik in tipov snovi in energije z namenom kasnejšega umetnega preoblikovanja živalskega ali naravnega sveta. To lahko vključuje sintezo bioloških, kemijskih, kulturnih, ekonomskih, električnih, ergonomskih, mehanskih in organizacijskih znanj v en sam delujoč inštrument. Heidegger (1955)³⁶ predlaga trditev, da tehnologija uokvirja in omogoča človeško življenje. Kot posledica pa konstruira značilno človeško ekologijo, ki se vedno bolj oddaljuje od narave, ko se znanje širi. (Chartrand 2007, 11).

Umetnost je torej kodirano znanje, ki prenaša pomen od enega človeka do drugega. Tehnologija je orodno znanje, t. j. znanje, fiksirano v snovi/energiji kot funkciji. Subjekt tako umetnosti kot tehnologije je človek. (Chartrand 2007, 12). Znanost na drugi strani pa je oboje, tako kodirano kot orodno znanje. Začela se je kot abstraktna mentalna vaja reduciranja stvari preko logike v antiki in srednjem veku. Subjekt znanosti je narava; redukcionizem je osnovan na kontroliranih eksperimentalnih pogojih kot primarni metodologiji. Postavljene so spremenljivke; ena (sprememba) je dovoljena, meri pa se njen vpliv (Chartrand 2007, 14).

Redukcionizem je prav tako nezadosten v biologiji, kjer lahko danes ustvarimo živa

³⁶ Citirano v: Chartrand H. (2007, 14), pregledano: (15.7.2007).

bitja za človekove potrebe (t. j. biotehnologija). Posledično lahko spajamo človeške namene z nameni narave (Greene in Depew 2004)³⁷.

Navajamo štiri osnovne razlike med umetnostjo in znanostjo, prva je uporaba pojmov proti smernicam, navodilom. Medtem ko umetnost začne z želenimi učinki in išče vzvode, da bi te učinke ustvarila, pa znanost začne s predvidenim vzrokom in išče učinke, ki bi potrdili ali ovrgli te vzroke. Umetnost ureja nevednost/neznanje s smernicami, medtem ko znanost organizira znanje preko konceptov (Chartrand 2007, 14).

Znanje, pridobljeno z reduktivnim preverjanjem, postane utelešeno v novih senzorjih (in kasneje orodjih in igračah). Epistemološko pomenijo senzorji nespremenljiv objektivni dokaz (ni vpliva človeškega subjekta), ki ga podajajo o stanju fizičnega sveta – na normalni (mezoskopni) spodnji (mikroskopni) ali zgornji (makroskopni) občutljivosti štirih osnovnih človeških čutil. Vpliv novih senzorjev na človekovo življenje je lahko precej globok. Še drugače povedano, sedaj nista več Bog ali pa človek tista, ki uravnava mero stvari, ampak je to stroj (Chartrand 2007, 17).

7 JEZIK

Snow (1971, 5) je problematično razmerje med znanostjo in umetnostjo videl precej poenostavljeno; znanost kot pot naprej, verujoč da je bolj natančna od umetnosti in bolj zmožna podati tako resnico kot tudi rešitve družbenih problemov. (Snow 1971). Epistemološka delitev med umetnostjo in znanostjo je glavni problem pri konstrukciji in razumevanju vseh oblik znanja. (Jones 2002, 3).

Razmerja med znanostjo in umetnostjo se bom lotila s treh vidikov. Za vse tri oblike

³⁷ Citirano v: Chartrand H. (2007, 11), pregledano: (15.7. 2007).

indirektne percepcije – jezik, orodja in slike – Chartrand (2007, 1) že v začetku sestavka navede, da so kulturne invencije. Zanima me torej, na kakšen način obe disciplini pristopata do realnosti prek jezika, orodij in slik ter kakšno vlogo pri tem igra tehnologija.

7.1 Objektivnost in subjektivnost

Svet je znotraj zahodne filozofske tradicije – vsaj od Descartesa in zgodnjih del Kanta – pojmovan kot sestavljen iz dveh delov z razlikujočimi se lastnostmi, ponavadi opisanimi kot objekti in subjekti. Narava-svet objektov se obravnava kot neživa in nespremenljiva esenca, ki je obstajala, že preden so jo subjekti lahko opisali. Po drugi strani pa so subjekti opisani kot živi in imajo zmožnost, da delujejo in opisujejo neživi svet objektov (Jones 2002, 3).

Glede na objektivistični položaj lahko rečemo, da je svet sestavljen iz objektov, ki pa obstajajo tam zunaj, nad notranjim in domačim svetom človeških subjektov. Ta pogled lahko zavzamemo, ker imamo kot delujoči in misleči subjekti omogočen zunanji in privilegiran pogled na naravo. Odnose med objekti lahko ustrezno opišemo, jih študiramo in reprezentiramo preko jezika (Jones 2002, 4). Koncept na katerem objektivizem temelji, je fenomenalizem. Glede na ta položaj lahko svet gledamo preko direktne slutnje s čutili. Preko opisa teh zunanje dojetih objektov (opišemo jih s podatki, ki natanko ustrezajo temu, kar najdemo v naravi) pa jezik dovoli direktno reprezentacijo tega, kar dejansko obstaja v zunanjem svetu (Rorty 1991)³⁸.

Uporaba teh besed v jeziku nam potem omogoči definiranje meje med opisanimi objekti. Odnose se lahko opiše po sistemu vzrok in posledica. (Hempel, 1965)³⁹. Te položaje se obravnava kot nujne teoretske predpostavke naravoslovnih znanosti. Prvič; če hočemo izvajati znanstvena opazovanja, moramo privzeti nespremenljivost

³⁸ Citirano v: Jones A. (2002, 4).

³⁹ Citirano v: Jones A. (2002, 4).

naravnega sveta in drugič, zavzeti moramo ločeno pozicijo, zato da bi ta svet lahko natančno opisali (Jones 2002, 5).

Jones (2002, 5) navaja, da je ta pogled problematičen, saj obstaja možnost, da se iz sveta ne moremo izključiti z namenom, da bi ga opisali in da je možno, da so naši čuti pogojeni s položajem, ki ga zavzemamo znotraj sveta. Če je možno prvo, potem je tudi možno, da ne moremo natančno opisati sveta z jezikom, ampak ga kategoriziramo na specifične načine. Če upoštevamo vse premisleke, potem sveta ne moremo več privzeti kot konstanto.

Menim, da je tu potrebno poudariti, da pri analizi družbe, kot pravi že sam Jones, ne moremo zavzeti ločene pozicije, kot jo predpostavljajo naravoslovne znanosti. Vendar tudi v naravoslovnih znanostih te predpostavke pustijo za seboj nejasnosti. Po M.A.K. Hallidayu⁴⁰ jezik znanosti – kot jezik nasploh – ne odseva človeške izkušnje, ampak jo interpretira oziroma konstruira. Drugo temeljno izhodišče pa je, da zgodovina jezika ni ločena od človeške zgodovine, ampak jo oblikuje. Halliday je svojo pozornost usmeril predvsem v slovnico, saj je prepričan, da predvsem z njo konstruiramo védenje in da se v njej skrivajo ideološki temelji, ki oblikujejo znanstveno prakso. Tu je zelo pomembna Hallidayeva trditev, da to, kar velja za subjektivizem – da nikoli ne moremo narediti koraka izven sveta, zato da bi ga poznali in opisali, saj je prav aparat, katerega za to uporabljamo, torej naša čutila in jezik, določen s kulturnim svetom, v katerem živimo – velja pravzaprav tudi za znanstveni jezik.

Jones (2002, 5) vzpostavlja kot problem percepcije način miselne kategorizacije podatkov v naknadne kategorije, ki jih uporabljamo, da te kategorije opišemo. Nedavno so namreč kognitivni psihologi podvomili v predpostavko, da so kategorije, ki jih uporabljamo za to, da bi opisali svet, temeljni oziroma bistveni po obliki. Predpostavljajo, da ima mišljenje točno določeno in dano strukturno organizacijo.

⁴⁰ Citirano v: Sajovic (2007, 20).

Vendar pa je način, kako je ta struktura organizirana, odvisen od kulturne uporabe sredstev, kot so metafore pri grajenju odnosov med opazovanimi objekti (Lakoff in Johnson 1980, Lakoff 1987)⁴¹.

Prej kot da gledamo svet objektov in subjektov kot statičen, ga moramo gledati kot pretočnega in odvisnega od načina, na katerega ga opišemo. Namesto da bi uporabili podatke za opis objektov, uporabljamo kulturne delne vrednosti ali metafore. Če vzamemo to kot veljavno opazovanje, potem je tudi jezik, ki ga uporabljamo za opis teh objektov tudi delen. Ta predpostavka je bila objavljena v zgodnjih delih lingvistov, kot je Saussure (1916, 1966)⁴² in filozofov, kot je Wittgenstein (1953)⁴³. Pomembno je, da je Saussure⁴⁴ opozoril, da obstaja arbitrarni (samovoljen, neomejen) odnos med objekti in točno določenimi besedami, ki jih uporabljamo, da jih opišemo z jezikom. Objekti nimajo nikakršnih lastnosti, ki bi odsevale v besedah, ki jih uporabljamo, ko se na njih nanašamo v družbenem jeziku. Za Saussurea je jezik abstraktna koda, različna od sveta objektov .

Ta ocena jezika je vzbudila še dve nadaljnji predpostavki; najbolj omembe vredna sta strukturalizem z Levi-Straussevo študijo (1966)⁴⁵ o tem, kako so take abstrakcije kulturno urejene, kar je bistveno v študiji kod, ki jih uporabljamo pri gradnji kulture; in semiotika, ki je vzpodbudila rast h globljemu razumevanju načina rabe simbolov. Namesto da bi simbole obravnavali kot popolnoma abstraktne, je fokus na tem, kako je ustvarjen pomen preko kodirane rabe takih simbolov (Eco 1979, Ricoeur 1976)⁴⁶. To nas postavlja pred dvojno problematiko; nismo namreč samo pogojeni z kulturnim okoljem okoli nas in torej sveta ne dojemamo direktno, ampak se moramo zavedati tudi obravnavanja objektov kot kulturnih simbolov, kot kulturnih pomenov. Tako pridemo do mesta, kjer niti čutila, ki jih uporabljamo za opis sveta, niti kulturni

⁴¹ Citirano v: Jones A.(2002, 5).

⁴² Citirano v: Jones A.(2002, 5).

⁴³ Citirano v: Jones A.(2002, 5).

⁴⁴ Citirano v: Jones A.(2002, 5).

⁴⁵ Citirano v: Jones A.(2002, 5).

⁴⁶ Citirano v: Jones A.(2002, 5).

pripomočki (jezik) do objektivnega sveta ne vzpostavljajo enostavnega odnosa.

Še več, medtem ko smo opazili, da je za naravoslovne znanstvenike svet objektov sestavljen iz statičnih entitet, pa se lahko za družboslovne znanstvenike predpostavlja, da je družba sestavljena iz družbenih odnosov; vendar pa ti družbeni odnosi niso nikoli statični ali konstantni. Ne moremo jih objektivizirati, prej so tvorjeni preko tekoče dinamike, opisane kot družbena praksa (Bourdieu 1977)⁴⁷. Če hočemo preučevati družbo, se ne moremo nanašati na objektivno in konstantno naravo. Tukaj nimamo v mislih nečesa, kar že vnaprej obstaja, ampak nekaj, kar se vedno znova gradi in prenavlja (Jones 2002, 6).

7.2. Racionalnost in relativizem

Racionalizem in relativizem se oba ukvarjata z naravo verjetja, zanesljivosti in konceptom resnice. Obe strani se tudi naslanjata na domnevo, da je svet razdeljen na neživo, esencialno naravo in živo, delno družbo ali objekte in subjekte. Racionalizem pokriva široko serijo tematik (Jones 2002 po Wison 1971), v glavnem pa se osredotoča na naravo verjetja in kako do tega verjetja pridemo. Tukaj se racionalizem precej pokriva z objektivizmom in njegovimi teoretičnimi predpostavkami. Glede na poglede racionalistov mora opisovanje narave zavzeti racionalno pot, saj smo prej predpostavili, da obstaja narava, ki jo lahko opišemo. Ta način sam po sebi zahteva poseben način sklepanja, ki vključuje izgradnjo zakonom podobnih izjav o svetu. Te izjave imajo identično obliko kot kontekst, v katerem jih obravnavamo. Predpostavka tega je, da če je naše znanje racionalno grajeno, potem lahko naša prepričanja lahko obravnavamo kot pravilna ali napačna. Vendar pa relativistični pogledi menijo drugače. Relativistična pozicija zajema prepričanje, da ljudje iz različnih kultur živijo v drugačnih svetovih (Jones 2005, 5). To pomeni, da poseljujejo različne miselne svetove. To osnovno predpostavko poudarja ideja, da je znanje lahko kulturno skonstruirano in da je prav način gledanja kulturno specifičen. (Jones 2002, 6).

47

Če nimamo absolutnega racionalnega znanja, tudi ni absolutne nedvumljive resnice. Če pogledamo možnost, da je prepričanje kulturno pogojeno – konceptualna pozicija, potem to odpre možnost, da je tudi resnica samo delna. Če zanemarimo absolutni transcendentni sistem znanja, t.j. racionalizem, potem se odpovemo tudi absolutni resnici (Jones 2002, 7).

Kuhn (1998, 190) temu pritrjuje, saj pravi, da znanstvenik ne more imeti nobenega pribežališča nad ali pod tistim, kar vidi s svojimi očmi ali instrumenti. Če bi obstajala neka višja avtoriteta, zaradi katere bi se njegovo videnje spremenilo, bi sama postala vir njegovih podatkov, obnašanje v njegovem videnju pa bi postalo vir problemov. Z isto vrsto problemov bi se srečali, če bi znanstvenik lahko preklapljal tako kot poskusna oseba v gestalt eksperimentu. Obdobje, ko je bila svetloba včasih, val včasih delec, je bilo obdobje krize.(Kuhn 1998, 93).

Prav tako Kuhn (1998, 80) meni, da nasprotij med paradigmami ni mogoče razrešiti z dokazi. Soočanje nasprotnih stališč ne more uspeti, ker so neprimerljiva. Zagovorniki tekmujočih paradigem opravljajo svojo dejavnost v različnih svetovih.

Tako je ena glavnih tem v debati med racionalizmom in relativizmom naša zmožnost ocenitve znanja med obema sistemoma. Spet smo soočeni z razlikami glede reda in ciljev različnih oblik znanja, ki so opredeljeni z naravoslovnimi in družboslovnimi znanostmi. Za znanost je esencialno, da ohranja idejo o naravi tam zunaj, pred človeško izkušnjo, saj če bi se narava neprestano spreminjala, bi bili nezmožni točnega in objektivnega opazovanja. Poleg tega je tudi nujno ohraniti predpostavko, da se znanost ravna glede na univerzalne zakone, saj če bi veljalo, da se ti zakoni spreminjajo glede na kulturni kontekst, potem bi izgubili gotovost aplikacije teh zakonov na prihodnje generacije znanstvenih teorij. Če bi morali znanstveniki neprenehoma preverjati veljavnost teh zakonov, bi bila znanost nesposobna izpolnjevati nalogo znanstvenega in tehnološkega napredka. Verjetje v generacijo

veljavnih zakonov določa racionalistično ali pozitivistično znanost (Jones 2002, 8). Tukaj moramo omeniti, da že za Alberta Einsteina matematični zakoni niso bili več zanesljivi, če so se nanašali na resničnost. (Sajovic 2007, 20).

Če bi racionalistično pozicijo zavzele tudi družboslovne znanosti, potem bi nujno morali obravnavati prepričanja ostalih obdobj v zgodovini kot neracionalna ali zmotna. To bi vodilo k obliki racionalnega imperializma, ki bi omejil naše razumevanje drugih kultur. Kot je opozoril Jones (2002, 8), se znanje tvori preko naše zmožnosti preskakovanja med različnimi konteksti.

Kako lahko primerjamo različne sisteme, v katerih kopičimo znanje med seboj? Ali obstaja temeljni set resničnih in bistvenih dejstev o svetu, glede na katere so izgrajena prepričanja ostalih kultur. Glavni problem v debati med racionalisti in relativisti se tiče narave paradigem ali svetov, v katerih je znanje izgrajeno. Ali lahko te svetove gledamo, kot da so zgrajeni iz temeljnih setov prepričanj, okoli katerih so izgrajene paradigme ali pa preprosto klasificiramo kot enakovredno resnične, napačne ali resnične ali napačne (Hacking 1982)⁴⁸

Najprej Jones (2002, 9) preizkuša možnost, da obstaja temeljni set pravil o svetu, v katera ne dvomimo. V poglavju o znanosti smo tak temeljni set poimenovali metafizične hipoteze. Tak pogled predpostavlja, da vsak izmeničen pogled na svet gleda nanj z druge perspektive, vendar pa lahko vsako od teh perspektiv premostimo; izvedemo na skupni imenovalec preko prevoda (Hollis 1982)⁴⁹.

Tako na primer Kuhn (1998, 85) trdi, da lahko različne paradigme opazujemo znotraj zgodovine znanosti in da so take paradigme neprimerljive. Z drugimi besedami, znanost, ki jo izvaja določena skupina znanstvenikov v določenem časovnem obdobju, ni razumljiva drugi skupini znanstvenikov v drugem časovnem obdobju. Vsak svet znanstvenikov je zasedal različne svetove in izgrajeno znanje v vsakem

⁴⁸ Citirano v: Jones A.(2002, 9).

⁴⁹ Citirano v: Jones A.(2002, 9).

svetu je bilo relativno glede na ta svet. Kuhn (1998, 99), je opozoril, da je vsaka skupina prakticirala vsaka svojo racionalno metodo, vendar z gledišča znanja vsaka od teh skupin stoji glede na drugo skupino v relativnem odnosu.

Glede pogleda racionalistov so lahko ta paradigmatiska razumevanja prevedena in razumljena in predpostavlja se, da oba sistema nista neizvedljiva na skupni imenovalci. Če lahko med tema dvema domenama znanja prevajamo, potem mora obstajati neko skupno merilo, preko katerega lahko oba miselna sistema vzporejamo. Vendar pa je problem, kako iz zunanje pozicije preveriti veljavnost vsakega od sistemov. Rorty (1991a)⁵⁰, ki poudarja, da ne more obstajati mesto, iz katerega bi presojali dve različni paradigmatiski mesti, saj bi to zahtevalo etnocentričen pogled. Ta predvideva, da to, kar opisujemo kot resnično ali racionalno, dejansko drži. Po drugi strani pa, če zavzamemo relativistični pogled, da ima vsaka paradigma enako veljaven sistem prepričanj, spet pridemo do problema, če prav tako verjamemo, da v vsakem svetu opazujemo enako zunanjo realnost. Številni pisatelji so opazili, da obstaja tendenca tako med racionalisti kot med relativisti, da uporabljajo obe obliki sistemov prepričanj simultano. Odnos med obema stališčema je problematičen, saj predpostavlja, da je kakršen koli poskus da bi našli most med obema, temelji na sklepanju, da obstaja skupno zunanje in nevtrarno gledišče, preko katerega ju lahko povežemo oziroma ovrednotimo (Jones 2002, 10).

