

UPOTREBA APLIKACIJA U UČENJU STRANIH JEZIKA OD STRANE STUDENATA INŽENJERSTVA

Jelena Zivlak¹, Jelisaveta Šafran², Aleksandra Kardoš Stojanović³

^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹zivlajakjelena@uns.ac.rs, ²savetas@uns.ac.rs, ³sandra.kardos@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Uzevši u obzir tehnološki napredak i široku rasprostranjenost računara i telefona, sve veći broj ljudi provodi slobodno vreme na njima, koristeći razne aplikacije, između ostalog i one namenjene za učenje stranih jezika. Studenti inženjerstva bi zbog svog interesovanja za tehnologiju i inovacije mogli biti grupa koja je naročito prijemčiva za prihvatanje novih aplikacija i učenje pomoću njih. Stoga je cilj našeg istraživanja bio ispitati upotrebu aplikacija za učenje stranih jezika od strane studenata Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Konkretnije, ispitali smo: 1) u kojoj meri studenti koriste aplikacije za učenje stranih jezika, 2) o kojim se aplikacijama radi, 3) kako su saznali za tu aplikaciju ili aplikacije, 4) koji je glavni razlog korišćenja aplikacija, 5) koje su glavne prednosti aplikacija i 6) koje su glavne mane aplikacija. Uzorak je činilo 248 studenata Fakulteta tehničkih nauka. Može se zaključiti da su studenti inženjerstva u velikoj meri zainteresovani za učenje stranih jezika, s obzirom na to da 2/3 njih koristi neku od aplikacija da bi unapredilo znanje engleskog jezika, dok jedna trećina njih uči još neki strani jezik. Najpopularniji drugi strani jezik je nemački, koji se takođe predaje na Fakultetu tehničkih nauka. Kod prvog stranog jezika studentima je najbitnije proširenje vokabulara i provera tačnosti, dok kod drugog stranog jezika teže da upotrebom aplikacija podignu nivo znanja i da takođe prošire vokabular. Stoga pored Duolinga, koji se pokazao kao najpopularnija aplikacija, koriste i neke druge aplikacije. Njihova prvenstvena svrha nije učenje stranih jezika, ali aplikacije kao što su Google Translate povećavaju izloženost stranom jeziku. Dobijeni rezultati mogu se upotrebiti da se izvrši analiza potreba studenata što se tiče učenja stranih jezika, da se unaprede aplikacije i da se studentima skrene pažnja na aplikacije koje bi mogli koristiti u učenju stranih jezika. U tom smislu naročito bi bilo poželjno ukazati na mane aplikacija, s obzirom na to da određeni broj studenata nije uspeo da kritički analizira aplikacije koje koristi i da navede njihove manjkavosti. Glavno ograničenje ove studije jeste mali, prigodan uzorak.

Ključne reči: aplikacije za učenje stranih jezika, učenje stranih jezika pomoću mobilnih telefona, engleski jezik za inženjere, napredni alati, Duolingo, Google Translate, Grammarly

USE OF APPLICATIONS IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES BY ENGINEERING STUDENTS

Abstract: Taking into account technological progress and the wide distribution of computers and phones, an increasing number of people spend their free time on them, using various applications, among which there are also the ones intended for learning foreign languages. Due to their interest in technology and innovations, students of engineering could be a group that is particularly receptive to accepting new applications and learning with their help. Therefore, the goal of our research was to examine the use of applications for learning foreign languages by the students of the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad. More specifically, we examined: 1) the extent to which the students use language learning applications, 2) the applications they use, 3) how they learn about the application(s), 4) the main reason for using applications, 5) the main advantages of the applications and 6) the main disadvantages of the applications. The sample consisted of 248 students from the Faculty of Technical Sciences. It can be concluded that engineering students are highly interested in learning foreign languages, considering that two-thirds of them use an application to improve their knowledge of English, while 1/3 of them learn another foreign language. The most popular second foreign language is German, which is also taught at the Faculty of Technical Sciences. With regards to the first foreign language, students find expanding vocabulary and accuracy checking most important, whereas they strive to raise their language level and also expand vocabulary with regards to the second foreign language. This is why the students also use some other applications in addition to Duolingo, which proved to be the most popular application. Their primary use is not language learning, but applications such as Google Translate increase exposure to a foreign language. The obtained results can be used to analyze the students' needs in foreign language learning, to improve the applications and to draw students' attention to the applications that they could use in foreign language learning. In this sense, it would be particularly desirable to underline the shortcomings of the applications, considering that a certain number of students failed to critically analyze the applications they use, and to state their flaws. The main limitation of our study is a small convenience sample.

