

ZNANSTVENA ILUSTRACIJA KOT PEDAGOŠKO ORODJE PRI INTERDISCIPLINARNIH PROJEKTIH

Marija Nabernik

Ključne besede:

vizualne komunikacije, stvarna
ilustracija, znanstvena ilustracija,
risanje kot učna metoda,
naravoslovje, interdisciplinarnost

Povzetek

V stik z znanstveno ilustracijo pridemo zelo zgodaj že ob listanju prvih poljudnoznanstvenih slikanic, če ne takrat, pa pozneje, ko vstopimo v sistem izobraževanja. Večina se nas iz znanstvene ilustracije uči, nekateri, med njimi tudi študenti ilustracije na UL ALUO, pa jo tudi ustvarjamo. Znanstvena ilustracija je namreč del našega kurikuluma, dodatno pa jo skozi izbrane teme spoznavamo na delavnicah in poletnih šolah. V prispevku so predstavljene metode, ki jih pri tem uporabljamo. Zanima nas, kako se povezujeta likovna umetnost in znanost ter kako lahko v sodelovanju pripomoreta k pomnjenju vsebin in ustvarjanju učnih vsebin ter pripomočkov. Opredelili smo znanstveno ilustracijo, njeno umestitev v področje ilustracije, njene oblike in izrazne tehnike.

Dotaknili smo se ustaljenih kod in konvencij pri upodabljanju. Naša pozornost je usmerjena na uporabo ilustracije kot metode pri zasledovanju učnega izida. Predstavljena je risarska metoda, ki jo uporabljamo pri poučevanju naravoslovne ilustracije. Podrobneje je predstavljen proces dela na projektu *Morski organizmi za slepe in slabovidne*, kjer smo ustvarjali taktilne ilustracije za slepe in slabovidne. V tem primeru smo v proces vpletli tudi izrazne tehnike, ki so zaradi svojih lastnosti ponujale potencial na poti do končnih rezultatov.

ZNANOST – ZNANSTVENA ILUSTRACIJA – LIKOVNA UMETNOST

Znanost in umetnost se že od nekdanjih navdihujeta, tudi povezujeta, kar lepo ponazarja še danes priljubljena knjiga *Umetnostne oblike narave (Kunstformen der Natur, 1899–1904)* Ernsta Hekla (1834–1919), ki ima hkrati tako znanstveno kot likovno vrednost.

Da jo je lahko avtor ustvaril, je poskrbel znanstveni izum mikroskopa, ki mu je omogočil vpogled v svet mikroorganizmov, ki jih je naslikal. Iz njegovega dela so navdih črpali številni umetniki tistega časa, med njimi tudi Vasilij Kandinski (1866–1944) in Paul Klee (1879–1940) (Prezelj, 2019, 92–102). Čeprav imajo dela znanstveno-ilustrativno naravo, saj zvesto posnemajo stvarnost in dokumentirajo biologijo, se tukaj pojavi nov, estetski način sistematiziranja oblik. Haecklova priljubljenost sovpade z dramatično industrializacijo na Zahodu, zaradi katere umetniki iščejo navdih v naravi nasproti vse bolj urbani pokrajini. Tako zaradi posebnih okoliščin njegovo delo postane referenca za gibanje art nouveau. Umetniki, kot so: Émile Gallé, slavni katalonski modernistični arhitekt Antoni Gaudí, »oče nebotičnikov« Louis Sullivan, oblikovalec Louis Comfort Tiffany (Tiffany's) in arhitekt René Binet, ki je oblikoval monumentalna vrata svetovnega sejma v Parizu leta 1900, so za svoja dela navdih iskali prav v Haecklovih ilustracijah (Kazior, 2021).

Znanstvena ilustracija je v prej omenjenih primerih postala navdih drugim zvrstem likovne umetnosti, a je tudi sama zvrst likovne umetnosti, ki jo najdemo tako v gospodarstvu in znanosti kot umetnosti (Sedmak, 2014, 3).

DOMIŠLJIJSKA IN STVARNA ILUSTRACIJA

Ilustracija kot taka sodi na področje vizualnih komunikacij (Male, 2019, 9). Pri njenem snovanju gre za večplasten načrtovalski proces. Poleg odličnega poznavanja obravnavane vsebine in likovnega jezika je treba upoštevati interese naročnika in stopnjo vizualne pismenosti ciljnega občinstva. Ob tem je ilustracija še vedno avtorska, dovoljuje samosvoje avtorske pristope in nadgradnje obravnavanih tematik.

V osnovi lahko ilustracijo razdelimo glede na vsebino, ki jo obravnava. Najosnovnejša delitev je na domišljijško in stvarno ilustracijo. Pri tem prva obravnava leposlovje, druga pa stvarno literaturo. Pri prvi je izrazito v ospredju avtorski izraz ilustratorja, pri drugi pa precizno podajanje informacij. Dejstva, ki jih stvarna ilustracija predstavlja, morajo biti že v osnovi točna in dobro razložena, ilustracija jih le odslika v drugem – torej likovnem jeziku.

O ilustraciji razmišljamo široko in jo poskusimo opredeliti glede na njene vloge. Te pokrivajo različna področja, na katera se navezujejo ilustracije. To so: pripovedniška, dokumentarna, izobraževalna, referenčna, komentatorska, oglaševalska in identitetna, ki jih obravnavamo kot osnovne kategorije ilustracije po ilustratorju, akademiku in profesorju Alanu Maleu (Male, 2017). Po tej razlagi bi stvarna ilustracija sodila pod dokumentarno, izobraževalno in referenčno kategorijo ilustracije.