Kako bi torej lahko povezovali umetnost in znanost v okviru pojma jezik? Sajovic (2007, 20) navaja, da so nova revolucionarna dogajanja v 20. stol. znanost usmerila v popolnoma drugo smer: od predmetov k procesom, od določenega k verjetnemu in spremenljivemu. Kvantna fizika je z vključitvijo opazovalca v proces raziskovanja spremenila raziskovanje v komunikativni dogodek. V teh okoliščinah se bo znanstveni jezik verjetno skušal otresti sedanjih skrajnih oblik posamostaljenja in bo bolj strpen do nedoločenosti in nenehnih sprememb. Načelo komplementarnosti v kvantnem svetu nas uči, da je resničnost tako težko doumljiva, da je noben posamezni teoretični jezik ne more popolnoma opisati. Da bi se lahko do neke mere približali tej

⁵⁰ Citirano v: Jones A.(2002, 10).

resničnosti, moramo uporabljati različne, komplementarne teoretične jezike. Vendar tudi ti ne omogočajo več uspešnega dialoga z naravo, zanj bi potrebovali izraze, ki bi bili dinamični, spremenljivi; predvsem pa se nebi smeli izključevati. Teza M.A.K. Hallidaya⁵¹, je, da običajni govorjeni jezik sam vsebuje interpretacijo naravnega in družbenega reda, polne komplementarnosti in večnega spreminjanja, in to na slovnični ravni. Del te slovnice so na primer slovnične metafore, vanjo pa sta vpisani tudi dve komplementarni »teoriji« časa: glagolski čas oblikuje teorijo linearnega časa, vid pa teorijo istočasnosti z opozicijo med dovršnostjo in nedovršnostjo. Tudi kadar ne govorimo o naravi ali družbi, slovnica »govori« o njej. Besedilo šele tako dobi celovit pomen. Jezik vsakdanjega življenja, ki oblikuje podzavestno razumevanje nas samih in okolja, v katerem živimo, je dinamični jezik komplementarnosti. Halliday⁵² navaja, da ni nemogoče razumeti skrite slovnice naravnih jezikov, vendar se zdi, da njena zmožnost ustvarjanja resničnosti ni združljiva z eksplicitnim logičnim mišljenjem. Ta skrita slovnica je eden od vidikov jezika, ki mu omogočajo, da je lahko ves čas v stiku z resničnostjo.

7.3. Komplementarnost

Sajovic (2007, 20) navaja, da potrebujemo več slovnice, več jezikov, s katerimi bi oblikovali teorijo izkušnje, od slovnice večnega spreminjanja do nečesa, kar bo bolj določeno. Prvo slovnico predstavlja opisana stavčna, glagolska različica, zadnjo samostalniška. Drug ob drugem obstajata obe, z mnogimi vmesnimi mešanimi slogi. Iste pojave lahko opazujemo na dva komplementarna načina. Stavčni slog je slog vsakdanjega diskurza, slovnično raznovrsten, osvetljuje predvsem procese in povezave med njimi. Samostalniški slog, slog znanosti, kaže visoko stopnjo leksikalne gostote, osvetljuje predvsem strukture in povezave med njihovimi deli.

⁵¹ Citirano v: Sajovic (2007, 20).

⁵² Citirano v: Sajovic (2007, 20).

8. ORODJA

Če smo prej obravnavali jezik in ugotovili, da je največji problem v nasprotjih subjektivnost/objektivnost oziroma pogledih racionalnost/relativizem v tem, da racionalisti predpostavljajo obstoj univerzalnih zakonov in nespremenljive narave, ki jo lahko objektivno opišemo preko jezika. Že filozofi znanosti (Kuhn, 1998, 123 in M.A.K. Halliday)⁵³ so temu oporekali. Prvi tako, da je predpostavil neevolucijski razvoj znanosti in uvedel revolucije, preko katerih naj bi prišlo do zamenjave prej vladajočih, za znanstvenike tiste zgodovinske dobe nespremenljivih paradigem z novimi (oba seta paradigem, pa sta med sabo neprimerljiva). Drugi pa tako, da je predpostavil, da znanstveni jezik ne odseva človeške izkušnje, ampak jo interpretira oziroma konstruira in da zgodovina jezika ni ločena od človeške zgodovine, ampak jo oblikuje.

Po Wilsonu (2001, 9), je vsak sistem za ustvarjanje, ki je zunaj človekovega telesa, tehnologija; Chartrand (2007, 7) pa navaja, da je to znanje uporabljeno v koristne namene, ustvarja tehnologijo ali zmožnost za upravljanje snovi in energije. Najbolj nas bo zanimalo, ali tehnologija (v tem primeru tehnike in tehnologije vizualizacije) vpliva na našo zaznavo, ali jo objektivizira ali pa jo konstruira?

Številne posredovalne tehnologije podaljšujejo naravne sposobnosti zaznave človeka daleč prek njegovih mej (McLuhan 1964)⁵⁴. Opisane tehnologije vizualizacije presegajo tako človeške zmogljivosti gledanja in vodijo v do sedaj še nevidno področje. V teku zgodovine je bilo človeško zaznavanje preko optičnih tehnik zmeraj znova spreminjano in modelirano (Hick 1999)⁵⁵, saj vsaka slika uteleša nek poseben način gledanja in nanašanja na svet.

⁵³ Citirano v: Sajovic (2007, 20).

⁵⁴ Citirano v: Missomelius (2006, 170).

⁵⁵ Citirano v: Missomelius (2006, 170).

8.1 Optični mediji in obdelava pogleda

Za to, kako danes dojemamo prostor, je odločilna centralna perspektiva in s tem geometrija (Panofsky 1998)⁵⁶. To sega nazaj v renesanso, kjer so matematično-naravoslovna spoznanja in ročno operativni inštrumenti spremenili zaznavo (Missomelius 2006, 170). Pri tem je še posebej pomembno Brunelescijevo odkritje »perspectiva artificialis«. Leonom Battista Alberti jo je dokazal in leta 1436 konstrukcijsko shemo prvič formuliral kot teorijo slikarstva. Umetniški pripomoček za perspektivno risbo točno določi točko pogleda in razdaljo do risanega objekta. Alberti pripelje spoznanja iz naravoslovnih znanosti in vključi aparaturo med opazovalca in objekt. To, da se pogled rišočega uokviri, ponuja tudi strukturiranje objekta. Tako objektivira subjektivno gledanje. Pogled se koncentrira na bistveno (Missomelius 2006, 170). Pogled centralne perspektive pomanjšuje, hierarizira in razčlenjuje/secira. Okvir vidnega se pojavi spredaj pred sliko; tukaj skoraj služi tudi okno kot opisna metafora. S tem ne naravnim, ampak tehnično izgrajenim pogledom in zaznavo, ki je izgrajena po konvencijah, pride do novega razumevanja človeka v renesansi: zgodba o perspektivi se bere kot zmaga distanciranega in objektiviranega smisla za resničnost kot tudi oddaljevanje Jaz-sfere subjekta. (Hick 1999)⁵⁷.

Med 16. in 19. stoletjem je camera obscura veljala kot filozofski centralni motiv za racionalno gledanje, kajti preko nje se je vzpostavljala in tematiziral odnos med mislečim subjektom in njegovo okolico. Camera obscura je veljala za transcendentalno reprezentacijo objektivnosti sveta (Crary 1992)⁵⁸, kot glavni model za vse poskuse, ki bi lahko človeško opazovanje/dojemanje zgradili kot objektivno opazovanje sveta. Camera obscura že vnaprej prepreči, da bi svoje mesto in sebe videl kot del reprezentacije. Po Missomelius (2006, 171) je radikalen premik zaznave povezan z usodo spremembe paradigme o camera obscuri. Izrez sveta, ki preko camere obscurae postane viden, obstaja neodvisno od telesne prisotnosti opazovalca.

⁵⁶ Citirano v: Missomelius (2006, 170).

⁵⁷ Citirano v: Missomelius (2006, 170).

⁵⁸ Citirano v: Missomelius (2006, 171).

Ta se mora umakniti iz sveta, da lahko ta izrez sveta opazuje v temi *camere obscurae*. Ta pogled na noben način ne ustreza naravnemu gledanju, ki nikoli ne izolira stvari, ampak je bolj nenehno aktiven in se orientira po stvareh, ki ga obdajajo. Geometrijsko organiziranemu pogledu perspektive se tako ob bok postavi sistem, ki ne fiksira očesa, ampak izvrši ločitev, ki izolira fragment iz celote sveta (Missomelius 2006, 171).

8.2 Fragmentacija resničnosti

Nastanek slik (v funkciji dokazila), nastalih z aparatom, sega v znanosti v 19. stoletje. Inštrumenti za gledanje kot daljnogled, mikroskop, prav tako tudi fotografska in filmska kamera, podaljšujejo merjenje vidikov resničnosti na nevidne senzorične podatke in temeljijo na medialnem fragmentiranju. Fragment razkrije strukture in ovrednoti majhno. Prav tako služi določitvi odnosov med deli in samih sestavnih delov. Zožanje izreza, ojačanje samo enega aspekta in zameglitev ostalega, predpostavlja videnje, ki ni možno brez vedenja (Coy 2002c)⁵⁹.

Gledanje, ki ustreza kinematografiji, je nastalo na podlagi industrializacije celotne tehnike gibanja in perspektive. 19. stoletje je preobrat v zgodovini optičnih medijev, kjer je stabilni red med opazovalcem in opazovanim odpravljen, v zaznavo sveta pa se vpelje gibanje (Hick 1999)⁶⁰.

Že *camera obscura*, potem fotografija in še posebno film, so pokazali, da v centralni perspektivi položeno očišče človeškega pogleda, v katero konvergira (gre proti neskončnosti), svet ni več zadosten model. Ravno zaradi tega se je zgodil preobrat in je v zavest vstopila pluraliteta možnih pogledov. To lahko vidimo na primeru, kjer je francoski psiholog Etienne-Jules Marey (1830-1904)⁶¹ analiziral gibanje kot montiranje trenutkov. Glavna pozornost je osnovana na tem, da so trenutki

⁵⁹ Citirano v: Missomelius (2006, 171).

⁶⁰ Citirano v: Missomelius (2006, 171).

⁶¹ Citirano v: Missomelius (2006, 171).

resničnosti, ki jih s prostim očesom nismo zmožni zaznati, fiksirani; to pa je pogojeno z rojstvom fotografije (trenutka) v tistem času. Kronografija, izgradnja časa, je imela za cilj, da preko fiksiranja gibanja v statični sliki naredijo viden čas. Tako je junija 1883 predstavil take geometrične fotografije, ki so prikazovale hojo človeka v 60 slikah na sekundo. Njegova prizadevanja za eksaktno grafično predstavitev so se izšla v razvoj temelja za novo umetnost, ki pa jo je on dojemal sekundarno. Fazna fotografija poudari dejstvo, kako pomanjkljiva je čutna zaznava resničnosti. Tako umetniki kot znanstveniki so spoznali, da so bila njihova dosedanja privzemanja o poteku gibanja napačna. Nastanek znanstvenih vizualizacij je bila za umetnike 20. stoletja mikaven in navdihujoč; italijanski futurizem se je eksplicitno nanašal na Mareyevo delo. Pri grafični tehniki abstrakcije se je navdihoval tudi Marcel Duchamp⁶² s slikarsko upodobitvijo časa. Dobro se je zavedal, da je v naravoslovnih znanostih samo majhna oddaljitev od eksaktnosti cel sistem naredi neveljaven.

Duchamp⁶³ je vzel objektivnost opazovane metode in opozoril, da ima tako opazovanje zmeraj predfazo subjektivne izbire. To omogoča, da nekatere stvari zelo jasno zaznamo, medtem ko drugih sploh ne. Posluževal se je znanstvenih metod (pri katerih je bila kronofotografija samo ena od mnogih), njegov cilj pa je temu prav nasproten. Glavni motiv se prepozna skozi njegovo delo, kjer pride do izraza nepremostljivo nasprotje med umetnostjo in znanostjo: »Umetnost je edino, kar ostane ljudem, ki znanosti nočejo prepustiti zadnje besede.« (Staufer 1981)⁶⁴. V umetnosti lahko nasprotja stojijo drug ob drugem in prav preko teh razlik lahko dojamemo njihov močan izjavni naboj. Abstrakcije preko fragmentarizacije enega aspekta realnosti kot tudi preko podobotvornih posegov (grafično markiranje, pretvorba izgrajenega v risbo dinamike) so v bistvu sopostavljanje nasprotij. Mayerjeve grafične upodobitve posameznih faz gibanja gradijo en del simboličnega in asociativnega sveta, ki je razpoznavni znak 20. stoletja. (Missomelius 2006, 172).

⁶² Citirano v: Missomelius (2006, 172).

⁶³ Citirano v: Missomelius (2006, 172).

⁶⁴ Citirano v: Missomelius (2006, 172).

8.3 Rastrska mikroskopija: iz podatkov nastajajo slike mikrokozmosa

Na prehodu iz industrijske v elektronsko kulturo psihologi zaznave in ljudje, ki se ukvarjajo s komunikacijo, raziskujejo kako uporabiti videnje/gledanje. To, kar zaznavamo s čuti, se meri in registrira z metričnimi sistemi. David Marr, ki se ukvarja s kognicijo, navaja: *Kaj pomeni, da vidimo?* Preprost odgovor (tudi Aristotelov), bi se glasil, *z gledanjem vedeti, kaj je kje*. Preko podob odkrivamo, kaj je v svetu prisotno in kje se nahaja (identiteta in lokalizacija objektov) (Marr 1982)⁶⁵.

Človeško gledanje kot osrednji kanal komunikacije med človekom in strojem se opazuje skozi optiko informacijske teorije. Manovich govori o tej soodvisnosti o »inženiringu pogleda«. Različne produkte novih medijev imenuje *novomedijski objekti*. V to kategorijo uvrsti digitalno podobo, digitalno sestavljen film, virtualno 3D okolje, hipermedijski CD, internet na splošno,... Temeljne principe novih medijev strne v pet poglavitnih točk. To so numerična reprezentacija, modularnost, avtomatizacija, variabilnost in transkodiranje. Vsak novomedijski objekt je sestavljen iz digitalne kode, torej iz števil. Je numerična reprezentacija. Posledica tega je, da ga je mogoče opisati formalno z matematično funkcijo. Iz tega sledi, da postane novomedijski objekt spremenljiv, saj ga je mogoče (re)programirati. Vsi novomedijski objekti so modularni. Sestavljeni so iz diskretnih (ločenih) elementov, ki ohranjajo svojo neodvisnost tudi, če so združeni v večjo celoto (Manovich 2001)⁶⁶.

Znanosti, ki operirajo na nanometrski skali, se nanašajo na reprezentacijske modele, ki so odvisni od tehnologije. Kljub temu pa ne vzpostavljajo neke nove ravni fragmentacije, ampak nadomeščajo človeški pogled skozi aparat. Po izbrisu konteksta in povečavi točkastega detajla, tehnični pogled, ki je samo pogled stroja očitno izgubi svojega referenta in s tem kaže krhkost dosedanjega parametra. Slika pri rastrskemu mikroskopu nastane iz nevihte signalov. Informacije o izmerjenih podatkih se

⁶⁵ Citirano v: Missomelius (2006, 173).

⁶⁶ Citirano v: Pregl (2004, 156).

pretvorijo v sliko, to pomeni, da se iz številke izračuna vizualne elemente. Prav tako bi jih lahko preračunali v kasnejši zvok ali sliko. Postopek modeliranja slike prehaja več ravni, ki obsegajo zajemanje in pretvarjanje podatkov, zamenjavo filtrov in nato še dodajanje elementov (velikostne lestvice in elementi iz makrosveta, ki omogočajo prepoznavo slike. (Missomelius 2006, 173).

Opazovanja, ki so narejena v drugih redih merjenja, se bodo pretvorila v nanosfero. Po terminologiji Manovicha ta prenos opišemo kot recoding ali transcoding iz kulturne tehnike v nek drug medij (Manovich 2001)⁶⁷. Je posledica digitalizacije medijev. Nove medije lahko dojamemo, kot da so sestavljeni iz dveh različnih plasti – kulturne in računalniške. Prav tako lahko pričakujemo vpliv računalniške plasti na kulturno plast. Torej lahko nanoslike dojemamo kot zlitje dveh ravni; raven tradicionalnega prikazovanja in stran algoritmičnega preračunavanja. (Missomelius 2006, 174)⁶⁸. Zraven se doda kazalne strukture, ki odpirajo polja interpretacije in omogočajo, da so relacije usmerjanja kolikor mogoče omejene, zato da omogočajo uvrščanje možnih načinov branja v že poznane tire. Tekstovni kontekst, tekst pod sliko »trije pogledi nanoteksturirane silikonske površine«, kot tudi podatki o merah v sliki sprejemnika, usmerjajo k zaznavi že znanih predmetov. Čeprav slika sestoji iz izračunanih točk in bi tako morala biti dvodimenzionalna, je inscenirana kot tridimenzionalna slika. Na vprašanje, kako ti najmanjši delci v resnici izgledajo, se slej kot prej ne da odgovoriti in se lahko ponazori v obliki forme ali formule ali v obliki številske vrste (Heckl 2004)⁶⁹. Njihova abstrakcija je oddaljena od vsakodnevne zaznave. Prav tako je nujno, da opazovalec sliko zmore dešifrirati, za to pa je potrebno znanje. Malo izobražen gledalec si o tem, kaj slika dejansko predstavlja, ne more ustvariti nobene domneve. To okoliščino spremlja pomota s spremljevalnim tekstom. Ta prikaže sliko tako, da nastopa kot index objekta, ki ga dejansko ne moremo identificirati, ker ni možnosti, da bi se nanašal na zunanje parametre in bi lahko preverili njegovo verjetnost. Pritrditvena funkcija teksta tako

⁶⁷ Citirano v: Pregl (2004, 156).

⁶⁸ Citirano v: Missomelius (2006, 174).

⁶⁹ Citirano v: Missomelius (2006, 174).

zakriva to nerazumevanje nasproti sliki. Pogosto šele legenda omogoči, da sliki pripišemo pomen. Tako je ta degradirana kot sekundarna preveritvena inštanca glede na to, kar piše v legendi. Podobno, vendar v manjši meri, se obnaša spremljevalni tekst, kamor so slike umeščene (Missomelius 2006, 174).

Nastanek slik temelji na tem, da produciramo informacije preko objekta, ki ga preiskujemo. Podlaga za to je izkušnja nastanka slike, ki pa je kompleksna. Prav tako tega, kar nastane, ne moremo preverjati s samim objektom. Kulturna evidenca skupaj s sliko vodi k temu, da sliko razumemo »normalno«. (Gugerli in Orland 2002)⁷⁰.

8.4 Tehnična slika v polju interpretacije in argumentov

Ni gotovo, da je to, kar na sliki obstaja, tam tudi v resnici. Slika je tudi orodje za razumevanje tako na strokovnem področju kot v odprtem diskurzu. Kar lahko velja kot vizualna reprezentacija nekega znanstvenega objekta, je doseženo s pogajanjem v skupini strokovnjakov. (Coy 2002a/b)⁷¹. Tehnike vizualizacije postavijo na razpolago podatke, ki pa niso podobe resničnosti, ampak preko postopka vizualizacije strukturirana in preko naprave dobljena reprezentacija pojasnila. Heisenberg je to jasno izrazil, ko se je nanašal na opazovanje elementarnih delcev v kvantni mehaniki. Če si poskušamo ustvariti sliko, način eksistence elementarnih delcev, namreč ne moremo ničesar predvideti o fizikalnih procesih, preko katerih poskušamo doseči vedenje/znanje. To ima za posledico, da se naravni zakoni, ki jih v kvantni teoriji matematično formuliramo, ne nanašajo več na elementarne delčke, ampak na naše znanje o elementarnih delcih (Heisenberg 1973)⁷².

Podobno lahko trdimo tudi za statistične zakone o rasti bakterij, pridobljene v mikrobiologiji. Če govorimo o mikrobni združbah, lahko o njih kaj povemo samo na podlagi 1% vseh bakterij iz okolja o ostali večini pa le na podlagi posrednih metod,

⁷⁰ Citirano v: Missomelius (2006, 175).

⁷¹ Citirano v: Missomelius (2006, 175).

⁷² Citirano v: Missomelius (2006, 176).

pa še te nam ne omogočajo dostopa do celote. Vse kar vemo o mikrobnih združbah se nanaša samo na tisti del mikrobne združbe, ki smo ga sposobni spoznati preko tehnologije. Ta tehnologija pa že konstruira in pogojuje zaznavo.

