

*Dr. Amand Papotnik*

## **Uspešno poučevanje in učenje tehnike in tehnologije s konstrukcijskimi sestavljanjami**

Strokovni članek  
UDK 371.3:62

### **POVZETEK**

Prispevek obravnava nekaj nadrobnih strategij za ustvarjanje novega znanja in globalno-osrednjo strategijo za konstruiranje s sestavljanjami. Poudarek je namenjen tudi razvijanju sposobnosti, ki jih lahko razvijamo v okviru izbranih strategij. V tako zastavljeni strategiji je mogoče izkazovanje medpredmetnega načrtovanja in povezovanja. Udejanja se težnja po pridobivanju boljšega znanja, saj konstruktivisti menijo, da znanja v gotovi obliki ne moreš drugemu »dati«, niti ga od nekoga »prejeti«, ampak ga mora vsakdo z lastno miselno aktivnostjo ponovno zgraditi.

**Ključne besede:** tehnika in tehnologija, konstrukcijske sestavljanke, strategije, znanja, spretnosti, navade

## **Successful Teaching and Learning in the Subject Technics and Technology Using Construction sets**

### **ABSTRACT**

The article deals with some detailed strategies for acquiring new knowledge with the help of the global-centered strategy of using construction sets. Special stress is given to the development of abilities which can be developed within the framework of chosen strategies. These strategies are especially suitable for cross-curricular subject planning, which allows pupils to connect to and realize the subject material, thus giving them a better grasp of the knowledge being learned. This process is supported by the constructivists, who are of the opinion that knowledge in its final form can neither be »given« to or »accepted« by somebody else, but should be built-up afresh using each individual's own thoughts and ideas.

**Key Words:** technique and technology, learning with the use of construction sets, strategies, knowledge, skills, habits

### **Uvod**

Otrok svoje spoznavne, čustvene, gibalne in socialne potrebe ter interese udejanja v stiku z gradniki konstrukcijske sestavljanke, kjer si pridobiva nova znanja, tehniško-fizikalne izkušnje, delovne navade in ustvarjalne sposobnosti.

---

Odkriva in spoznava preproste tehnične in tehnološke probleme ter z uporabo strategij za pridobivanje novega znanja išče načine za njihovo reševanje. Tako ustvarjalno povezuje naravoslovna in tehnična znanja s prakso.

Pri tem gre tudi za poklicno informiranje, svetovanje in usmerjanje v svet dela in poklicev.

## **Opredelitev problema**

### **Področja uporabe konstrukcijskih sestavljanek**

Uporaba konstrukcijskih (didaktičnih) sestavljanek je izredno široka in pestra. Njene »korenine« segajo že v vrtec, kjer v okviru vsakodnevnih dejavnosti gradijo oziroma konstruirajo enostavne predmete, makete, statične in dinamične modele.

1. S konstrukcijskimi sestavljanekami je mogoče demonstrirati in usvojiti veliko tehničnih pojmov, zakonitosti in pojavov.
2. V vrtcih in šolah je mnogo konstrukcijskih sestavljanek (npr. Lego Duplo, Lego Dacta, Lego System, Lego Technic, Fischer Technik, Matador, Sonos, Gigo itd.), ki jih vzgojitelji in učitelji vključujejo v vzgojno-izobraževalni proces po lastni strokovni presoji.
3. Vključevanje sestavljanek mora temeljiti na uporabi konstrukcijske naloge kot vzgojno-izobraževalne strategije za konstruiranje s sestavljanekami, kajti le tako bomo tehnično-fizikalni fenomen (npr. vzvod kot sestavni del naprav in strojev) simulirali na stopnjo modela in omogočili, da si bodo učenci pridobivali fizikalno-tehnične izkušnje, sposobnosti, spretnosti in navade.

### **Sposobnosti, ki jih lahko razvijamo z uporabo konstrukcijskih sestavljanek**

Pri posameznih aktivnostih, procesih, postopkih, izpeljavah, zaključkih, sklepih itd. znotraj uporabe konstrukcijske naloge za konstruiranje s sestavljanekami se razvijajo še posebej izrazito naslednje sposobnosti:

1. sposobnost opazovanja (tehničnih pojavov in naprav), predstavljanje (razdalj, razmerij, figur, oblik itd.), razumevanje tehničnih problemov (pravilno in hitro dojetje strukture in funkcije tehnične naprave, njene »fiziologije in anatomije«);
2. ugotavljanje zvez med deli in celoto (medsebojnih odnosov dane naprave z drugimi napravami, podobnimi po funkciji in različnimi po strukturi itd.);
3. konstruktivna fantazija (pravilno predstavljanje konstrukcije in delovanja naprave, sklopa in končnega izdelka);
4. konstruktivno mišljenje (fantazijsko oziroma miselno ustvarjanje nove konstrukcije) (Sagadin, 1966).

