

Dr. John D. Bransford, Univerza Vanderbilt, Tennessee, ZDA;
 Dr. Ann L. Brown, Univerza v Kaliforniji, Berkeley, ZDA in
 Dr. Rodney R. Cocking, Univerza Memphis, Tennessee, ZDA

UČNI¹ TRANSFER

Procesi učenja in transfer učenja so ključni za razumevanje, kako ljudje razvijajo pomembne kompetence. Učenje je pomembno, saj se nihče ne rodi z zmožnostjo, da bi se kompetentno vključeval v družbo kot odrasli človek. Zlasti je pomembno, da razumemo, katere učne izkušnje omogočajo transfer, ki ga razumemo kot zmožnost prenašanja znanja, pridobljenega v enem kontekstu, v nove kontekste (prim. Byrnes, 1996: 74). Učitelji upajo, da bodo učenci znanje, ki so ga usvojili pri reševanju enega problema, uporabili pri reševanju drugega problema, da bodo znanje, ki so ga pridobili v enem letu, prenesli v naslednje leto, iz šol domov in na delovna mesta. Domneve o naravi transferja spremljajo prepričanje, da je ljudi bolje široko »izobraževati«, kot pa jih »usposabljaliti« za izvajanje natančno določenih nalog (prim. Broudy, 1977).

Stopnje transferja igrajo pomembno vlogo pri vrednotenju kakovosti učnih izkušenj, ki jih imajo ljudje. Različne učne izkušnje so lahko na prvi pogled enake, če so testi, s katerimi preverjamo naučeno, osredotočeni le na pomnjenje (prim. zmožnost, da naučene dejstva ali postopke ponovimo), toda ko uporabljamo teste za preverjanje transferja, so lahko razlike med njimi velike. Nekatere vrste učenja imajo za posledico učinkovito pomnjenje, a negativen transfer, druge učne izkušnje pa imajo za posledico učinkovito pomnjenje in pozitiven transfer.

Thorndike in njegovi sodelavci so bili med prvimi, ki so uporabili teste transferja, da bi preverili domneve o naravi učenja (prim. Thorndike in Woodworth, 1901). Eden izmed njihovih ciljev je bil testiranje doktrine o »formalnih disciplinah«, ki je prevladovala na prehodu v 20. stoletje. Glede na to doktrino naj bi imelo učenje latinščine in drugih zahtevnejših predmetov širše učinke, kot je na primer razvijanje splošnih veščin učenja in pozornosti. Vendar so te študije odprle številna resna vprašanja o uspešnosti poučevanja, ki temelji na formalnih disciplinah. Nastajal je vtis, da ljudje ne razvijajo »splošnih veščin« ali »mentalnih mišic«, ki bi vplivale na različne dosežke, temveč se učijo predvsem posebnosti; glej okvir 3.1.

Zgodnje raziskave o transferju učenja so slonele na teorijah, ki so poudarjale podobnosti med pogoji za učenje in pogoji za transfer. Thorndike (1913) je na primer predvideval, da je stopnja transferja med začetnim in poznejšim učenjem odvisna od ujemanja *elementov* obeh procesov. Ključni elementi naj bi bili specifična dejstva in veščine. Zaradi tega so veščine pisanja črk pomembne za pisanje besed (vertikalni transfer). Teorija sloni na domnevi, da bi

transfer iz ene šolske naloge k zelo podobni nalogi (bližnji transfer) in iz šolskega okolja k okolju zunaj šole (oddaljeni transfer) lahko pospešili tako, da bi v šolah poučevali znanje in razvijali veščine, ki vsebujejo *identične* elemente kot dejavnosti, povezane s transferjem (Klausmeier, 1985). Transfer pa je lahko tudi negativen; pridobljene izkušnje lahko ovirajo izvajanje z njimi povezanih nalog (Luchins in Luchins, 1970); glej okvir 3.2.

Poudarjanje identičnosti elementov nalog je izključevalo kakršne koli značilnosti učencev, tudi ko so skušali ugotoviti, ali je šlo za ekstrapolacijo ustreznih principov, reševanje problemov ali kreativnost in motivacijo. Osnovni poudarek je bil na vaji in praktičnem utrjevanju. Moderne teorije učenja in transferja še vedno poudarjajo pomen praktičnega utrjevanja, vendar izrecno navajajo, katere vrste utrjevanja so pomembne, upoštevajo pa tudi učenčeve značilnosti (na prim. obstoječe znanje in strategije) (prim. Singley in Anderson, 1989).

V razpravi, ki sledi, raziskujemo ključne značilnosti učenja in transferja, ki imajo pomembne implikacije za izobraževanje:

- za transfer je nujno začetno znanje; veliko je znanega o učnih izkušnjah, ki ga spodbujajo;
- znanje, ki se preveč navezuje na kontekst, lahko zmanjšuje transfer; abstraktne predstavitve znanja ga lahko spodbujajo;
- transfer je dinamičen, aktiven proces, ne pa pasivni dokončni produkt učnih izkušenj;
- vse učenje, ki poteka na novo, vključuje transfer prejšnjega učenja; ta podatek ima pomembne implikacije za oblikovanje poučevanja, ki pomaga učencem pri učenju.

ELEMENTI, KI SPODBUJAJO ZAČETNO UČENJE

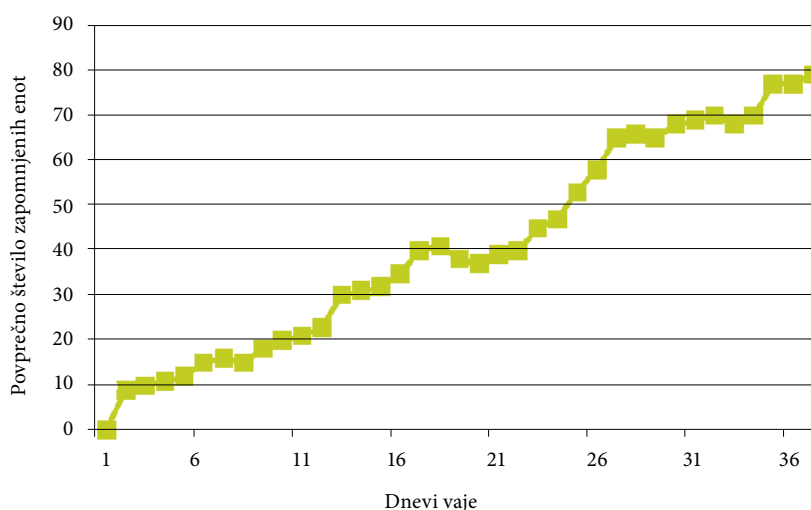
Prvi dejavnik, ki vpliva na uspešen transfer, je stopnja obvladovanja določenega predmeta. Brez usvojene ustreznosti stopnje začetnega učenja transferja ne moremo pričakovati. To se sicer zdi samoumevno, vendar je velikokrat spregledano.

Pomembnost začetnega učenja dokazuje niz študij, ki so bile oblikovane tako, da so vrednotile učinke učenja programiranja v računalniškem jeziku LOGO. Hipoteza je bila, da bodo tisti učenci, ki so se naučili jezika LOGO, prenesli znanje na druga področja, ki zahtevajo razmišljanje

¹ Pridevnik »učni« smo v prevod naslova dodali, ker v našem prostoru termin »transfer« uporabljamo v več pomenih: kot prenos, kot transfer v psihoanalitičnem razmerju in kot učni transfer. V pričujočem članku merimo izključno na učni transfer.

Okvir 3.1: Česa se učimo

Ericsson (glej Ericsson et al., 1980) je več kot eno leto delal s študentom, da bi povečal njegovo zmožnost pomnjenja niza števil (na prim. 982761093 ...). Po pričakovanjih si je študent na začetku zapomnil le približno sedem števil, po vaji pa si jih je lahko zapomnil sedemdeset ali celo več; glej sliko 3.1 Kako? Ali je razvil splošno veščino, ki je analogna krepitvi »mentalne mišice«? Ne, študent se je naučil uporabljati svoje zaledno znanje, tako da je »razmetal« informacije v smiselne skupine. Dobro je namreč poznal zmagovalne čase znanih atletskih tekem; poznal je tudi čas državnega in svetovnega rekorda. Število 941003591992100 je zato lahko razbil v število 94100 (9,41 sekunde na 100 jardov), število 3591 (3 minute, 59,1 sekunde na miljo) itd. Vendar je študentu vzelo zelo veliko časa, preden si je lahko zapomnil tako veliko števil. In ko so testirali, koliko črk si lahko zapomni, si jih je zopet lahko zapomnil le približno sedem.



Slika 3.1: Spremembe v povprečnem številu zapomnjenih enot

VIR: Ericsson et al. (1980: 1181–1182). Ponatisnjeno z dovoljenjem.

in reševanje problemov (Papert, 1980). A številne študije s testi transferja niso dokazale nobenih razlik med učenci, ki so se naučili jezika LOGO, in tistimi, ki se ga niso (glej Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1996; Mayer, 1988). Vendar pa številne izmed teh študij že na začetku niso ocenile, do katere stopnje so se učenci naučili jezika LOGO (glej Klahr in Carver, 1988; Littlefield et al., 1988). Ko so ovrednotili začetno obliko učenja, se je izkazalo, da se učenci pogosto niso naučili dovolj jezika LOGO, da bi ustvarili podlago za transfer. Zato so bili v naslednjih študijah bolj pozorni na to, kako se učenci učijo, s čimer so potrdili transferni odnos do sorodnih nalog (Klahr in Carver, 1988; Littlefield et al., 1988). Druge raziskovalne študije so pokazale, da tudi preostale značilnosti začetnega učenja vplivajo na transfer; z njimi se bomo ukvarjali pozneje.

Razumevanje proti učenju na pamet

Stopnja, do katere se učimo z razumevanjem, vpliva na transfer bolj kot le učenje podatkov na pamet ali sledenje postopkom brez razmišljanja; glej okvira 3.3 in 3.4.