Obstaja kar nekaj primerov uporabe tehničnih pripomočkov, ki razširjajo meje človeške percepcije nad raven normalne zaznave. Tehnologije, ki jih obravnava Misomelius (2006, 176) povečujejo moč človeškega gledanja. V glavnem je to posledica fragmentacije in poravnave pogleda, ki so vodili do podob prej še nevidnega. Vizualizacijske tehnologije na nano skali spreminjajo celoten red v gradnji pogleda. To ni več podaljšek človeškega gledanja, ampak instrumentalizirana vizija, nadomestek za gledanje. V percepciji, ki jo zaznava aparat, odstranitev konteksta in povečava samo enega aspekta/vidika vodita k izgubi preverljive reference. Namesto tega se moramo ukvarjati s podatki, ki so jih sproducirali merilni instrumenti. Vizualizacije podatkov sprožajo interpretacije, ki nimajo vpliva samo s strani vizualnih konvencij in estetskih pričakovanj (Missomelius 2006, 176).

Ob kritiki okularocentrizma v teoriji, kritiki ločevanja očesa od drugih čutil in ob abstrahiranju očesa v izoliran in brezčuten fiziološki organ, če ne celo kar v izključno optični instrument, pa ne moremo mimo dejstva vedno večje navzočnosti vizualnega ter tehničnih in tehnoloških pripomočkov, ki to navzočnost večajo. Prvi tak primer je fotografska kamera, ki vse od srede preteklega stoletja spreminja našo predstavo o resničnosti; drugi je film, ki vnese v podobo gibanje in nato še zvok. Televizija s svojim podaljškom videom (kot umetniškim sredstvom izražanja), danes pa še vrsta interaktivnih naprav in postopkov, ki omogočajo večjo ali manjšo mero virtualnosti povzroča, da se vedno uspešneje brišejo meje med realnostjo in virtualnostjo. S tem nam pravzaprav kažejo, da je naša predstava o realnosti vedno konstrukt, ki pa je v tej realnosti seveda lahko boljše ali slabše utemeljen (Erjavec, 1996, 21).

9. SLIKA

V tem poglavju me bo zanimalo, kako znanost in umetnost konstruirata dvodimenzionalno površino nečesa, kar vidimo kot tri dimenzije. Prav tako bomo primerjali vpliv naših pričakovanj na to, kar gledamo tako v umetnosti kot tudi v znanosti. Zanimalo nas bo tudi, ali matematično formulo dvodimenzionalnega lika lahko primerjamo s slikarskim platnom in tridimenzionalno telo z volumnom vrtenine (izbrala sem delo Nauma Gaboja). Poglavje bomo nadaljevali s statusom znanstvene slike in vlogo umetnosti pri razumevanju oziroma problematiziranju samega nastanka dvodimenzionalne površine.

Že Gombrich (1993, 101) navaja, da to, kar vpliva na umetnika, ko gleda obraz, ni to, kar ve, ampak to, kar pričakuje. Slika je torej hipoteza, ki jo preverjamo s tem, ko jo gledamo. Prav tako se njegova teorija ne ukvarja s tem, kako vidimo svet, ampak kako vidimo slike. Po psihologu Gibsonu⁷³ nikoli ne vidimo sveta kot ploske slike. Vendar pa vidimo plosko sliko, kot da bi bila svet. Torej je čudež, ki ga ustvari naturalistično slikanje, prav ta redukcija nečesa na plosko površino, čeprav se to ne da. Je v bistvu paradoks. Ko gledamo naturalistično sliko, moramo interpretirati dvodimenzionalne oblike glede na predmete v prostoru. To razumemo in vidimo podobo kot to, kar v bistvu je: projekcija tridimenzionalne forme na plosko dvodimenzionalno površino. Vendar pa gre proces interpretacije preko elementov na platnu. Imamo nagnjenje, da dodajamo, kar predvidevamo, da tam obstaja. Številne psihološke raziskave so pokazale, da teh projekcij nikoli ne moremo popolnoma zatreti ali jih ločiti od osnovnih vizualnih podatkov. Mogoče nikoli ne bo možno, da bi ločili to, kar v resnici vidimo v določenem trenutku, od tega, kar se spomnimo ali pričakujemo.

V osnovi se to tiče dejstva, ki ga igra ugibanje pri naši zaznavi. Gombrich (1993,

⁷³ Citirano v: Gombrich E. (1993, 102).

103) se je zavedal, da obstajajo situacije, ko se moramo zateči k ugibanju. Vloga ugibanja v našem odzivu glede na vizualni svet je bila v tradicionalni psihologiji pretirana, saj je naše zaznavanje usmerjano z gibanjem. Ko se gibljemo proti objektu v našem okolju, kot je miza, se bodo podobe na mrežnici stalno transformirale. Gibson⁷⁴ je tudi matematično pokazal, da nam te transformacije razkrivajo obliko mize. V tako imenovanem »snap-shot vision« bo pravokotna površina mize izgledala kot trapezoid, vendar nam ni potrebno ugibati, da trapezoid predstavlja projekcijo mize; to bomo videli takoj, ko se premaknemo.

Kuhn (1998, 105) pa podobno trdi o zaznavanju v okviru znanosti. Znanstvene revolucije imamo za tiste nekumulativne razvojne epizode, pri katerih starejšo paradigmo popolnoma nadomesti nova, z njo nezdržljiva. Po revolucijah lahko rečemo, da se po njih drugače odzivamo na svet. Znani prikazi preskov v gestaltu (podobi) se izkažejo za zelo sugestivne kot elementarni prototipi teh sprememb v znanstvenikovem svetu. To, kar smo pred revolucijo zaznavali kot race, sedaj vidimo kot zajce. Eksperimenti z zaznavanjem spremenjenih kart in drugi eksperimenti dokazujejo, da zaznana oblika, barva in podobno prav tako variirajo glede na predhodno vajo in izkustvo poskusnih oseb. Lahko bi posumili, da je nekaj takega, kot je paradigma predpogoj samega zaznavanja. Kar vidimo, je odvisno od tega, kaj gledamo in od tega, kaj nas je naše predhodno vizualno pojmovno izkustvo naučilo videti (Kuhn 1998, 105).

V nasprotju s tem pa je Cezanne svoje življenje preživel v iskanju objektivne poti videnja sveta. Vztrajal je na tem, da je človeška percepcija nepravilna in menil da lahko s koncentracijo in raziskovanjem umetnik v to zmedenost uvede red (Read 1995, 13-14). Njegov glavni problem je bil prav tako, kako predstaviti tridimenzionalno realnost na dvodimenzionalni površini (Hyrkäs 2000, 4). Kar je Cezanne v resnici naredil, je, da je opustil tradicionalni sistem perspektive, ki je bil razvit v renesansi. Glede na to klasično perspektivo (tudi centralna konvergenčna

⁷⁴ Citirano v: Gombrich E. (1993, 102).

perspektiva) ima vizualna podoba, ki jo ima opazovalec v svojem vidnem polju, identična podobi, ki bi jo ustvarili med opazovalcem in opazovanim (Hyrkaes 2000, 5). Namesto te klasične poti reprezentacije resničnosti, imajo Cezannova tihožitja več bežišč.

9.1 Znanstvena vizualizacija

Hyrkäs (2000, 5) govori o podobni stvari kot Gombrich (1993: 101) in Kuhn (1998, 105) ko pravi, da principi tvorjenja in oblikovanja v prikazu podatkov odsevajo principe mišljenja. Način urejanja informacij je tako način vpogleda (Hyrkäs 2000, 5). Ko govori o tem, omeni, da je glavni cilj znanosti ustvarjanje modelov narave. Vizualizacije in modeli naravnih fenomenov nam omogočajo razumevanje realnosti. Potem, ko so modeli ustvarjeni, se jih reflektira glede na obdajajočo realnost. Vendar je sistem vizualizacije, njegov jezik, tudi metoda za prikrievanje stvari (Hyrkäs 2000, 6). Dober model ponuja preprosto razlago opazovanega fenomena na želeni ravni abstrakcije in tako predstavlja najboljšo možnost med kompleksnostjo in točnostjo. Korak prehoda iz stanja map na stanje grafov novoizmerjenih podatkov je bil velikanski. Če gledamo z naše pozicije, to izgleda precej preprosto, vendar je bilo potrebnih 5000 let za spremembo imen koordinat iz w-z in s-j do abstraktnih spremenljivk x in y . (Hyrkäs 2000, 7).

V splošnem imamo dve spremenljivki x in y , ki jih povezujemo v opazovanju, tako da za vsako vrednost x , ki se imenuje abscisa, lahko določimo njej ustrezno ordinato y . Če so eksperimenti ali opazovanja popolnoma pravilni, potem bodo te ordinate dale številne točke, skozi katere lahko potegnemo premico ali krivuljo. Tako je bil osnovan standardni koordinatni sistem. Vendar obdajajoča realnost ni dvodimenzionalna, prav tako tudi ne večina dejstev, ki jih tako predstavljamo. Stoletja so se znanstveniki in umetniki ukvarjali s problemom reprezentacije štiridimenzionalne realnosti v dveh dimenzijah. Izum tretje, z koordinate je samo delno rešil problem. Prisotna podoba je še zmeraj vezana na dvodimenzionalni medij

reprezentacije, na primer papir, računalnik ali platno. Tridimenzionalne animacije še zmeraj zagotavljajo najboljšo iluzijo tridimenzionalnosti (in tudi 4 dimenzij), da ne omenjamo virtualne realnosti, ki je do sedaj najboljši nadomestek. Vsi ti sistemi reprezentacije realnosti prav tako ponujajo odličen način za zavajanje pogleda (Hyrkäs 2000, 7).

9.1.1 Nekateri glavni problemi vizualizacije

Znanstvena vizualizacija in ostale prezentacije realnosti nas lahko zavajajo na tri različne načine. Prvi tip zavajanja je lahko posledica odsotnosti bistvenih informacij. Vsak element vizualizacije, ki je predstavljen gledalcu, je v principu pravilno predstavljen, vendar se lahko zgodijo napačne interpretacije. Ta razred vključuje tudi prezentacije, ki so površno izgrajene ali pa so brez pravega znanja, zato niso primerne. Poleg odsotnosti informacij je pogosto tudi napačno odčitavanje informacij. Tretji razred napak je, da pogosto gledamo znanstvene vizualizacije preko magičnega očesa objektivnosti. Prepričani smo, da nam znanstveniki lahko pojasnijo svet in imamo zato vanje zaupanje (Hyrkäs 2000, 7).

Kako bi lahko povezali dvodimenzionalno ploskev v znanosti in dvodimenzionalno ploskev slike in tridimenzionalno ploskev v znanosti in v kiparstvu. Pri tem se navezujem na Gabojevo kinetično skulpturo. Če krivuljo v ravnini (x,z) zavrtimo okoli osi z , dobimo vrtenino. Vrtenina je v bistvu tudi kinetična skulptura, ki jo je naredil Gabo. Zapisala sem še formulo za volumen vrtenine, pove pa v grobem to, da gre za hkratno spreminjanje dveh spremenljivk v ravnini, ki sta med seboj soodvisni, ta ravnina pa se še zavrti, da dobimo telo. Pri tem telesu gredo vse vrednosti proti neskončnosti, njegov volumen pa proti končni vrednosti – to pomeni, da volumen konvergira. Pri dvodimenzionalnem objektu pa gre za spreminjanje dveh spremenljivk, ki sta povezani, vendar pa ko gredo vse njune vrednosti proti neskončnosti, gre tudi limita (kam se približuje) proti neskončnosti. Tukaj bi lahko iskali razlike med kiparsko in slikarsko formo. Če gledamo slikarsko formo in

ravnino, ki jo določata dve spremenljivki-se pravi platno in rečemo; če gredo vse vrednosti na slikarskem polju proti neskončnosti (vse spremenljivke), kam gre njihova skupna vsota; njihova skupna vsota gre tudi proti neskončnosti. To je razumljivo, saj je barva valovanje in gre torej proti neskončnosti. Če hočemo narediti model tega, moramo slikovno ploskev zamejiti. Kapus (2007)⁷⁵ to pove na malo drugačen način; slikarska izjava, določljiva z artikulacijo in posredovanjem med dvema členoma, ki sta navidezno nasprotna. Slika je natanko na istem mestu hkrati prosojna in neprosojna ali po formuli končna in hkrati neskončna. Če namreč določimo meje ravnine –slikovno polje s tem določimo meje slike, ki pa je zaradi zgoraj povedanega še zmeraj neskončna. Pri kiparski formi pa je malo drugače. Telo, ki ga dobimo z vrtenjem je tridimenzionalen objekt in je prav tako neskončen. Vendar se postavlja vprašanje, zakaj lahko volumen neskončne vrtenine izračunamo, vrednosti neskončnega preseka pa ne moremo. Razlika je v tem, kam gre skupna vsota členov, ko gredo vsi členi proti neskončnosti. V slikarskem mediju gre skupna vsota prav tako proti neskončnosti, pri kiparskem pa se da določiti, kljub temu da gredo vsi členi proti neskončnosti. Gre za to, da je pri kiparskem mediju snov v tistem trenutku končna (npr. glina), pri slikarskem pa je barva valovanje (lahko pa je tudi snovna).

Volumen telesa, ki ga omejuje vrtenina (rotacijska ploskev), dobljena s krivuljo $x=x(t)$ in $z=z(t)$, $\alpha \leq \beta$ in ravnini $z=z(\alpha)$ in $z=z(\beta)$ (Mizori-Oblak, 1992, 5).

9.2 Slika v preseku znanosti in umetnosti

Zapeljevanje in po drugi strani dilema pristopa znanosti in umetnosti se začneja s slikami. Kot zmeraj nove generacije umetnikov odpirajo prostor za intuitivno estetsko dožemanje sveta dejstev in resnice iz vizualizacij znanstvenikov. Znanstveniki pa želijo, da jim umetniki predstavijo celosten pogled na naravo znanosti, ki je zaradi metodoloških omejitev frakcionirana. S tega stališča se večina sodelovanj med

⁷⁵ <http://www2.arnes.si/~skapus/02%20Clanki/Slikarjev%20paradoks.html>, pregledano: (15.7.2007).

znanstveniki in umetniki začenja z nesporazumom, ki ponavadi izvira iz naivnega prepričanja o moči podob, ki jo obe strani izkoriščata. V okviru tega procesa pa se pogosto pozablja na koliko različnih načinov se ustvarja, pregleduje in omogoča nove vpoglede v vizualni material obeh nasprotujočih se strani (Gohlke 2006: 5)⁷⁶.

Frank Roesl (2006: 3)⁷⁷ je poudaril, da je pri vrednotenju znanstvenih vizualizacij estetski kriterij kazalec resničnosti izjave. Eleganca argumenta priča o njegovi prepričljivosti. Ponavadi se tudi pri reševanju matematičnih funkcij uporablja izraz lepa rešitev.

Po drugi strani pa Sommer (2006, 3)⁷⁸ vztraja, da je potrebno pri ocenjevanju znanstvenih vizualizacij upoštevati, kako te podobe nastajajo in kakšno funkcijo imajo. Sommer (2006, 4)⁷⁹ pa govori še o instrumentalnem značaju znanstvenih podob. Sugestivna estetika znanstvenih podob nima nujno povezave z njeno funkcijo. Naivno gledanje nanjo bi nam onemogočalo prepoznati njen prehodni značaj na poti sklepanja; tega pa niti ne vsebuje, niti ga iz nje ne moremo intuitivno razbrati.

Kaj to pomeni? V mikrobiologiji se slike uporablja za spremljanje diskontinuiranosti nekega procesa v času (nekakšno dokumentiranje). Sliko potem obdela računalniški program, ki določi na primer, v kateri jamici je potekla pozitivna reakcija (obarvanost) in kje negativna (ni obarvanosti). Tako potem lahko primerjamo različne procese med seboj, hkrati pa izločimo možnost subjektivne napake pri odčitavanju. Čeprav je napaka, ki jo naredi računalnik, lahko še večja (sistemi v naravi se redko obnašajo po sistemu 0 in 1; tako da je določitev umetna; reakcijo, ki je s subjektivnega stališča rahlo pozitivna, računalnik prikaže kot negativno). Obarvanost

⁷⁶ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

⁷⁷ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

⁷⁸ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

⁷⁹ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

(čeprav jo lahko gledamo tudi z estetskega stališča) je torej gledana funkcionalno in ne estetsko.

Sommer (2006, 4)⁸⁰ še nadaljuje, da tudi neka predstavitvena reportaža lahko vzbudi naivno navdušenje. Tako po njenem zlorablja znanstveno podobo, katere pomen se izgubi za spektakularnimi učinki, na primer mikroskopskih slik celične biologije. Sprašuje se, koliko informacij o nastanku znanstvenih podob seže do širše publike popularnih znanstvenih revij in objav in koliko ozadje nastanka teh podob reflektira slikovno iščoča umetnost? Kako slike torej sploh nastajajo?

Če njene navedbe podpremo s preprosto razlago nastanka mikroskopske slike pridemo do podobnih zaključkov. Odmik od resničnosti je že gledani preparat sam, ki mora biti čim tanjši, čeprav je še vedno tridimenzionalen (če gre za rezino tkiva), pri bakterijskih preparatih pa gre za iz okolja osamljene mrtve bakterije, ki so umetno obarvane, zato da jih lahko bolje vidimo. Slika zavaja s tega stališča saj najprej izbira vidnega polja, potem povečava in nazadnje že priprava preparata odločajo o tem, kakšna bo slika. Pri tem je jasno, da gre za tridimenzionalne objekte, ki pa jih vidimo kot dvodimenzionalne. To se kaže že pri tem, če ob opazovanju preparata vrtimo mikrometrski vijak mikroskopa in s tem izmenično ostrimo različne plasti tridimenzionalnega preparata.

Predavanje Sommerjeve (2006, 5)⁸¹ je vpeljalo vizualizacijo analize genske ekspresije in iskanje genov v diagnostiki raka. Pri tem močnejši signal in s tem večja obarvanost (in verjetno s stališča neizkušenega očesa tudi lepša) po vsej verjetnosti pomeni spremenjeno izražanje proteinov, ki kažejo na rakave spremembe v celici in potencialno smrtnost. Slika ni projekcija narave, ampak drugače neizračunljive tabele podatkov. Pravi, da ne potrebujemo interpretacije slike; slika sama je že interpretacija. S tem hoče reči, da je za dialog potrebno, da umetnost razume, da je

⁸⁰ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

⁸¹ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

primarna analiza slike šele začetek za nadaljnjo analizo. Krivulje, tabele in diagrami, kontrastna obarvanja in maskiranja zahtevajo opazovalca, ki o sami temi že nekaj ve. Laboratorijske napake in umazanija, neželjeni artefakti in poškodbe se na nosilcu podatkov zaznajo in filtrirajo s softverskimi orodji. Rezultati za diagnosticiranje so prečiščeni.

Bertold Kreft (2006, 6)⁸² s primerom fluorescentne mikroskopije prikaže, kako poteka interpretacija slikovnih informacij in kako ločimo želeno slikovno informacijo od neželene. Fluorescentna mikroskopija je bila prikazana kot precej subjektiven selekcijski proces. Pri pridobivanju vpogleda imata glavno vlogo tarčna indikatorska substanca (označi, kje v celici se dogaja tisto, kar nas zanima) in to kako je eksperimentator sposoben interpretirati informacije.

Znanstvena podoba je bila v tem pogledu predstavljena kot rezultat številnih predodločitev, ki hkrati tudi povečujejo možnost analitične iluzije. Drugače kot pri umetniško izgrajeni sliki pa izgleda, da je slika, ki jo v tistem hipu prikaže mikroskop, posledica predprocesa. Ta vključuje pričakovanje slike, ustvarjanja in končno popravljanje slike. Schulze (2006, 6)⁸³ navaja, da je znanstvena podoba kot simulacija kontroliranega človeškega pogleda. V tem oziru je dialog disciplin nenadoma izgledal kot projekt rekontekstualizacije slik. Diebner (2006, 6)⁸⁴ je navedel, da pomnoževanje zalog znanja v bazah podatkov lahko vodi v prenosu znanstvenih odločitev na računalniški program.

Göhlke (2006, 6)⁸⁵ torej zaključuje, da bi umetnost morala poglobiti znanje o materialu, s čimer bi se izognila preprostemu pripovednemu in na začudenju temelječemu delovanju.