V knjigi *History of illustration* izpostavijo štiri kategorije: dokumentirati (vizualno posneti stvar ali osebo), pripovedovati (razložiti, tudi zabavati), prepričevati (vzpostaviti, vzdrževati ali diskreditirati ideje), okrasiti (izboljšati življenje ali ga konkretizirati s pomočjo dekodiranja) (Doyle, Grove, Sherman, 2018, 17).

Stvarna ilustracija pokriva vse zvrsti literature, ki nam primarno prinašajo znanje: neleposlovje, strokovna literatura, stvarna literatura, informativna literatura, znanstvena in poljudnoznanstvena literatura, poučna literatura. Stvarna literatura ima svoje zakonitosti podajanja vsebine, a bi lahko kakšno od del zaradi umetniške vrednosti pripovedovanja avtorja umestili tudi med leposlovje, čeprav to ni njen primarni namen; v osnovi gre za dela, ki nam prinašajo nova znanja o svetu, slog avtorjev pa je lahko pri nagovarjanju bralcev z informacijami in razlagami v pomoč pri razumevanju teme (Bilban, 2024, 20–25).

Podobno se v takšnih delih dogaja z ilustracijo, ki spremlja besedilo. Je v vlogi podajanja informacij, njena estetska vrednost pa lahko pri tem razumevanju kvečjemu pripomore, ni pa to primarni namen ilustracije. Nemalokrat ob prebiranju informacij

iz podobe na estetski vidik sploh nismo pozorni ali ga beležimo zgolj bežno – če nas nič ne zmoti, je torej vse v redu. Avtorsko ali pa estetsko vrednost lahko pri stvarni ilustraciji najbolj opazimo, če jo izvzamemo iz njenega poučnega konteksta. Kadar original ilustracije, ki je nastala za botanični priročnik, razstavimo na steni galerije, bo morda bolj do izraza prišla njena umetniška vrednost, poučna pa bo v drugem planu.

PODROČJA STVARNE ILUSTRACIJE

Glede na vsebino, ki jo ilustracija upodablja, lahko nadalje izpeljemo še več delitev. Stvarno ilustracijo delimo glede na znanosti, ki jih pokriva: eksaktne in naravoslovne znanosti, tehnične (inženirske), medicinske znanosti, agrarne (biotehniške) znanosti, družbene znanosti, humanistične znanosti in znanosti o umetnosti.

Glede na ciljno občinstvo, ki mu ilustracija podaja vsebino, govorimo o znanstveni in poljudnoznanstveni ilustraciji. Kadar je vsebina in s tem ilustracija, ki jo spremlja, izrazito namenjena komuniciranju znanosti širšemu občinstvu, lahko govorimo o poljudnoznanstveni ilustraciji.

FORME ILUSTRACIJE PRI UPODABLJANJU STVARNOSTI

Znanstvena ilustracija, kadar je naturalistična, lahko prikazuje tipičen primerek nečesa (rastline, živali, minerali ipd.), ne pa nujno naključnega, kot to odlično zmore fotografija, ko jo ustvari več dokumentaren fotograf. Kadar je informacijska, lahko postane povsem shematska in se osredotoča na dele (morfologijo, anatomijo, plasti ipd.), te običajno razlaga z besedami ob kazalkah ali v legendi ob ilustraciji, ki jo povežemo s pomočjo črk ali števil na sliki. Kadar razlaga časovno sosledje, se posluži sekvence – podobno kot strip in nam temo razloži s pomočjo več zaporednih slik. Tako se lahko v ilustraciji, ki za primer prikazuje življenjski cikel dvoživke v več zaporednih sekvencah znotraj ene slike, zazna časovno zaporedje, razvoj, rast. Za ustvarjanje morda najzahtevnejša od oblik stvarne ilustracije je konceptualna. V

STVARNA (znanstvena, poljudnoznanstvena)

PODROČJA

- EKSAKTNE IN NARAVOSLOVNE ZNANOSTI: matematika, logika, kibernetika; fizika, mehanika; astronomija; kemija; biologija, botanika, zoologija, genetika, biokemija, biofizika, ekologija; geologija, meteorologija, geofizika; geografija
- TEHNIČNE (INŽENIRSKÉ) ZNANOSTI: metalurgija, rudarstvo; strojništvo; gradbeništvo; elektrotehnika, elektronika, računalništvo; aeronavtika; kemijska tehnologija; tekstilna tehnologija; geodezija; obča tehnologija
- MEDICINSKE ZNANOSTI: medicina, mikrobiologija; stomatologija; farmacija
- AGRARNE (BIOTEHNIŠKE) ZNANOSTI: agronomija; gozdarstvo, lesarstvo; živilska tehnologija; veterina
- DRUŽBENE ZNANOSTI: politologija; ekonomija, statistika; informatika, komunikologija; sociologija; zgodovina; arheologija; geografija; etnologija; antropologija
- HUMANISTIČNE ZNANOSTI IN ZNANOSTI O UMETNOSTI: filozofija, estetika, filologija, lingvistika; psihologija, pedagogika, didaktika, literarna in umetnostna zgodovina, muzikologija

VLOGE

- DOKUMENTARNA
- REFERENČNA
- IZOBRAŽEVALNA

PRIMERI

Učni plakati, učbeniki, delovni zvezki, učna gradiva, družabne igre, priločniki, strokovne monografije, predavanja, tehnična navodila, diorame, embalaže zdravil, grafični povzetki znanstvenih člankov itd.

Preglednica 1: Širina področij stvarne ilustracije, njena vloga in praktični primeri uporabe. (osebni arhiv)

tem primeru je treba v eni sliki povzeti celoten raziskovalni projekt ali pa celoten članek. Ta vrsta ilustracije je večplastna in zahteva avtorjevo popolno poznavanje tako teme kot vizualnega jezika skupaj z vsemi njegovimi kodami razumevanja. Konceptualne oblike ilustracije se poslužujejo ilustratorji, ko ustvarjajo grafične povzetke vsebin.

