

Metakognitivna Arhitektura Samoreguliranog Učenja: Teorijski Okvir i Modeli Utemeljeni na Empirijskim Spoznajama

Autor: Davor Moravek

Abstract

This paper proposes a theoretical framework for self-regulated learning (SRL) as a critical competence in the knowledge economy, arguing that its foundation lies in metacognition. Synthesizing existing empirical research, the work critiques vague notions like "consciousness hacking" and reframes them within the cognitive psychology framework, positing technology as a tool for scaffolding metacognitive processes. It presents three conceptual models for autonomous learning—the Personalized Learning Architecture (PLA), Programmed Mentoring (PM), and Socratic Dialogue—each tailored for different learning goals. A comparative analysis contrasts these agile models with traditional education. The paper concludes by addressing the limitations of SRL, proposing directions for future empirical validation of the proposed models, and offering a strategic roadmap for fostering a culture of lifelong learning.

Keywords: metacognition, self-regulated learning, lifelong learning, theoretical framework, educational models, educational technology

Sažetak

Ovaj rad predlaže teorijski okvir za samoregulirano učenje (SRL) kao ključnu kompetenciju u ekonomiji znanja, argumentirajući da se njegov temelj nalazi u metakogniciji. Sintetizirajući postojeća empirijska istraživanja, rad kritizira nejasne pojmove poput "hakiranja svjesnosti" i preoblikuje ih unutar okvira kognitivne psihologije, postavljajući tehnologiju kao alat za podršku metakognitivnim procesima. Predstavljena su tri konceptualna modela za autonomno učenje — Arhitektura Personaliziranog Učenja (APU), Programirano Mentorstvo (PM) i Sokratovski Dijalog — svaki prilagođen različitim ciljevima učenja. Komparativna analiza suprotstavlja ove agilne modele tradicionalnom obrazovanju. Rad zaključuje adresiranjem ograničenja SRL-a, predlažući smjernice za buduću empirijsku validaciju predloženih modela te nudeći strateški putokaz za poticanje kulture cjeloživotnog učenja.

Ključne riječi: metakognicija, samoregulirano učenje, cjeloživotno učenje, teorijski okvir, obrazovni modeli, obrazovna tehnologija

Uvod: Imperativ Samoregulacije u Ekonomiji Znanja

Suvremeno tržište rada, potaknuto ubrzanim tehnološkim promjenama i informacijskim obiljem, prolazi kroz temeljnu transformaciju koja klasične obrazovne modele čini sve nedostatnijima. Statične diplome i formalne kvalifikacije gube na vrijednosti u okruženju koje zahtijeva dinamičke, primjenjive vještine i sposobnost kontinuirane prilagodbe. Podaci Svjetskog ekonomskog foruma sustavno ukazuju na skraćivanje vijeka trajanja postojećih vještina i rastuću potražnju za novim kompetencijama, stvarajući "kompetencijski jaz" koji tradicionalne institucije teško mogu premostiti. U takvom kontekstu, težište odgovornosti za učenje i profesionalni razvoj premješta se s institucija na pojedinca, čineći sposobnost za cjeloživotno učenje ne samo prednošću, već nužnošću za profesionalni opstanak i uspjeh (Li i sur., 2018).

Ovaj rad argumentira da učinkovito cjeloživotno učenje nije rezultat sporadičnih napora, već disciplinirane prakse koja se temelji na principima samoreguliranog učenja (engl. *Self-Regulated Learning* - SRL). Samoregulirano, odnosno samousmjereno učenje, definira se kao proces u kojem pojedinci preuzimaju inicijativu u dijagnosticiranju svojih obrazovnih potreba, formuliranju ciljeva, identificiranju resursa, odabiru i implementaciji strategija učenja te evaluaciji ishoda (Edmondson i sur., 2012). U srži ovog procesa nalazi se ključni psihološki mehanizam: metakognicija. Metakognicija, koja se najjednostavnije definira kao "razmišljanje o vlastitom razmišljanju", predstavlja svijest i kontrolu pojedinca nad vlastitim kognitivnim procesima (Flavell, 1979). Ona je operativni sustav koji omogućuje učeniku da planira, prati i prilagođava svoje učenje, pretvarajući ga iz pasivnog primatelja informacija u aktivnog arhitekta vlastitog znanja.

Središnja teza ovog rada jest da učinkovito autonomno učenje nije nestrukturirano istraživanje, već sustavan, metakognitivno vođen proces. **Doprinos ovog rada je teorijske prirode: on sintetizira postojeća empirijska istraživanja kako bi predložio koherentan teorijski okvir i tri praktična, komplementarna modela za razvoj vještina samoregulacije.** Rad je strukturiran kako bi pružio sveobuhvatan okvir za razumijevanje i primjenu ovih principa. Prvo se uspostavlja teorijski okvir koji metakogniciju postavlja kao temelj, a tehnologiju kao alat za podršku, čime se zamjenjuju znanstveno neutemeljeni koncepti poput "hakiranja svjesnosti". Zatim se predstavljaju tri predložena modela, svaki prilagođen različitim ciljevima. Slijedi komparativna analiza koja suprotstavlja agilnost ovih modela rigidnosti tradicionalnog sustava. Naposljetku, rad adresira ograničenja i izazove samoreguliranog učenja te predlaže smjernice za buduća istraživanja, nudeći time strateški putokaz za pojedince, obrazovne institucije i organizacije.

Teorijski Okvir: Od Metakognicije do Tehnološki Podržane Samoregulacije

Kako bi se izgradio robustan temelj za modele autonomnog učenja, nužno je napustiti nejasne i pseudoznanstvene termine poput "hakiranja svjesnosti" i usvojiti precizan, znanstveno utemeljen vokabular kognitivne psihologije. Uspješan autonomni učenik ne oslanja se na "instant rješenja" za promjenu stanja svijesti, već na razvijen metakognitivni sustav koji mu omogućuje svjesno upravljanje vlastitim procesom učenja. Ovaj sustav sastoji se od znanja o vlastitoj kogniciji i sposobnosti njezine regulacije, a suvremena tehnologija nudi moćne alate

za podršku i unaprjeđenje upravo tih procesa.