⁸² http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

⁸³ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

⁸⁴ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

⁸⁵ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

Kljub temu pa ni nobenega dvoma, da je sodobna umetnost ta koncept slike pustila za sabo, izvirajoč iz klasičnih avantgard, do enake stopnje kot je opustila upanje na razumevanje med znanostjo in umetnostjo na osnovi formalnih analogij. Umetnost, usmerjena proti principu kritike slik, se bo lahko čutila obvezano, da mora znanstvene podobe ocenjevati na drug način. Za ta namen pa bo potrebovala tako strategije umetnosti in znanosti. Strateški problem, ki ga omenja Reichle (2006, 7)⁸⁶, se nagiba k problemu avtonomije in metodologije, saj prečkanje jezikovnih barier med dvema disciplinama izgleda mogoče le za ceno zmanjšane avtonomije umetnika.

Konflikt med znanstveno in umetniško podobo se kaže v tem, da znanost v svojem težnju k razumevanju pade nazaj na raven romantičnih vzorcev slik, brž ko hoče sama sebe popularizirati (Renzel 2006, 7)⁸⁷. Po drugi strani pa slikovno kritična umetnost pogosto kritizira samo površino, namesto funkcije znanstvenih podob

Gohlke (2006, 7)⁸⁸ navaja, da bosta morali umetnost in znanost namesto iskanja skupnih podobnosti podati še posebej tisto podobotvorno kritičnost, s katero lahko obidemo slepo pego vizualne funkcionalistične znanosti, ampak tudi običajno pripovedno umetnost (omenja populizem znanstvenega-PR nasproti umetniški nekompetentnosti, kar se tiče znanstvenih podob).

Smer bi lahko vodila v metodološke primere, kar se tiče umetnosti; kar pa ne bi pomenilo umetnosti kot opazovalke znanstvenih laboratorijskih projektov. To bolj pomeni, da bi se morali tudi znanstveniki poleg tega, kar poznajo, odzvati in analizirati odzive umetnosti. Umetnost pa bi morala dohiteti metodološko samorefleksijo znanosti in jo osvetliti. Če bi bil dialog tako zastavljen, potem bi

http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

postalo bolj očitno, katera možnost za dialog je bolj ustrezna, še posebej, če se bosta obe disciplini enako resno jemali na metodološki ravni (Gohlke 2006, 8)⁸⁹.

10. UMETNIK KOT ZNANSTVENIK/ZNANSTVENIK KOT UMETNIK

Sodelovanje med umetnostjo in znanostjo ima že daljšo zgodovino. Komaj še lahko preštejemo razstavne projekte, v katerih se predvsem umetnost trudi narediti korak k znanosti (Gohlke 2005, 3)⁹⁰. Želim se dotakniti možnosti sodelovanja med znanostjo in umetnostjo, kamor sodi tudi prevrednotenje vloge umetnika in znanstvenika.

Primerjava abstraktnih slik Gerharda Richterja in biomedicinske ilustracije je pokazala, da se vabljiva podobnost izkaže kot zunanja in vsebinska vzporedna stvarnost. Vzparednice med znanostjo in umetnostjo so izgledale kot površinski nesporazumi. Kuball (2005, 4)⁹¹ je naslovila problem vzporejanja kot vprašanje umetniške svobode pri izdelavi modelov. Jasno je pokazala, da je umetnost najprej avtonomen estetski sistem, tudi če jemlje iz znanstvenih virov.

http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf

Schultze (2005, 5)⁹² pa ni govoril samo o dveh različnih sistemih, ampak tudi o dveh nasprotnih jezikovnih sistemih. Sodelovanje med njima vodi najprej k problemom prevajanja iz enega sistema v drugega. Diskusija je tudi mejila na estetska ocenjevanja znanstvenih materialov (lepota podatkov kot kriterij resničnosti znanstvenih sodb). Refleksije metodologije obeh disciplin so odprle tudi prostor, kjer umetniki in znanstveniki delujejo kot eksperimentatorji, ki prevzemajo primerljive vloge. Voss (2005, 5)⁹³ se je zavzemala za kreativno, odprto in refleksivno

⁸⁹http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf, pregledano (12.7.2007).

⁹⁰ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf, pregledano: (12.7. 2007).

⁹¹http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf, pregledano: (12.7. 2007).

⁹²http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf, pregledano: (12.7. 2007).

⁹³http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf, pregledano: (12.7. 2007).

interpretacijo pravil igre možnih sodelovanj med umetniki in znanstveniki. Najprej pa je potrebno razjasniti, kaj je v nekem sodelovanju sistemov in njihovih jezikov zaželeno, pri čemer se je potrebno izogibati idealizirani, od prakse odmaknjeni eksotiki. Povezava z znanostjo je možna, če se obe disciplini zavesta svojih metodoloških razlik.

Blume (2005, 6)⁹⁴ je navedel, da je to, da so znanstveniki umetniki ali da uporabljajo metode umetnikov, legenda ali pa se izčrpa v priložnostnih epizodah. Umetnost zmeraj znova posega po znanstvenih postopkih. Institucionalno podprta sodelovanja pa je treba preveriti s strani njihovih interesov. Interesi umetnosti do znanosti so bili zmeraj subjektivne narave. Umetnost je po njegovem uporabljala svoj način gradnje slik in pri tem sledila svojemu avtonomnemu pristopu. Znanstveni metodologiji se ni prepustila niti tam, kjer so umetniki bili ali delovali bolj kot privatni raziskovalci kot Beuys in Duchamp. Navaja, da se to, da umetnost postaja bolj objektivna, obrača proti temu, da bi posploševali nekaj posameznih eksotičnih primerov, kjer se umetnost sreča z znanstveno disciplino. Umetnik kot raziskovalec je s strani umetnostnozgodovinske perspektive bolj kot nekdo, ki je izumil svojo lastno znanost. Prav radikalna subjektivnost, s katero tudi on meri predmet tako kot znanost, je tista posebnost, ki jo lahko da družbi, ki je vezana na tehnologijo.

Frank Roesl (2005, 5)⁹⁵ navaja, da možnost razumevanja med umetnostjo in znanostjo ni toliko odvisna od različnih subjektivnih pristopov, ampak od oddaljenosti njunih jezikovnih možnosti. Znanstvena inovacija je možna samo s sintezo različnih heterogenih izvirov znanja in načinov razmišljanja. Prav tako pa tudi vezavo družboslovnih znanosti v biomedicinsko raziskovanje. Umetnik bo sodelavec v laboratoriju in bo na voljo za konvergentno mišljenje, ki po tradicionalni metodološki poti ni dosegljivo. Razkorak med obema disciplinama je lahko vir navdiha. Umetnik je lahko pobudnik, ki bo omogočil prvi korak k utopiji tretje poti,

⁹⁴ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf: pregledano:(12.7. 2007).

⁹⁵ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf :pregledano:(12.7. 2007).

pri kateri bi se zlila metaforični razmišljanje in eksaktna raziskovalna praksa.

V tem pogledu se je smiselno vprašati, koliko je ta praksa uresničljiva; vsaj v slovenskem prostoru. Znanost tudi v praksi deluje namreč kot precej homogen sistem, ki se težko odpira razmišljanjem, ki vodijo izven paradigme, ki obvladuje določeno (vsaj normalno) znanost. Menim, da znanost deluje tako, da za svoje delovanje ne potrebuje umetnosti. Veliko znanstvenikov ima o umetnosti napačne predstave (in obratno) in umetnost gleda z vidika uporabnosti. Umetnik naj bi opravljal funkcije oblikovalca ali ilustratorja.

Blume (2005, 5)⁹⁶ je nasprotno govoril o uravnoteženosti situacije v laboratoriju. Znanstvenik umetnost uporablja kot vir inspiracij. Umetnost kot oddaljeni opazovalec, pa lahko na raziskovanje reagira samo ilustrativno. Dokler je umetnost samo oddaljeni opazovalec in pri znanstvenih odločitvah in dialogu ne more sodelovati, to vodi k temeljni asimetriji, ki umetnost obravnava v službi znanstvenega marketinga in vladarske hvale. Pri tem pa znanost redukcionistično razume sodobne umetniške metode, kjer se umetnost ceni v smislu naivne estetizacije, čemur pa se le ta želi v sodelovanju z znanostjo izogniti.

V praksi pa se kaže izposojanje metodoloških izzivov, kjer sta umetnost in znanost uravnotežena. Kuball (2005, 6)⁹⁷ sprašuje, da če vloga umetnosti ni vrednotenje znanstvenih podob in njihovo estetsko napajanje v duhu tradicionalno lepega, potem je potrebno definirati, kako bi pod omejenimi pogoji v laboratoriju lahko uporabili procesualnost metodologije, ki jo uporablja umetnost. Gohlke (2005, 6)⁹⁸ pravi, da je načrt sodelovanja soočen z realnim problem, da umetnost ne more reflektirati današnje znanstvene logike, razen tega, da streže vizualizaciji. Ta pa je tudi že sama model. Interdisciplinarni nastavki se morajo nanašati na vizualne metodološke vzporednice, namesto, da direktno prenašajo znanstvene slikovne produkte. Bolj

⁹⁶ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf: pregledano:(12.7. 2007).

⁹⁷ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf: pregledano:(12.7. 2007).

⁹⁸ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf: pregledano:(12.7. 2007).

zanimivo kot ti naporu prevajanja je, da obe strani prilagodita spoznavne metode in skupaj izdelata manjka. Navaja tudi, da se je pokazala tudi želja po institucionalizaciji dialoga disciplin (nasproti slepemu sodelovanju). Omenja tudi spretnost vizualizacije modelov, kar je pomembna točka. Umetniki, ki danes sodelujejo z znanstveniki, se obravnavajo kot obrtniki in ne neodvisni umetniki. Znanstvenikom pomagajo ustvarjati vizualizacije matematičnih modelov. Zmožnost dobrega risanja ali ustvarjanja računalniških grafik ne pomeni nujno, da je to tudi dober umetnik, prav tako tudi znanje o znanstvenih metodah še ne zagotavlja dobrega znanstvenika. Te metode so samo sredstvo za urejanje in prezentacijo vsebin. Interakcija umetnosti in znanosti v polju znanstvenih vizualizacij ponuja tudi druge možnosti. Kot vidimo, je vsebina tisti faktor, ki določa identiteto končnega produkta. Če na primer umetnik uporablja znanstvene metode, da z njimi prikaže umetniške ideje, bo končno delo razstavljeno kot umetniško delo (Gohlke 2005: 6)⁹⁹.

10.1 Kako teoretiki umetnosti vidijo znanost in umetnost

Kritična teorija, postmodernizem in dekonstrukcija so dominantni pogledi na svet, znotraj katerih operirata teorija sodobne umetnosti in kritike. Če se kateri umetnik zanima za znanstvene teme, kot je kompleksnost, ali sprejema paradigme moderne znanosti, je to zelo problematično, saj sta postmodernizem in dekonstrukcija temeljno nezaupljiva do horizontov in odkrito sovražna do znanstvene resnice. Kjer si je moderna umetnost prizadevala za napredek k absolutnemu, pa postmoderna umetnost proslavlja pretok pluralnosti idej, medtem, ko zavrača kakršnokoli nagnjenje k ultimativnemu napredku proti enemu samemu totalizirajočemu pogledu. Konflikt med teorijo sodobne umetnosti je še posebej akuten, ko umetniki naglašajo znanstvene teme. Ni presenetljivo, da večina umetnikov ki se lotijo takih tem to delajo s skepticizmom, ironijo in političnim antagonizmom. Tudi sodoben komentar tehnološke umetnosti je trdno zasidran v postmodernizmu. (Galanther)¹⁰⁰

⁹⁹ <http://www.schering-stiftung.de/html/add/forum1-agenda.pdf>: pregledano:(12.7. 2007).

¹⁰⁰ http://isce.edu/ISCE_Group_Site/web-

Tudi Wilsonova (2002) enciklopedija *Informacijska umetnost*-presek umetnosti znanosti in tehnologije navaja vrsto primerov, ki vključujejo različne vrste umetnosti, ki uporabljajo digitano tehnologijo, še posebej tiste, ki nekako posredno vključujejo znanost in tehnologijo. Njegovo mnenje o postmodernizmu v kontekstu znanosti in tehnologije je nekoliko manj navdušeno, vendar ne pušča dvoma o njegovem vplivu na to področje. Navaja še, da v zadnjih letih kritična teorija zagotavlja provokativen izvor o medigri umetnosti, znanosti in tehnologije. Vendar pa v naglici, da bi dekonstruirali znanstveno raziskovanje in tehnološko inovacijo kot manifestacije metanarativa, kritična teorija pušča malo prostora za pojav pristne inovacije ali kreacije novih možnosti. Medtem ko je postala prevladujoča v umetnostih, pa ni tako dobro sprejeta v svetu znanosti in tehnologije. Umetniki, ki objemajo resnico in znanost so v manjšini in objekt zavrnitve kot ostanki že dolgo opuščene modernizma. Na kratko, umetnik, ki uporablja umetnost za raziskovanje kompleksnosti na način ki je precej solidaren z znanstvenim pogledom se znajde zunaj prevladujočega umetniškega diskurza .(Galanter)¹⁰¹.

11 SKLEP

Za konec lahko rečemo, da kakršnakoli povezava med znanostjo in umetnotjo pušča za seboj precej odprtih vprašanj in dostikrat nasprotujočih si pogledov.

Danes bi odnos umetnost-znanost zvedli na formulo; znanost išče odgovore, umetnost postavlja vprašanja. Pri znanosti se uporablja pojme-abstrakcijo, umetnost pa govori bolj s stališča uvida, gledanja, in se ne nujno navezuje samo na vidno. Vendar bi lahko tej razdelitvi nasproti postavili stavek, ki obe disciplini kaže druga proti drugo nezadostni, kar pa lahko pomeni da sta odprti za dialog druga z drugo: Pojmi brez

content/ISCE_Events/Norwood_2002/Norwood_2002_Papers/Galanter.pdf, pregledano: (20.7.2007).

¹⁰¹ [http://isce.edu/ISCE_Group_Site/web-](http://isce.edu/ISCE_Group_Site/web-content/ISCE_Events/Norwood_2002/Norwood_2002_Papers/Galanter.pdf)

content/ISCE_Events/Norwood_2002/Norwood_2002_Papers/Galanter.pdf, pregledano: (20.7.2007).

uvida so slepi, uvidi brez pojmov pa prazni. (Rioux)¹⁰².

Obe disciplini pri svojem delovanju uporabljata t.i. kulturne invencije: jezik, orodja in slike, vendar se pri tem kako to počneta razlikujeta. Umetnost je torej kodirano znanje, ki prenaša pomen od enega človeka do drugega. Tehnologija je orodno znanje, t. j. znanje, fiksirano v snovi/energiji kot funkciji. Subjekt tako umetnosti kot tehnologije je človek. Znanost na drugi strani pa je oboje, tako kodirano kot orodno znanje (Chartrand 2007, 2).

Če želimo umetnost in znanost povezovati na področju jezika vidimo, da racionalisti predpostavljajo obstoj točke preko katere bi lahko izvedli prevod. Tej tezi nasprotuje mnenje tako Kuhna (1998, 101), kot tudi relativistov. En odgovor o možni povezavi ponuja M.A.K.Halliday¹⁰³. Ta pravi, da v času zavestnega dialog z resničnostjo potrebuemo več slovnice, več jezikov, s katerimi bi oblikovali teorijo izkušnje, od slovnice večnega spreminjanja do nečesa, kar bo bolj določeno. To pomeni, da lahko iste pojave opazujemo na dva komplementarna načina. Stavčni slog je slog vsakdanjega diskurza, slovnično raznovrsten, osvetljuje predvsem procese in povezave med njimi. Samostalniški slog, slog znanosti, kaže visoko stopnjo leksikalne gostote, osvetljuje pa predvsem strukture in povezave med deli. Vidimo, da kot podobno ugotavlja že Jones (2002, 7) lahko simultano uporabljamo oba načina, tako relativističnega kot racionalističnega.

Spremljali smo, da so tehnike vizualizacije skozi zgodovino vplivale na to kakšen je odnos med subjektom in svetom. Danes smo z novimi tehnologijami in aparati soočeni z novim načinom določanja položaja subjekta. Ukvarjati se moramo s podatki, ki so jih sproducirali merilni inštrumenti. Po drugi strani, pa ravno vizualizacije podatkov sprožajo napačne interpretacije, saj pri zelo majhnih strukturah niti ne moremo določiti kakšni ti objekti pravzaprav v resnici izgledajo. Slike se torej

¹⁰² <http://www.users.csbsju.edu/~frioux/ArtofScience.pdf> pregledano: (15.8.2007).

¹⁰³ Citirano v: Sajovic T. (2007, 20).

nanašajo na naše znanje o njih, dostikrat pa so produkt računalniškega softwara.

Kot smo ugotovili tako se tako znanost kot umetnost ukvarjata s tem kako reprezentirati 3D realnost na 2D površino. Že Gombrich (1993, 101) navaja, da je slika hipoteza, ki jo preverjamo s tem, ko jo gledamo. Podobno bi lahko rekli za graf; je reprezentacija zakonov narave (ki pa lahko zares obstajajo ali pa so le v našem umu). Slika v polju znanstvene reprezentacije pa naj bi bila po eni strani plod subjektivnih predodločitev. Lahko je namenjena kontroli, kot podoba ustvarjenih digitalnih podatkov. Kar lahko velja kot vizualna reprezentacija nekega znanstvenega objekta, je doseženo s pogajanjem v skupini strokovnjakov. Sommer (2006, 5)¹⁰⁴ govori še o instrumentalnem značaju znanstvenih podob. Pri tem se moramo zavedati kako te podobe nastajajo in kakšno funkcijo imajo. Ta ponavadi ne služi estetskemu cilju.

Vzporednice med znanostjo in umetnostjo so po mnenju nekaterih izgledale kot površinski nesporazumi. Razlike naj bi se gledale kot pluralne priložnosti, prav tako naj bi pustili priložnosti vrednosti ki jo ima ponuditi vsaka od disciplin. Znanost naj bi umetnost jemala kot umetnost in obratno. Šele tako bo lahko omogočen enakovreden dialog. Mogoče bodo znanstvena odkritja ostala neprimerljiva s tistimi iz filozofije in umetnosti. Vendar so tudi v vsakdanjem življenju konfliktni in kontradiktorni vplivi, ki naj nas ne bi paralizirali v stanje neodločenosti (Galanter)¹⁰⁵.

¹⁰⁴ http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, pregledano: (15.8.2007).

¹⁰⁵ http://isce.edu/ISCE_Group_Site/web-content/ISCE_Events/Norwood_2002/Norwood_2002_Papers/Galanter.pdf, pregledano: (20.7.2007).

12 LASTNO DELO

Subjekt znanosti je narava. Pogled nanjo v znanosti imenujemo redukcionizem. Osnovan je na kontroliranih eksperimentalnih pogojih kot primarni metodologiji. Postavljene so spremenljivke; ena (sprememba) je dovoljena, meri pa se njen vpliv.

Kot vemo, je življenje precej bolj kompleksno. Organizem živi v okolju, kjer nanj vplivajo fizikalni, kemijski in biološki dejavniki. V znanstveni študiji se ponavadi izbere en dejavnik, za katerega se domneva, da je prevladujoč. S tem, ko se enega izbere, se že naredi selekcija. Organizem je v laboratoriju osamljen iz okolja in podvržen vplivu samo tega izbranega dejavnika. Vse ostale, ki lahko vplivajo na recimo združbo bakterij, se umetno drži konstantne. Bakterije iz združbe tal se goji na enakih gojiščih, pri enaki temperaturi in enakem pH.

Če bi vzporejali to z gledanjem, vidimo, da naravo tako gledamo le skozi eno očišče.

Dokument tako spremljanega procesa je graf. Spremljevalna os in legenda točno določita, kaj naj bi vizualizirani podatek pomenil. Z odstranitvijo legende in s tem, da dejstvo označim kot okroglo, želim pogled odpreti tam, kjer ga znanost fiksira. O ostalih spremenljivkah, ki v naravi prav tako vplivajo, pa samo s čuti ne morem povedati ničesar. Še posebej, ker so ti organizmi že izvzeti iz celote in nanje ti parametri ne vplivajo več.