## Pridobivanje spoznanj in izkušenj

Znano je, da si otrok pridobiva spoznanja, izkušnje in vpogled v svet tehnike skozi igro in ustvarjalno delo, kjer gre za preoblikovanje začetnega stanja v neko novo stanje, z rezultatom, ki se kaže kot stvaritev.

Otroci v vrtcih in učenci v 9-letki pridobivajo »vednosti in znanja o tehničnih predmetih, pojavih in procesih ter spoznavajo njihov namen in pomen, spoznavajo različna okolju in ljudem prijazna gradiva« (Papotnik idr., 2005, str. 55) ter z uporabo konstrukcijskih sestavljanj prenašajo življenjsko resničnost oziroma tehnično-fizikalne izkušnje na stopnjo modela. Pri tem si v okviru poteka in aktivnosti konstrukcijske naloge pridobivajo informacije in zaključke (argumente) v vseh stopnjah didaktičnega modela za konstruiranje (konstruiranje, preizkušanje, korigiranje (popravljanje) in ponovno preizkušanje).

Kakovost uresničitve ciljev in vsebin, ki so v logični in smiselni povezavi s tehniškimi, tehnološkimi, fizikalnimi, ergonomskimi, organizacijskimi in ekološkimi problemi in dejavnostmi, je v veliki meri odvisna od pravilnega načrtovanja in izvajanja konstruiranja v vseh fazah konstrukcijske naloge kot strategije za pridobitev novega znanja, razvijanje ustvarjalnih tehniških sposobnosti in tehniško-fizikalnih izkušenj.

Osrednji problem, ki ga želimo predstaviti, je konstrukcijska naloga za konstruiranje s sestavljanjkami, ki jo prikazujemo v obliki miselnega vzorca in pomeni trdno osnovo za pravilno in uspešno vzgojno-izobraževalno delo.

## Teorija o večinteligencah

V novejši literaturi lahko zasledimo teorijo o več inteligencah.

Za področje uporabe konstrukcijskih sestavljanj ima še posebno težo razumevanje prostorske inteligence.

»Za prostorsko inteligenco so najpomembnejše zmožnosti pravilnega zaznavanja vidnega sveta, izvajanje pretvorb ali sprememb začetnih zaznav, poustvarjanje vidikov svojih vidnih doživetij, celo v odsotnosti ustreznih telesnih dražljajev« (Gardner, 1995, str. 208).

Poleg prostorske inteligence se pri konstruiranju s sestavljanjkami razvija tudi čustvena inteligenca. Za naše področje je zanimiva naslednja ugotovitev: »Misel, ki se 'usede v srce', je drugače prepričljiva kot misel, ki se rodi iz glave. Razmerje med razumnostjo in čustvenostjo človeškega uma je konstantno. Čim bolj intenzivno je čutno doživljanje, tem močnejšo vlogo zavzame čustveni um. Razumni um pa je manj učinkovit« (Goleman, 1997, str. 23).

## Opredelitev problema

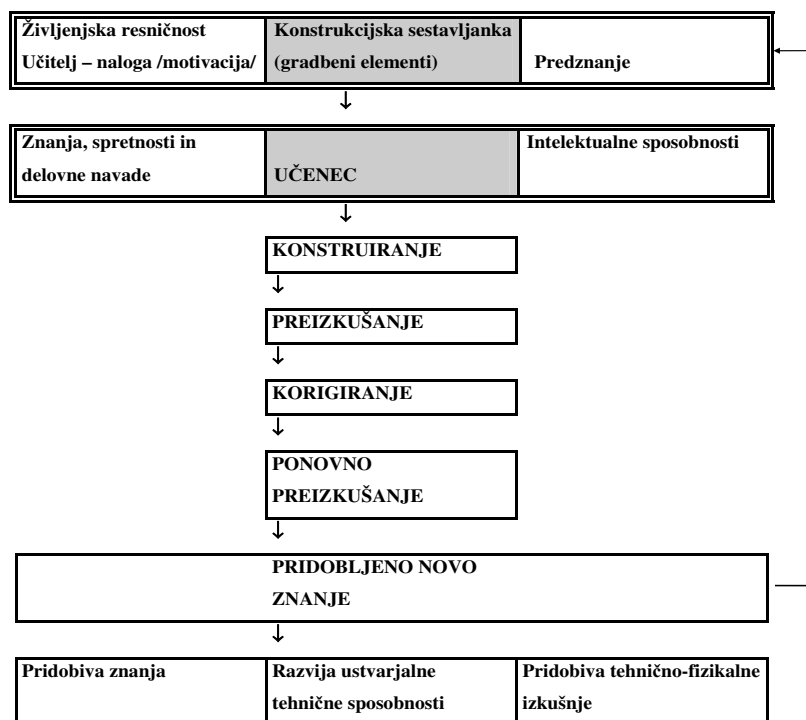
### Konstruktivna naloga za konstruiranje s sestavljanjki

Otroci in učenci prenašajo življenjsko resničnost oziroma tehnično-fizikalne izkušnje na stopnjo modela, pri tem v okviru izbrane strategije pridobivajo informacije in zaključke (argumente) v vseh stopnjah didaktičnega modela za konstruiranje (konstruiranje, preizkušanje, korigiranje in ponovno preizkušanje).