Metakognicija kao Operativni Sustav Učenika

Pionirski rad Johna Flavella (1979) postavio je temelje za razumijevanje metakognicije, razlažući je na dvije ključne komponente: metakognitivno znanje i metakognitivnu regulaciju.

Metakognitivno znanje odnosi se na ono što pojedinac zna o kogniciji općenito i vlastitoj kogniciji specifično. Flavell (1979) ga je podijelio na tri varijable:

Varijable osobe: Uvjerenja o vlastitim sposobnostima i stilovima učenja. Primjerice, spoznaja "Bolje učim rješavanjem praktičnih problema nego čitanjem teorije" oblik je metakognitivnog znanja o sebi kao učeniku.

Varijable zadatka: Znanje o prirodi i zahtjevima određenog zadatka. Autodidakt koji razumije da "Učenje programskog jezika zahtijeva sate aktivnog kodiranja i ispravljanja pogrešaka, a ne samo pasivno gledanje video tutorijala" posjeduje ključno znanje o zadatku.

Varijable strategije: Znanje o tome koje su kognitivne strategije učinkovite za postizanje različitih ciljeva. Na primjer, znanje da je "strategija ponavljanja s razmakom (*spaced repetition*) učinkovita za pamćenje sintakse, dok je za razumijevanje složenih koncepata bolja Feynmanova tehnika" predstavlja strateško metakognitivno znanje.

Metakognitivna regulacija odnosi se na procese kojima pojedinci nadziru i kontroliraju vlastitu kogniciju. Utjecajni model Nelsona i Narensa (1990) opisuje ovu regulaciju kao dvosmjernu interakciju između dvije razine:

Objekt-razina: Sama kognitivna aktivnost, odnosno "razmišljanje". Primjer je čitanje poglavlja u stručnoj knjizi.

Meta-razina: "Razmišljanje o razmišljanju" koje se odvija na objekt-razini. Ova viša razina upravlja procesom učenja kroz dva ključna mehanizma:

Nadzor (Monitoring): Proces kojim učenik procjenjuje vlastito stanje učenja. To je unutarnji glas koji postavlja pitanja poput: "Razumijem li doista ovaj odlomak ili samo prelazim očima preko riječi?", "Koliko sam siguran u točnost svog odgovora?".

Kontrola (Control): Akcije koje učenik poduzima na temelju informacija dobivenih nadzorom. Ako nadzor signalizira nerazumijevanje ("Ne, ne razumijem ovo."), kontrolni mehanizam pokreće akciju: "Stat ću, ponovno pročitati prethodnu stranicu i potražiti definiciju ključnog pojma."

Ova neprestana petlja nadzora i kontrole (Monitoring↔Control) čini srž samoreguliranog učenja (Nelson i Narens, 1990). Učinkovit učenik nije onaj koji nikada ne griješi, već onaj koji posjeduje visoko razvijen metakognitivni sustav za brzo detektiranje (nadzor) i ispravljanje (kontrola) vlastitih kognitivnih procesa.

Tehnološki Podržana Samoregulacija (Technology-Supported Self-Regulated Learning - TSSL)

Koncepti koji su u popularnoj psihologiji nejasno grupirani pod nazivom "hikiranje svjesnosti" — poput aplikacija za meditaciju ili alata za upravljanje projektima — mogu se preciznije i znanstveno utemeljenije razumjeti kao tehnološki alati koji služe kao **vanjske skele**

(scaffolds) za metakognitivnu regulaciju. Sustavni pregledi istraživanja pokazuju da tehnologija može značajno unaprijediti učenje u metakognitivnoj, kognitivnoj i afektivnoj domeni (Zheng i Li, 2024). Digitalni alati ne "hakiraju" svijest, već augmentiraju i eksternaliziraju ključne faze samoregulacijskog ciklusa (Lee i sur., 2022):

Podrška planiranju: Digitalni alati za planiranje, poput Trella ili Asane, omogućuju učenicima da vizualiziraju i strukturiraju svoje planove učenja. Istraživanja pokazuju da korištenje takvih planera pomaže u definiranju ciljeva, razlaganju složenih zadataka i alociranju vremena, čime olakšavaju **kontrolnu** funkciju metakognicije u pripremnoj fazi (Hadwin i sur., 2018).

Podrška nadzoru: Analitičke ploče (*dashboards*) unutar platformi za online učenje (MOOC), sustavi za praćenje napretka u aplikacijama ili alati za samoprocjenu pružaju učeniku objektivne podatke o njegovom napretku (Al-Mamun i sur., 2020). Sustavi umjetne inteligencije mogu pružiti trenutnu povratnu informaciju o točnosti odgovora, omogućujući precizniji **nadzor** vlastitog razumijevanja (Sánchez-Mendías i Espinoza-Zamora, 2020).

Podrška regulaciji i kontroli: Adaptivne platforme za učenje mogu automatski prilagođavati težinu zadataka na temelju uspješnosti učenika, predstavljajući oblik automatizirane **kontrole** (Al-Sammarráie i El-Sayed, 2024). Alati za video refleksiju potiču učenike da verbaliziraju i objasne svoj tok misli, što je snažan mehanizam za samorefleksiju i korekciju pogrešaka (van der Meij i sur., 2021).