Poleg tega se to, kar vidimo, ne nanaša na celoto (npr. bakterijsko združbo), ampak na to, kar mi o njej vemo. Tu deluje svojevrstni razumski totalitarizem, saj dele reda, ki ga že poznamo, prenašamo tudi na dele, ki jih ne poznamo.

V znanosti lahko o nečem kaj povemo samo, če se to da izmeriti. Kaj pa se dogaja, ko gre neka spremenljivka proti neskončnosti? Znanost ponavadi naredi model ene spremembe, ki je dovoljena, in njenega vpliva, vendar pa to le v merilnem območju.

V dvodimenzionalno površino iz neskončnosti materializira model vpliva merjene spremembe. Pri tem pa neskončnosti z merilnimi napravami nikoli ne moremo doseči. Kar ne pade v merilno območje – gre čez rob – se zanemari.

Tematika, ki me je zanimala, je meja med življenjem in smrtjo. V dobi biopolitike, kot piše Groys (2004, 46), je življenje samo postalo predmet tehnične in umetniške intervencije. Z besediščem, ki sem ga uporabljala zgoraj, lahko rečemo, da merilno območje širimo proti neskončnosti.

V samem delu se pojavlja več problemov. Narave sedaj ne dojemamo več neposredno, ampak preko t.i. vizualizacijskih metod, ali pa merilnih inštrumentov. Izmerjene podatke se vizualizira in prikaže na 2D v obliki grafa. Gre torej za dvojno konstrukcijo tako preko gledanja z tehnološkimi pripomočki, kot tudi preko znanstvene vizualizacije. Vmes se vrši še prenos v polje umetnosti, vendar ne gre za prenos najdenega predmeta iz profanega prostora, ampak iz t.i. in vitro laboratorijskega eksperimenta.

12.1 16S rDNK

Na steni oziroma pravilnem pravokotnem formatu je 63 oprimkov oziroma kamnov nepravilnih oblik iz bele gline. Na njih je dešifriran zapis 16S rDNK bakterij iz mikrobne združbe tal Ljubljanskega barja. Material bele gline in zapisa ni naključen. Zanima me problematika nastanka življenja. Po precej verjetnih teorijah naj bi življenje ne nastalo v prajuhi, saj ta ni omogočala zadostne koncentracije in bližine molekul DNK, ampak na površinah glin. Te so zaradi pozitivnega naboja lahko vezale dovolj veliko koncentracijo molekul DNK, ki so potrebne za nastanek življenja. Če se izrazim z biblijskim besediščem – »beseda je meso postala« (nastanek življenja) in »prah si in v prah se povrneš« (smrt). Ali drugače, gre za podobno razmerje kot je tisto med jezikom in svetom; vmes je polje, ki je nedoločljivo, prav tako kot je nedoločljivo polje začetka in konca .

Chartrand (2007, 1) vzporeja pridobivanje znanja z mitom o drevesu spoznanja dobrega in zlega, od katerega naj človek ne bi jedel, saj bi drugače spoznal, da je umrljiv. Stavek iz Geneze primerja s poseganjem v drevo življenja in smrti, ki ga vidi v obliki DNK heliksa.

Jabes govori, da je beseda stalno reflektirana z ozadjem, z belino, z nepopisanimi robovi. Zapisana beseda je narejena iz praznine. Rabi se prostor praznega, tišina med eno besedo in drugimi, da bi besedo lahko prebrali. Zapisanega ne bi mogli prebrati – če ne bi bilo praznega prostora med besedami in okrušek tišine omogoči, da izgovorjeno slišimo (Jabes 1995)¹⁰⁶. Povezani smo z belim znakovne beline in črno znaka postane berljivo na njenem najbolj belem mestu (Jabes 1993)¹⁰⁷. Njegove misli je drugače potrebno umestiti v širši kontekst razumevanja sveta, katerega poglavitne enote so Bog, Knjiga, puščava in beseda. Pomembna je njegova dialektika zapisanega in odsotnega, označenega in praznin, črke in beline. (Strehovec 2003, 201).

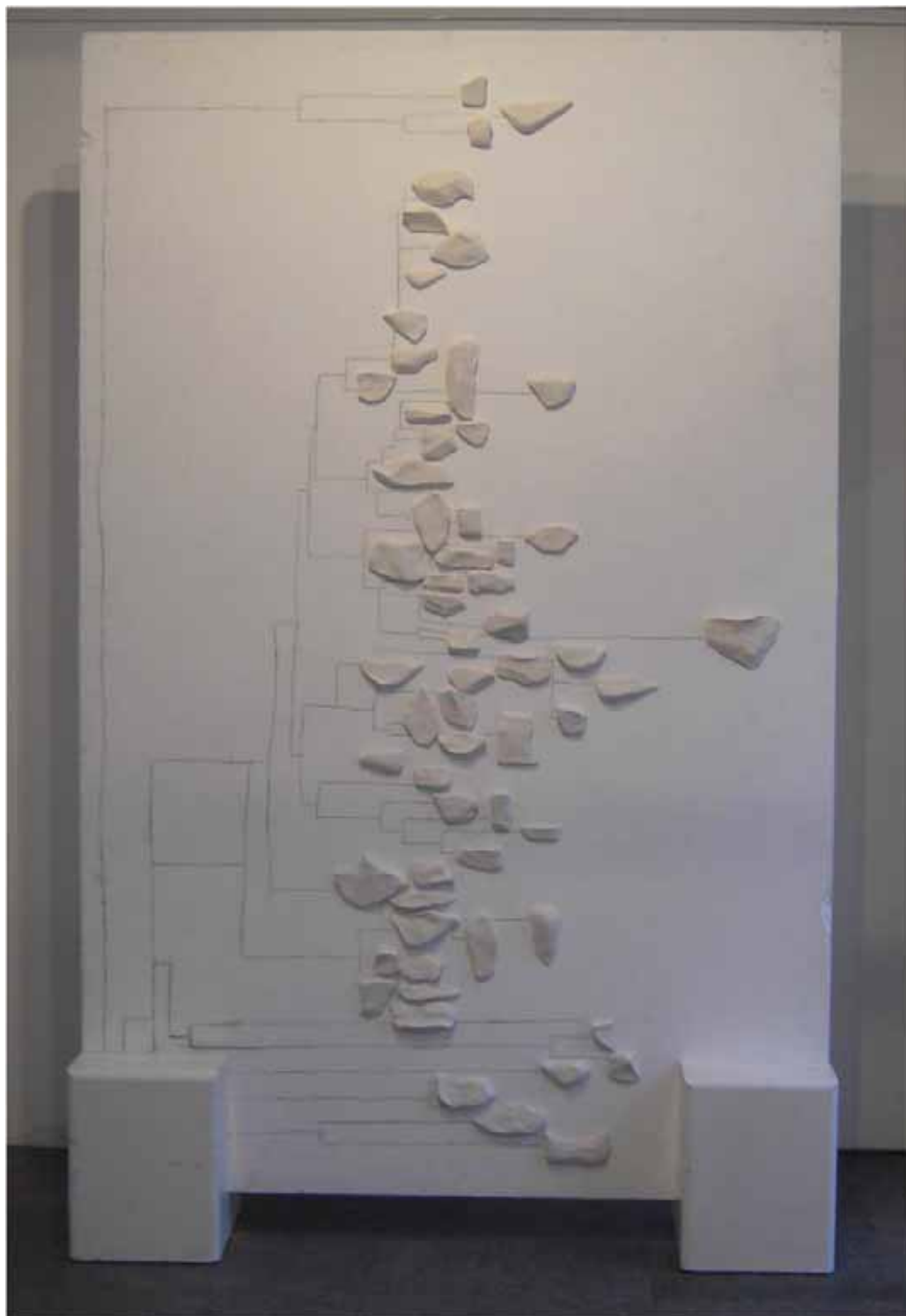
Sama postavitev kamnov ali fragmentov v format je določena s programom Clustal X. Glede na dobljeno zaporedje, ki smo ga dešifrirali, je bila določena identiteta same bakterije, ki smo jo osamili. Identiteta se določa tako, da se dobljeno zaporedje primerja z bazo zaporedij vseh že do sedaj identificiranih bakterij in glede na odstotek sorodnosti z določeno že znano vrsto se potem določi tudi vrsto še neidentificirane bakterije. Na samem oprimku je tako zapis, preko katerega smo to bakterijo prepoznali (v obliki jezika molekule DNK, ki je sestavljen iz 4 črk: A,T,G,C) in njeno ime.

Povezava med izvorom in oznako za bakterijo je vzpostavljena preko neposrednega vpisa oznake za bakterijo in fragmenta DNK, preko katerega smo ugotovili identiteto te bakterije. Čeprav je potrebno omeniti, da je ta dešifriran fragment po Baudrillardu v bistvu simulaker, saj je dešifriranje izvedeno na nakopiranem fragmentu; ne

¹⁰⁶ Citirano v: Strehovec (2003, 201).

¹⁰⁷ Citirano v: Strehovec (2003, 201).

poznamo pa več originalne DNK. Povezavo med temi fragmenti določa sistem filogenetskega drevesa (drevo, ki določa izvor; tudi dolžine črt, narejenih z ogljem ustrezajo razcepu v zgodovini). Povezav nisem skrila, ampak razkrila; skrita je v bistvu celotna računalniška baza. Neznani zapis se namreč vzporeja z že znanimi podatki v bazi in določi njihovo mesto glede na to, kar že poznamo. Prav tako določi njihov izvor in povezave. Edina nedoločena spremenljivka je meja med življenjem in smrtjo.



Slika 1: Založnik M. (2007) 16S rDNK

12.2 ZDRUŽBA

Kosi gline so vstavljeni v podlago, vanje pa je nekako naznačena oblika DNK, ki jo na sliki vidimo kot črn rahlo lobularen fragment. To obliko sem vrezovala v mehko glino. Glinene ploščice spominjajo na nagrobnike. Razporeditev v prostoru je namreč proces rasti mikrobne združbe v času, ki je bil spremljan v laboratoriju. Kar se je v času zgodilo prej, je sedaj tudi v prostoru spredaj. Ista točka oziroma teden v procesu določa tudi enak nosilec oziroma podlago. Postavitev v bistvu upošteva diskontinuiranost v času in jo vleče v prostor; vendar tu, če gledalec vidi postavitev s sprednje strani, pride do prekrivanja kamnov – časovno prej je tudi v prostoru spredaj. Ker bi šlo za postavitev v kvadrat, je prostor tvorjen tako, da so med podlagami, kamor so vstavljeni kamni, prazni prostori, kar opisuje način zajemanja – filtriranja resničnosti – in razlaga način delovanja filtra. Filter je v bistvu hranilni gel, ki omogoči rast le okrog 1-5% vseh bakterij iz tal in je na ta način selektiven, omogoča videnje le enega majhnega dela celote. Ti kamni na podlagah so združeni in postavljeni v prostor na način, kot sem ga uporabila v laboratoriju in je v bistvu zelo podoben perspektivnemu gledanju.

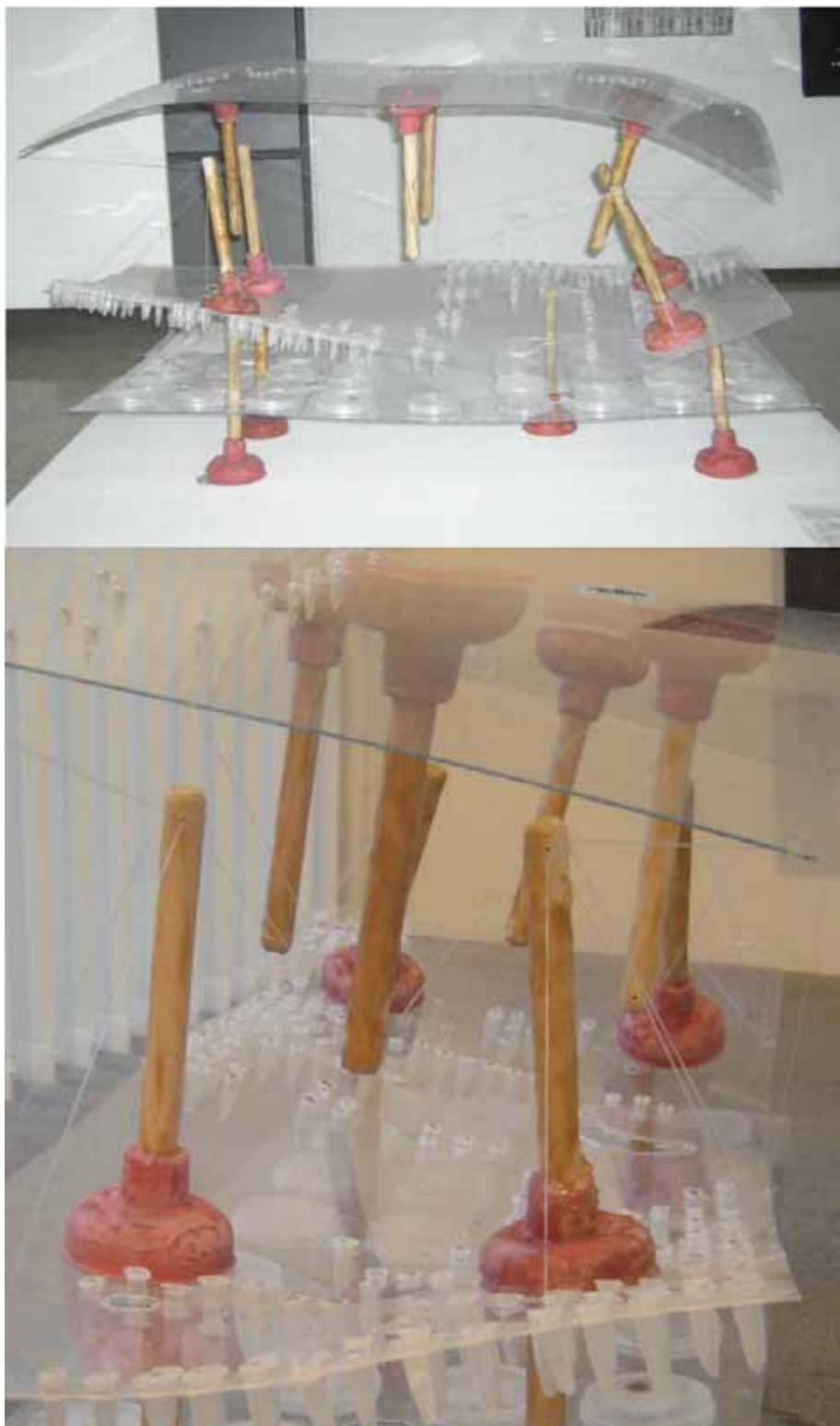
Vendar, kot navaja Detela (2005, 64), ena točka označevalca (kamna) lahko reprezentira več kot eno točko označenega prostora. Kontakt dveh kamnov v pogledu gledalca, ki reprezentira različna označevalca, ne reprezentira nujno fizičnega kontakta dveh predmetov v označenem prostoru, temveč je možno, da razmejujoča linija reprezentira tudi neoznačen prostor, razdaljo med njima (Detela 2005, 64). Tako dobim hkrati diskontinuiranost, ki je posledica časovne dokumentacije vertikalne in horizontalne redčitve in pa prekrivanje v prostoru, ki ga v času nisem mogla izmeriti. Zapisi na označevalcih (kamnih) za bakterije so dobljeni prav s smrtjo te bakterije.



Slika 2: Založnik M. (2007) Združba

12.3 VAKUUM GUMA

Tudi pri tem delu me je zanimal odnos do realnosti in povezovanje znanosti in umetnosti. Spet sem vzela podatke iz referenčnega okvirja (grafa) in jih vnašala v prostor, tokrat glede na to, kako odslikavajo realnost. Vzela pa sem samo snov, ki se prilagaja svojim oznakam; vmes sem za povezovalni in nosilni element uporabila gumo za odmaševanje, ki sem jo prevlekla z lateksom. Orodje za odmaševanje ustvarja vakuum in naj bi asociiralo na povezavo s praznim prostorom, hkrati pa nosi vso racionalnost zaznave in jo kaže v njeni krhkosti. V delu gre za sočasno pojavljanje tekočega procesa rasti bakterij, zaustavitev tega procesa v času (preobražen dokument, brez referenčnega okvirja), snov (mrtve bakterije) in v zgornji plasti iz njih izolirana DNK, ki se prilagaja lastnim oznakam.



Slika 3: Založnik M. (2007) Vakuum guma

12.4 OMARA

V omari so glede na izbiro različnih gojišč postavljene mikrotitrne plošče. Vanje sem sterilno nalila 4 tipe gojišč (očišča pogleda). Koncentracija hranil približno ustreza tisti, ki jo imajo na voljo bakterije, ki živijo na koži (koncentracija je precej nizka v primerjavi z običajnimi koncentracijami, ki se jih uporablja v laboratoriju; zato tudi rezultati niso vizualno impresivni). Vzorci so bili odvzeti petim različnim ljudem (dva profesorja in tri sošolke) s štirih delov njihovega telesa, ki so si jih izbrali sami. Vzorci so bili sterilno nanešeni na dve različni gojišči. Dodana je še kontrolna mikrotitrna plošča, ki je nismo inokulirali z nobenim vzorcem; služi pa zato, da vemo, da je sprememba barve ali rast bakterij ali gliv posledica rasti bakterij, odvzetih s kože in ne okužbe. Vsak vzorec sem nato stopenjsko (diskontinuirano – kot bi črno barvo svetlila do bele, vendar ne bi prikazala vmesnih faz) štirikrat redčila s sterilno fiziološko raztopino, kar bi približno zadostovalo, da se v zadnjih luknjicah (šest po vrsti) ali že prej (odvisno od začetnega števila mikroorganizmov na koži), pojavi sterilnost ali mesto, kjer ni več življenja (rasti) niti razgradnje (smrti). Prisotno je samo prozorno sterilno gojišče, ki je rahlo vlažno. Gre za nekakšno očiščenje.

Zanimalo me je mesto, kjer izgine fizična pojavnost življenja in smrti, hkrati se pa le-to ne da interpretirati. Po drugi strani gre na isti plošči, kjer so vzorci ene osebe za eno očišče, ki je zunanje (gojišče), ki je razdeljeno na dva dela – izbira dveh delov telesa s strani subjekta. Del vzorca, ki je nanešen v prve jamice, gre proti končnosti ali minevanju, saj gre za rast bakterij (ki so po mojem mnenju vmes med življenjem in smrtjo, saj razgrajujejo mrtvo tkivo in ga vračajo v življenje s tem, da te ostanke vgrajujejo v svoje celice in s tem prispevajo h kroženju snovi). Ta del se potem redči ali svetli do mesta, ki ni določljivo; sploh s strani znanosti; prav tako se ne da določiti ali gre za + ali - rezultat.

Potrebno je omeniti, da bakterije niso neposredno vidne. V gojišče je namreč dodan TTC (nekakšen barvni označevalec), ki gojišče obarva rdeče, ko zazna produkte

razgradnje, ki so posledica bakterijske rasti. Z lastno minljivostjo smo soočeni le posredno.

Prav tako me je zanimal vpliv subjekta na to, kar gledamo (izbira očišča), in pa izbira gojišča (več različnih), kar omogoča, da se ustvarja več enakovrednih možnih očišč. Če bi hotela te ploščice interpretirati s stališča znanosti (gre za razcep glede gledanja in poimenovanja), bi slike teh plošč (ki sem jih naredila vmes med štirimesečnim gojenjem na 37° C) obdelala s programom, ki riše drevesa sorodnosti prehranskih profilov bakterij, odvzetih s kože, in bi na ta način povezovala te portrete med seboj. Rezultat bi bil predstavljen kot dokument v obliki drevesa.