Vzgojitelj oziroma učitelj spremlja, svetuje in preučuje vse stopnje konstruiranja in prenašanja izsledkov in ugotovitev iz modela (simulirana realnost) v realne odnose (miselna transformacija).

Pristali bi lahko pri ugotovitvi, da se tudi na področju konstruiranja s sestavljanjki izkazuje parcialna nadarjenost z visoko stopnjo korelacije in transfera na področje narave, družbe, gibanja, jezika, umetnosti in tudi matematike.

V celoti se lahko strinjamo z naslednjo ugotovitvijo: »Kljub temu da se parcialno nadarjeni učenci kasneje v življenju in delu običajno izkažejo zelo inovativno, je obča družbena klima in tudi šolska praksa, z večinoma verbalno naravnostjo, bolj v prid univerzalni nadarjenosti kot učencem z delnimi, zlasti bolj praktičnimi sposobnostmi« (Strmčnik, 1998, str. 18–19).



Miselni vzorec: Konstruktivna naloga za konstruiranje s sestavljanjki  
(Papotnik, 1998)



*Slika 1: Preizkušanje konstrukcije  
(Papotnik idr., 2005)*



*Slika 2: Korigiranje in ponovno  
preizkušanje  
(Papotnik idr., 2005)*

Iz miselnega vzorca je razvidno, da »izhodu« pridobljeno znanje vrnemo, kot tehnično-fizikalne izkušnje, v življenjsko situacijo, iz katere smo izhajali. Pri ponovnem konstruiranju pa so te izkušnje prepoznavne kot predznanje za uporabo v novih primerih.

Pojmi so rezultat miselne in praktične aktivnosti. Pri konstruiranju gre za primerjanje, analizo, sintezo, abstrahiranje, deduktivno in induktivno sklepanje.

Kontrola in preverjanje rezultatov je lahko osnova za ustvarjanje novih problemskih situacij, ki pomenijo stanje disekvilibracije in jih z ustrezno strategijo lahko rešimo in zopet vzpostavimo stanje ekvilibracije oziroma uravnoteževanja (Labinowicz, 1989). Pri tem si pridobivajo nova znanja, izkušnje, stališča in ustvarjalne sposobnosti.

Pri konstruiranju pa si razvijajo tudi psihomotorične in senzomotorične sposobnosti in spretnosti ter delovne navade.

Pri izbiranju stvarnih vsebin, ob upoštevanju katalogov znanja, ob uporabi medija (sestavljanke), pa moramo poznati in upoštevati razvojna obdobja in teorijo kognitivnega razvoja.

## **Opredeflitev konstruktivizma**

- Konstruktivizem je psihološka smer, ki poudarja pomen človekovih notranjih, mentalnih, predvsem spoznavnih procesov učenja ter doseganje globljega razumevanja.
- Konstruktivisti menijo, da znanja v gotovi obliki ne moreš drugemu »dati«, niti ga od nekoga »sprejeti«, ampak ga mora vsakdo z lastno miselno aktivnostjo ponovno zgraditi.
- Zagovorniki konstruktivizma torej utemeljujejo, da znanja ne sprejemamo od zunaj, ampak ga izgrajujemo (konstruiramo) sami z lastno aktivnostjo v procesu osmišljanja svojih izkušenj (Marentič Požarnik, 2000).
- »Najpomembnejše je vodilo, da otrok konstruira svoje znanje sam, z lastnimi izkušnjami, pri čemer igra pomembno vlogo okolje (učno v šolski praksi, življenjsko sicer), moč doživljanja v procesu pridobivanja znanj oziroma v procesu konstruiranja lastnih pojmovnih struktur« (Krapše, 1999, str. 19).

## **Podrobne strategije za pridobivanje novega znanja**

Z uporabo podrobnih strategij za pridobivanje novega znanja pri konstruiranju s sestavljančkami v okviru vzgojno-izobraževalne strategije za konstruiranje s sestavljančkami si učenci pridobivajo nova znanja, tehnično-fizikalne izkušnje in si razvijajo ustvarjalne tehnične sposobnosti.

Pri tem procesu pa je potrebno poznati in uveljavljati podrobne strategije za ustvarjanje novega znanja (Jaušovec, 1994).