ILUSTRACIJSKE TEHNIKE

V današnjem času moramo kot prvo izbiro izrazne tehnike ilustratorjev brez pretiranega razmišljanja postaviti digitalne tehnike. Vektorskim in bitnim risbam se je tukaj pridružilo še modeliranje v treh dimenzijah. Ilustracije še vedno nastajajo tudi v klasičnih slikarskih tehnikah, kot so svinčnik, barvice, akvarel, tuš, tempera, gvaš, akril, oljne barve, pasteli in oljni pasteli, ali v njihovih kombinacijah. V preteklosti, danes pa redkeje, se ilustratorji poslužujejo grafičnih tehnik, kot je lesorez, jedkanica ali litografija. Te so posebej zanimive zaradi svoje reprodukcijske vrednosti v preteklosti in so močno zaznamovale področje ilustracije skozi zgodovino. Reprodukcijske tehnike so namreč narekivale tudi obliko ilustracij, njihov videz, načine redukcije in stilizacije. Ilustracije lahko nastajajo tudi v tehnikah s pomočjo naprav za zajemanje slike. Harry Robin v knjigi *Znanstvena podoba* ta način imenuje samoilustriranje (Robin, 1992). Fotografska tehnika in tudi druge naprave za zajemanje slike (npr. rentgen, magnetna resonanca, radar ipd.) so lahko odlično orodje za ustvarjanje stvarne ilustracije v delu, ko ta namerava prikazati naturalistično podobo iz okolja ali pa posnetek neke okoliščine, meritve. V vseh ostalih primerih smo stvarnosti bližje s pomočjo ostalih ilustracijskih tehnik.

KODE IN KONVENCIJE V ZNANSTVENI ILUSTRACIJI

Morda je iz zornega kota današnjega z vizualnim preplavljenega sveta nenavaden, a izjemno zanimiv zgodovinski primer kodiranja barv za umetnike in znanstvenike.

Leta 1814 je v Edinburgu izšla nadvse zanimiva knjižica, naslovljena Wernerjeva nomenklatura barv. V ponovni izdaji je leta 1821 izšla z dodatki in prirejena tako, da bi bila še posebej koristna umetnikom in znanstvenikom. Ustvaril jo je eminentni mineralog in geolog tistega časa Abraham Gottlob Werner (1749–1817), ki je znan tudi po delu o zunanjih značilnostih fosilov in mineralov, izdanem leta 1774. V tem delu je ustvaril shemo za prepoznavanje mineralov po ključnih značilnostih, predvsem barvah. Wernerjev učenec Robert Jameson (1774–1854) je povezal barve s konkretnimi

minerali, kar je služilo kot izhodišče učitelju umetnosti Patricku Symu (1774–1845), ki je barve poimenoval in jih opisal za barvne karte v omenjeni knjigi, izdani leta 1821. Nomenklatura predstavlja sistem, razporejen v tabelo, ki barve oštevilči, poimenuje, prikaže v barvnem vzorcu in nato opiše s pomočjo živali, rastline in minerala. Danes si težko predstavljamo, zakaj bi bilo to tako pomembno, a v času pred fotografijo so imeli znanstveniki in ilustratorji povsem druge težave kot danes. Na raziskovalnih ekspedicijah so beležili in opisovali nova dognanja ter so potrebovali sistem, po katerem bi govorili skupni jezik, tudi ko je šlo za barvo. Primerki, ki so jih prinesli s svojih odprav, so med večletnimi potovanji pogosto zbledeli in treba jih je bilo dodatno opisati. Omenjena nomenklatura je bila široko rabljena med umetniki in znanstveniki tistega časa, med drugimi jo je uporabljal tudi mladi Charles Darwin (1809–1882), ki je kopijo knjižice vzel s sabo na potovanje s HMS Beagle med letoma 1831 in 1836. Z njo si je pomagal pri terminologiji opisovanja naravoslovnih odkritij. Zapisal je, da je barve dosledno primerjal s pomočjo knjižice v roki, da jih je ujel kar se da natančno. Uporaba nomenklature je zaznamovala tudi njegov slog pisanja z besednimi zvezami, kot so »hijacintna rdeča« ali »kostanjeva rjava« (Syme, 2018, 4–51).

Vizualne kode v znanosti so se skoraj vedno razvile zaradi praktičnih potreb. Za razliko od prejšnjega primera, ki barve opisuje dosledno po stvarni podobi, lahko barve od realnosti tudi odstopajo. Kot za primer naj navedem razlikovanje ven in arterij na medicinskih ilustracijah z modro in rdečo barvo. Vemo, da so si žile v realnosti precej podobne. Na fotografijah bi jih dostikrat težko razlikovali, a ravno zato je na medicinskih ilustracijah, ki lahko prikazujejo tudi kirurške posege, še pomembneje, da se uporabi nazoren barvni sistem, ki ne bo puščal dvoma: hladna modra nasproti topli rdeči barvi je natančna v interpretaciji o položajih enih in drugih žil. Če so vene modre in arterije rdeče, kakšne barve bo potem živčni sistem, kakšne limfni sistem in tako dalje? Barve v kodah se običajno naslanjajo na stvarno podobo, a odstopajo, ko dobijo dodatno vlogo razlikovanja.