V prvem poglavju so bile prednosti učenja z razumevanjem predstavljene s primerom iz biologije, pri katerem so se osebe učile o fizičnih lastnostih ven in arterij. Opazili

smo, da zmožnost pomnjenja lastnosti ven in arterij (na primer: arterije so debelejšje kakor vene, bolj elastične, prinašajo kri iz srca) ni isto kot razumevanje, zakaj imajo le-te določene značilnosti. Zmožnost za razumevanje je pomembna za probleme, povezane s transferjem, kakršen je tale: »Poskušajte si predstavljati, da rišete umetno arterijo. Ali bi morala biti elastična? Zakaj ja in zakaj ne?« Učenci, ki se na pamet naučijo podatke, se le stežka lotevajo takega problemskega reševanja nalog (Bransford in Stein, 1993; Bransford et al., 1983). Urejanje podatkov o arterijah in venah na podlagi bolj splošnih principov (kot na primer: »kako je struktura povezana z delovanjem«) je skladno z urejanjem znanja strokovnjakov, kot je že bilo omenjeno v drugem poglavju.

Čas za učenje

Pomembno je, da imamo realne predstave o času, ki je potreben, da se naučimo kompleksne snovi. Strokovnjaki ocenjujejo, da potrebuje šahist svetovnega kova od 50 000 do 100 000 ur vaje, da postane mojster; pri izbiranju potez šahisti črpajo iz vira, ki zajema poznavanje približno 50 000 znanih šahovskih vzorcev (Chase in Simon, 1973; Simon in Chase 1973). Večji del časa, ki ga porabijo

Okvir 3.2: Primer negativnega transferja

Luchins in Luchins (1970) sta preučevala, kako lahko predhodne izkušnje omejujejo zmožnosti ljudi za učinkovito delovanje v novem okolju. Ugotavljala sta, kako poskusne osebe rešujejo probleme s kozarci z vodo. Prednje sta postavila tri kozarce različnih velikosti in neomejeno količino vode. Problem je bil, kako sestaviti zahtevano količino vode. Vsakdo je bil seznanjen tudi z vajo. Nato so osebe v eksperimentalni skupini dobile pet problemov (problemi 2–6), preden so se spopadle s kritičnimi problemskimi testi (7, 8, 10 in 11). Osebe v kontrolni skupini pa so se takoj po vaji spopadle s problemi 7–11. Problemi 2–6 so bili oblikovani tako, da tvorijo »serijo« (nastavitev), ki pomeni reševanje problemov na določen način (pri tem so uporabljali formulo $b-a-2c$ kot rešitev). Osebe iz eksperimentalne skupine so se v veliki meri odločale za to formulo tudi pri reševanju kritičnih problemov, čeprav je v tem primeru na voljo več drugih učinkovitih postopkov. Nasprotno pa so se osebe iz kontrolne skupine odločale za veliko bolj neposredne rešitve.

Dani so kozarci naslednjih velikosti

Problem	A	B	C	Sestavi zahtevano količino
1	29	3		20
2 Nastavitev 1	21	127	3	100
3 Nastavitev 2	14	163	25	99
4 Nastavitev 3	18	43	10	5
5 Nastavitev 4	9	42	6	21
6 Nastavitev 5	20	59	4	31
7 Kritična 1	23	49	3	20
8 Kritična 2	15	39	3	18
9	28	76	3	25
10 Kritična 3	18	48	4	22
11 Kritična 4	14	36	8	6

Okvir 3.2: Primer negativnega transferja (nadaljevanje)

Možni odgovori na kritične probleme (7, 8, 10, 11)

Problem	Nastavljena rešitev	Neposredna rešitev
7	$49 - 23 - 3 - 3 = 20$	$23 - 3 = 20$
8	$39 - 15 - 3 - 3 = 18$	$15 + 3 = 18$
10	$48 - 18 - 4 - 4 = 22$	$18 + 4 = 22$
11	$36 - 14 - 8 - 8 = 6$	$14 - 8 = 6$

Tipični dosežki pri reševanju kritičnih problemov

Skupina	Nastavljena rešitev (odstotek)	Neposredna rešitev (odstotek)	Brez rešitve (odstotek)
Kontrolna (otroci)	1	89	10
Eksperimentalna (otroci)	72	24	4
Kontrolna (odrasli)	0	100	0
Eksperimentalna (odrasli)	74	26	0

VIR: Povzeto po Luchins in Luchins (1970).

Okvir 3.3: Pikado

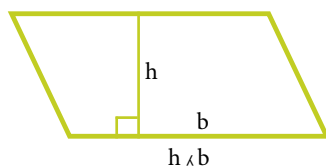
V eni izmed najbolj znanih zgodnjih študij, ki primerja učinke »učenja postopkov« z učinki »učenja z razumevanjem«, sta dve skupini otrok vadili metanje puščic v tarčo pod vodo (Scholckow in Judd, opisano v Judd, 1908; glej Hendricksonov in Schroederjev konceptualni odgovor, 1941). Prvi skupini so razložili princip lomljenje svetlobe, zaradi katerega je domnevna slika tarče zavajajoča. Druga skupina otrok ni bila deležna nobene razlage in je samo vadila ciljanje v tarčo. Obe skupini sta se enako dobro odrezali pri praktičnem delu naloge, v katerem je bila tarča 30 centimetrov pod vodo. Skupina, ki je bila podučena o abstraktnem principu, pa se je odrezala veliko bolje, ko so bili otroci soočeni z nalogo, v kateri je bila tarča 10 centimetrov pod vodo. Ker so učenci razumeli, kaj so počeli, so se lahko s pomočjo znanja o lomu svetlobe prilagodili novi nalogi.

Okvir 3.4: Določanje površine lika**Metoda razumevanja**

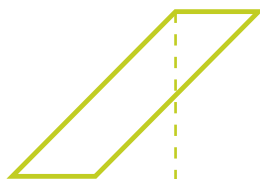
Metoda razumevanja spodbuja učence, da prepoznajo strukturne odnose znotraj paralelograma; paralelogram lahko na primer preoblikujejo v pravokotnik, če prenesejo trikotnik z ene strani na drugo. Ker so učenci vedeli, kako priti do površine pravokotnika, je bilo iskanje ploščine paralelograma, potem ko so odkrili ustrezne strukturne odnose, preprosto.

**Metoda mehanskega učenja**

Pri tej metodi so se učenci naučili, kako narisati pravokotnico, nato pa so uporabili formulo, ki so si jo zapomnili.

**Transfer**

Obe skupini sta se dobro odrezali pri tipičnih splošnih problemih, povezanih s ploščino paralelograma, a samo skupina, ki se je učila z razumevanjem, je lahko uporabila znanje v novih problemskih situacijah, kot je določanje ploščine pri spodnjem liku,



in znala ločiti rešljivi problem od nerešljivega, kot je prikazano spodaj.



Odziv skupine, ki se je učila na pamet, je bil: »Tega še nismo vzeli.«

VIR: Povzeto po Wetheimer (1959).

Okvir 3.5

Učenci, ki so bili deležni rednega pouka algebre v osnovni šoli, so imeli v enem letu v povprečju 65 ur pouka in domačih nalog. Tisti pa, ki so se odločili za učenje algebre na višji ravni, so imeli na voljo približno 250 ur (zajema pouk in domače naloge) (John Anderson, osebna komunikacija). Jasno je, da zares kakovostno učenje vzame veliko časa.

za učenje, namenjajo razvijanju veščine prepoznavanja vzorcev, ki jim pomaga hitro organizirati informacije v smiselne vzorce in razumeti njihov pomen za poznejše izide (glej drugo poglavje). Na vseh področjih učenja velja, da mojstrstvo terja veliko časa. Količina časa, ki je potrebna, da se človek nečesa nauči, je v grobem proporcionalna s količino tega, česar se uči (Single in Anderson); glej okvir 3.5. Čeprav veliko ljudi verjame, da je mojstrstvo povezano s »talentom«, pa celo posamezniki, za katere se zdi, da so nadarjeni, potrebujejo veliko vaje, da razvijejo odličnost (Ericsson et al., 1993).

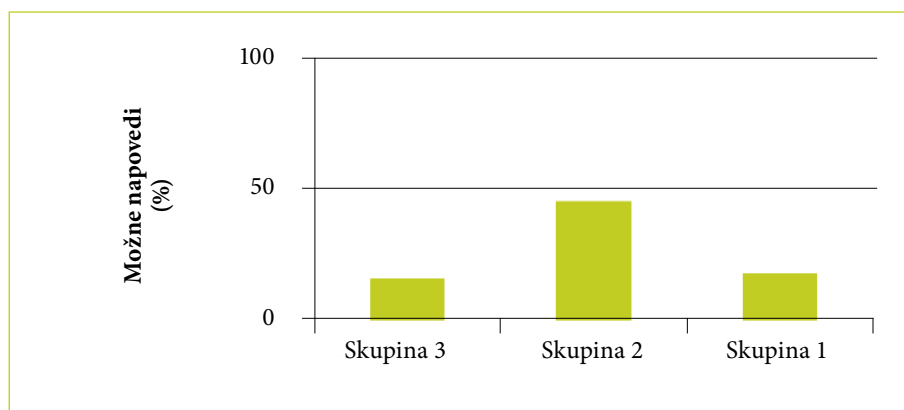
Učenci, še posebej v šolah, se velikokrat ukvarjajo z nalogami, ki nimajo nobenega vidnega smisla ali logike (Klausmeier, 1985). Na začetku je zato lahko zanje učenje z razumevanjem naporno; morda bodo potrebovali čas, da raziščejo osnovne koncepte in da ustvarijo povezave z znanjem, ki ga že imajo. Tudi prehitro obravnavanje prevelikega števila tem lahko ovira učenje in z njim povezan transfer, saj se učenci a) učijo samo izolirane skupine

podatkov, ki niso organizirani in povezani, ali b) jih soočajo z urejenimi principi, ki pa jih ne morejo razumeti, ker nimajo dovolj določenega znanja, da bi zanje principi sploh imeli kak pomen. Če imajo učenci možnost, da se najprej spoprimejo z določeno informacijo, ki je pomembna za obravnavanje tematike, imajo na voljo dovolj »časa za pripovedovanje«. Le-ta jim pomaga, da se pri organizirani učni uri (ki jo presojamo s poznejšo zmožnostjo za transfer) naučijo veliko več kot učenci, ki na začetku niso imeli take priložnosti; glej okvir 3.6.