Poudarimo lahko, da konstrukcijske sestavljanke omogočajo izkustveno učenje in nazornost, učenci usvajajo znanja in si pridobivajo fizikalno-tehniške izkušnje, pri čemer prehajajo od konkretnih zaznav in predstav k pojmom in posploševanju oziroma generaliziranju bistva predmetov in pojavov. Pri tem pa že prestopijo »prag reprodukcije in posnemanja« in njihove gradnje (modeli, makete, prikazi, celostne rešitve) postajajo izvirnejše.

Št.	Strategija
1.	<p><b>Abstrakcija</b></p> <p>Pomeni dojetje bistvenih značilnosti kakega pojava ali pojma in zanemarjanje nebistvenih.</p>
2.	<p><b>Analogija</b></p> <p>Analogni sklep obsega:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• abstrakcijo</li> <li>• iskanje modela</li> <li>• prenos modela na prvotno stanje</li> <li>• preverjanje ustreznosti prenesenega modela</li> </ul>
3.	<p><b>Analiza sredstvo – cilj</b></p> <p>S to strategijo iščemo operacije, s katerimi bomo zmanjšali razliko med danim problemskim in ciljnim stanjem.</p> <p>Zahteva naslednje operacije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• postavitve cilja</li> <li>• iskanje razlike med danim stanjem in ciljem</li> </ul>
4.	<p><b>Fleksibilnost</b></p> <p>Gre za iskanje številnih – različnih poti reševanja problemov in preverjanje njihove ustreznosti.</p>
5.	<p><b>Poskus – napaka</b></p> <p>Ta strategija je hkrati najpreprostejša metoda reševanja problemov.</p>
6.	<p><b>Preverjanje hipotez</b></p> <p>Najprej skušamo natančneje opredeliti cilj. V problem se nato vnašajo novi vidiki, obstoječi elementi problema se spreminjajo ali odvezemajo, lahko pa se dodajajo tudi novi. Ves proces se ponavlja, dokler rešitev ne ustreza kriterijem.</p>
7.	<p><b>Sklepanje</b></p> <p>Sklepanje je postopek reševanja, s katerim razjasnimo informacije, ki so podane v problemskem prostoru.</p>

*Preglednica: Podrobne strategije za pridobivanje novega znanja*

## Sklep

Za uveljavitev večje uporabe konstrukcijskih sestavljanek so pomembne naslednje misli: »Če se omejuje šola na nadarjenosti, ki se morejo uveljaviti le pri klasičnih, večinoma verbalno klasičnih učnih predmetih, potem bo mnoge zgrešila. Nujno je, da razširi svoj učni repertoar tudi na druga spoznavna področja, ki niso zastopana v klasičnem učnem predmetniku, zlasti na raznovrstne praktične in tehnične zmožnosti učencev« (Strmčnik, 1998, str. 22).

Skratka, spoštujmo dejstvo, da otrok ni posoda, ki jo je treba napolniti, ampak bakla, ki jo je treba prižgati. To pomeni, da mora vzgojitelj oziroma učitelj ravnati tako, da bo izbral ustrezne konstrukcijske (tudi didaktične) sestavljanke in upošteval dejstvo, da znanja v gotovi obliki ne moreš drugemu »dati«, niti ga od nekoga »sprejeti«, ampak ga mora vsakdo z lastno miselno aktivnostjo ponovno zgraditi. In prav ta misel je lahko povod za vašo poglobitev v prikazano tematiko.

## LITERATURA

- Gardner, H. (1995). *Razsežnosti uma. Teorija o več inteligencah*. Ljubljana: Tangram.
- Goleman, D. (1997). *Čustvena inteligenca*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- Jaušovec, N. (1994). *Kako uspešneje reševati probleme*. Ljubljana: DZS.
- Krapše, T. (1999). *Konstruktivizem v procesu učenja in poučevanja*. Ljubljana: Razredni pouk, Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Labinowicz, E. (1989). *Izvirni Piaget: mišljenje – učenje – poučevanje*. Ljubljana: DZS.
- Marentič Požarnik, B. (2000). *Psihologija učenja in pouka*. Ljubljana: DZS.
- Papotnik, A. (1998). *S projektno nalogo do boljšega znanja*. Trzin: Izolit.
- Papotnik, A., Katalinič, D. in Fošnarič, S. (2005). *To zmoremo že sedaj: z opazovanjem, raziskovanjem in ustvarjanjem v svetu naravoslovja in tehnike*. Limbuš: Izotech.
- Sagadin, J. (1966). *Povezovanje pouka s produktivnim delom učencev v osnovni šoli*. Ljubljana: DZS.
- Strmčnik, F. (1998). *Pedagoški vidik spodbujanja nadarjenih učencev, V Nadarjeni, šola, šolsko svetovalno delo*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Elektronski naslov: [amand.papotnik@uni-mb.si](mailto:amand.papotnik@uni-mb.si)

Založniški odbor je prispevek prejel 19. 5. 2008.