Ob barvnih kodah lahko spremljamo tudi sisteme tekstur. Tak primer lahko najdemo pri geoloških ilustracijah. Na površinskih geoloških kartah lahko vidimo območja, označena z različnimi vzorci, ki označujejo različne geološke materiale na površju Zemlje. Vzorci predstavljajo običajno litologijo kamnin. Geološke karte uporabljajo sistematizirane vzorce za kamnine, kot so: peščenjak, skrilavec, meljevec, konglomerat, granit, breč, vulkanski pepel ali apnenec. Variirajo od vzporednih črt, črtkanih vzorcev, prekrižanih črt, točkovnih vzorcev, vzorcev s krogi ali vijugami. Tudi v tem primeru gre za dogovorjeno rabo likovnega jezika znotraj stroke. Tukaj so vzorcem v skladu s konvencijo pripisani novi pomeni in vsebina.

PRILAGODITVE ILUSTRACIJ ZA SLEPE IN SLABOVIDNE

Kadar ustvarjamo ilustracije za specifično ciljno občinstvo, moramo biti pozorni na njegove potrebe. V primeru oblikovanja ali ilustriranja za slepe in slabovidne smo gradivo prilagodili načinu, ki ga nekateri med njimi že poznajo in so ga navajeni, kar pomeni, da bo izkušnja za njih enostavnejša. Govorimo o pisavi – brajici. Ta že ima določena pravila, ki jih lahko upoštevamo tudi pri snovanju ilustracij. Eno takšnih je debelina črte, ki jo uporabljamo. Debelina črte torej izhaja iz premera pike v brajici. Podoba se lahko bere na otip s pomočjo reliefa, za tiste, ki še zaznajo svetlobo v določenem odstotku, pa upošteva kontrastnost podobe. Največji kontrast dosežemo s črnim nasproti belega.

Ob snovanju ilustracij za slepe in slabovidne so nam izhodišče ponudile pretekle poletne šole Kaverljag, katerih rezultat sta bili dve taktilni knjigi *Dotakni se ptice* in *Žuželke od blizu* in na katerih so prav tako v delavniških oblikah prišli do določenih uporabnih in merljivih rezultatov.

Če se je večina vizualnih kod v znanosti razvila postopoma, iz praktičnih potreb in po dogovoru, je tukaj ključnega pomena natančno testiranje z uporabniki. Ti povedo, koliko detajla še lahko otipajo in kaj jim pri zaznavanju in razumevanju podobe pomaga.

VKLJUČEVANJE RISANJA KOT METODE UČENJA PRI INTERDISCIPLINARNIH PROJEKTIH

Že vrsto let se pri uvodu v področje stvarne ilustracije poslužujem hitre vaje risanja po opisu, pri kateri študentom ilustracije dodelim za nalogo kratek opis rastline ali živali, ki ga nato zgolj s pomočjo opisa poskušajo povzeti v skici. Na primer: pri uvodu v botanično ilustracijo za študente v tretjem letniku študija ilustracije vajo izvedemo s pomočjo opisov rastlin. Nabor zajema rastline, ki jih poznamo zaradi vsakdanje uporabe, kot npr. prehransko zelenjavo in sadje ali zelišča. V opisu namenoma ne razkrijem imena rastline – gre le za njen strokovni opis. Nanaša se na njeno velikost, razporejenost listov in njihovih oblik; na cvetove, plodove, stebila in tudi na podzemne dele, če so ti za njen opis potrebni. Opisi so kratki okrog 1000 znakov s presledki. Preberejo se hitro, študenti se lahko med risanjem vračajo k besedilu.

Ko se študenti lotijo branja opisov, najprej naletijo na nepoznavanje strokovne terminologije s področja botanike. Kaj besede pomenijo, poskušajo razbrati iz konteksta, saj morajo biti osredotočeni na upodobitev; kaj npr. pomeni, da je rastlina desnosučna, ali kaj je poprh na listih, kaj je rozeta na rastlini, kje je pestič ipd. Poskusijo narisati tisto, kar razumejo, in to tako, kot razumejo. Poskusijo interpretirati besede, ki jih berejo, in jih povezati v neko logično upodobitev na podlagi splošnega znanja o rastlinah, ki ga imajo.

Rezultati so vedno podobni. »Napake«, ki jih naredijo v interpretaciji, ustvarijo povsem nove rastline – domišljajske. Ob gledanju nastalih ilustracij ob dejanskih botaničnih ilustracijah z opisi se večkrat tudi nasmejimo. Hren se spremeni v peso, paradiznik v jagodičevje. Zavejo se, da je ob razumevanju večšina dobrega opazovanja subjekta ključna pri upodabljanju v znanstveni ilustraciji.

Po vaji študenti poslušajo predavanje o botanični ilustraciji, predstavljeni so jim zgodovinski vidiki razvoja botanične ilustracije in tudi primeri upodabljanja rastlin skozi čas – med njimi tudi upodobitve rastlin v zgodnjih farmakopejah. Ena najbolj

znanih je farmakopeja Pedanija Dioskorida (pribl. 40–90 n. št.) *De Materia Medica* – znana tudi kot prva botanična knjiga. Knjiga se je reproducirala in krožila med raziskovalci od leta 78 dalje in velja za predhodnico vseh botaničnih knjig. Od šestega stoletja naprej v prepisih njegovih rokopisov zasledimo tudi ilustracije (Lee, 1999, 20).