Ovakvo redefiniranje donosi ključnu promjenu perspektive. Rizik tehnologije u učenju nije primarno "duhovno zaoblazanje", odnosno potraga za prećacima bez truda. Precizniji i znanstveno plodonosniji koncept jest rizik **"metakognitivnog outsourcinga"**, odnosno prebacivanja odgovornosti za ključne metakognitivne procese s učenika na tehnološki alat, što može spriječiti internalizaciju tih vještina. Dok skele pomažu u izgradnji, prekomjerno i nekritičko oslanjanje na tehnološke alate može spriječiti internalizaciju samih metakognitivnih vještina. Učenik koji se isključivo oslanja na preporuke umjetne inteligencije za odabir resursa možda nikada neće razviti vlastitu sposobnost kritičke procjene izvora. Stoga, strateška disciplina nije u odbacivanju tehnologije, već u njezinoj svjesnoj upotrebi kao alata za izgradnju, a ne kao trajne zamjene za unutarnje metakognitivne kapacitete.

Kritičko Mišljenje kao Preduvjet Učinkovite Samoregulacije

Iako se važnost kritičkog mišljenja često naglašava, njegovu je ulogu potrebno precizno smjestiti unutar metakognitivnog okvira. Kritičko mišljenje nije tek dodatna vještina, već **preduvjet za funkcioniranje metakognitivnog sustava**, posebice njegove **nadzorne** komponente.

U digitalnom okruženju zasićenom dezinformacijama, površnim sadržajem i skrivenim pristranostima, sposobnost metakognitivnog nadzora ("Razumijem li ovo?") beskorisna je ako je informacija koja se nadzire pogrešna ili nepouzdana. Kritičko mišljenje — definirano kao proces analize, evaluacije i sinteze informacija radi donošenja utemeljenih sudova — djeluje kao primarni filter kroz koji sve informacije moraju proći prije nego što postanu predmetom kognitivne obrade i metakognitivne refleksije.

Konkretan primjer ilustrira ovu sinergiju: autodidakt pronalazi dva online tutorijala o istoj temi. Koristeći kritičko mišljenje, on procjenjuje vjerodostojnost autora, provjerava izvore, identificira

potencijalne logičke pogreške i uspoređuje dubinu objašnjenja. Ta evaluacija (kritičko mišljenje) pruža ključan ulazni podatak za metakognitivni sustav. Proces **nadzora** sada se ne odnosi samo na razumijevanje sadržaja, već i na procjenu njegove kvalitete ("Tutorijal A je potkrijepljen dokazima, dok Tutorijal B iznosi neutemeljene tvrdnje."). Na temelju te procjene, **kontrolni** mehanizam donosi odluku: "Koristit ću Tutorijal A kao primarni resurs, a Tutorijal B ću odbaciti." Bez razvijenog kritičkog mišljenja, autodidakt riskira izgradnju znanja na pogrešnim temeljima, čineći cjelokupni samoregulacijski napor neučinkovitim.

Empirijski Utemeljeni Modeli Autonomnog Učenja

Tri modela predstavljena u nastavku nude intuitivno privlačne strukture, no njihova je prednost sustavno ojačavanje povezivanjem s dokazano učinkovitim pedagoškim i psihološkim pristupima, utemeljenim na meta-analitičkim pregledima. Nadalje, svaki je model eksplicitno interpretiran kroz metakognitivni okvir, objašnjavajući *kako* i *zašto* funkcionira.

Model 1: Arhitektura Personaliziranog Učenja (APU)

Ovaj model predstavlja temeljni okvir za svaki dugoročni, samousmjereni obrazovni pothvat. On transformira učenje iz niza nasumičnih aktivnosti u koherentan projekt, vođen sustavnim metakognitivnim ciklusom. Njegova učinkovitost nije samo teorijska; meta-analize potvrđuju da personalizirani pristupi učenju imaju umjereno pozitivan učinak na ishode učenja, uključujući stjecanje znanja, razvoj kompetencija i afektivne komponente poput motivacije (Panadero, 2017).

Metakognitivni ciklus unutar APU modela odvija se kroz četiri međusobno povezane faze:

Faza 1: Dubinska Samoanaliza. Ova faza je primjena **metakognitivnog znanja**, specifično **varijabli osobe** (Flavell, 1979). Učenik provodi iskrenu procjenu vlastitih snaga, slabosti, preferiranih stilova učenja i postojećih znanja. Alati poput SWOT analize ili detaljnog popisa vještina služe kao strukturirani okviri za ovu introspekciju. Cilj je stvoriti jasnu sliku polazišne točke.

Faza 2: Definiranje Ciljeva. Postavljanje ciljeva ključna je **kontrolna** strategija u samoreguliranom učenju (Lee i sur., 2022). Korištenje SMART okvira (specifični, mjerljivi, dostižni, relevantni, vremenski određeni) osigurava da ciljevi nisu apstraktne želje, već konkretni, provedivi planovi (Lawlor, 2012). Na primjer, cilj "Naučiti Python" transformira se u "U sljedeća tri mjeseca završiti tečaj 'Python for Everybody' i izraditi jednostavnu web aplikaciju koja koristi API."

Faza 3: Strateško Kuriranje Resursa. U informacijskom obilju, ključna vještina je selekcija, a ne sakupljanje. Ova faza zahtijeva primjenu kritičkog mišljenja (evaluacija vjerodostojnosti) i **metakognitivnog znanja** o **varijablama zadatka i strategije**. Učenik svjesno bira resurse (knjige, online tečajevi, projekti, zajednice) koji su najrelevantniji za njegove ciljeve i najprikladniji za njegov stil učenja.

Faza 4: Kontinuirano Praćenje i Iteracija. Ovo je eksplicitna primjena **petlje nadzora i kontrole** Nelsona i Narensa (1990). Učenik redovito prati svoj napredak u odnosu na postavljene ciljeve (nadzor) koristeći metode poput vođenja dnevnika učenja, samotestiranja ili traženja povratnih informacija. Na temelju tih podataka, on donosi odluke o prilagodbi plana (kontrola) — mijenja resurse, revidira rokove ili čak redefinira ciljeve.