Čas za učenje mora zajemati tudi dovolj časa, da učenci obdelajo informacijo. Pezdek in Miceli (1982) sta odkrila, da tretješolci potrebujejo 15 sekund, da povežejo slikovno in ustno informacijo; ko so imeli na voljo le 8 sekund, niso mogli združiti obeh informacij – najverjetneje zaradi omejitev kratkoročnega spomina. Vse to nam sporoča, da učenja ne moremo pospešiti; kompleksno kognitivno povezovanje informacij preprosto terja čas.

Okvir 3.6: Priprava na učenje z razumevanjem

Tri različne skupine študentov so bile deležne različnih načinov poučevanja o teoriji shem in spomina. Nato so rešili transferno nalogo, ki je od njih zahtevala natančno predvidevanje rezultatov nove študije o spominu. Študenti prve skupine so prebrali in ponovili besedilo na temo teorije sheme in nato poslušali predavanje, organizirano z namenom, da jim pomaga urediti znanje in se učiti z razumevanjem. Druga skupina besedila ni prebrala in je namesto tega aktivno primerjala poenostavljene serije podatkov iz eksperimentov o spominu. Nato so prisluhnili še istemu predavanju kot prva skupina. Tretja skupina se je ukvarjala s serijami podatkov prav toliko časa kot druga skupina, a ni bila deležna predavanja. Na testu transferja so se študentje druge skupine odrezali veliko bolje kot študentje prve in tretje skupine. Njihovo delo s serijami podatkov je pripravilo podlago za to, da so se naučili tega, o čemer je govorilo poznejše predavanje. Predavanje je bilo nujno, kot je razvidno tudi iz slabih rezultatov tretje skupine.



VIR: Povzeto po Schwartz et al. (1999).

Onkraj »časa za nalogo«

Jasno je, da različna poraba časa različno vpliva tako na učenje kot na transfer. Danes vemo veliko o tem, kako različni dejavniki vplivajo na učenje. Učenje je na primer najbolj učinkovito, ko se ljudje posvetijo »premišljenemu postopku«, ki vključuje aktivno nadzorovanje učne izkušnje (Ericsson et al., 1993). Nadzorovanje zajema iskanje in rabo povratnih informacij o posameznikovem napredku. Povratna informacija že dolgo velja za pomemben del uspešnega učenja (glej na primer Thorndike, 1913), vendar ne smemo misliti, da predstavlja enodimenzionalni koncept. Povratna informacija na primer, ki označuje napredek v učenju podatkov in formul, je drugačna od povratne informacije, ki kaže na učenčevo razumevanje (Chi et al., 1989, 1994). V drugem poglavju te knjige lahko tudi beremo, da je za učence pomembna povratna informacija o stopnji, ki jim pove, kdaj, kje in kako uporabiti znanje, ki ga usvajajo. Z nepazljivim zanašanjem na namige – kot je tisti, ki pove, na katero poglavje se navezujejo praktični problemi – učenci lahko dobijo zmoten občutek, da so dobro utrdili svoje znanje, čeprav ga v resnici niso (Bransford, 1979).

Razumevanje, kdaj, kje in zakaj uporabiti novo znanje, lahko izboljšamo z rabo »kontrastnih primerov«; to je koncept s področja perceptivnega učenja (glej na primer Gagné in Gibson, 1947; Gagner 1974; Gibson in Gibson, 1955). Primerno urejeni kontrasti lahko pomagajo ljudem, da opazijo nove značilnosti, ki jih pred tem niso zaznali, ter se naučijo, katere značilnosti so pomembne za določen koncept in katere niso. Prednosti primerno oblikovanih kontrastnih primerov pa niso uporabne le pri perceptivnem učenju, temveč tudi pri konceptualnem (Bransford et al., 1989; Schwartz et al., 1999). Koncept linearne funkcije na primer postane jasnejši, ko ga soočimo z nelinearno funkcijo; koncept prepoznavanja postane jasnejši, ko ga primerjamo s stopnjo svobodnega priklica in priklica s pomočjo namigov.

Številne študije potrjujejo ugotovitev, da se transfer izboljšuje s tem, ko učencem pomagamo prepoznavati potencialne posledice tega, česar se učijo (Anderson et al., 1996). V eni izmed študij o učenju programiranja v računalniškem jeziku LOGO (Klahr in Carver, 1988) je bil cilj, da se učenci za druge učence naučijo napisati napotke »brez napak«, da jim bodo lahko sledili. Raziskovalci so najprej skrbno analizirali ključne veščine, potrebne za programiranje v jeziku LOGO, ter se osredotočili predvsem na veščine, s katerimi otroci odkrijejo in popravijo napake v svojih programih. Delno je bila uspešnost raziskovalcev pri poučevanju programskega jezika LOGO odvisna prav od omenjene analize nalog. Raziskovalci so prepoznali štiri ključne vidike pri odpravljanju programskih napak, in sicer: identificiranje neustreznega vedenja, predstavitev programa, odkrivanje programske napake/programskega hrošča, odpravljanje le-te. Vse štiri abstraktne korake so pojasnili in povedali učencem, da so pomembni za transferno nalogo, to je pisanje navodil brez »hroščev«. Pri učencih, ki so bili deležni vaje iz programskega jezika LOGO, se je

delež pravilno napisanih povečal s 33 % na 55 %. Naloge so se lotili tako, da so uporabili spomin, v katerem so imeli shranjeno znanje o postopkih, potrebnih za programiranje LOGO-rutin, kot so »naredi hišo«, »naredi poligon« itd. A samo pomnjenje postopkov učencem pri reševanju naloge, kot je pisanje jasnih navodil brez »hroščev«, ne bi bilo dovolj.

Motivacija za učenje

Motivacija vpliva na čas, ki so ga ljudje pripravljeni posvetiti učenju. Ljudje smo motivirani, da razvijamo kompetence in da rešujemo probleme; imamo, kot pravi White (1959), »motivacijo za razvijanje kompetenc«. Čeprav je jasno, da zunanje nagrade in kaznovanje vplivajo na naše obnašanje (glej prvo poglavje), ljudje trdo delajo tudi zaradi notranjih razlogov.

Toda učence spodbujajo samo izzivi, ki so primerno težki: naloge, ki so preveč lahke, postanejo dolgočasne; naloge pa, ki so prezahtevne, povzročajo frustracijo. Poleg tega na učenčevo vztrajanje pri reševanju nalog vpliva tudi njegova naravnost; obstajata dve osnovni naravnosti: »naravnost k dosežkom« in »naravnost k učenju« (Dweck, 1989). Učenci, ki so naravnani k učenju, imajo radi nove izzive; tiste, ki so naravnani k dosežkom, bolj skrbijo morebitne napake kot pa učenje. Koncept naravnosti k učenju je podoben konceptu prilagodljive strokovnosti, ki je obravnavan v drugem poglavju te knjige. Možno je, vendar moramo to idejo še eksperimentalno preveriti, da »naravnost k učenju« ali »naravnost k dosežkom« nista stalna značilnost posameznika, temveč se ena in druga spreminjata glede na disciplino (na primer: posameznik je lahko naravnat k dosežkom pri matematiki in obenem naravnat k učenju pri naravoslovju in socialnih študijah ali obratno).

Na motivacijo vplivajo tudi socialne priložnosti. Motivira zlasti občutek, da nekdo nekaj prispeva drugim ljudem (Schwartz et al., 1999). Mladi učenci so na primer zelo motivirani, da pišejo zgodbe in rišejo slike, ki jih nato lahko delijo z drugimi ljudmi. Prvošolci neke meščanske šole so bili tako zelo motivirani, da bi napisali knjige, ki jih bodo lahko delili z drugimi, da je učiteljica morala postaviti pravilo: »Ne odhajajte z odmora predčasno, da bi v razredu lahko naprej pisali knjigo« (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1998).

Učenci vseh starosti so bolj motivirani takrat, ko v tem, kar se učijo, prepoznavajo uporabno vrednost, in takrat, ko lahko tako znanje uporabijo tako, da bo vplivalo na druge ljudi – še posebej na njihovo lokalno skupnost (McCombs, 1996; Pintrich in Schunk, 1996). Šestošolce neke meščanske šole so poprosili, naj anonimnemu spraševalcu razložijo najpomembnejše dogodke, ki so jih doživeli prejšnje leto v petem razredu. Spraševalec jih je prosil, naj opišejo karkoli, kar je v njih vzbudilo občutke ponosa, uspeha ali kreativnosti (Barron et al., 1998). Učenci so pogosto omenili projekte, ki so sprožili velike socialne posledice, kot so na primer inštruiranje mlajših otrok, poučevanje za nastopanje

pred občinstvom, oblikovanje načrta za igralne hiške, ki jih bodo izgradili strokovnjaki ter jih nato podarili predšolskim otrokom, in učenje, kako učinkovito sodelovati v skupinah. Veliko aktivnosti, ki so jih omenjali učenci, je od njih terjalo trdo delo: da so lahko oblikovali načrt za igralne hiške, so se morali poučiti o geometriji in arhitekturi, poleg tega pa so morali razložiti svoje načrte skupini zunanjih strokovnjakov, ki so od njih zahtevali visoke standarde (za druge primere in razprave o visoko motivacijskih aktivnostih glej Pintrich in Schunk, 1996).