Prvi ilustrirani rokopis, ki je nastal po Dioskoridovem delu, je datiran nekaj pred letom 512. Omenjeno delo velja za najstarejšo različico, ki predstavi skoraj celotno besedilo, med drugim opremljeno še z izvirnimi ilustracijami rastlin. Rokopis je znan pod več naslovi, ki izhajajo iz njegovega lastništva, pri čemer se je to skozi stoletja večkrat zamenjalo; zasledimo ga lahko pod imeni *Codex Aniciae Julianae* po njegovi prvi lastnici, bizantinski princesi Juliani Aniciji (umrla 527), *Codex Cnastantinopolitanus*, *Codex C*, *Codex Byzantinus* po Konstantinoplu ali Bizancu (današnji Istanbul, kjer so rokopis hranili skoraj tisoč let) in nazadnje *Codex Vindobonensis* ali pa *Viena Dioscorides* po avstrijskem mestu Dunaj, kjer ga hranijo vse od leta 1569 (Lack, 2018, 22–24).

Knjigo, ki je bila prevedena in prepisana, pozneje tudi natisnjena v številne jezike, večinoma spremljajo ilustracije. A avtorji teh ilustracij so jih ustvarili zgolj na podlagi opisov in pri tem izgubili poučno, dokumentarno vlogo ilustracij ter pristali zgolj pri okrasni. Če želimo namreč v podobi zajeti informacije poučne narave, moramo predmet ilustriranja dobro poznati in razumeti, šele nato ga lahko upodobimo. Šele poznejši komentirani ponatisi *De materie medice*, kakor je tisti od Pietra Andree Mattiolija, dobijo ob besedilu ilustracije, ki imajo dokumentarno, poučno, tudi taksonomsko vlogo (Aitken, 2007, 57–60).

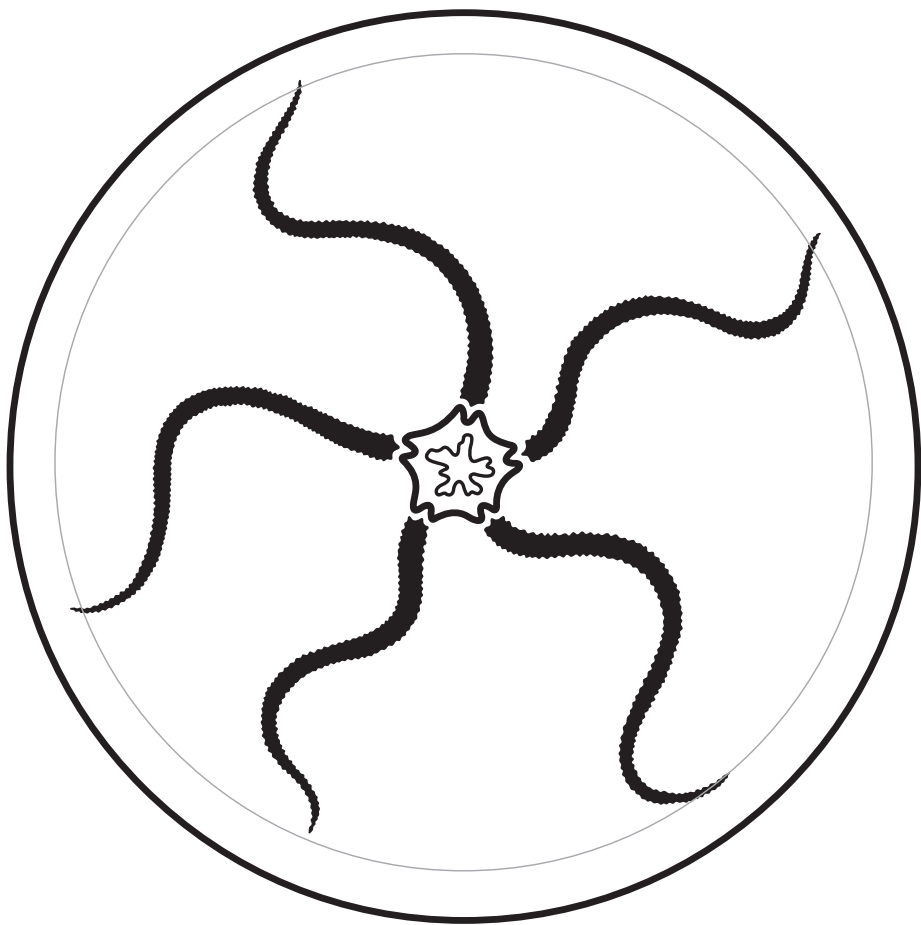
Vajo risanja po opisih, ki se zdi logična pri izobrazbi ilustratorjev pri vstopu v svet znanstvene ilustracije, lahko s povsem podobnimi rezultati apliciram tudi na študente, ki nimajo risarskega predznanja. Izvedla sem jo s skupino študentov biologije in študenti krajinske arhitekture. Rezultati so bili precej podobni, čeprav so imeli eni študenti več botaničnega predznanja in malo



Slika 1: Risanje morskih organizmov zgolj po opisih
(Petra Černe Oven, projektni arhiv, 2024)



Slika 2: Ilustracije na temo morskega organizma: znanstvena ilustracija in grafika
(Nik Erik Neubauer, projektni arhiv, 2024)



Slika 3: Vektorska risba kačjerepa
(Ana Turičnik, projektni arhiv, 2024)



Slika 4: Ilustracije v 3D-tisku
(Petra Černe Oven, projektni arhiv, 2024)

manj risarskega, drugi pa so imeli znanje z obeh področij. Podobno vajo, le da je ta obravnavala žuželke, sem izvedla s skupino profesorjev in študentov pedagogike. Vselej so bili rezultati podobni.