Slika 4: Založnik M. (2007) Omara

12.5 PLOŠČA

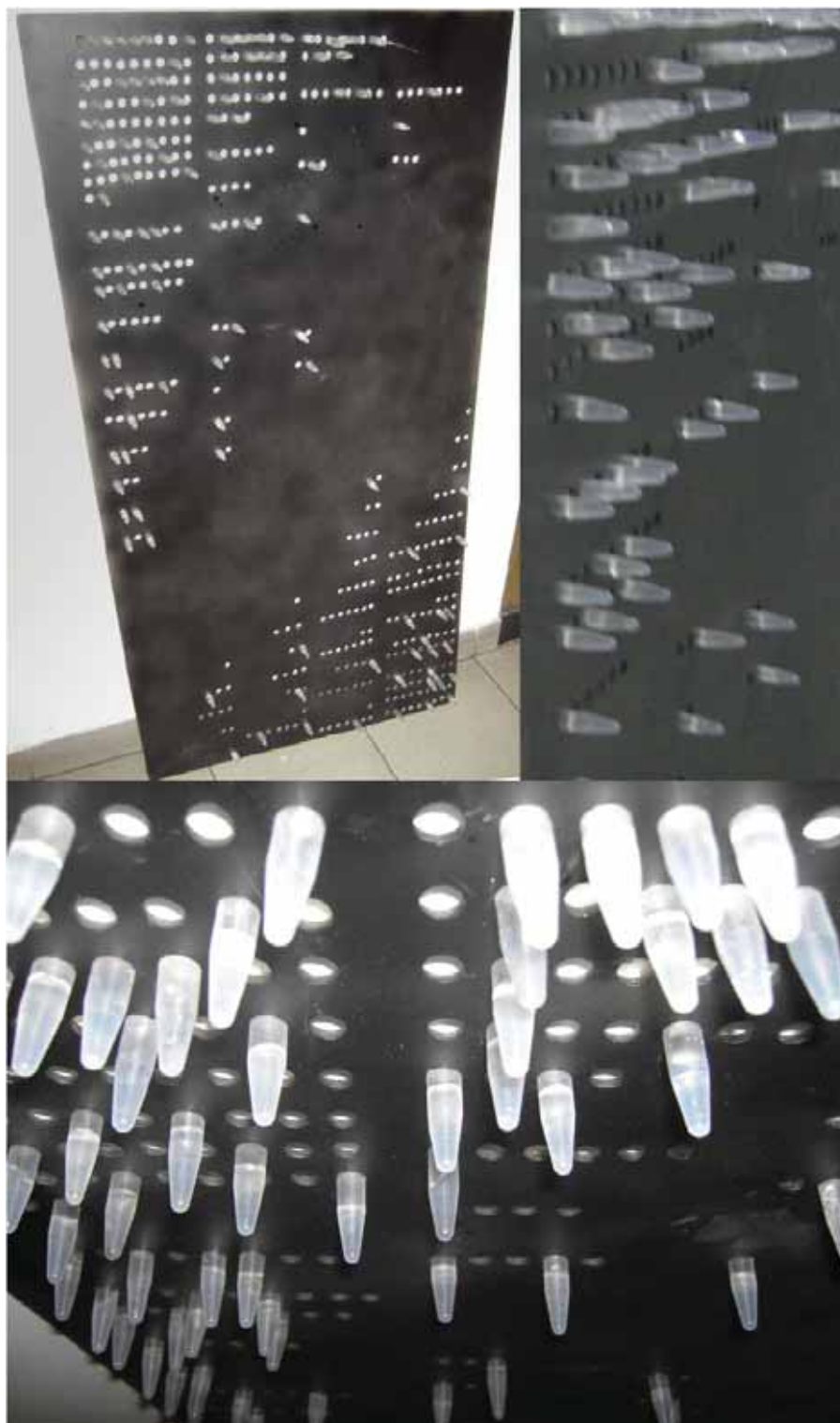
Na plošči je kakor na filter prenesen način razslojevanja dveh bakterijskih združb v času z vplivom, ki smo ga izbrali mi. Vsaka luknja je oznaka za eno bakterijo. Način razslojevanja je prikazan po treh mesecih procesa rasti (v časovno prostorski skali) in ustavljen v eni točki v času. Gre za trenutke dokumentacije procesa življenja, vendar ne na način znanstvene dokumentacije, ki bi za to uporabila graf. V te luknje so potem vstavljene epice z bakterijami iz te združbe, vendar je način izbiranja poljuben (bolj kaotičen kot prvi način izbire), zato niso prikazane vse in tudi ne sledijo prvotnemu načinu. Te bakterije so bile skuhane na 100° C in s tem uničene. V epice je bila potem ponovno nanescena hrana (gel) in nekatere (ki so uspele tvoriti preživetvene oblike – spore) so po kuhanju ponovno zrasle in so vidne v obliki rumenih kroglic v gelu.

Luknje so oznake za točno določene bakterije, ki imajo svoje mesto v časovno prostorski skali, vendar pa je ta časovno prostorska skala le en način možnega gledanja oziroma označevanja stvari. Vmes med epico (kjer je bakterija – označenec iz prav te osamljene mikrobne združbe) in oznako za to bakterijo, se zgodi neke vrste prelom. Kuhanje na 100° C je v bistvu smrt oziroma prelom.

Soočeni smo z dvema skrajnostma; smrtjo in ponovno rastjo. Po G. Bachelardu (1998, 255) se bit zdi okrogla. Tak likovni element sem izbrala namesto dejstva, ki je stalo v grafu. Ker perforira nosilec, se po eni strani odpira v neskončnost, po drugi strani pa epice stopajo v prostor proti gledalcu. Kot smo že omenili, je podoba iz pleksi stekla nekakšen model. Položaj epic je z izbiro spremenljivke točno določen. To je predhodni pogled. Edina spremenljivka na tej plošči je sedaj življenje samo.

Zanima me tudi problematiziranje znanstvenega označevanja. Podoba ni znanstveni dokument, ampak nekako neraben produkt, izloček znanosti. So podobe, ki jih znanost skuša napraviti kar se da razvidne, da bi lahko na osnovi teh podob presojala resničnost samo. Tem podobam tu umanjka referenčni okvir. So vmesnik med

realnostjo, ki nam ni dostopna s čuti in med poimenovanjem označevanjem teh podob, identifikacijo in uvrščanjem v klasifikacijske sisteme. Znanost namreč izbere del stvarnosti, ki ga bo preučevala, in ta delen pogled analizira. Vrednost ali umeščanje doseže tako, da dobljeno informacijo – v našem primeru bakterije, ki jih ne poznamo – opiše glede na znane kriterije. Tem bakterijam pripiše vsem enake kategorije različnih atributov, ki potem omogočajo klasifikacijo teh osebkov v nek red. Klasifikacija in umeščanje se vršita glede na standarde ali pa baze podatkov, ki služijo kot referenčni okvir. Ko je ta del opravljen, se osebkov ne rabi več, pomembni so samo še podatki, ki se jih potem interpretira glede na prej zastavljeno hipotezo. Gledalec bo torej soočen s podobami, ki so nekako model ali filter realnosti in jo nekako zakrivajo.



Slika 5: Založnik M. (2007) Plošča

13 PEDAGOŠKA APLIKACIJA:

13.1 UVOD

Pedagoško aplikacijo sem se odločila izvesti v okviru skavtske skupine klana Ljubljane 3. Zanj sem se odločila zaradi obsežnejše tematike moje naloge. Prav tako sta mi ta skupina in njen način dela omogočala več svobode pri izvedbi likovne naloge in tehnološke možnosti, ki jih izvedba v razredu ne bi dopuščala. Posamezniki v skupini so stari od 19 do 20 let; to mi je omogočalo posredovati bolj poglobljeno razlago teoretičnih pojmov in dopuščalo večjo zahtevnost tehnološkega dela same naloge. Pedagoška aplikacija te diplomske naloge se dobro vključuje v način skavtske prakse, saj smo lahko izhajali iz narave in iz nje abstrahirali likovne pojme. Te smo potem najprej uporabili pri likovni nalogi – objektu. Iz razumevanja te naloge in preko likovnih del pa smo lahko izpeljali še tehnološko nalogo, ki smo jo izpeljali iz likovne in jo umestili nazaj v naravni prostor. V pedagoški aplikaciji sem namreč želela vsaj delno vključiti značilnosti vseh obravnavanih pojmov (tako likovno kot tudi tehnološko in abstraktno plat) in iskati vmesne faze prehajanja iz ene discipline v drugo.

13.1.1 Klan Ljubljana 3

Združenje slovenskih katoliških skavtinj in skavtov (ZSKSS) je glede na starostne skupine organizirano v več vej. Popotniki in popotnice (PP) so skupina najstarejših skavtov, starih od 16 do 21 let. Srečujejo se v skupini, imenovani klan, ki šteje okrog 10 ljudi; dobivajo se enkrat tedensko za nekaj ur. Poudarek v veji PP je na služenju, skupnosti in poti osebne rasti. Geslo se glasi: služiti. Za skavte nasploh je značilno delo v majhnih skupinah, učenje z delom ter pogosto in raznoliko izvajanje dejavnosti na prostem. Ena od takih dejavnosti, ki nudi veliko priložnosti za praktično izvajanje dejavnosti in vadbo tehničnih veščin, ki jih drugje kot v naravi ni mogoče izvesti, je tudi poletni tabor. Za vejo PP je predviden potovalni tabor. To pomeni, da udeleženci vsak dan opravijo en del poti, proti večeru pa poiščejo prenočišče. Ponavadi hodijo, lahko pa izberejo tudi kakšno prevozno sredstvo. Letos si je klan Ljubljane 3 izbral

pot po reki Kolpi s kanuji. Če se skupina za to odloči, lahko izvede tudi t. i. ambientacijo. To pomeni, da se skavti na taboru postavijo v neko drugo vlogo (lahko so ljudstva, pravljичni liki, narodi ...). Klan Ljubljane 3 si je izbral vlogo praljudi.

Ker sem sama kar nekaj let vodila to starostno vejo, imam z njo največ izkušenj. Poleg tega sem pri načrtovanju likovne naloge morala upoštevati način dela, vrsto aktivnosti, kraj, pot in prevozno sredstvo na potovalnem taboru, starost (vsi popotniki in popotnice so že zaključili srednjo šolo ali pa so že na fakulteti) in njihov program, ki je bil za ta tabor pripravljen.

Svojo temo sem želela posredovati na tak način, da bi se lepo vključevala v njihove aktivnosti. Glede teh sem se prej posvetovala z voditeljico skupine. Skupaj sva določili tudi trajanje aktivnosti (en dan).

13.2 UČNA PRIPRAVA

-Datum: 18.7.2007

-avtor: Mojca Založnik

-skupina: klan Ljubljana 3

-mentor: prof. dr. Beatriz Tomšič Čerkez

-število ur: 10 ur

-oblikovalno področje: prostorsko oblikovanje, plastično oblikovanje

-likovni materiali, orodja, podlage: lateks, karton, odpadni naravni predmeti, vrvica

-likovna naloga: izdelava linearne vrvne konstrukcije

-likovna tehnika: vrvna konstrukcija

-likovni motiv: most

-metode dela: razlaga, demonstracija, pogovor

-oblike dela: individualno, skupinsko, frontalno

-sredstva in pripomočki: plezalne vrvi, plezalni pasovi, plezalni sistemi, osmica, vponke, kanuji

-vrsta učne ure: kombinirana

-medpredmetna povezava: matematika, filozofija, biologija, tehnika

-posebna dejavnost učencev: tehnično delo (vezave)

-viri in literatura:

Jerman I. (2005): Metodologija in etika znanstvenoraziskovalnega dela

http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm pregledano: (5.7. 2007)

Wilson S. (2002): Information Arts: Intersections of Art, Science, and Technology. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press

Groys B. (2004): Od umetniškega dela k umetniškemu dokumentu) from artwork to art documentation str.40 Likovne besede/Artwords 67-68,2004

Chartrand H. H. (2007): Art, Science and technology; part I: Causality by design

-cilji:

-spretno uporabijo materiale v nove likovne tvorbe (linija v prostoru)

-samostojno in dosledno izvedejo likovno in tehnološko nalogo

-se ob primerjavi lastnih del in del vrstnikov navajajo na estetsko vrednotenje

- obnovijo in analizirajo pomen pojmov znanost, umetnost, tehnologija, objekt

-analizirajo možnosti in omejitve oblikovanja tehnoloških instalacij ter njihovo vkomponiranje v naravni prostor

-si razvijajo prostorske predstave in plastično občutljivost

-krepijo si zavest o pomembnosti harmonične povezave kiparskega, arhitekturnega in naravnega prostora

-razvijajo odnos do narave, do prostora, do tehnologije in do skupine

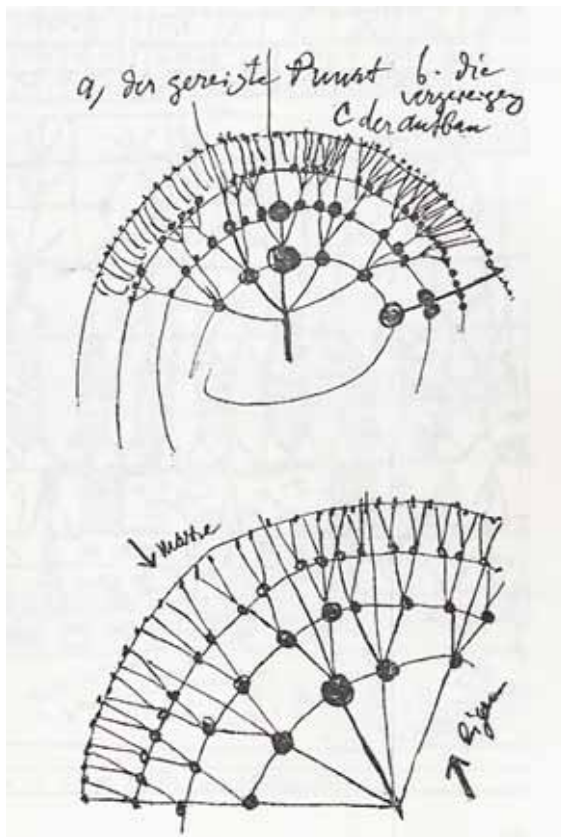
-se zavedo in prepoznajo razliko v načinih analitičnega in sintetičnega pogleda na svet

13.3 UVODNI DEL:

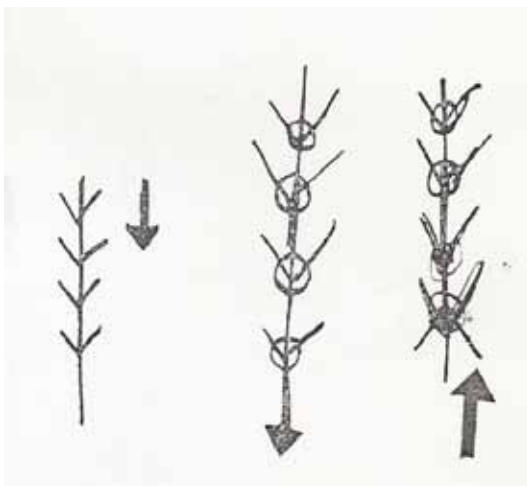
13.3.1 Učna motivacija:

S pogovorom jih uvedem v današnjo tematiko. Ker so na taboru praljudje (ambientacija), se pogovarjamo o njihovih predstavah, kako je pračlovek doživiljal svoje okolje, naravo, kakšen odnos je imel do tehnologije (orodja in njihov pomen), do narave in kakšen pomen je takrat imela umetnost (krasilne tehnike v smislu nakita, risanje in opazovanje živali, krasilne tehnike kot označevanje lastnine). Dostikrat pomena z našega stališča ne moremo določiti; je pa lahko predmet naše interpretacije na podlagi analogij in teorij.

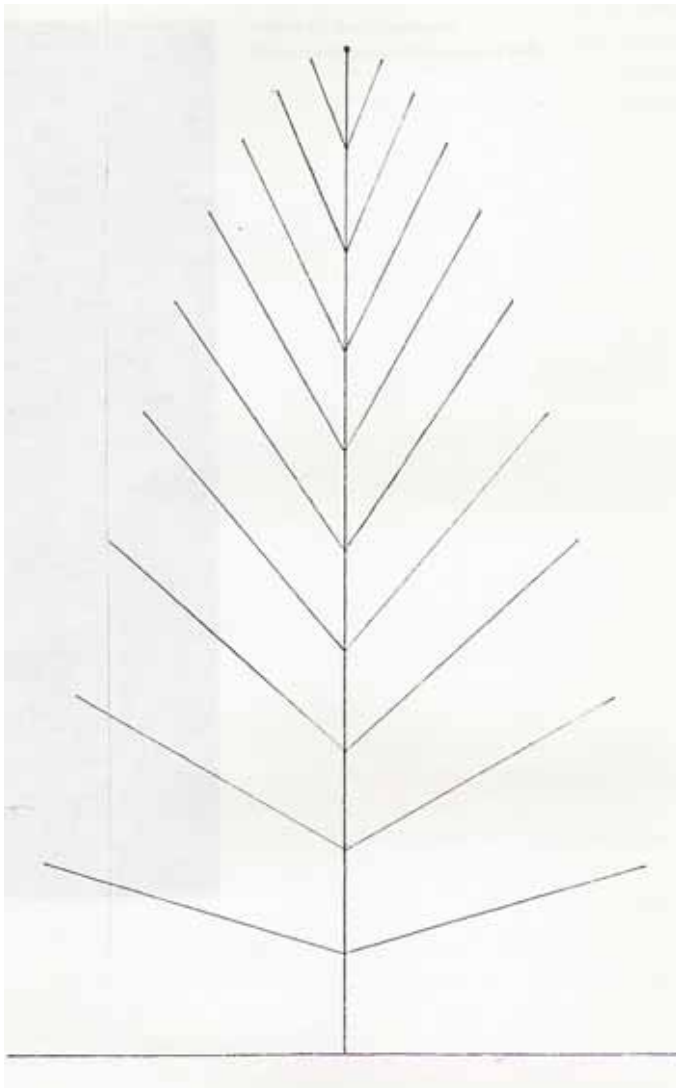
V delo jih uvedem tako, da najprej izdelujemo objekt skupine. Preko izdelave jih želim napeljati na to, da izvedemo najprej likovno delo, ki je sestavljeno iz linije, na katero potem nizamo različne predmete; ki jih preoblikujemo. Predmeti delujejo kot točke, ki so izvzete iz neskončnosti in se materializirajo, hkrati pa jih že lahko jemljemo kot nastavke za to, da iz njih gradimo novo linijo. V naravi tudi iščejo podobne elemente (na primer razrast žil pri rastlinskem listu), ki jih lahko abstrahiramo in izvzamemo kot likovni element (pokažem jim primeer Kleejevih skic). To zavedanje bomo kasneje uporabili pri izgradnji likovno-tehnološke naloge. Hkrati s tem že povezujemo razumevanje predmetov v mitološkem obdobju z začetki znanstvenega mišljenja. Naloga služi kot osnova za izdelavo mostu.



Slika 6: Klee 1996: 102.



Slika 7: Klee 1996: 103.



Slika 8: Klee 1996: 104.

13.4 OSREDNJI DEL:

13.4.1 Posredovanje nove snovi:

Razlaga pojmov: začetki znanosti in znanstvenega mišljenja, znanost, tehnologija, umetnost, dokument, objekt; ambient.

13.4.2 Predznanstveno obdobje

Paleolitske jamske slikarije so bile označene kot prvo pomembno slikarsko delo v zgodovini človeštva. Te slikarije so hkrati predstavljale tudi prve ilustracije znanstvenega opazovanja. Nekateri teoretiki menijo, da so takšne stenske slikarije rezultat podrobnega opazovanja fiziologije in obnašanja živali (Wilson, 2002, 40). Seveda je to samo eden od načinov interpretacije.

V predznanstvenem obdobju (preden se je pojavil teoretični način razmišljanja) govorimo o mitološkem načinu mišljenja, kjer je človek vzroke za njemu nerazložljive pojave iskal v svetu nadnaravnih bitij (duhov, demonov, bogov). Vse svoje predstave o svetu duhov, njihovih odnosih in odnosu do materialnega in izkustvenega sveta je strnil v verovanje. Odnose z nadnaravnim je vzpostavljajl preko obredja (kult), odnose med ljudmi pa je urejal kod. Vse prvine mitološkega obdobja so se ohranile tudi danes, tako v modernih verovanjih (religijah) kot med ljudstvom (pomladansko obredje, npr. Kurent).