DRUGI DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA TRANSFER

Kontekst

Na transfer vpliva tudi kontekst izvirnega učenja; ljudje se lahko učijo v enem kontekstu, a obenem niso zmožni za prenos v drugega. Člani skupine Orange Country homemakers so na primer zelo dobri pri izračunavanju, kateri nakupi v veletrgovini se najbolj splačajo, kljub temu da jim podobni šolski matematični problemi delajo težave (Lave, 1988). Tudi nekim brazilskim otrokom matematika pri preračunavanju, kako kaj prodati na ulicah, ni delala problemov, a podobnih problemov v šolskem okolju niso bili sposobni rešiti (Carraher, 1986; Carraher et al., 1985).

Povezanost učenja in kontekstov je odvisna od tega, kako je znanje pridobljeno (Eich, 1985). Raziskava namiguje, da je transfer na druge kontekste še posebej težak, ko je učenec izpostavljen poučevanju samo v enem kontekstu, namesto v številnih (Bjork in Richardson-Klavhen, 1989). Ena izmed pogosto uporabljenih tehnik poučevanja je tista, ko učenci natančno razložijo primere, s katerimi so se ukvarjali med učenjem, da bi pospešili ponovni priklic podatkov pozneje. Taka vaja pa lahko ponovni priklic pridobljenih informacij v drugih kontekstih celo otežuje. Znanje je namreč še posebej vezano na kontekst takrat, ko učenci natančno obdelajo novo snov skupaj s podrobnostmi konteksta, v katerem se snovi učijo (Eich, 1985). Ko se ljudje poučujejo v različnih kontekstih in se pri tem soočajo s široko uporabnimi primeri, lažje abstrahirajo ključne značilnosti konceptov in razvijajo fleksibilne oblike znanja (Gick in Holyoak, 1983).

Problem preveč kontekstualiziranega znanja so preučevali v šolskih programih, v katerih temelji učenje bodisi na primerih bodisi na problemih. Informacije so predstavljali v kontekstu, v katerem je bilo treba reševati kompleksne realne probleme (prim. Barrows, 1985; Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997; Gragg, 1940; Hmelo, 1995; Williams, 1992). Petošolci in šestošolci se na primer lahko učijo matematičnega koncepta razdalja-hitrost-čas v kontekstu reševanja zapletenega primera, ki vključuje načrtovanje izleta z ladjo. Rezultati kažejo, da učenci pogosto niso zmožni narediti prenosa v nove situacije, če se učijo samo v tem kontekstu (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997). Problem je, kako povečati transfer učenja.

Eden izmed načinov, kako se spoprijeti z nefleksibilnostjo, je, da naprosimo učence, naj rešijo določen primer, nato pa jim ponudimo nov, podoben primer; cilj takega pristopa je, da učenci abstrahirajo splošne principe, ki vodijo k bolj fleksibilnemu transferju (Gick in Holyoak, 1983); glej okvir 3.7. Drugi način, kako izboljšati fleksibilnost, je, da se učenci učijo v določenem kontekstu, nato pa jim pomagamo pri reševanju »kaj če« problemov, ki so oblikovani tako, da povečujejo fleksibilnost njihovega razumevanja. Lahko jih vprašamo: »Kaj bi se zgodilo, če bi se del problema spremenil?« (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997). Tretja možnost je, da primer posplošimo, tako da morajo učenci najti rešitev, ki ni uporabna le v tem primeru, temveč še v številnih drugih, ki so z njim povezani. Namesto da učenci načrtujejo le en izlet z ladjo, bi lahko vodili podjetje, ki načrtuje izlete in mora pri tem svetovati ljudem iz različni delov države, kdaj lahko načrtujejo svoje potovanja. Od učencev bi lahko pričakovali, da prilagodijo cilj učenja v »delaj pametno«, dosegli pa bi ga z ustvarjanjem matematičnih modelov, ki rešujejo številne s potovanji povezane probleme. Z uporabo takih modelov bi ustvarili orodja, ki zajemajo preproste tabele in grafe, pa tudi računalniške programe. Pod takimi pogoji je prenos v nove problemske situacije veliko boljši (prim. Bransford et al., 1998).

Predstavljanje problemov

Transfer se poveča tudi s poučevanjem, ki pomaga učencem predstaviti probleme na bolj abstraktnih ravneh. Primer: učenci, ki ustvarjajo poslovni načrt za rešitev kompleksnega problema, se na začetku morda ne zavedajo, da njihov model dobro deluje le v natančno določenih situacijah, ne pa tudi v drugih. Če pa jim pomagamo predstaviti njihove strategije za rešitev problema na bolj splošni ravni, lahko povečamo verjetnost pozitivnega transferja in zmanjšamo verjetnost negativnega transferja oziroma neprimerne rabe razvite strategije.

Prednosti predstavljanja abstraktnih problemov so preučevali v kontekstu mešanih algebrskih in besedilnih nalog. Nekateri učenci so reševali oba tipa nalog, drugi pa so vadili z abstraktnimi tabelarnimi predstavitevami, ki so osvetljevale osnovna matematična razmerja (Singley in Anderson, 1989). Učenci, ki so se ukvarjali samo z delčki, značilnimi za posamezne tipe nalog, in niso bili seznanjeni z osnovnimi principi, so lahko dobro opravili nalogo, vendar niso mogli prenesti svojega znanja na nove probleme. Nasprotno pa so učenci, ki so bili deležni abstraktne vaje, zmogli prenos v nove problemske situacije, ki so vključevale podobne matematične odnose. Raziskava je tudi pokazala, da razvijanje serije predstavitev učencem omogoča fleksibilno razmišljanje o kompleksnih temah (Spiro et al., 1991).

Razmerje med učenjem in pogoji za transfer

Transfer je vselej funkcija odnosov med tem, kar je naučeno in kar je preverjeno. Številni teoretiki pravijo, da je količina transferja odvisna od prekrivanja med izvirnim

Okvir 3.7: Fleksibilni transfer

Študentom so prebrali tole kratko zgodbo o generalu in trdnjavi (Gick in Holyoak, 1980; 309):

General si želi zasesti trdnjavo, ki se nahaja v središču države. Do nje vodi veliko poti. Vse poti so minirane, tako da majhna skupina mož še lahko varno prečka pot, medtem ko bo večja skupina zagotovo sprožila mine. Neposredni napad z vsemi možmi torej ne pride v poštev. General se zato odloči, da bo razdelil vojsko v manjše skupine, nato pa pošlje vsako skupino na začetek vsake od poti. Skupine naj bi se nato združile pri trdnjavi.

Študentje so si zapomnili informacije iz zgodbe, nato pa so jih poprosili, naj poskušajo rešiti tole nalogo (Gick in Holyoak, 1980: 307–308):

Predstavljaljaj si, da si zdravnik, pred katerim je pacient z malignim tumorjem na želodcu. Pacienta ni mogoče operirati, a če tumorja ne bodo odstranili, bo umrl. Obstaja pa vrsta žarkov, ki lahko uničijo tumor. Če vsi žarki naenkrat dosežejo tumor z dovolj veliko močjo, ga bodo uničili, vendar bo zaradi tega uničeno tudi tkivo okoli tumorja. Ob manjši intenzivnosti so žarki za zdravo tkivo neškodljivi, vendar prav zaradi tega ne bodo vplivali niti na tumor. Kakšen postopek naj torej uporabimo, da bomo z žarki uničili tumor, obenem pa ne bomo poškodovali zdravega tkiva?

Le nekaj študentov je rešilo problem brez zunanje pomoči. Več kot 90 odstotkov študentov pa je rešilo problem s tumorjem, ko so jim rekli, naj si pomagajo z zgodbo o generalu in trdnjavi. Študentje so nato prepoznali zvezo med razdeljevanjem čete v manjše skupine in manjšo dozo žarkov, ki se vsi združujejo v eni točki – rakavem tkivu. Posamezen žarek je preveč šibek, da bi lahko poškodoval tkivo, lahko pa ga poškoduje v točki, kjer se združi s preostalimi. Kljub primernosti problema s trdnjavo za tumor študentje pridobljenega znanja niso spontano uporabili – povezava med dvema vrstama informacij je morala biti izrecno nakazana.

in novim področjem učenja. Za merjenje takega sovpadanja potrebujemo teorijo, ki nam pove, kako je znanje predstavljeno in konceptualno načrtano znotraj posameznih področij. Primeri raziskovalnih študij o konceptualnih predstavitev so: Brown (1986), Bassok in Holyoak (1989a, b) ter Singley in Anderson (1989). Ali bodo učenci zmogli transfer med različnimi področji – od formul za pot pri fiziki do formalno enakovrednih bioloških problemov, povezanih z rastjo –, je odvisno od tega, ali si rast predstavljajo kot nekaj neprekinjenega (uspešen transfer) ali kot nekaj, kar poteka v ločenih intervalih (neuspešen transfer) (Bassok in Olseth, 1995).

Singley in Anderson (1989) pravita, da je transfer med nalogami odvisen od tega, koliko *kognitivnih* elementov si delijo. Ta hipoteza je prišla v ospredje že zelo zgodaj v razvoju raziskav o transferju identičnih elementov, omenjenih zgoraj (Thorndike in Woodworth, 1901; Woodworth, 1938), a jo je bilo težko eksperimentalno preveriti, dokler niso identificirali sestavnih delov nalog. Poleg tega so za moderne teoretike »elementi« tudi kognitivne reprezentacije in strategije, ki se razlikujejo od naloge do naloge (Singley in Anderson, 1989).

Singley in Anderson sta naučila učence uporabljati različne urejevalnike besedil, enega za drugim, nato pa skušala napovedati, kje se bo zgodil transfer, določen kot prihranek časa pri učenju novega urejevalnika, ki ga učenci niso poznali. Odkrila sta, da so se učenci nove urejevalnike besedila naučili veliko hitreje in da število proceduralnih

elementov, skupnih obema urejevalnikoma, napoveduje obseg transferja. Dejstvo je, da je bil transfer velik med urejevalniki, ki so se na videz zelo razlikovali, a so imeli skupne abstraktne strukture. Singley in Anderson sta tudi ugotovila, da podobni principi uravnavajo prenos matematičnih kompetenc na številna druga področja; to velja tako za prenos tako deklarativnega kot proceduralnega znanja.