Udeleženci so se pri teh vajah naučili, da samo s pomočjo opisa ne dobimo dovolj informacij za prepoznavanje rastlinskih in živalskih vrst, kaj šele, da bi jih lahko znanstveno upodobili. Za kaj takšnega je potrebno širše znanje. Če poznamo rastlino ali žival in imamo opis, je to nekoliko lažje, a vseeno smo težko natančni. Smo namreč površni opazovalci, kar še bolj pride do izraza, ko poskušamo nekaj narisati po spominu. Tudi udeleženci, ki so bili strokovnjaki s področja botanike, entomologije ali morskih organizmov, so poročali, da je pri upodabljanju potrebna povsem druga vrsta pozornosti kot zgolj pri opazovanju ali učenju. Ko se priučijo upodabljanja skozi opazovanje in študij, so tudi sicer pri opazovanju pozornejši na podrobnosti oz. je njihova pozornost usmerjena drugače, k bolj poglobljenemu opazovanju. Brez potrebnih informacij se namreč pri risanju zgodi ugibanje. Risbe sicer predstavljajo rastline in živali, a čeprav izvirajo iz strokovnih besedil, so predstavitve bolj domišljajske kot stvarne. Tako skozi praktični primer spoznamo, da je treba za ustvarjanje stvarne ilustracije narediti nekaj korakov dlje. Osnova je seveda likovno predznanje. Poleg besedilnega opisa moramo predmet obravnave podrobno spoznati. Najbolje je, da ga opazujemo v naravi, na terenu. Kadar to ni mogoče, si pomagamo z obiski rastlinjakov, živalskih vrtov, muzejev, pregledamo herbarije, primerke, primerjamo z obstoječimi ilustracijami, fotografskim gradivom. Ob risanju se posvetujemo s strokovnjaki s področja, ki ga obravnavamo. Le tako smo lahko pozorni na ključne elemente, ki ilustracijo naredijo strokovno. Lahko se zgodi tudi, da med risanjem izpostavimo podrobnost, ki je morda strokovnjak ni opazil in jo ta dodatno razišče.

Vaja je zagotovo koristna za bodoče znanstvene ilustratorje, a je zanimiva tudi za raziskovalce same. Med prerisovanjem in upodabljanjem se namreč zgodijo procesi, ki pomagajo pri drugem razumevanju in pomnjenju vsebin.

METODE DELA PRI USTVARJANJU ILUSTRACIJ MORSKIH ORGANIZMOV ZA SLEPE IN SLABOVIDNE

V projektu mednarodne poletne šole Kaverljag, v kateri smo se ukvarjali z upodobitvami morskih organizmov za slepe in slabovidne, smo se na poti do končnih rezultatov lotili različnih upodobitvenih tehnik. Zakaj?

Skrbno načrtovanje procesa pripomore k hitrejšemu in natančnejšemu doseganju zastavljenih ciljev. Skiciranje s svinčniki nam omogoča hitro beleženje pri spoznavanju organizmov na terenu in njihovem študiju. Tehniki gvaša in akvarela veljata za zamudni, a avtorju omogočata čas za razmislek pri ustvarjanju. Omogočata tudi doseganje velike stopnje detajla, kar pripomore k natančnemu študiju obravnavanega subjekta skozi slikanje. Razumevanje detajla je ključno pri poenostavitvah in stilizacijah oblik, ki jih potrebujemo za izvedbo v grafični tehniki. Izbrana grafična tehnika linoreza nas že sama po sebi prisili v redukcijo/poenostavljanje oblik in nam hkrati omogoča pretvorbo linij in ploskev v reliefno obliko. V našem primeru služi tudi kot skica za pretvorbo v vektorsko risbo, ki je osnova za 3D-modeliranje. 3D-tisk je v tem primeru končna izvedbena tehnika ilustracij, saj nam omogoča enostavno reproduciranje.

Kontekst in priprava skozi raziskovanje

Že pred poletno šolo se je manjša skupina študentov lotila raziskovanja obravnavanih tem s področja biologije in oblikovanja za slepe in slabovidne. Na sami poletni šoli smo v razširjeni skupini obravnavali najprej teoretske vidike skozi predavanja, strokovne ekskurzije ter izkustveno učenje s tiflopedagoginjo, nato pa smo se lotili praktičnega dela: ilustriranja.

Hitra vaja risanja po opisih za vstop v temo

Pred vstopom v znanstveno ilustracijo tako v teoretskem kot praktičnem smislu smo tudi tukaj izvedli prej omenjeno hitro vajo risanja po opisih. Podobno kot pri rastlinah ali žuželkah so bili tudi tukaj opisi urejeni tako, da opišejo vidne lastnosti, ne razkrijejo

pa imena živali, tokrat morskega organizma. Udeleženci, ki so se lotili risarske vaje, so bili študenti različnih smeri oblikovanja, umetnosti ter biologije (tako prve kot druge stopnje študija). Skozi risanje po opisih smo tudi v tem primeru spoznali, da se bo treba v temo poglobiti, če želimo ustvariti ilustracije tipičnih primerov morskih organizmov.

Spoznavanje organizmov s skiciranjem in študijskim risanjem

Seznam organizmov, ki jih najdemo v Sredozemskem morju, sta pripravila študenta biologije. Ta seznam je udeležencem predstavljal izhodišče pri izboru morskih organizmov za ilustriranje. Naše delo je vključevalo tudi opazovanje na terenu, ob morju. Tam smo lahko nekatere od organizmov podrobneje proučevali, največ pa smo si jih lahko ogledali v akvariju, v njihovem poustvarjenem naravnem okolju. Že v tej fazi se je ob opazovanju in zapisovanju začelo tudi vizualno beleženje – skiciranje. Nastale so študijske risbe, ki orišejo osnovne oblike morskih organizmov, zanimive detajle ter njihove habitate. Pri spoznavanju živali je ključno opazovanje njihovega vedenja v naravi, okolju, tudi kadar gre za naključne primerke, naš cilj pa je upodobitev tipičnega predstavnika izbrane vrste.