Praktična primjena i ograničenja: Kako bi se ilustrirala primjena ovog modela, razvijen je detaljan slučaj "Personalizirani Plan Učenja za Junior Software Developera", čiji je predložak dostupan u Dodatku A. Unatoč svojoj fleksibilnosti, APU model nosi inherentne rizike. Zahtijeva visoku razinu samodiscipline i intrinzične motivacije, a bez vanjske strukture, učenici mogu iskusi spor napredak ili odustajanje. Nadalje, točnost samoanalize (Faza 1) ključna je za uspjeh, a istraživanja pokazuju da pojedinci često imaju nepreciznu sliku o vlastitim kompetencijama (Kruger i Dunning, 1999), što može dovesti do postavljanja nerealnih ciljeva ili pogrešnog odabira resursa.

Model 2: Programirano Mentorstvo (PM)

Ovaj model predstavlja hibridni pristup dizajniran za ubrzano stjecanje složenih, često tehničkih vještina. On sinergijski spaja dva empirijski dokazana pristupa: programiranu nastavu i mentorstvo.

Empirijska utemeljenost:

Programirana nastava (Programmed Instruction - PI): Ovaj didaktički model, koji se temelji na razlaganju gradiva na male, sekvencijalne korake s trenutnom povratnom informacijom, pokazao je u meta-analizama višu razinu učinkovitosti u postizanju ishoda učenja u usporedbi s konvencionalnim metodama (Kulik i sur., 1985).

Mentorstvo: Meta-analize dosljedno potvrđuju da mentorstvo značajno poboljšava širok spektar ishoda u karijeri, uključujući objektivne mjere poput napredovanja i kompenzacije te subjektivne mjere poput zadovoljstva poslom i organizacijske predanosti (Underhill, 2006).

U modelu Programiranog Mentorstva, mentor preuzima ulogu "programera" obrazovnog iskustva. On dizajnira personalizirani kurikulum — niz logički povezanih zadataka, resursa i projekata — prilagođen specifičnim potrebama i ciljevima mentija. Time se mentiju značajno smanjuje kognitivno opterećenje povezano s planiranjem i kuriranjem resursa. Međutim, za razliku od klasične programirane nastave, povratna informacija nije automatizirana, već dubinska, personalizirana i konstruktivna, pružajući ne samo ispravak, već i vođenje.

Uloga mentora kao vanjskog metakognitivnog regulatora: Mentor u ovom modelu funkcionira kao vanjski metakognitivni sustav za mentija. On provodi **nadzor** (prati napredak i dijagnosticira poteškoće) i vrši **kontrolu** (prilagođava "program" u stvarnom vremenu — ubrzava, usporava, dodaje resurse ili mijenja pristup). Ovaj proces stvara ono što se može nazvati "vođenom autonomijom": menti zadržava autonomiju u tempu rješavanja zadataka, ali se kreće unutar optimiziranog okvira koji je osmislio stručnjak. Time se postiže optimalna ravnoteža između strukture i slobode, što ovaj model čini iznimno učinkovitim za ubrzani razvoj.

Praktična primjena i ograničenja: Temelj ovog modela jest formalizirani "Ugovor o Mentorstvu", čiji je predložak priložen u Dodatku B. Ključno ograničenje Modela 2 jest ovisnost o dostupnosti i kvaliteti mentora. Pronalaženje stručnjaka koji je voljan i sposoban dizajnirati "program" i pružati redovitu, konstruktivnu povratnu informaciju predstavlja značajnu praktičnu prepreku. Postoji i rizik da menti postane previše ovisan o vodstvu, što može usporiti razvoj njegove vlastite sposobnosti planiranja i samostalne regulacije učenja.

Model 3: Sokratovski Dijalog i Suradničko Rješavanje Problema

Ovaj model, evolucija "Interaktivnog Vođenja", predstavlja najvišu razinu interaktivnog učenja, usmjerenu ne toliko na prijenos znanja, koliko na razvoj viših kognitivnih vještina: kritičkog mišljenja, kreativnosti i samostalnog rješavanja problema.

Empirijska utemeljenost:

Sokratovska metoda: Istraživanja potvrđuju učinkovitost Sokratovske metode kao pedagoškog alata za razvoj vještina kritičkog mišljenja (Jensen, 2015). U ovom modelu, mentor ne nudi odgovore, već postavlja usmjerena, otvorena pitanja koja potiču mentija da sam preispita svoje pretpostavke, identificira nedosljednosti u razmišljanju i samostalno dođe do dubljih spoznaja.

Učenje temeljeno na problemima (Problem-Based Learning - PBL): Ovaj model je, u suštini, individualizirani oblik PBL-a. Meta-analize pokazuju da je PBL povezan s boljim kliničkim i problemskim vještinama te potiče vještine cjeloživotnog učenja (Norman i Schmidt, 1992). Fokus na rješavanju stvarnih, složenih i često loše definiranih problema izravno je usklađen s principima PBL-a.

Mehanizam djelovanja: Sokratovski dijalog prisiljava mentija da artikulira vlastite misaone procese, čineći ih eksplicitnim predmetom analize. Mentorova pitanja ("Na kojoj pretpostavci temeljiš taj zaključak?", "Koji dokazi to podupiru?", "Postoji li alternativna perspektiva?") djeluju kao vanjski okidači za mentijev unutarnji **metakognitivni nadzor** ("Zašto ja zapravo mislim ovo?") i **kontrolu** ("Moja početna pretpostavka je bila pogrešna; moram preispitati svoj pristup."). Kroz suradničko rješavanje problema, menti ne uči samo eksplicitno znanje, već usvaja i implicitne mentalne modele i heuristike iskusnog stručnjaka.

Praktična primjena i ograničenja: Ovaj je model najzahtjevniji i pretpostavlja da menti već posjeduje solidno temeljno znanje o domeni. Ako menti nema dovoljnu osnovu, sokratovska pitanja mogu dovesti do frustracije umjesto do spoznaje. Učinkovitost modela također ovisi o vještini mentora u postavljanju pravih pitanja, što je sofisticirana pedagoška vještina koju ne posjeduju svi stručnjaci. Ilustrativni dijalog u nastavku prikazuje idealnu interakciju.