Biedermanova in Shiffrarjeva študija (1987) je osupljiv primer, ki dokazuje koristi abstraktnega poučevanja. Avtorja sta preučevala nalogo, ki jo učenci oziroma novinci navadno težko rešijo: kako pregledati en dan stare piščance, da bi določili njihov spol. Biederman in Shiffrar sta odkrila, da so učenci po dvajsetminutnem pouku o abstraktnih principih očitno napredovali (glej tudi Anderson et al., 1996). Raziskovalne študije navadno dokažejo, da je zelo koristno pomagati učencem, da svoje izkušnje predstavijo na abstraktni ravni, ki presega posebnosti posameznih kontekstov in primerov (National Research Council, 1994). Primeri vključujejo algebro (Singley in Anderson, 1989), naloge, povezane z računalniškim jezikom (Klahr in Carver, 1988), motorične spretnosti (prim. pikado, Judd, 2008), razmišljanje o podobnostih (Gick in Holyoak, 1983) in vizualno učenje (prim. določanje spola piščancev, Biederman in Shiffrar, 1987).

Študije kažejo, da abstraktne predstave ne vztrajajo kot izolirani primeri dogodkov, temveč postanejo sestavni deli večjih, z njimi povezanih dogodkov in shem (Holyoak, 1984; Novick in Holyoak, 1901).

Znanje oblikujejo številne situacije, v katerih opazujemo podobnosti in razlike med različnimi dogodki. Ko govorimo o kompleksnem razmišljanju, ki zajema obdelovanje podobnosti, so ključni vodiči prav sheme: »Uspešni transfer na podlagi podobnosti sproži razvijanje splošnih shem za rešene probleme, ki jih je seveda mogoče uporabiti pri vseh naslednjih problemih.« (National Research Council, 1994: 43) Priklic in transfer pa spodbujajo prav take sheme, saj izvirajo iz širšega okvira sorodnih problemov kot posamezne učne izkušnje.

Aktivno proti pasivnemu: pristopi k transferju

Pomembno je, da razumemo transfer kot dinamičen proces, ki od učencev terja, da aktivno izbirajo in ocenjujejo strategije, premišlujejo o virih in si pridobijo povratne informacije. Aktivno razumevanje transferja se razlikuje od bolj statičnih domnev, da se transfer ustrezno zrcali v učenčevih zmožnostih, da reši serijo transfernih problemov takoj potem, ko se je nečesa naučil. Take presoje »na prvo žogo« pogosto resno podcenjujejo količino transferja, ki ga učenci zmorejo pri prehajanju z enega področja na drugega (Bransford in Schwartz, 1999; Brown et al., 1983; Bruer, 1993).

Študije transferja od učenja enega urejevalnika besedil k drugemu kažejo, kako pomembno je, da gledamo na transfer z dinamičnega zornega kota in ne s statičnega. Raziskovalci so tudi odkrili, da je *naslednji* dan transfer k drugemu urejevalniku besedila veliko večji kot prvi dan (Singley in Anderson, 1989): odkritje kaže, da moramo transfer razumeti kot večjo hitrost učenja na novem področju, in ne samo na prvotnih nalogah. Podobno je eden izmed izobraževalnih ciljev pri učenju računanja pospeševanje učenja fizike, vendar pozitivni učinki ne morejo biti nujno vidni že prvi dan.

Idealno bi bilo, če bi posameznik spontano prenesel primerno znanje brez kakršne koli spodbude. Ta je včasih kljub vsemu pomembna, saj lahko precej izboljša transfer (prim. Gick in Holyoak, 1980; Perfetto et al., 1983). »Obseg transferja je odvisen od tega, kam je med učenjem ali transferjem usmerjena pozornost« (Anderson et al., 1996: 8).

Ugotavljanje, kako dobro je učenje usposobilo učence za transfer, je natančno zlasti takrat, ko temelji na metodi dinamičnega vrednotenja, kakršno je »stopenjsko spodbujanje« (Campioni in Brown, 1987; Newman et al., 1989). Metodo lahko uporabimo za vrednotenje obsega pomoči, ki jo učenci potrebujejo za transfer, zajema pa število in vrste spodbud, ki so nujne, da bi bili učenci zmožni za transfer. Nekateri učenci ga obvladajo, ko prejmejo splošno spodbudo kot na primer »Se lahko spomniš česa, kar si že naredil in bi ti sedaj lahko pomagalo?«. Drugi potrebujejo veliko bolj specifične spodbude. Testi transferja, ki uporabljajo stopenjsko spodbujanje, omogočajo bolj fine analize učenje in njegovega vpliva na transfer kot preprosto »enostopenjsko« ugotavljanje, ali je prišlo do transferja ali ne.

Transfer in metakognicija

Transfer pri učencih se lahko izboljša s tem, ko jim pomagamo, da se bolj zavedajo sebe kot učencev, ki aktivno nadzorujejo svoje učne strategije in vire ter vrednotijo svojo pripravljenost za določen test ali nastop. O konceptu metakognicije smo na kratko razpravljali v prvem in tretjem poglavju (glej Brown, 1975; Flavell, 1973). Ugotovili smo, da metakognitivni pristop k poučevanju zvišuje stopnjo, do katere bodo učenci prenesli usvojeno znanje na druga področja brez izrecnih spodbud. Naslednji primeri ponazarjajo raziskave o razvijanju metakognitivnih veščin na področju branja, pisanja in matematike.

Vzajemno poučevanje, ki zvišuje stopnjo, do katere učenci obvladujejo branje (Palincsar in Brown, 1984), je oblikovano tako, da pomaga učencem pridobiti določeno znanje, obenem pa jim pomaga tudi pri učenju strategij za pojasnjevanje, natančno razlaganje in nadzorovanje razumevanja, ki je nujno za neodvisno učenje. Trije glavni sestavni deli recipročnega poučevanja so: dajanje navodil in raba strategij, ki omogočajo učencem, da nadzorujejo svoje razumevanje; priprava strokovnega modela metakognitivnih procesov, za katero na začetku poskrbi učitelj; socialno okolje, ki omogoča skupno premagovanje ovir na poti do razumevanja. Učenci strategij za usvajanje znanja, ki se jih naučijo pri ukvarjanju z določenim besedilom, ne razvijejo kot abstraktne in na pamet naučene procedure, temveč jih razvijejo kot uporabne veščine, s katerimi pridobivajo znanje in ga razumejo. Poučevanje je vzajemno, ko se učenci in učitelj izmenjujejo pri vodenju skupinskih razprav ter uporabljajo strategije za obvladovanje in pomnjenje vsebine besedila.

Program proceduralnega pospeševanja za poučevanje na področju pisanja (Scardamalia et al., 1984) je v več dimenzijah podoben recipročnemu poučevanju. Metoda namreč spodbuja učence, da se ukvarjajo z metakognitivnimi aktivnostmi, ki so del visoko razvitih strategij pisanja. Spodbude so učencem v pomoč pri razmišljanju in refleksiji o aktivnostih, saj jim omogočajo, da prepoznavajo svoje cilje, proizvajajo nove ideje, izboljšujejo in pilijo že obstoječe ideje in si prizadevajo, da bi bile čim bolj medsebojno povezane. V tem programu se učenci izmenjujejo pri predstavljanju svojih idej skupini in pri tem vsakič natančno razložijo, kako so izkoristili spodbude za načrtovanje pisanja. Vse postopke sooblikuje oziroma modelira učitelj. Program zato vključuje modeliranje, odranje (scaffolding) in izmenjavanje vlog, ki so oblikovani tako, da pomagajo učencem poznanjiti oziroma predstaviti mentalne dogodke v skupnem kontekstu.

Alan Schoenfeld (1983, 1985, 1991) poučuje hevristične metode za reševanje matematičnih problemov študentom. Metode do neke mere izvirajo iz hevrističnih principov reševanja problemov, ki jih je razvijal Polya (1957).

Schoenfeldov program zajema metodo, ki je podobna recipročnemu poučevanju in proceduralnemu pospeševanju. Avtor poučuje in izvaja nadzor ali menedžerske strategije, pri čemer razlaga procese, kot so ustvarjanje alternativnih

postopkov, ocenjevanje, kateri postopek je mogoče izpeljati do konca v času, ki je na voljo, in vrednotenje posameznikovega napredka.

Tudi ta metoda zajema modeliranje, usmerjanje (coaching) in odranje, pa tudi skupno reševanje problemov, razpravljanje na ravni celotnega razreda in v manjših skupinah. Učenci sčasoma začnejo sami zastavljati avtoregulacijska vprašanja, medtem ko je učitelj vse manj pomemben. Na koncu vsake tako problemsko naravnane učne ure si učenci in učitelji izmenjajo mnenja o značilnostih glavnih tem, in sicer tako, da analizirajo, kaj so delali in zakaj. Kratki povzetki osvetlijo splošljive značilnosti kritičnih odločitev in dejanj, pri čemer se oboji osredotočajo na strateške ravni, ne pa na posamezne rešitve (glej tudi White in Frederickson, 1998).

Osredotočanje na metakognicijo lahko izboljša veliko programov, ki zajemajo nove tehnologije, učitelji pa skušajo z njimi učencem predstaviti raziskovalne metode in druga orodja, ki jih strokovnjaki uporabljajo na delovnih mestih (glej osmo poglavje). Kako pomembna je vloga metakognicije pri učenju, vidimo v kontekstu programa »miselnih orodij«, ki omogoča učencem, da simulirajo fizikalne eksperimente (White in Frederickson, 1998). Enako lahko rečemo za dodajanje metakognitivne komponente računalniškemu programu, ki pomaga študentom pri učenju biologije. Pomen rabe videa za modeliranje ključnih metakognitivnih učnih procesov je tudi v tem, da pomaga učencem pri analiziranju in refleksiji samih modelov (Bielaczyc et al., 1995). Vse opisane strategije vključujejo učence kot aktivne udeležence učenja, in usmerjajo njihovo pozornost na kritične elemente, spodbujajo abstrahiranje splošnih tem ali procedur (principov) ter jim omogočajo vrednotenje lastnega napredovanja k razumevanju.