Eksaktna upodobitev z znanstveno ilustracijo

Po študijskih risbah smo prešli k znanstvenemu ilustriranju organizmov. Tukaj smo poskušali razumeti njihove tipične lastnosti s pomočjo opisa. Pozorni smo bili na zapisano in to upoštevali pri redukciji, ki smo jo opravili z risanjem. S pomočjo redukcije smo ustvarili poudarke, usmerjene na detajle, ki imajo pomembno razlikovalno prednost. Cilj je bil ustvariti taksonomsko ilustracijo, ki nam bo pomagala pri prepoznavanju vrst. V praksi to pomeni, da moramo na terenu prepoznati na ilustraciji prikazan organizem kljub morebitnim manjšim odstopanjem. Na ilustraciji smo torej iskali povprečja med več organizmi iste vrste ter izpostavljali ključne lastnosti, ki bi pomagale pri prepoznavanju.

Redukcija in stilizacija za večjo čitljivost oblik

Običajno se tukaj delo znanstvenega ilustratorja zaključi, saj prispe do rezultata, ki dokumentarno dosledno, eksaktno podaja podobo iz stvarnosti. A v našem primeru smo morali prevesti podobo tako, da bodo na njej zbrane informacije razumljive osebam brez vida ali z njegovo okvaro. Da smo prilagodili ilustracijo v tej smeri, je bila potrebna dodatna stilizacija.

Skrbno smo razmislili, katere so najznačilnejše lastnosti, ki jih želimo prikazati, in se osredotočili nanje. Pri njihovem prikazovanju smo se posvetovali s strokovnjakom in preverili anatomske ter druge biološke vidike.

Razmislek o taktilem s pomočjo grafične tehnike

V zasledovanju rezultata smo si pomagali z grafično tehniko visokega tiska – linoreza. Linorez je v osnovi sodobnejša različica lesoreza – historično gledano ene prvih upodobitvenih tehnik ilustracij v reproduciranih knjigah. Tehnika visokega tiska je tesno povezana z razvojem znanstvene ilustracije, a razlogi za njeno uporabo so bili v tem primeru bolj praktične narave. Pri nastajanju linoreza smo dobili matrico z globokimi zarezi, ki je bila že sama po sebi taktilna. Omogočila nam je odtis z barvo ali v reliefu, kadar smo tiskali na navlažen papir. Tehniko linoreza smo izbrali tudi zato, ker nas je uporaba posebnih orodij, kot so rezbarski noži, in materiala linoleja že sama po sebi silila v poenostavljanje oblik. Že za preris na matrico (linolej) sta bila potrebna poenostavljanje oblike in enobarvna izvedba. Ko je bila podoba narisana, je sledil njen izrez v material. Gre za proces, ki terja svoj čas, a nam hkrati omogoča premislek med izvedbo. Orodje samo nas je vodilo v specifičen tip stilizacije, ki je lasten tehniki visokega tiska. V našem primeru smo izrezali podobo, ne ozadja. To pa zato, da smo ob odtisu na papir dobili izbočeno črto, ki je tudi taktilna. V primeru linoreza je torej možno tipati tako matrico kot odtis – oboje smo razstavili tako za obiskovalce kot testne skupine slepih in slabovidnih. Ustvarili smo odtis s črno barvo in odtis brez barve, na katerem je viden zgolj relief.

Nadaljevanje projekta v ožji skupini

Skupaj je na delavnici nastalo 13 pozneje razstavljenih kompleto-
v ilustracij organizmov. Udeleženci na poletni šoli so upodobili
morski organizem v barvi – kot habitatno ali znanstveno ilustracijo
in ga nato izvedli v grafični tehniki z dvema odtisoma brez barve in
črno-belo.¹

Tako smo s pomočjo poletne šole prišli do izhodiščnih gradiv
za nadaljnje delo pri projektu. To je ponovno potekalo v ožji men-
torirani skupini študentov, sestavljeni iz treh študentov ilustracije,
študentke industrijskega oblikovanja in dveh biologov. Naš cilj na-
mreč ni bil zgolj ustvariti upodobitve, pač pa poiskati rešitve, kako
te narediti čim dostopnejše našim ciljnim uporabnikom.

V nadaljevanju smo izbrali ilustracije petih tipičnih, a razno-
likih morskih organizmov: morskega konjička, rakovice, hitona,
sipe in kačjerepa. Biologa sta pripravila poenotene opise vseh petih
organizmov s poudarki na tipičnih lastnostih, ki smo jih upoštevali
tudi pri končnih ilustracijah.

Že ustvarjene stilizirane podobe živali so ponudile odlično iz-
hodišče za preris v digitalno vektorsko obliko. Osnovni gradnik vek-
torske risbe je Beziérova krivulja.² To je v osnovi linija, opredeljena z
matematičnimi modeli. Večina takih krivulj je sestavljena iz odprtih
točk, imenovanih sidrišča, ki jih nadziramo s pomočjo kontrolnih
ročic, ki predstavljajo tangento na linijo (Caplin, 2003, 73). S pomoč-
jo vektorskih linij še dodatno izčistimo linije risb na ilustracijah,
kar prispeva k večjemu poenotenju ilustracij različnih avtorjev skozi
ilustracijsko tehniko.

V tej fazi se ponovno sestanemo v skupini ter določimo enotne
parametre za vseh pet ilustracij. Ti zajemajo merilo, določitev debeli-
ne črt v pikah, določitev razmerja ploskve do linije, poenotenje sku-
pnih elementov več ilustracij (npr. oči organizmov), enoten likovni
pristop k podobnim situacijam (kako prikazujemo členke, kako na

.....
1 Za več informacij glede nastalih
ilustracij glej prispevek Mednarodna poletna šola
Kaverljag 2024, str. 62 v tej publikaciji. (op. ur.)