Menti: "Ovaj dio koda ne radi, mislim da je problem u bazi podataka."

Mentor: "Što te navodi na zaključak da je problem upravo u bazi podataka?" (Pitanje koje traži dokaze)

Menti: "Zato što se greška javlja prilikom spremanja podataka."

Mentor: "Koje druge komponente su uključene u proces spremanja podataka? Jesmo li isključili mogućnost greške u aplikacijskoj logici ili mrežnoj komunikaciji?" (Pitanje koje potiče razmatranje alternativa)

Menti: "Nisam provjerio logove aplikacije... Možda je problem ipak na toj strani."

Kroz ovakav dijalog, menti ne samo da rješava problem, već uči *proces* sustavnog rješavanja problema, čime se razvija njegova profesionalna autonomija.

Komparativna Analiza i Sinteza Modela

Predstavljeni modeli nisu samo izolirane tehnike, već čine koherentan sustav koji nudi različite

razine podrške i strukture, ovisno o ciljevima i razini autonomije učenika. Njihova stvarna vrijednost postaje očita kada se usporede kako s tradicionalnim obrazovnim sustavom, tako i međusobno.

Temeljna razlika između samoreguliranog učenja i klasičnog obrazovanja nije samo u metodama, već u fundamentalnoj filozofiji. Klasični sustav temelji se na objektivističkoj paradigmi prijenosa znanja, gdje je nastavnik izvor, a učenik pasivni primatelj. Samoregulirani modeli, s druge strane, počivaju na konstruktivističkoj filozofiji, gdje je znanje nešto što pojedinac aktivno gradi, a edukator (mentor) preuzima ulogu vodiča i partnera. Ova filozofska razlika manifestira se u svim aspektima procesa učenja, kako je prikazano u Tabeli 1.

Tabela 1: Usporedba Klasičnog Obrazovnog Modela i Samoreguliranog Učenja

Parametar	Klasični Obrazovni Model	Samoregulirano Učenje (Sinteza Modela)
Filozofija Učenja	Objektivizam (prijenos znanja)	Konstruktivizam (izgradnja znanja)
Kurikulum	Standardiziran, unaprijed definiran, uniforman	Personaliziran, dinamičan, prilagođen ciljevima
Uloga Učenika	Pasivni primatelj informacija	Aktivni agent, arhitekt vlastitog učenja
Uloga Edukatora	Nastavnik kao izvor znanja i ocjenjivač	Mentor kao vodič, kustos resursa, partner
Izvor Motivacije	Pretežno ekstrinzičan (ocjene, diplome)	Pretežno intrinzičan (znatiželja, rješavanje problema)
Procjena	Sumativna (ispiti na kraju), fokus na ocjeni	Formativna, kontinuirana (povratna informacija), fokus na rastu
Fleksibilnost	Niska (fiksni raspored, tempo, lokacija)	Visoka (učenik definira tempo, vrijeme, metode)
Primarni Fokus	Stjecanje formalnih kvalifikacija	Razvoj primjenjivih kompetencija
Ključni Psihološki Mehanizam	Prijenos i reprodukcija informacija	Metakognitivna regulacija (planiranje, nadzor, kontrola)
Evidencijska Baza Učinkovitosti	Varijabilna; često kritizirana zbog rigidnosti	Snažna podrška iz meta-analiza za ključne komponente (npr. Underhill, 2006)

Dok Tabela 1 prikazuje razlike na makro razini, ključno je razumjeti i specifične primjene i razlike između tri predložena modela autonomnog učenja. Oni ne predstavljaju konkurentске pristupe, već komplementarne alate u arsenalu cjeloživotnog učenika. Njihova primjena slijedi logiku razvojne progresije, od potpune samoregulacije, preko vanjske podrške (ko-regulacije), do treninga za postizanje ekspertne autonomije. Tabela 2 pruža sintezu njihovih karakteristika kako bi se olakšao odabir najprikladnijeg modela za određenu situaciju.

Tabela 2: Sinteza Modela Autonomnog Učenja

Parametar	Model 1: Arhitektura Personaliziranog Učenja (APU)	Model 2: Programirano Mentorstvo (PM)	Model 3: Sokratovski Dijalog
Primarni Cilj	Sustavno, dugoročno stjecanje znanja i vještina	Ubrzano stjecanje specifičnih, često tehničkih vještina	Razvoj višeg reda mišljenja (kritičko, kreativno)
Ključni Mehanizam	Interna metakognitivna petlja (plan- nadzor-kontrola)	Eksterno metakognitivno skeliranje (ko- regulacija)	Vođeno otkriće i metakognitivna artikulacija
Uloga Učenika	Arhitekt i voditelj projekta	Vođeni izvršitelj unutar strukturiranog okvira	Aktivni sugovornik i rješavatelj problema
Uloga Mentora	Opcionalna (izvor povratnih informacija)	Arhitekt kurikuluma i dijagnostičar	Provokator mišljenja i partner u dijalogu
Potrebna Razina Autonomije	Visoka	Srednja do niska	Visoka (ali vođena)
Optimalni Slučaj Korištenja	Ulazak u novo područje, cjeloživotno učenje, osobni projekti	Promjena karijere, usvajanje kompleksne tehnologije	Rješavanje novih, nedefiniranih problema, postizanje majstorstva
Glavni Rizik	Spor napredak, gubitak motivacije, neefikasnost	Ovisnost o mentoru, manjak razvoja vještine planiranja	Neučinkovitost ako menti nema temeljna znanja

Sinteza ovih modela ukazuje na potrebu za hibridnim pristupom. Primjerice, pojedinac koji želi promijeniti karijeru i ući u IT sektor može započeti s **Modelom 2 (PM)** kako bi pod vodstvom iskusnog mentora brzo stekao temeljne tehničke vještine. Jednom kada postigne osnovnu kompetentnost, može prijeći na **Model 1 (APU)** za kontinuirano, samostalno istraživanje naprednijih tema i specijalizaciju. Kada se u svom radu susretne s jedinstvenim, složenim problemom za koji ne postoji gotovo rješenje, angažiranje mentora za **Model 3 (Sokratovski Dijalog)** može mu pomoći da razvije inovativno rješenje i, što je važnije, unaprijedi vlastitu sposobnost rješavanja problema. Metakognitivna fleksibilnost — sposobnost svjesnog odabira i kombiniranja ovih modela — predstavlja vrhunsku vještinu autonomnog učenika 21. stoljeća.