Človek predznanstvenega obdobja je torej iskal vzrok za pojave tega sveta zunaj njega samega. Ni še imel prave predstave o zakonitosti, saj se je svet v njegovi predstavi vrtel predvsem po volji nadnaravnih bitij (Jerman)

13.4.3 Rojstvo teoretičnega (znanstvenega) mišljenja

Teoretični način mišljenja se je rodil v Stari Grčiji, v sedmem stoletju pred našim štetjem. Takrat so vrhunski misleci jonski naravoslovci iskati temelj, prapočelo vsega, kar obstaja. Nekateri misleci so videli prapočelo vsega v različnih substancah, na primer vodi ali zraku, drugi pa so bolj poudarjali red, zakonitost.

Za nadaljnji razvoj znanstvenega mišljenja sta bila pomembna Heraklit (oče dialektike, najbolj znan po reku "Vse teče") in Parmenid iz Eleje. Prvi je kot osnovo vsega videl spreminjanje (urejeno po nespremenljivem zakonu), drugi pa nespremenljivo in brezprostorsko Eno. Trdil je, da sta prostor in čas zgolj iluziji čutov, le videz. To, kar je bilo enemu počelo vsega, je bilo drugemu neresnično. Obe smeri povezuje elementarizem ali atomizem, ki trdi, da je vse grajeno iz osnovnih

delcev, ki pa so sami po sebi nespremenljivi in nedeljivi (Parmenidova bit), se pa lahko med sabo povezujejo v nešteto nam znanih snovi. (Heraklitova spremenljivost). Pomemben za vzpostavljanje vrednostnega sistema znanosti je bil Pitagora (580-500 pr.n.št). Njegov temeljni nazor je bil, da je v osnovi vseh stvari število in matematična načela počelo vsega bivajočega. Vsaka stvar ima svoje število in to je zadnje, kar si lahko od česarkoli odmislimo. Števil se ne da poljubno deliti, obstaja enota (monada) in iz njih je sestavljeno vse ostalo. Numerično monado predstavlja število 1, geometrijsko pa točka. Svet naj bi bil zgrajen geometrijsko na podlagi harmoničnih številskih razmerij. Pitagorejska misel je pomembna še danes, saj še vedno skušamo razumeti svet skozi očala matematičnih struktur (Jerman).

13.4.4 Znanost

Od začetka zahodne civilizacije je bila logika sprejeta kot prednostna pot do znanja (Chartrand 2007, 1). Oddaljuje nas od naših strasti in nas osvobaja od motečega sveta čustev. Danes pa znanost sprejemamo kot izvleček znanja, ki izhaja iz razuma; to znanje pa pridobimo z reduciranjem v manjše in manjše delce elementov, dokler ne odkrijemo temeljne enote ali sile. Znanost poskuša preko instrumentov (ki merijo nad in pod ravniyo naših čutil) uresničevati platonistični ideal – to je prepričanje, da obstajajo entitete, do katerih pa lahko pridemo le s pomočjo razuma in ne čustev. Prav tako jezik senzorjev (merilnih naprav) uresničuje pitagorejski ideal, ki pravi, da naravo lahko opišemo s števili.

Znanje v naravoslovnih znanostih je osnovano na dejstvih; prav tako pa je podvrženo objektivnemu, neodvisnemu testiranju. Tak dokaz je objektivni, saj ni vpliva človeškega subjekta. Staro znanje nadomesti novo, nanaša pa se na objektivno resnico. To na novo pridobljeno znanje potem lahko uporabimo za ustvarjanje tehnologije; to je zmožnost, da lahko upravljamo snov in energijo za to, da lahko zadovoljimo človeške potrebe (Chartrand 2007, 2).

13.4.5 Tehnologija

Kot ugotavlja Wilson (2001, 9), je vsak sistem za ustvarjanje, ki je izven človekovega

telesa, tehnologija. V določenem zgodovinskem obdobju so oglje, barve, kiparska orodja in tehnike ter keramika predstavljali vrhunske tehnologije. Nedavno so najnovejše tehnologije predstavljali fotografija, film, električne naprave, luči, radio in video. Danes zadnje tehnologije predstavljajo zopet povsem druge tehnologije.

Razvoj orožja se začne z zobmi in pestmi ter konča z jedrsko bombo. Oblačila in hiše predstavljajo razširitev človekovih bioloških nadzornih mehanizmov temperature. Pohištvo prevzame vlogo čepenja in sedenja na tleh. Pogonske naprave, očala, televizija, telefon in knjige, ki prenašajo glas tako skozi čas kot tudi skozi prostor, so primeri materialnih podaljškov. Denar je oblika razširjanja in shranjevanja dela. Naše transportne mreže zdaj opravljajo to, za kar smo mi nekoč uporabljali svoje noge in hrbte. Pravzaprav vse materialne predmete, ki jih je naredil človek, lahko obravnavamo kot podaljške, za kar je človek nekoč uporabljal svoje telo ali kakšen določen del svojega telesa (Wilson, 2001, 9).

13.4.6 Umetnost

Umetnost izvira iz besede spretnost; v času pa je pridobila pomene, kjer je spretnost usmerjena k produkciji nečesa, kar je lepo. Umetnosti utelešujejo impulz k novemu, originalnemu, samozavedajoče iskanje novih form in vtisov. Rečeno je bilo, da kar si umetniki predstavljajo danes, postane jutrišnja realnost. V tem smislu sta navdih in intuicija sekundarna dominantna v umetnosti (Chartrand, 2007, 6).

Umetniško znanje je pogojeno s subjektivno resnico; iskanje kozmosa ali pravega reda multiplih delov sveta. V estetskem odmiku in kontemplaciji podobe je holistična. Ocena je osebna in subjektivna in se nagiba k povečani toleranci različnih stilov in okusov. Novo znanje sega nazaj v preteklost, v sedanost in naprej v prihodnost. Aplikativna umetnost generira estetsko ali oblikovalsko tehnologijo, t.j. zmožnost manipulacije vtisa (Chartrand, 2007, 6).

13.4.7 Umetnost / znanost

Umetnost se je tradicionalno delila na čisto, lepo, kontemplativno umetnost in

uporabno umetnost. V tem je bila umetnost podobna znanosti, ki jo tudi lahko delimo na teoretsko in uporabno znanost. Razlika med obema je v tem, da hoče znanost podobe resničnosti napraviti kar se da razvidne in točne, zato da bi lahko na tej osnovi povedala kaj o resničnosti sami. Umetnost pa je vzela za osnovo snov, nejasnost, avtonomnost podob in tudi nezmožnost, da bi te podobe lahko na tak način reproducirale resničnost, kot to počno znanstvene. Zato se je umetnost bolj ukvarjala s tem, kako so te podobe narejene in ne s tem, kaj lahko povedo o resničnosti. Tudi če umetnost uporablja enake podobe kot znanost, to počne s kritičnim namenom. (Groys, 2004, 41).

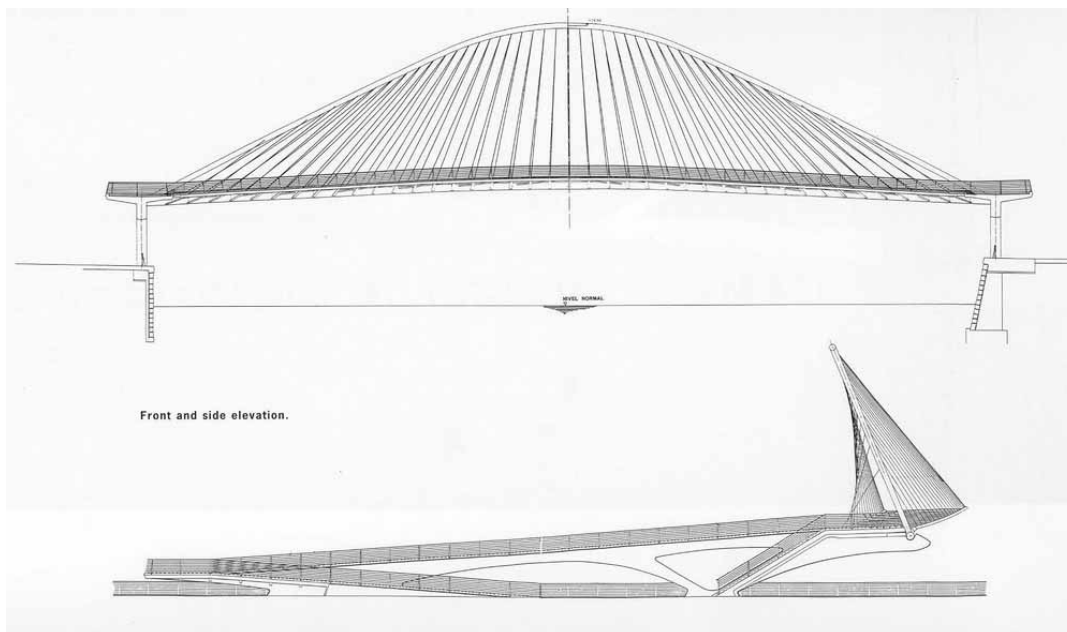
13.4.8 Posredovanje likovno-tehnološke naloge:

Razložim jim, da je namen današnjega dela izdelava vrvne konstrukcije – mostu čez reko. Ker so na taboru postavljeni v vloge praljudi (še mitološko obdobje), je namen tudi, da prepoznajo razliko med zametki znanstvenega razmišljanja; hkrati pa vzpodbuditi zavedanje odnosa do tehnologije. Čeprav so v naravi, še vedno uporabljajo podaljške za gibanje (kanuje); s tega stališča naj bi vrednotili tudi most. Most lahko s stališča znanosti gledamo kot daljico, ki povezuje dve točki. Daljica je abstrakcija tega, kar bomo poskušali postaviti v naravi.

S stališča evklidske geometrije je daljica sestavljena iz neskončno mnogo točk, saj je med vsakima dvema točkama vedno še ena. Vendar mi ne bomo delali abstraktnega mostu, ampak ga bomo umestili v prostor. Skušam spodbuditi razmišljanje o tem, kako bo most izgledal. Pokažem jim več svojih skic in reprodukcij arhitekta Calatrave, ki je pri svojem delu uporabljal likovni element linijo.



Slika 9: Calatrava, Santiago (1992): Most Alamillo, Sevilla, Španija.¹⁰⁸



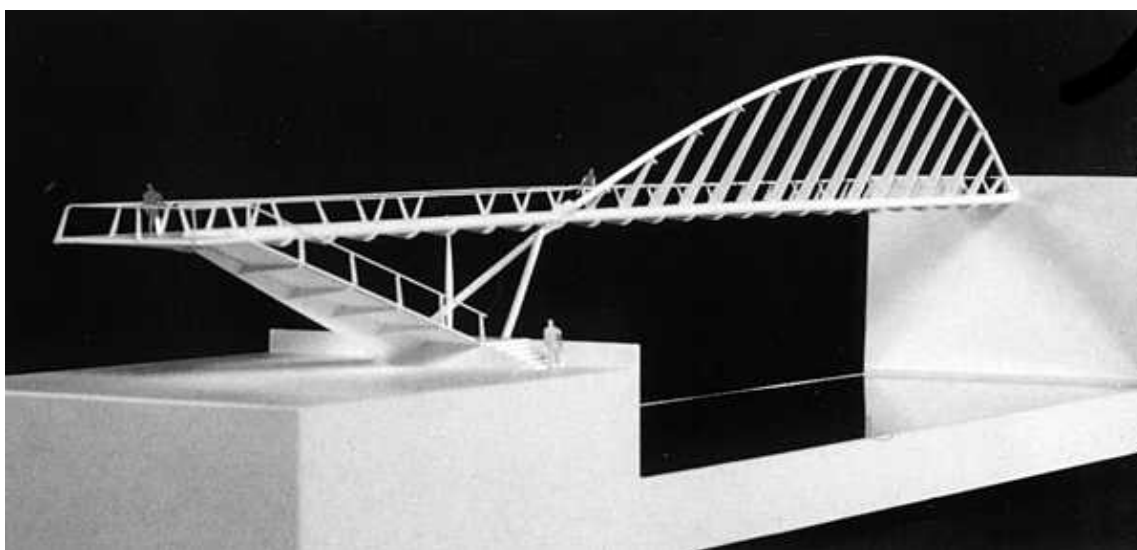
Slika 10: Calatrava, Santiago (1997): Most Campo Volatin, Bilbao, Španija.¹⁰⁹

¹⁰⁸ http://users.encs.concordia.ca/~cd_clave/calatrava.jpg

¹⁰⁹ <http://dsg.uniroma1.it/masiani/ponti/laboratorio/17Volantin-Bilbao2.jpg>



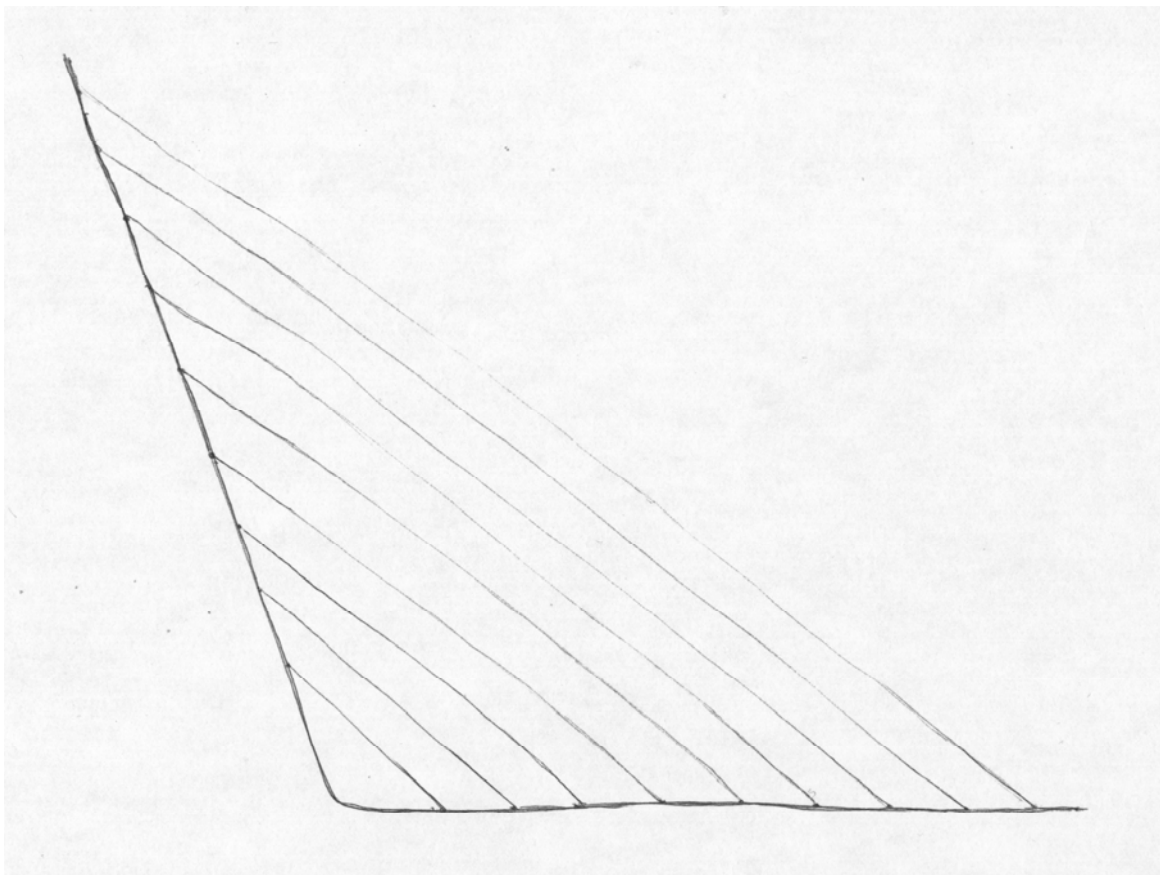
Slika 11: Calatrava, Santiago (1997): Most Campo Volatin, Bilbao, Španija.¹¹⁰



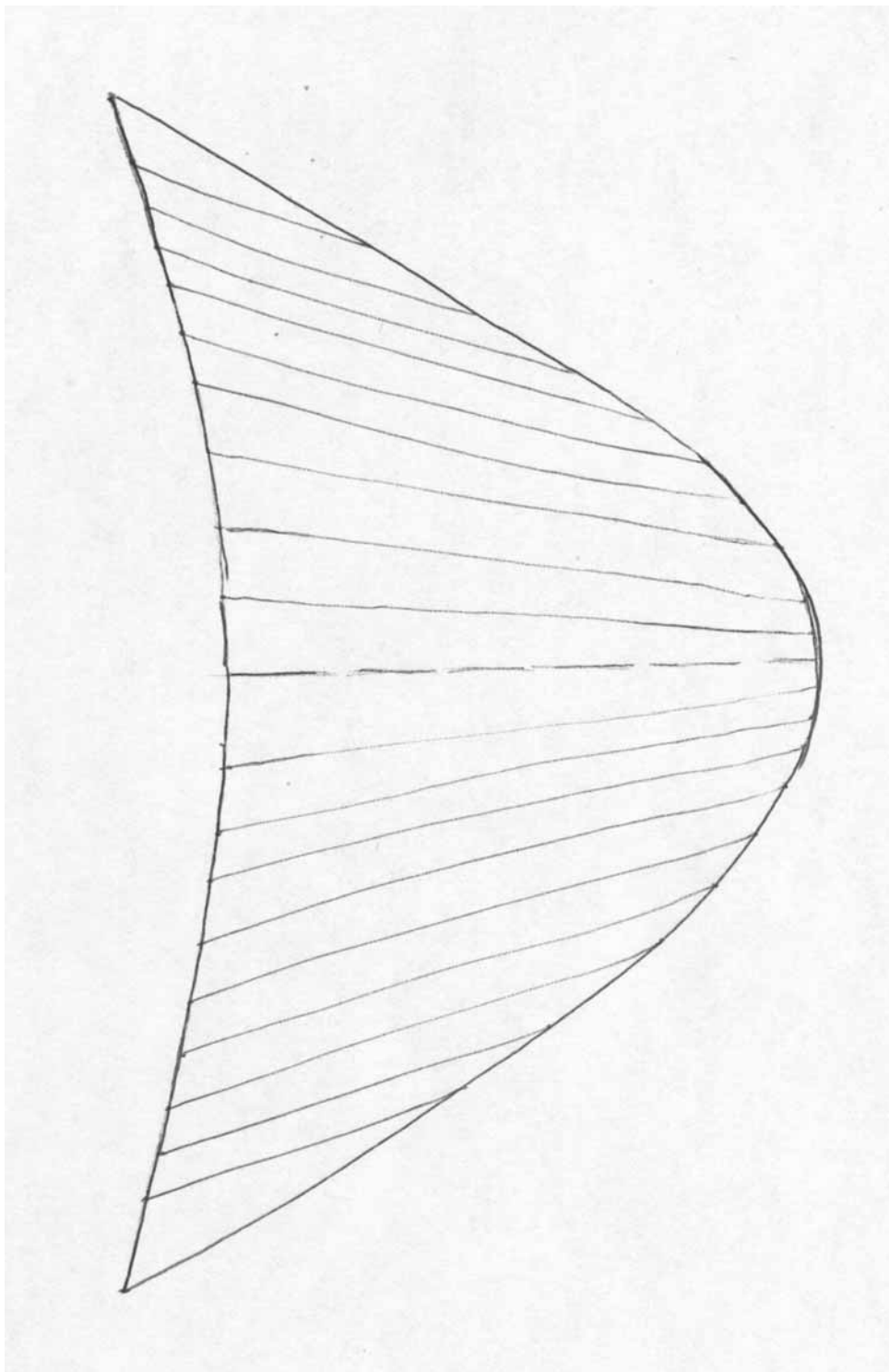
Slika 12: Calatrava, Santiago (1991): La devesa footbridge, Ripoll, Španija¹¹¹