2 Béziérove krivulje so poimenovane
po francoskem inženirju in matematiku Pieru
Béziéru, ki je omenjeni način risanja razvil v
šestdesetih letih med delom za tovarno Renault.

telo pripenjamo okončine ipd.). Tehnično določimo format in položaj ilustracije v njem. Zaradi lažje orientacije na formatu smo ilustracije postavili v krožno obliko, realistične izseke, ki prikazujejo del organizma brez stilizacije, pa v manjšo kvadratno. Položaja kroga in kvadrata sta na vseh petih ilustracijah enaka, saj poenotenost pripomore, da se slepi in slabovidni hitreje in boljše orientirajo po vsebini.

Sledi pretvorba ilustracije v reliefno izbočeno obliko, ki jo bo mogoče natisniti s pomočjo 3D-tiskalnika. Tudi tukaj so bile potrebne tehnične prilagoditve, saj so bili robovi risbe v prenosu v relief preveč ostri in uporabniku ne bi omogočili pozitivne izkušnje. Študenti so dodatno obdelali ilustracije, tako da so jim posneli robove in jih naredili primernejše za otip.

Tako pripravljene ilustracije so primerne za testne skupine, ki s pomočjo vodenih vprašalnikov odgovorijo na serijo vprašanj, ki nam pomagajo pri natančnejši določitvi izhodišča pri oblikovanju smernic za ustvarjanje znanstvenih ilustracij za slepe in slabovidne.

Testiranja ilustracij so nam podala rezultate, ki nam lahko služijo za prenos sleherne znanstvene ilustracije v taktilno obliko.

ZAKLJUČEK

Za ilustracijo lahko rečemo, da nastaja v širokem spektru tradicionalnih in digitalnih tehnik, lahko je izviren ali natisnjena podoba, lahko je dvo- ali trodimenzionalna, odvisno od tega, kaj komunicira. »KAJ« (vsebina) in »KAKO« (medij) nista odločilna dejavnika, saj »ČEMU« (vloga, namen) določa, ali je neka podoba ilustracija (Doyle, Grove, Sherman, 2018, 17).

Vloga ilustracij, ki smo jih ustvarjali v projektu, je izrazito poučna in umešča ustvarjene ilustracije pod naravoslovno znanstveno ilustracijo.

Temeljni cilj projekta *Morski organizmi za slepe in slabovidne* je poleg ozaveščanja o varovanju narave tudi iskanje novih pristopov v vizualnih komunikacijah na polju znanstvene ilustracije. Stvarno literaturo namreč spremlja stvarna, znanstvena in poljudnoznanstvena ilustracija. Skozi različne projekte z isto temo smo zasledovali cilj vzpostavitve modela, po katerem bi lahko prilagodili znanstvene

ilustracije za poučevanje slepih in slabovidnih. Na primeru ilustriranja morskih organizmov smo izvedli velik del procesa ter opredelili korake, tudi postopke in tehnike, ki jih lahko smotrno uporabimo pri poučevanju bodočih znanstvenih ilustratorjev, s ciljem, da nam bodo ti pomagali ustvariti funkcionalne in dostopne zbirke poučnih ilustracij. Vemo namreč, da so ilustrirane knjige za slepe in slabovidne redkost, zato želimo s svojim delovanjem razširiti nabor njim dostopnih vsebin. Nove možnosti pri tem nam ponujajo hitro se razvijajoče tehnologije 3D-tiska in dostopnost tiskalnikov, s katerimi se opremljajo knjižnice. Ob bazi primerno pripravljenega gradiva bi to lahko bilo dostopno na zahtevo, kar bi razširilo možnosti učenja tudi za slepe in slabovidne.

Literatura in viri

- Aitken, R. (2007): *Botanical Riches*. London: Lund Humphries.
- Bilban, T. (2024): *Brati znanost, brati svet, Vprašanje terminologije. : dialogi – revija za kulturo in družbo*, 60, 1-25.
- Caplin, S., Banks, A. (2003): *The complete guide to digital illustration*, Lewes.
- Doyle, S., Grove, J., Sherman, W. (2019): *History of illustration*. New York: Bloomsbury Publishing.
- Kazior, J. (2021): *The Beauty and Violence of Ernst Haeckel's Illustrations*, The history of biological illustrations is intertwined with the history of oppression. Is it possible to separate beauty from its ugly past?, <https://eyeondesign.aiga.org/the-beauty-and-violence-of-ernst-haeckels-illustrations/> (29. 10. 2024).
- Lack, W. H. (2008): *Garden of Eden: Masterpieces of Botanical Illustration*. Köln: Taschen.
- Male, A. (2017): *Illustration: A Theoretical and Contextual Perspective*. New York: Bloomsbury Visual Arts; 2. izdaja.
- Male, A. (2019). *The Power and Influence of Illustration: Achieving Impact and Lasting Significance through Visual Communication*. London: Bloomsbury Visual Arts.
- Prezelj, T. (2019): *Mikroorganizmi kot krojači evropske umetnosti 19. in 20. stoletja*. V: Gaber, M. (ur.): *Bauhaus – Baumensch: človek, umetnost, tehnologija*. Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 92-102.
- Robin, H. (1992): *The scientific image: From cave to computer*. New York: Harry N. Abrams, Inc.
- Sedmak, A. (2014): *Predgovor*. V: Pirnat-Spahić, N.: *11. slovenski bienale ilustracije*. Ljubljana, Cankarjev dom.
- Syme, P. (2018): *Werner's nomenclature of colours*. London: The trustees of the Natural history museum.