UČENJE KOT TRANSFER IZ PREDHODNIH IZKUŠENJ

Ko ljudje premišlujejo o transferju, mnogokrat najprej pomislijo na učenje nečesa, nato pa na vrednotenje učenčevih zmožnosti, da pridobljeno znanje uporabi še kje drugje. A tudi začetno učenje vključuje transfer, saj temelji na znanju, ki ga ljudje prinesejo s seboj v vsako učno situacijo; glej okvir 3.8. Princip, da se ljudje učijo tako, da uporabljajo že pridobljeno znanje in gradijo novega (glej prvo poglavje), lahko parafraziramo kot »vsako učenje vključuje transfer iz predhodnih izkušenj«. Ta princip ima številne pomembne implikacije za vsako edukacijsko prakso. Prvič: Učenci imajo lahko znanje, ki je pomembno za učno situacijo, vendar ni dejavno. S tem ko jim ga učitelji pomagajo aktivirati, ga krepijo. Drugič: Učenci si morda prav zaradi rabe predhodnega znanja narobe razlagajo nove informacije, zato jih ne bodo ustrezno razumeli. Tretjič: Učenci imajo lahko probleme z določenimi načini poučevanja, ker so v nasprotju s praksami, na katere so navajeni v svojem okolju. To poglavje se osredotoča na vse tri implikacije.

Grajenje na že obstoječem znanju

Otrokovo zgodnje znanje matematike ponazarja prednosti pristopa, s katerim pomagamo učencem, da se opirajo na ustrezno znanje, ki je lahko tudi vir transferja. Ko otroci začnejo obiskovati šolo, jih je že večina pridobila znanje, ki je pomembno za učenje aritmetike. Imajo izkušnjo seštevanja in odštevanja predmetov, s katerimi se vsak dan igrajo, nimajo pa še simbolnih predstav o seštevanju in odštevanju, ki jih bodo usvojili šele v šoli. Če učitelj to znanje otrok vključi v svoje delo in ga nadgrajuje, medtem ko jih poučuje o formalnih operacijah seštevanja in odštevanja, je zelo verjetno, da jih bodo učenci razumeli bolj koherentno in temeljito, kot če bi jih jim predstavili kot

Okvir 3.8: Vsakdanja in formalna matematika

Grajenje na predhodnih izkušnjah je pomembno in primerno tako za odrasle ljudi kot za otroke. Učitelj matematike takole opiše spoznanje o pomenu maternega znanja (Fasheh, 1990: 21–22):

Matematika je bila za mojo mater veliko bolj realna in nujna, kot je bila zame. Ni znala ne brati ne pisati, v roke pa je rutinsko jemala različno velike kose blaga brez vzorcev, jih razrezala in preoblikovala v obleke, ki so se popolnoma prilegale postavam ljudi ... Spoznal sem, da je bila matematika, ki jo je uporabljala moja mati, onkraj meja mojega razumevanja. Jaz sem matematiko študiral in poučeval, njej pa je predstavljala temelj razumevanja. Kar je delala, je bila matematika, ki je utelešala red, vzorce, razmerja in mere. To je vsekakor bila matematika, saj je mati celoto razstavljala na posamezne delce in iz njih ustvarjala novo celoto, ki je imela slog, obliko, velikost, obenem pa je bila še po meri posameznika. Napake v njeni matematiki so imele za razliko od moje matematike praktične posledice.

Predstavljajte si sedaj, da bi se Fashehova mati vpisala na ure formalne matematike. Še tako veliko število tečajev ji ne bi pomagalo vzpostaviti stika z njenim bogatim neformalnim znanjem. Ali bi se njeno učenje formalne matematike izboljšalo, če bi bilo povezano s tem znanjem? Iz strokovne literature o učenju in transferju vemo, da je to pomembno vprašanje.

izolirane abstrakcije. Brez natančnega učiteljevega usmerjanja učenci morda ne bodo uspeli povezati vsakdanjega znanja s predmeti, ki se jih učijo v šoli.

Razumevanje konceptualnih sprememb

Učenje vključuje transfer iz prejšnjih izkušenj, zato lahko nekoga že obstoječe znanje ovira pri usvajanju novega znanja. Včasih so novi podatki za učence nerazumljivi, vendar jim lahko taka zmedenost vsaj pomaga identificirati problem (glej Bransford in Johnson, 1972; Dooling in Lachman, 1971). Bolj problematična situacija nastane, ko ljudje ustvarijo (zase) koherentno predstavo o informacijah, vendar teh v resnici niti malo ne razumejo. Pod takimi pogoji se učenec niti ne zaveda, da informacij ne razume. Dva primera takega pojava najdemo v prvem poglavju pričujoče knjige: 1) *Riba je riba* (Lionni, 1970), kjer riba posluša žabin opis človeka in si ob tem ustvari lastne posebne predstave; 2) učiteljevi poskusi, da bi pomagal učencem razumeti, da je Zemlja okrogla (Vosniadou in Brewer, 1989). Otroci nove informacije razumejo precej drugače, kot bi želeli odrasli.

Primer *Riba je riba* je ustrezen in ga lahko uporabimo vsakič, ko skušamo pomagati učencem, da se naučijo česa novega. Poglejmo primer. Ko so poprosili srednješolce in študente fizike, naj določijo sile, ki vplivajo na žogo, ki jo je nekdo vrغل navpično v zrak, in sicer v trenutku, ko se nič več ne dotika roke, je veliko dijakov omenilo »silo roke« (Clement, 1982a, b). Ta sila vpliva na žogo samo tako dolgo, dokler je žoga v stiku z roko, kar pomeni, da nanjo ne deluje, ko je v zraku. Dijaki trdijo, da se sila zmanjšuje z oddaljevanjem žoge in preneha delovati, ko žoga doseže vrh svoje poti. Trdijo tudi, da žoga med spuščanjem postopoma »pridobiva« gravitacijsko silo, zaradi česar se povečuje njena hitrost, medtem ko se približuje tlam. Ta »gibanje zahteva silo« zmoti je med dijaki pogosta in je sorodna srednjeveški teoriji »gonilne sile« (Hestenes et al., 1992). Take razlage zanemarjajo dejstvo, da sta edini sili, ki vplivata na žogo, medtem ko leti po zraku, gravitacijska sila, ki jo povzroča Zemlja, in upor zraka (za podobne primere glej Mestre, 1994).

Pri biologiji poznavanje človeških in živalskih potreb po hrani dobro ponazarja načelo, ki pravi, da lahko že obstoječe znanje otežuje razumevanje novih informacij. Naredili so raziskavo, v katero so bili vključeni različni učenci (od osnovnošolskih do študentov). Namen raziskave je bil ugotoviti, kako rastline pridelujejo hrano. Skušali so razumeti vlogo zemlje in fotosinteze pri rasti rastlin in vlogo primarnega vira hrane pri zelenih rastlinah (Wandersee, 1983). Čeprav so učenci iz višjih razredov bolje razumeli procese, pa se je izkazalo, da si učenci na vseh ravneh izobraževanja delijo nekaj zmotnih predstav: zemlja je hrana za rastline; rastline dobivajo hrano iz korenin in jo shranjujejo v listih; klorofil je kri rastlin. Številni učenci, še posebej ti v višjih razredih, so se že učili o fotosintezi, toda formalno poučevanje jim ni pomagalo, da bi se znebili napačnih predhodnih prepričanj. Zahtevne in sofisticirane razlage v naravoslovnem razredu, v katerem se učitelj

ne ukvarjajo z zmotnimi predstavami učencev, pri mnogih izmed njih ne bodo spremenile neustreznega razumevanja (za pregled študij glej Mestre, 1994).

Zgodnji matematični koncepti usmerjajo pozornost in razmišljanje majhnih otrok (Gelman, 1967; o tem bomo bolj poglobljeno razglabljali v četrtem poglavju). Večina otrok pride na uro matematike z idejo, da števila temeljijo na načelu štetja (in sorodnih pravilih seštevanja in odštevanja). To znanje dobro deluje prvih nekaj let šolanja, ko pa se učenci seznanijo z racionalnimi števili, lahko njihove predstave o matematiki škodijo pri učenju.

Predstavlja si učenje ulomkov. Matematični principi, ki so osnova za ulomke, niso konsistentni s principi štetja in predstavami otrok, da so števila množica predmetov, ki jih štejemo; seštevanje je v tem primeru »zlaganje skupaj« dveh takih množic. Ulomka seveda ne dobimo tako, da štejemo predmete. Ulomek formalno pomeni deljenje enega kardinalnega števila z drugim: ta definicija reši problem, da cela števila, ko jih delimo, niso več cela. Zadevo dodatno zaplete dejstvo, da nekateri principi štetja števil za ulomke ne veljajo. Racionalna števila nimajo enega samega naslednika: med dvema racionalnima številoma obstaja neskončno veliko števil. Za tvorjenje zaporedja ulomkov ne moremo uporabljati algoritmov štetja: $\frac{1}{4}$ na primer ni več kot $\frac{1}{2}$. Niti neverbalni niti verbalni princip štetja ne more izrisati tridelnega simboličnega zapisa ulomkov: dve kardinalni števili X in Y, ki ju ločuje črta. Sorodne probleme s ponazarjanjem so opazili tudi drugi avtorji (prim. Behr et al., 1992; Fishbein et al., 1985; Silver et al., 1993). Sklepati smemo, da lahko zgodnje znanje o številih predstavlja oviro pri učenju ulomkov – in za mnoge učence tudi jo predstavlja.