Ograničenja, Izazovi i Smjernice za Buduća Istraživanja

Unatoč dokazanim prednostima, samoregulirano učenje nije bez izazova i ograničenja. Kritički osvrt na ove aspekte ključan je za realnu procjenu primjenjivosti predstavljenih modela i za usmjeravanje budućih istraživanja.

Izazovi Samoreguliranog Učenja

Kognitivni, motivacijski i individualni izazovi: Autonomija sa sobom nosi značajno kognitivno opterećenje. Procesi planiranja, nadzora i kuriranja resursa zahtijevaju mentalnu energiju koju učenici u tradicionalnim sustavima ne moraju ulagati. Održavanje intrinzične motivacije kroz duže razdoblje, bez vanjske strukture, predstavlja jedan od najvećih izazova (Kim i Lee, 2023). Također, sposobnost točne samoprocjene (metakognitivni nadzor) često je neprecizna, a individualne razlike u postojećim metakognitivnim vještinama, radnim navikama i prethodnom znanju značajno utječu na uspješnost samoregulacije.

Socijalni i strukturni izazovi: Učenje je inherentno socijalan proces, a potpuni autodidaktizam nosi rizik izoliranosti. Digitalna nejednakost, definirana kao jaz u pristupu, korištenju i vještinama vezanim uz digitalne tehnologije (van Dijk, 2006), predstavlja značajnu prepreku. Pristup kvalitetnim resursima, tehnologiji i mentorskim mrežama nije jednako dostupan svima, što može produbiti postojeće socioekonomske razlike. Konačno, nedostatak formalnog priznavanja neformalno stečenih kompetencija i dalje predstavlja izazov na tržištu rada.

Etička Razmatranja i Rizici Tehnologije

Kao što je ranije navedeno, nekritička primjena tehnologije nosi rizik "metakognitivnog outsourcinga". Nadalje, tehnologije koje teže utjecati na kognitivna stanja, poput aplikacija za fokus ili neurofeedbacka, otvaraju etička pitanja vezana uz manipulaciju, privatnost podataka i potencijalne dugoročne psihološke učinke. Potrebna je dublja kritička analiza znanstvene utemeljenosti i etičkih implikacija ovih alata prije njihove široke primjene.

Smjernice za Buduća Istraživanja

Kako bi se unaprijedilo razumijevanje i primjena samoreguliranog učenja, nužna su rigorozna empirijska istraživanja. Ovaj rad, kao teorijska sinteza, postavlja temelje za takva istraživanja.

Ključan sljedeći korak jest empirijska validacija predloženih modela kroz sustavne metodološke pristupe.

Prijedlog metodologije: Predložene modele moguće je testirati kroz kvazi-eksperimentalne nacрте. Na primjer, longitudinalna studija mogla bi pratiti tri skupine učenika koji uče istu vještinu koristeći Model 1, Model 2 i tradicionalni pristup (kontrolna skupina). Učinkovitost bi se mjerila kombinacijom objektivnih pokazatelja (vrijeme potrebno za postizanje kompetencije, uspješnost na testovima znanja i praktičnim zadacima) i subjektivnih mjera, koristeći validirane instrumente poput Ljestvice spremnosti za samousmjereno učenje (*Self-Directed Learning Readiness Scale*).

Specifične hipoteze za testiranje: Iz teorijskog okvira ovog rada proizlaze specifične, provjerljive hipoteze:

H1: Učenici koji koriste model Programiranog Mentorstva (PM) pokazat će statistički značajno brže vrijeme do postizanja definirane razine kompetencije u tehničkoj vještini u usporedbi s učenicima koji koriste isključivo model Arhitekture Personaliziranog Učenja (APU).

H2: Dugoročno sudjelovanje u modelu Sokratovskog Dijaloga dovest će do mjerljivog porasta u sposobnostima kritičkog mišljenja i fleksibilnosti u rješavanju problema, mjereno standardiziranim testovima (npr. *California Critical Thinking Skills Test*).

H3: Viša razina korištenja visoko-automatiziranih adaptivnih sustava za učenje (oblik TSSL-a) bit će u negativnoj korelaciji sa samoprocjenom metakognitivne svijesti učenika tijekom vremena, pružajući dokaz za hipotezu o "metakognitivnom outsourcingu".

Provođenje ovakvih istraživanja ključno je za prelazak s teorijskih modela na praktične, na dokazima utemeljene smjernice za cjeloživotno učenje.

Zaključak: Prema Metakognitivno Osviještenom Cjeloživotnom Učenju

Analiza predstavljena u ovom radu ukazuje na to da je sposobnost učinkovitog autonomnog učenja ključna kompetencija za snalaženje u dinamičnom okruženju 21. stoljeća. Središnja teza jest da ta sposobnost nije urođeni talent, već sustavna, uvježbiva disciplina čiji su temelji u metakognitivnoj regulaciji. Uspješan cjeloživotni učenik nije onaj tko posjeduje najviše informacija, već onaj tko najbolje upravlja vlastitim procesom učenja.