¹¹⁰ http://spain.archiseek.com/biscay/bilbao/images/bridge_lge.jpg

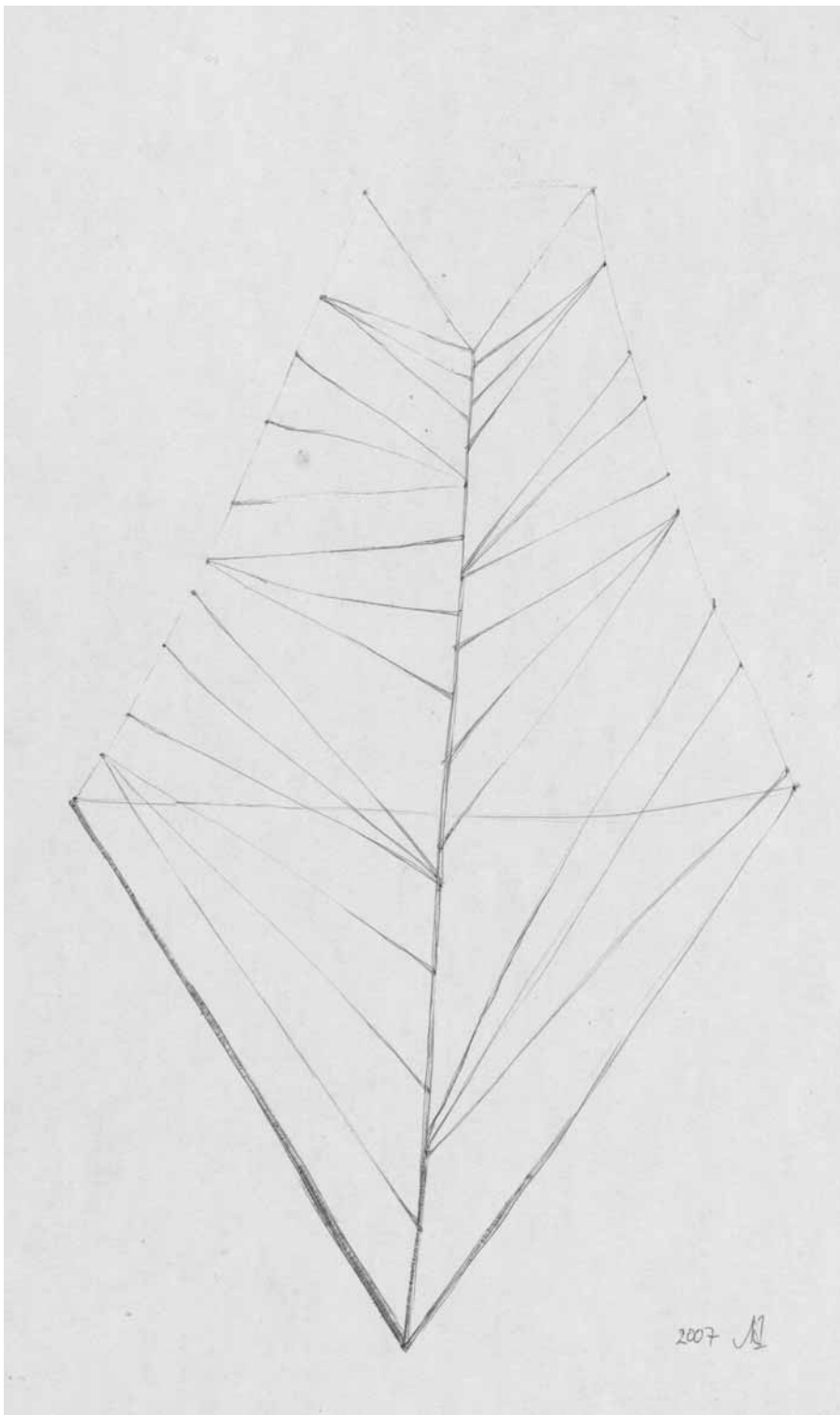
¹¹¹ http://www.calatrava.info/bridges/La_Davesa.asp



Slika 13: Založnik, Mojca (2007): Skica mostu Alamillo, Calatrava Santiago (1992): Sevilla, Španija.



Slika 14: Založnik Mojca (2007): Skica mostu Campo volatin, Calatrava Satiago (1997) Bilbao, Španija.



Slika 15: Založnik Mojca (2007): Skica mostu.

Ker je most sestavljen iz več daljic (naš je bil iz treh), moramo te tri med sabo povezati. To pa pomeni, da tam, kjer se vrvi med sabo prepletajo, dobimo točko. Prav tako jih skušam spodbuditi, da razmišljajo o načinu likovne gradnje mostu, če imamo na razpolago tri daljice. Kje se bodo pojavile zaprte ploskve (določene s tremi točkami trikotnika) in kako bo to vplivalo na samo likovno pojavnost mostu. Točka na daljici sedaj ni več abstraktna, ampak je izvzeta iz neskončnosti. Če točke niso razporejene dovolj na gosto, potem most ni uporaben. Razložim jim razliko, ki je rahlo protislovna. Namreč daljica ima končno vrednost – lahko jo izmerimo in izračunamo; prav tako lahko izračunamo razdaljo preko reke, hkrati pa gredo njeni členi-točke proti neskončnosti, torej je hkrati končna in neskončna. Ko govori o formi, Aristotel govori o podobni razdvojenosti (po eni strani je končna; materialna, po drugi strani pa neskončna). Skušamo torej združiti preprost abstrakten model – daljico, kot bi recimo spremljali preprost linearen pojav v znanosti. Hkrati jih skušam spodbuditi, da tega ne gledajo samo kot most, ampak kot linije v prostoru; tam kjer se bodo povezovale, pa bodo vidne točke, ki bodo hkrati tudi stopi. Most je s tega stališča že nekakšen podaljšek, ki nam omogoča gibanje (tehnologija).

13.5 IZVEDBA LIKOVNE NALOGE:

S kanuji se peljemo po reki in iščemo primerno mesto za umeščanje mostu v naravni prostor. Pri tem jih opozorim, da naj poiščejo dovolj ozko mesto, da vrvi ne bodo prekratke. Na vsaki strani mora biti skupina večjih močnejših dreves, okrog katerih lahko vrvi napnemo, da bodo zdržale človeško težo. Voda pod mostom pa mora biti dovolj globoka, da ob morebitnem padcu z mostu ne pride do poškodbe.

Sledi razdelitev v skupine. Dva fanta s kanujem prečkata reko in vrv pritrdita v višini, ki ob obremenitvi in delnemu povešenju vrvi sežeta en meter ali več nad vodo. Na drugi strani vrv v več korakih napenjamo s pomočjo garda vozla (ki vrv vmes fiksira, da se ne odteguje) in enojnega ter dvojnega vrvnega škripca.



Slika 16: Garda vozal¹¹²

Ko dosežemo maksimalno napetost, vrv zavežemo. Tako ponovimo z vsemi tremi vrvmi, ki jih privežemo na tri različna drevesa, saj vmes med vrvmi potrebujemo razmak.



Slika 17: Založnik M.(2007): Zategovanje vrvi preko garda vozla

¹¹² http://aobohinj.kevder.com/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=32



Slika 18: Justinek A. (2007): Napenjanje vrvi za most



Slika 19: Založnik M. (2007): Izdelava mostu

Naslednji korak je vpletanje. Ena vrv naj bi služila kot tista, po kateri hodimo. Od nje levo in desno vpletamo, tako da se vse tri vrvi povezujejo; leva in desna vrv pa služita kot ograja in opora pri hoji.

13.6 ZAKLJUČEK:

13.6.1 Vrednotenje:

Prvi del so izvedli s pomočjo navedenih materialov. Večino del so tudi zaščitili z lateksom (pred vodo). Večina si je izbrala nek predmet iz narave in ga preoblikovala. Nekateri so uporabili ročno izdelano žlico ali vilico ali pa delo iz kartona. V glavnem so si izbrali nek simbol ali pa spomin, ki jih bo spominjal na ta tabor. Nekoliko sta bila izbira predmetov in simbolno dojemanje pogojena tudi z načinom dela pri skavtih, saj se ponavadi uporablja simbolna govorica. Razmišljali so tudi, da bi na nekem kraju pustili oziroma preoblikovali nek objekt in ga postavili v prostor. Da bi za seboj pustili nekaj, kar se ne bo nikoli več ponovilo. Vseeno so se potem odločili za izdelavo objekta, ki ga lahko vzamejo s sabo.

Način izdelave je bil dobra osnova za nadaljno izdelavo mostu. S pomočjo skic so se naučili prepoznati likovne elemente v naravi in jih aplicirati v likovno delo. Prav tako so razumeli odnos linija-točka. Da je objekt služil kot točka, ponuja več možnih likovnih rešitev. Naprej bi to lahko razvijali tako, da bi objekt vzeli kot predmet z določeno maso in bi ga na ta način »izvlekli« iz linije, bi pa na ta način lahko za most uporabili kak drug material kot samo vrv. Prav tako bi tak način izdelave lahko uporabili v razredu, kjer ni možnosti postavitve večjih konstrukcij. Tak način izdelave pa omogoča izdelavo manjših objektov, ki so lahko likovno delo, iz njih pa lahko naprej izvedemo tehnološke konstrukcije, ki pa bi brez likovne podlage delovale le nezanimivo in tehnološko.



Slika 20: Silan M. (2007): Izdelek – objekt - prvega dela likovne naloge.

Drugi, teoretični del, je s pogovorom trajal približno uro in pol. Njegov namen je bil analiza in poglobitev pojmov. Želela sem osvetliti njihovo razumevanje samih področij umetnost, znanost in tehnologija. Glede na vprašanja in izpostavljene probleme menim, da je dosegel namen. Večinoma so razumeli vse razložene pojme.

Tretji oziroma drugi del praktičnega dela je trajal 5 ur, potem pa je bil prekinjen. Sam most smo namreč postavljali nekaj kilometrov od Fare na reki Kolpi, ki meji na Hrvaško, prečkanje reke pa ni dovoljeno zaradi meje. Sama naloga je bila do prekinitve dobro izvedena. Popotniki so ob tehnični pomoči sami načrtovali postavitev v prostor in način gradnje oziroma povezovanja likovnih elementov med seboj. Po eni strani smo bili omejeni z vrvmi, zato je bilo mogoče tudi malo težje iskati bolj pestre likovne rešitve.



Slika 21: Založnik M. (2007): Most.

Sama tema diplomske naloge odpira možnosti povezave med naravoslovnimi in družboslovnimi predmeti (tudi likovno vzgojo). Likovna naloga je bila sicer izvedena v okviru specifične skupine in v okolju, ki učiteljem ni dostopno tako časovno kot verjetno tudi prostorsko. Pušča pa odprt prostor za medpredmetno povezavo. S stališča te likovne naloge bi lahko pri matematiki obdelali snov, ki spada pod področje evklidske geometrije. Obravnavali bi pojme daljica, premica, točka, ploskev in jih obravnavali tudi v prostoru. Matematične pojme evklidske geometrije bi v okviru predmeta likovna vzgoja ali likovno snovanje obravnavali v okviru temeljnih kategorij likovnega mišljenja, ki so po Butini (1997: 56) oblika, točka, linija, svetlo-temno in barva.

Obliko kot nosilko likovnih pomenov orisujejo ostale štiri prvine, zato jih imenujemo orisne prvine, medtem ko je oblika orisana prvina. Da bi likovno izrazno sredstvo lahko delovalo, mora likovna praksa vse te sestavine povezati v delujočo celoto. Ali drugače: likovno doživetje in spoznanje se morata povezati s primernim snovnim nosilcem in postati čutno nazorna, da bi lahko postala likovni izraz. Artikulacija

likovnega jezika: v sekundarni ravnini orisne prvine: svetlo-temno, barva, točka, linija. (Butina1997, 97).

V okviru matematike bi lahko iskali načine, kako določena funkcija povezuje eno odvisno in eno neodvisno spremenljivko ali kako se jo v primerjavi likovnimi spremenljivkami izrazi in prikaže v grafu. V okviru biologije bi lahko iskali pojavljanje likovnih spremenljivk in opisnih prvin v naravi in jih poskušali uporabiti tako v okviru biologije kot spremljanje določenega procesa ali pa kot izhodišče za likovno delo.

LITERATURA IN VIRI:

- BACHELARD, G. (2001) *Poetika prostora*, Ljubljana: Študentska založba.
Zbirka Koda
- BUTINA, M. (1997). *Prvine likovne prakse*, Ljubljana: Debora
- CANDY, L., EDMONDS E. (2002) *Explorations in art and technology*,
Springer-Verlag London Limited
- DETELA J.(2005) *Zapisi o umetnosti*, Koper: Hyperion
- ERJAVEC A. (1996) *K podobi*, Ljubljana: Zveza kulturnih organizacij Slovenije
(Zbirka umetnost in kultura; št. 120)
- FÜRST M., HALMER N. (1996) *Filozofija*, Ljubljana: DZS
- GOMBRICH E., ERIBON D. (1993) *Looking for answers; conversations on art and science*, Harry N Abrams
- GROYS B. (2004) *Od umetniškega dela k umetniškemu dokumentu (from artwork to art documentation)*, Likovne besede/Artwords 67-68, str 40-46
- JONES A. (2002) *Archaeological theory and scientific practice: The archaeology of two cultures*, Cambridge university press
- KANTE B. (2001) *Filozofija umetnosti*, Ljubljana: Jutro
- KUHN T. S. (1998) *Struktura znanstvenih revolucij*, Ljubljana: Krtina
- LEOPOLDESER H., SCHÖPF C. (2000) *Cyberarts 2000*, Springer-Verlag
WienNewYork
- MISSOMELIUS P. (2006) *Visualisierungstechniken: die medial vermittelte Sicht auf die Welt in Kunst und Wissenschaft. Wahrnehmungskonfigurationen von der Zentralperspektive zur Rastertunnelmikroskopie". In: A. Nordmann, J. Schummer, A. Schwarz (Hg.): Nanotechnologie im Kontext: Philosophische, ethische und gesellschaftliche Perspektiven*, Berlin: Akademische Verlagsgesellschaft
- MIZORI OBLAK P. (1992) *Matematika; za študente tehnike in naravoslovja: 1.del*, Univerza v Ljubljani: Fakulteta za strojništvo
- PREGI A. (2004) *Kultura s katero je mogoče računati. O knjigi The Language*

of New Media, Likovne besede/Artwords 67-68, str 156-159

SAJOVIC T. (2007) *Potrebujemo več jezikov, s katerimi bi oblikovali teorijo izkušnje (paradoksnost kvantnega sveta in jezik)*, Delo; 20.2.2007, str. 20.

SNOW C. (1971) *Dve kulture: i ponovo o njima*, Beograd; Narodni univerzitet Braća Stamenković

STREHOVEC, J. (2003) *Umetnost interneta: Umetniško delo in besedilo v času medmrežja*. Ljubljana: Študentska založba

TRATNIK P. (2005) *Break 2.3 Spremljevalna publikacija k festivalu break 2.3*, Ljubljana: Zavod K6/4

WILSON, S. (2002) *Information Arts: Intersections of Art and Science and Tecnology*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press

ZAGORAC M. (2004) *Diplomsko delo: Vloga znanosti in tehnologije v sodobni umetnosti*, Ljubljana: FDV

ELEKTRONSKI VIRI

CHARTRAND H. H. (2007a) *Art, Science &Technology Part I: Causality By design*,
<http://www.culturaleconomics.atfreeweb.com/Art,%20Science%20&%20Tecnology.pdf>, (15.7.2007)

CHARTRAND H. H. (2007b) *Art, Science &Technology Part II: Epistemes*,
<http://www.culturaleconomics.atfreeweb.com/Art,%20Science%20&%20Tecnology.pdf>, (15.7.2007)

CHARTRAND H. H. (2007c) *Art, Science &Technology Part III: Return to the Garden*,
<http://www.culturaleconomics.atfreeweb.com/Art,%20Science%20&%20Tecnology.pdf>, (20.8.2007)

Forum Wissenschaft und Kunst der Schering Stiftung (2006) *Eine Gesprächsreihe über das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Kunst»*

- Das Bild in Wissenschaft und Kunst-Abbild oder Konstruktion?»*
http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/FWK_Thesenpapier_Runde3.pdf, (15.8.2007)
- Forum Wissenschaft und Kunst der Schering Stiftung (2005)» *Eine Gesprächsreihe über das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Kunst*
“Künstler als Forscher, Forscher als Künstler? Wissenschaftliche methodisch-künstlerische Kreativität” http://www.schering-stiftung.de/html/add/pdf/forum1_dokumentation.pdf, (12.7. 2007)
- GALANTHER P. *Against Reductionism: Complexity Science, Complexity Art, and Complexity Studies*, http://isce.edu/ISCE_Group_Site/web-content/ISCE_Events/Norwood_2002/Norwood_2002_Papers/Galanter.pdf, (20.7.2007)
- Hyrkäs J. (2000) *Scientific visualisations*, <http://www.tml.tkk.fi/Studies/Tik-111.080/2000/papers/johanna/scivis.pdf>, (15.8.2007)
- Jerman I. (2005): *Metodologija in etika znanstvenoraziskovalnega dela*
http://www.bion.si/podiplomci/met_in_etika_zn.htm, (15.8.2007)
- KAPUS S. *Slikarjev paradoks*,
<http://www2.arnes.si/~skapus/02%20Clanki/Slikarjev%20paradoks.html>, (15.7.2007)
- RIOUX F. *The art of science*,
<http://www.users.csbsju.edu/~frioux/ArtofScience.pdf>, (15.8.2007)
- BANIČ S. (ur.): *Mikrobiološki slovar*:
<http://www.bfro.uni-lj.si/gost/smd/mikroslo/>, (15.8.2007)

SEZNAM SLIK Z VIRI

Slika str. Vsebina, vir

Str 58: Slika 1: Založnik M. (2007) 16S rDNK (Založnik 2007)

Str 60: Slika 2: Založnik M. (2007) Združba (Založnik 2007)

Str 62: Slika 3: Založnik M. (2007) Vakuum guma (Založnik 2007)

Str 65: Slika 4: Založnik M. (2007) Omara (Založnik 2007)

Str 68: Slika 5: Založnik M. (2006) Plošča (Založnik 2007)

Str 73: Slika 6: Klee 1996: 102. v: KLEE P. (1996) *Odlomki iz skicirke*, Likovne besede 35 (1996) str : 102-104

Str 73: Slika 6: Klee 1996: 102. v: KLEE P. (1996) *Odlomki iz skicirke*, Likovne besede 35 (1996) str : 102-104

Str. 74: Slika 8: Klee 1996: 104. . v: KLEE P. (1996) *Odlomki iz skicirke*, Likovne besede 35 (1996) str : 102-104

Str. 79: Slika 9: Calatrava, Santiago (1992): Most Alamillo, Sevilla, Španija, v: http://users.encs.concordia.ca/~cd_clave/calatrava.jpg, pregledano (15.8.2007)

Str 79:Slika 10: Calatrava, Santiago (1997): Most Campo Volatin, Bilbao, Španija

<http://dsg.uniroma1.it/masiani/ponti/laboratorio/17Volantin-Bilbao2.jpg>

Str 80: Slika 11: Calatrava, Santiago (1997): Most Campo Volatin, Bilbao, Španija

http://spain.archiseek.com/biscay/bilbao/images/bridge_lge.jpg

Str 80: Slika 12: Calatrava, Santiago (1991): La devesa footbridge, Ripoll, Španija

http://www.calatrava.info/bridges/La_Davesa.asp

Str 81: Slika 13: Založnik, Mojca (2007): Skica mostu Alamillo, Calatrava Santiago (1992): Sevilla, Španija

Str 82: Slika 14: Založnik Mojca (2007): Skica mostu Campo volatin, Calatrava Satiago (1997) Bilbao, Španija

Str 83: Slika 15: Založnik Mojca (2007): Skica mostu.

Str 85: Slika 16: Garda voz

http://aobohinj.kevder.com/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=32

Str 85: Slika 17: Založnik M.(2007): Zategovanje vrvi preko garda vozla

Str: 86: Slika 18: Justinek A. (2007): Napenjanje vrvi za most

Str 86: Slika 19: Založnik M. (2007): Izdelava mostu

Str 88: Slika 20: Silan M. (2007): Izdelek – objekt - prvega dela likovne naloge

Str 89: Slika 21: Založnik M. (2007): Most