Dejstvo, da učenci konstruirajo novo znanje na podlagi znanja, ki ga že imajo, osvetljuje nekatere nevarnosti »poučevanja skozi pripovedovanje«. Predavanja in druge oblike poučevanja so lahko včasih zelo uporabne, vendar le pod pravimi pogoji (Schwartz in Bransford, 1998). Učenci namreč pogosto konstruirajo znanje na način, ki je omenjen zgoraj. Da bi se ognili takim problemom, morajo učitelji poskrbeti, da bodo učenci razmišljali tako, da si bodo vsebine predstavljali, in poiskati načine, kako rekonceptualizirati neustrezne predstave. (Strategije za tako poučevanje so temeljiteje predstavljene v šestem in sedmem poglavju.)

Transfer in kulturne prakse

Predhodno znanje, ki ga učenec prinese s seboj k pouku, pa ni samo rezultat njegovih posebnih izkušenj (nekateri otroci na primer veliko vedo, ker so obiskali oddaljene kraje ali pa zato, ker imajo njihovi starši posebne poklice; nekateri otroci so doživeli travmatične izkušnje). Tako znanje tudi ni samo generični niz izkušenj, značilen za posamezna razvojna obdobja, skozi katera so šli učenci (na primer prepričanje, da so nebesa »zgoraj« ali da pride mleko iz ohlajenih kartonskih škatel). Zajema tudi znanje, ki so ga učenci usvojili zaradi svojih družbenih vlog, povezanih z barvo kože, družbenim razredom, s spolom, z narodnostjo in s kulturo (Brice-Heath, 1981, 1983; Lave, 1988;

Okvir 3.9: Praznična pita in učenje ulomkov

Celo majhne razlike v kulturnem znanju lahko vplivajo na učenčevo učenje. Osnovnošolska učiteljica na primer pomaga učencem razumeti ulomke tako, da uporablja primer, za katerega verjame, da je splošno znan. »Danes bomo govorili o rezanju najljubše pite zahvalnega dne – bučne pite.« Nato nadaljuje z razlaganjem delov pite. Med njeno razlago fant afriško-ameriškega porekla začudeno pogleda in vpraša: »Kaj pa je bučna pita?« (Tate, 1994).

Večina afriških Američanov za praznično večerjo postreže pito iz sladkega krompirja. Afriškoameriški starši pravzaprav svojim otrokom navadno razložijo, da je bučna pita nekaj podobnega kot pita iz sladkega krompirja. Za njih je torej splošna referenca krompirjeva pita. Celo majhna razlika, ki nastane zaradi nepoznavanja bučne pite, je lahko razlog za učenčevo zmedo. Namesto da bi se aktivno vključeval v pouk, je zaposlen s tem, da si predstavlja bučno pito: Kakšen okus ima? Kakšen vonj ima? Je njena tekstura groba kot jabolčna ali češnjeva pita? V njegovi mislih lahko vsa ta vprašanja postanejo bolj pomembna kot ulomki, ki jih skuša poučevati učitelj.

Moll in Whitmore, 1993; Moll et al., 1993–1998; Rogoff, 1990, 1998; Saxe, 1990). Kulturno znanje lahko učencu pomaga pri učenju v šolah, lahko pa je tudi vir konfliktov (Greenfield in Suzuki, 1998); glej okvir 3.9.

Šolski neuspeh delno lahko pojasnimo z neujemanjem med tem, česar se je učenec naučil doma, in tem, kar od njega terjamo v šoli (glej Allen in Boykin, 1992; Au in Jordan, 1981; Boykin in Tom, 1985; Erickson in Mohatt, 1982). Tam lahko vsakdanje družinske navade in družinske obrede bodisi okrepijo bodisi so do njih brezbrizni, učitelji pa se lahko nanje odzivajo na različne načine (Heath, 1983). Na primer. Če učenca doma nikoli ničesar ne povprašajo o zadevah, ki so za člane družine očitno samoumevne – »Kakšne barve je nebo?« ali »Kje je tvoj nos?« –, učenec v šoli morda ne bo hotel odgovarjati na podobna vprašanja ali pa bo zelo zadržan. Učiteljeve razlage takega vedenja bodo seveda vplivale na njegovo presojo učenčeve inteligence in drugih sposobnosti, vplivale pa bodo tudi na poučevanje in pristop do učenca.

Korenine opisanih razlik segajo v zgodnje odnose med odraslimi in otroki (Blake, 1994). Medtem ko se anglosaške matere iz srednjega družbenega razreda pogosto pogovarjajo z otroki tako, da didaktično usmerjajo njihovo pozornost na predmete in njihovo poimenovanje (»Poglej tisti rdeči tovornjak!«), afriškoameriške matere enako pogosto usmerjajo pozornost svojih otrok na čustvene razsežnosti jezika (»Ali ni tole lepa igračka?, »Je nisi vesel?«). Jezik, ki ga otroci prinesejo s seboj v šolo, zajema širok spekter veščin, ki izvirajo iz takih zgodnjih interakcij med starši in otroki. Kaj se dogaja, ko se spremenijo odrasli, vrstniki in kontekst (Suina, 1988; Suina in Smolkin, 1994)? To vprašanje je zelo povezano s transferjem znanja.

Pomeni, ki jih ljudje pripišejo kulturnemu znanju, so pomembni za razvijanje transferja – to je spodbujanja ljudi k rabi naučenega. Pripovedovanje zgodb je na primer jezikovna veščina. Raziskave kažejo, da afroameriški otroci pogosteje pripovedujejo na asociativen način (Michaels, 1981a, b; 1986), medtem ko belopolti otroci uporabljajo

bolj linearne pripovedne sloge; ti so bolj podobni linearnim razlagalnim slogom pisanja in govorjenja, ki se jih učijo v šolah (glej Gee, 1989; Taylor in Lee, 1987; Cazden et al., 1985; Lee in Slaughter-Defoe, 1995). Ko temnopolti in belopolti učitelji poslušajo jezikovne sloge, ki jih uporabljajo učenci, jih bodo morda tudi vrednotili: belopolti učitelji težko sledijo asociativnemu pripovedovanju, zato je večja verjetnost, da bodo učenca s takim slogom pripovedovanja ocenili kot manj uspešnega; temnopolti učitelji pa tako pripovedovanje vrednotijo bolj pozitivno (Cazden, 1988: 17). Afroameriške otroke, ki že ob vstopu v šolo uporabljajo asociativni slog govorjenja, bodo številni učitelji bolj verjetno ocenili kot otroke z manjšimi učnimi potenciali. Učiteljem je mogoče pomagati, da bodo prepoznali drugačno kulturno ozadje kot moč, ki jo je mogoče še krepiti, ne pa kot znak »pomanjkanja«.

TRANSFER MED ŠOLO IN VSAKDANJIM ŽIVLJENJEM

Poglavje smo začeli s poudarkom, da je končni cilj učenja dostop od informacij, ki jih bo mogoče uporabiti v različne namene – da bo torej naučeno v nekem smislu mogoče prenašati še na druga področja. V tej perspektivi je končni cilj šolanja pomagati učencem prenašati naučeno v vsakdanje situacije zunaj šole (dom, občestvo, delovno mesto). Transfer med nalogami je odvisen od podobnosti med novimi nalogami in učnimi izkušnjami, zato je pomembna strategija za krepitev transferja iz šol na druga področja boljše razumevanje zunajšolskih okolij, v katerih morajo učenci delovati. Ta okolja se kajpak hitro spremenjajo, zato je pomembno tudi raziskovanje načinov, kako pomagati učencem pri razvijanju prilagodljivega znanja (glej poglavje 1).

Vprašanje, kako ljudje delujejo v okoljih, kjer morajo reševati praktične probleme, so raziskovali že številni znanstveniki, med njimi tudi kognitivni antropologi, sociologi in psihologi (prim. Lave, 1988; Rogoff, 1990). Vsakdanja

Okvir 3.10: Problem s skuto

Kako dobiš tri četrtine od dveh tretjin skodelice skute?

$\frac{3}{4}$ od



Šolska matematična strategija

$\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ skodelice

Napolni skodelico do polovice.



Izumljena strategija

Napolni skodelico do oznake $\frac{2}{3}$.



Vzemi skute iz skodelice in oblikuj krog.



Razdeli krog na enake četrtine.



Odstrani četrtino in uporabi ostanek.



okolja in šolsko okolje se med seboj razlikujejo predvsem v tem, da je v slednjem veliko bolj poudarjeno individualno delo (Resnick, 1987). Raziskava o upravljanju ameriških ladij je na primer pokazala, da noben posameznik ne more sam upravljati z ladjo; člani posadke morajo sodelovati in si deliti strokovno znanje. Novejša študija o sodelovanju potrjujejo njegovo pomembnost. Omenimo še en primer. Številna znanstvena odkritja v različnih laboratorijih za genetske raziskave je omogočilo prav poglobljeno sodelovanje med strokovnjaki (Dunbar, 1996). Podobno velja tudi za odločanje na urgentnih oddelkih – odločanje je porazdeljeno med različne člane bolnišničnih ekip (Patel et al., 1996).

Drugo veliko nasprotje med šolskimi in vsakdanjimi okolji ponazarja močna raba orodij za reševanje problemov v vsakdanjem življenju, medtem ko je v šolah veliko več »mentalnega dela« (Resnick, 1987). Ker ljudje rešujejo vsakdanje probleme z orodji, jih rešujejo skoraj brez napak (prim. Cohen, 1983; Schliemann in Acioly, 1989; Simon,

1972; glej tudi Norman, 1993). Nove tehnologije omogočajo učencem, da tudi v šolah uporabljajo orodja podobno, kot jih uporabljajo strokovnjaki na delovnih mestih (glej poglavje 8). Spretna raba ustreznih orodij lahko pospešuje transfer.