Tri predstavljenih modela — Arhitektura Personaliziranog Učenja (APU), Programirano Mentorstvo (PM) i Sokratovski Dijalog — ne bi se trebala promatrati kao izolirane tehnike, već kao jedinstven i komplementaran okvir za postizanje potpune autonomije u učenju. Oni nude razvojni put od strukturirane podrške i ko-regulacije (PM), preko sustavnog samostalnog upravljanja (APU), do ovladavanja višim kognitivnim vještinama potrebnim za rješavanje složenih, novih problema (Sokratovski Dijalog).

Uloga tehnologije u ovom procesu je transformativna, ali zahtijeva kritički pristup. Njezina istinska vrijednost nije u obećanjima o "hikiranju" uma ili postizanju znanja bez truda, već u njezinoj sposobnosti da služi kao moćna skela za naše urođene metakognitivne sposobnosti — da nam pomogne planirati, pratiti napredak i donositi bolje odluke o vlastitom učenju.

Ovaj rad završava pozivom na akciju usmjerenim prema trima ključnim dionicama:

Pojedinci su pozvani da preuzmu aktivnu odgovornost za svoj razvoj, ne samo stjecanjem novih znanja, već i svjesnim razvojem vlastitih metakognitivnih vještina — učeći kako učiti.

Obrazovne institucije imaju zadatak integrirati principe samoreguliranog učenja u svoje kurikule, opremajući studente ne samo znanjem, već i sposobnošću da budu cjeloživotni, autonomni učenici.

Organizacije moraju graditi kulture učenja koje podržavaju, potiču i vrednuju autonomne modele razvoja. Ulaganjem u mentorstvo, pružanjem pristupa kvalitetnim resursima i davanjem autonomije zaposlenicima u upravljanju vlastitim razvojem, stvaraju prilagodljivu i otpornu radnu snagu spremnu za budućnost.

U konačnici, prelazak na metakognitivno osviješteno cjeloživotno učenje nije više samo alternativa, već imperativ za osobni i kolektivni napredak u ekonomiji znanja.

Reference

- Al-Mamun, M. A., Lawrie, G., & Wright, T. (2020). Self-Regulated Learning in the Digital Age: A Systematic Review of Strategies, Technologies, Benefits, and Challenges. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 21(4), 25–48. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v21i4.4821>
- Al-Sammarraie, H., & El-Sayed, S. (2024). Personalised learning in higher education for health sciences: a scoping review. *BMC Medical Education*, 24(1), 819. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05763-8>
- Eby, L. T., & Allen, T. D. (2008). Moving toward a multidimensional model of mentoring. *Journal of Career Development*, 35(1), 5-21. <https://doi.org/10.1177/0894845308319844>
- Edmondson, D. R., Boyer, S. L., & Artis, A. B. (2012). Self-directed learning: a meta-analytic review of adult learning constructs. *International Journal of Management Reviews*, 14(2), 238-250. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2011.00318.x>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Hadwin, A. F., Järvelä, S., & Miller, M. (2018). Self-regulation, co-regulation, and shared regulation in collaborative learning environments. U D. H. Schunk & J. A. Greene (Ur.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (2. izd., str. 83–106). Routledge.
- Jensen Jr., R. D. (2015). *The Effectiveness of the Socratic Method in Developing Critical Thinking Skills in English Language Learners*. ERIC. <https://eric.ed.gov/?id=ED557162>
- Kim, J., & Lee, J. (2023). A meta-analysis of effects of self-directed learning in online learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 71, 1989–2010. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10254-4>
- Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1121–1134. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121>
- Kulik, C. C., Kulik, J. A., & Bangert-Drowns, R. L. (1985). Effectiveness of computer-based education in elementary schools. *Computers in Human Behavior*, 1(1), 59-74. [https://doi.org/10.1016/0747-5632\(85\)90006-7](https://doi.org/10.1016/0747-5632(85)90006-7)
- Lawlor, K. B. (2012). *Smart goals: How the application of smart goals can contribute to achievement of student learning outcomes*. Developments in Business Simulation and Experiential Learning, 39.
- Lee, D., Watson, S. L., & Watson, W. R. (2022). A meta-analysis of the efficacy of self-regulated learning interventions on academic achievement in online and blended environments in K-12 and higher education. *Interactive Learning Environments*, 30(8), 1361-1376. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2151935>
- Li, Y., Cao, Y., Zhang, Y., Li, J., & Zheng, Y. (2018). An Investigation of Self-Directed Learning Skills of Undergraduate Students. *Frontiers in Psychology*, 9, 2324.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02324>

Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. U G. H. Bower (Ur.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 26, str. 125–173). Academic Press.

Norman, G. R., & Schmidt, H. G. (1992). The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence. *Academic Medicine*, 67(9), 557-565. <https://doi.org/10.1097/00001888-199209000-00002>

Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in Psychology*, 8, 422. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>

Sánchez-Mendías, M., & Espinoza-Zamora, J. (2020). Digital Teaching Materials and Their Relationship with the Metacognitive Skills of Students in Primary Education. *Education Sciences*, 10(4), 113. <https://doi.org/10.3390/educsci10040113>

Underhill, C. M. (2006). The effectiveness of mentoring programs in corporate settings: A meta-analytical review of the literature. *Journal of Vocational Behavior*, 68(2), 292-307. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2005.05.003>

van der Meij, J., van der Meij, H., & Harmsen, R. (2021). Effects of video-based reflection prompts on the quality of peer feedback and performance. *Studies in Educational Evaluation*, 70, 101019. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101019>

van Dijk, J. A. G. M. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4-5), 221-235. <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>

Zheng, C., & Li, R. (2024). Technology-Supported Self-Regulated Language Learning: A Systematic Review. *Journal of Educational Technology & Society*, 27(3), 1-17. [https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.30191/ETS.202407_27\(3\).0001](https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.30191/ETS.202407_27(3).0001)

Dodatak A: Predložak Personaliziranog Plana Učenja (APU)

Ovaj predložak služi kao strukturirani okvir za planiranje, praćenje i refleksiju o samostalnom obrazovnom projektu, temeljen na principima Modela 1 (APU).

Dugoročni Cilj Učenja: *(Ovdje jasno i sažeto opišite glavnu kompetenciju ili cilj koji želite postići.*

Primjer: "Postati kompetentan za poziciju Junior Frontend Developera, s fokusom na React ekosustav, unutar 6 mjeseci.")

Samoanaliza (Početno Stanje):

Snage (Strengths): (Koja postojeća znanja i vještine mogu iskoristiti?)

Slabosti (Weaknesses): (Koja su ključna područja neznanja ili vještine koje mi nedostaju?)

Prilike (Opportunities): (Koji trendovi na tržištu ili dostupni resursi idu u prilog mom cilju?)

Prijetnje (Threats): (Koje prepreke ili obveze mogu omesti moj napredak?)

Inventar Vještina:

Alati (Tools): (Popis tehnologija/softvera koje poznajem, npr. HTML, CSS, osnove JavaScripta)

Vještine (Skills): (Što znam raditi s tim alatima, npr. Izrada statičkih web stranica, osnove DOM manipulacije)

Zadaci (Tasks): (Primjeri projekata koje sam radio, npr. Izradio osobni portfolio web-site)

Plan Učenja (Rastavljanje Cilja na Module):

Modul / SMART Cilj	Ključne Aktivnosti	Primjeri Resursa	Metrika Uspjeha	Rok
1. Napredni JavaScript (ES6+)	- Proći tečaj "JavaScript: The Advanced Concepts". - Riješiti 50 zadataka na Codewars (level 6-7).	- Online tečajevi (npr. Udemy, Coursera) - Interaktivne platforme (npr. Codewars)	- Certifikat o završenom tečaju. - Riješeni zadaci na Codewars profilu.	Mjesec 1
2. Ovladavanje Reactom	- Završiti "React - The Complete Guide". - Izraditi To-Do aplikaciju s komponentama.	- Službena dokumentacija - GitHub repozitoriji	- Funkcionalna aplikacija na GitHub Pages.	Mjesec 2-3
3. Upravljanje stanjem (State Management)	- Proučiti Redux Toolkit. - Refaktorirati To-Do aplikaciju koristeći Redux.	- Službena dokumentacija. - Video tutorijali.	- Aplikacija s centraliziranim stanjem.	Mjesec 4
4. Završni Projekt: E-commerce Stranica	- Dizajnirati i isplanirati komponente. - Implementirati prikaz proizvoda, košaricu. - Povezati na dummy API.	- Vlastiti dizajn. - Javni API-ji.	- Deployana, funkcionalna e-commerce aplikacija.	Mjesec 5-6

Dnevnik Praćenja i Refleksije (Tjedni Unos):**Tjedan:**

Što sam postigao ovaj tjedan? (Usporedba s planom)

S kojim sam se izazovima susreo? (Tehnički problemi, nedostatak vremena, pad motivacije)

Što sam naučio o temi, a što o sebi kao učeniku? (Metakognitivna refleksija)

Prilagodbe plana za sljedeći tjedan: (Revidiranje rokova, promjena resursa, fokus na slabijim točkama)

Dodatak B: Predložak Ugovora o Mentorstvu

Ovaj dokument služi za uspostavljanje jasnih očekivanja i strukture za mentorski odnos unutar Modela 2 (Programirano Mentorstvo) ili Modela 3 (Sokratovski Dijalog). Temelji se na najboljim praksama iz literature o mentorstvu (prema Eby i Allen, 2008).

UGOVOR O MENTORSTVU

Ovaj ugovor sklapa se između:

Mentor: _____

Menti: _____

Datum: _____

Svrha i Ciljevi Mentorstva

(Ovdje menti, uz pomoć mentora, definira 1-3 ključna, mjerljiva cilja koja želi postići tijekom trajanja mentorstva. Primjer: "Usvojiti principe i praksu Test-Driven Developmenta (TDD) u Javi i primijeniti ih na stvarnom projektu unutar sljedeća 4 mjeseca.")

Uloge i Odgovornosti

Menti se obvezuje:

Aktivno sudjelovati i dolaziti pripremljen na sastanke.
Preuzimati inicijativu u zakazivanju sastanaka i predlaganju tema.
Biti otvoren za konstruktivnu povratnu informaciju i primijeniti naučeno.
Redovito izvještavati mentora o napretku i izazovima.

Mentor se obvezuje:

Pružati smjernice, dijeliti iskustvo i znanje.
Nuditi iskrenu i konstruktivnu povratnu informaciju.
Pomoći mentiju u identifikaciji resursa i strategija za učenje.
Služiti kao vodič i partner u rješavanju problema.

Logistika Sastanaka

Učestalost: Sastanci će se održavati npr. jednom tjedno, svakodnevno

Trajanje: Predviđeno trajanje svakog sastanka je npr. 60 minuta

Način održavanja: npr. Uzivo, online putem Zooma

Preferirani način komunikacije izvan sastanaka: npr. E-mail, Slack

Povjerljivost

Sve informacije podijeljene unutar ovog mentorskog odnosa smatrat će se povjerljivima, osim ako se obje strane ne dogovore drugačije.

Mjerenje Napretka i Evaluacija

Napredak prema definiranim ciljevima evaluirat će se

npr. na kraju svakog mjeseca

. Zajednički ćemo procijeniti učinkovitost mentorskog odnosa i unijeti potrebne prilagodbe.

Trajanje i Klauzula o Raskidu

Ovaj mentorski odnos predviđen je da traje

npr. 6 mjeseci

. Obje strane razumiju da se okolnosti mogu promijeniti. U slučaju da jedna od strana smatra da odnos više nije produktivan, obvezuje se o tome otvoreno komunicirati s drugom stranom. Odnos se može raskinuti u bilo kojem trenutku uz obostrani dogovor, bez negativnih posljedica.

Potpisi:

Mentor: _____

Menti: _____