Tretja razlika med šolskimi in vsakdanjimi okolji se nanaša na razmišljanje: v šolah je zelo pogosto zelo veliko abstraktnega razmišljanja, medtem ko v vsakdanjih okoljih prevladuje kontekstualizirano razmišljanje (Resnick, 1987). Razmišljanje lahko izboljšamo tako, da abstraktne logične argumente prenesemo v konkretne kontekste (glej Wason in Johnson-Laird, 1972). Tudi dobro znana študija o vedenju ljudi, vključenih v Weight Watchers Program, je potrdila, da ti v vsakdanjem življenju zares rešujejo probleme na opisani način (glej Lave et al., 1984). Primer je človek, ki je za pripravo svojega obroka potreboval tri četrtine od dveh tretjin skodelice skute. Ni skušal pomnožiti ulomkov, kar bi na primer v šoli naredili učenci. Namesto tega je odmeril dve tretjini skodelice, odstranil količino in skuto razporedil v obliki kroga. Razdelil ga je na četrtine in uporabil tri; glej okvir 3.10. Ni uporabil abstraktne aritmetike. V podobnih primerih kontekstualiziranega razmišljanja sirarji uporabljajo znanje o velikosti posod za mleko in z njegovo pomočjo zelo dobro izračunajo količine, ki jih potrebujejo (Scribner, 1984); tudi kupci živil uporabljajo nešolsko matematiko, in sicer tako pri nakupovanju v trgovinah kot v simuliranih pogojih (Lave, 1988); glej okvir 3.11.

Kontekstualizirano razmišljanje pa je lahko tudi problematično. Problemi so podobni tistim, ki so povezani s preveč kontekstualiziranim znanjem na splošno. Strategija »izberi ravno prav«, ki jo je uporabil moški, ki si je hotel pripraviti obrok s skuto, namreč deluje le v nekaterih situacijah; mož bi imel problem, če bi skušal odmeriti melaso ali kako drugo tekočino (Wineburg, 1989a, b; glej tudi Bereiter, 1997). Bi znal razviti kako drugo, novo strategijo za merjenje tekočin? Odgovor na vprašanje je odvisen od tega, koliko bi zmožel svoj postopek povezati s splošnimi strategijami reševanja problemov.

Analize vsakdanjih okolij lahko pokažejo na njihove mikavne potencialne vplive na edukacijske prakse, vendar jih moramo dobro premisliti in preveriti z znanstveno natančnostjo. Obstajajo številne privlačne implikacije ideje, da bi morali učenje organizirati okoli avtentičnih problemov in projektov, ki so pogosti zunaj šolskih zidov. Vizija Johna Deweyja je bila: »Šole bi morale biti manj priprava na življenje in bolj življenje samo.« Razvijanje učenja, ki temelji na reševanju problemov, kakršnega poznamo v medicinskih šolah, je zelo koristno, če izhajamo iz tega, kar bodo študenti potrebovali, ko bodo diplomirali; v taki perspektivi oblikujemo edukacijsko prakso tako, da jih kar najbolje opremi s potrebnimi kompetencami (Barrows, 1985). Priložnosti za učenje na podlagi reševanja problemov v prvem letniku študija medicine bolje opremito študente za diagnosticiranje in razumevanje medicinskih problemov kot pa učenje, ki sledi tipičnim predavanjem (Hmelo, 1995). Poskusi, da bi šolanje bolj prilagodili zahtevam poznejših delovnih

Okvir 3.11: Tri rešitve problema, kako kupovati najbolj racionalno

Katero omako za žar je najboljše kupiti?		Strategija s procenti	
Strategija razlik		Študija simulacije	Študija trgovine
 A 18 unč 79 centov B 14 unč 81 centov $18 - 14 = 4$ unče $79 - 81 = -2$ centa Izdelek A vsebuje 4 unče več in stane 2 centa manj kot B		9	22
Katera sončnična semena je najboljše kupiti?			
Strategija cene za enoto $30/3 = 10$ centov za unčo $44/4 = 11$ centov za unčo Izdelek A stane na enoto manj kot izdelek B	 A 3 unče 30 centov B 4 unče 44 centov	39	5
Katero arašidovo maslo je najboljše kupiti?			
Strategija razmerij  A 10 unč 90 centov B 4 unče 45 centov $2 \times 45 = 90$ centov $2 \times 4 = 8$ unč Izdelek A stane dvakrat toliko kot izdelek B in vsebuje več kot dvakrat več masla.		47	35

VIR: Prilagojeno po Lave (1988).

mest, so odgovorni tudi za uvajanje učenja na konkretnih primerih v ekonomskih šolah, na pravnih fakultetah in v šolah za ravnatelje (Hallinger et al., 1993; Williams, 1992).

V literaturi o transferju pa naletimo tudi na opozorila glede potencialnih omejitev takega učenja. Preprosto učenje postopkov in učenje v enem samem kontekstu še ne spodbujata fleksibilnega transferja. Avtorji zato poudarjajo, da je najbolj učinkovit transfer posledica ravnovesja med učenjem iz posamičnih primerov in učenjem splošnih

principov; niti ena niti druga oblika učenja ga sama po sebi ne more zagotoviti.

POVZETEK IN SKLEP

Glavni cilj šolanja je priprava učencev na prožno prilagajanje novim problemom in novim okoljem. Sposobnost učencev za transfer je pomemben znak učenja, ki lahko pomaga učiteljem oceniti in izboljšati lastno poučevanje.

Številni načini poučevanja so videti enaki, če jih presojamo v luči prepričanja, da je mera učenja količina informacij, ki si jih učenci zapomnijo. Razlike med njimi postanejo bolj očitne, ko gledamo nanje s perspektive, kako dobro so se učenci usposobili za prenos naučenega na nove probleme in v nova okolja.

Na sposobnost ljudi za transfer naučenega vpliva več kritičnih značilnosti učenja. Na razvoj znanja in sposobnosti za njegov transfer vplivata zlasti količina in način začetnega učenja. Učenci so motivirani za to, da porabijo čas za učenje kompleksnih tem in da rešujejo probleme, če jih zanimajo. Motivirajo jih zlasti priložnosti, da uporabijo znanje in ustvarjajo predmete, ki so koristni za druge ljudi. Medtem ko je čas za reševanje nalog potreben za učenje, pa ne zadošča za učinkovito učenje. Čas, namenjen učenju za razumevanje, drugače vpliva na transfer kot pa čas, namenjen pomnjenju podatkov ali postopkov, ki so jih učenci našli v knjigah ali slišali pri pouku. Da bi dobili učenci vpogled v lastno učenje in znanje, potrebujejo pogoste povratne informacije: učenci morajo nadzorovati lastno učenje ter aktivno ocenjevati strategije učenja in trenutno stopnjo razumevanja naučenega.

Za spodbujanje transferja je pomemben tudi kontekst, v katerem se učenec uči. Znanje, ki ga je usvojil v enem samem kontekstu, bo manj verjetno podpiralo transfer kot pa znanje, ki ga je usvojil v različnih kontekstih. V njih učenec lažje abstrahira ustrezne značilnosti konceptov in razvija bolj fleksibilne oblike znanja. Raba dobro izbranih nasprotnih primerov lahko pomaga učencem spoznati pogoje, pod katerimi lahko uporabljajo novo znanje. Transfer lahko krepijo tudi abstraktne predstavitve problemov. Transfer med nalogami je povezan s številom njihovih skupnih elementov, vendar moramo pri tem elemente določiti kognitivno. Pri vrednotenju učenja je ključ povečana hitrost učenja konceptov, ki jih učenci lahko odkrijejo v novih situacijah, ne pa začetni dosežki na novem področju.

Vsako novo učenje vključuje transfer. Predhodno znanje lahko spodbuja ali ovira razumevanje novih informacij. Na primer: znanje vsakdanje aritmetike, ki temelji na štetju, lahko ovira razumevanje racionalnih števil, domneve, ki izhajajo iz vsakdanjih izkušenj (pokončna hoja na domnevno ravnih tleh), lahko ovirajo učenca pri razumevanju fizikalnih ali astronomskih zakonitosti. Učitelji lahko pomagajo učencem spremeniti njihovo začetno razumevanje, in sicer tako da jih spodbujajo k vizualnemu predstavljanju oziroma razmišljanju; učenci tako spremenijo svoje napačne predstave in začnejo razmišljati onkraj posamičnih primerov ali pa razmišljajo o njihovih različicah. Izjemno pomemben vidik predhodnega znanja, ki je pomemben za razumevanje učenja, predstavljajo kulturne prakse, od katerih je tako znanje odvisno. Učinkovito učenje podpira pozitiven transfer z aktivnim odkrivanjem ustreznega znanja, ki ga učenci prinesejo v učno situacijo, in gradi na njem.

Končni cilj šolskega učenja je transfer iz šol v vsakdanja okolja. Analiziranje vsakdanjih situacij nam pomaga vnovič premisliti šolske prakse in jih preoblikovati tako, da bodo bolj skladne z njihovimi zahtevami. Obenem pa je pomembno, da se izognemo poučevanju, ki je preveč odvisno od kontekstov. Transfer lahko spodbujamo in obenem zagotavljamo njegovo prožnost tudi tako, da pomagamo učencem izbirati, prilagajati in ustvarjati orodja za reševanje problemov.

Na koncu lahko rečemo, da transfer krepi tudi metakognitivni pristop k poučevanju, saj učencem pomaga spoznavati sebe kot učence in same procese usvajanja znanja. Značilnost strokovnjakov je tudi njihova zmožnost za nadzorovanje in reguliranje lastnega razumevanja, ki jim pomaga, da se še naprej učijo graditi prilagodljivo znanje: to je pomemben model in bi moral biti učencem za zgled.

VIRI

Seznam virov je objavljen na naši spletni strani:

ZRSŠ → ZALOŽBA → REVIJE → VZGOJA IN IZOBRAŽEVANJE.

Prevod prispevka: J. D. Bransford, A. L. Brown, R. R. Cocking (2000). *Learning and Transfer V: How People Learn. Brain, Mind, Experience, and School*. Str. 51–78, Washington D. C.: National Academy Pres. Prevedel dr. Dušan Rutar.