Key Words: applications for learning foreign languages, mobile assisted language learning, English language for engineers, advanced tools, Duolingo, Google Translate, Grammarly

1. UVOD

Sve veća rasprostranjenost računara i telefona, kao i uticaj pandemije korone na obrazovanje, pokazali su da je danas učenje i podučavanje neodvojivo od tehnologije. Sve veći broj ljudi provodi slobodno vreme na elektronskim uređajima, koristeći razne aplikacije, između ostalog i one namenjene za učenje stranih jezika. Stoga se može smatrati da je upotreba aplikacija neodvojiv deo savremenog usvajanja znanja, bilo da se radi o formalnom, bilo da se radi o neformalnom učenju. Pored toga, studenti inženjerstva bi zbog interesovanja za tehnologiju i inovacije mogli biti grupa koja je naročito prijemčiva za prihvatanje novih aplikacija i učenje pomoću njih i iz tog razloga je posebno značajno da se ne zanemari pozitivan uticaj koji bi upotreba aplikacija mogla ostvariti u nastavi engleskog jezika za inženjere.

S pedagoške tačke gledišta, upotreba aplikacija je naročito dragocena pošto studenti na sopstvenu inicijativu mogu odabrati aplikacije koje im odgovaraju i sami mogu organizovati učenje u slobodno vreme, prema sopstvenim potrebama. Time se kod studenata podstiče razvoj samousmerenog učenja, koje je važan deo savremene paradigme obrazovanja u čijem se centru nalazi učenik, odnosno student. Samousmereno učenje definiše se kao „proces u kojem studenti preuzimaju inicijativu u određivanju potreba i ciljeva učenja, u otkrivanju izvora znanja i odabiranju strategija učenja, odlučuju o tome kako će učiti, kao i o evaluaciji naučenog“ (Đukić, 2010: 142 – 143). Ono omogućava da se „prevaziđe raskorak između školskog znanja i svakodnevnih životnih i profesionalnog izazova“ (Đukić, 2010: 143). Dakle, studenti postaju aktivni činioци procesa učenja, koje organizuju prema sopstvenim potrebama. Na taj način se pripremaju i za nastavak učenja nakon završetka formalnog procesa obrazovanja jer tada učenjem upravljaju sami, bez pomoći nastavnika.

Jedna od aktuelnih tema u oblasti metodike nastave stranih jezika je učenje pomoću mobilnih telefona (engl. *mobile assisted language learning* – MALL). Učenje stranih jezika pomoću mobilnih telefona je podoblast mobilnog učenja (engl. *mLearning*) (Viberg & Grönlund, 2012) i njegove glavne karakteristike su trajnost, dostupnost, neposrednost, interaktivnost i smeštanje nastavnih aktivnosti u svakodnevni život (Viberg & Grönlund, 2012: 1). Trajnost znači da korisnicima ostaje trajno dostupan rezultat učenja, odnosno da se njegovi rezultati ne brišu (Ogata et al., 2010: 5). Dostupnost podrazumeva da korisnici mogu pristupiti podacima, odnosno datotekama sa bilo kog mesta (Ogata et al., 2010: 5). Interaktivnost se odnosi na to da je korisnicima aplikacija dostupna interakcija sa drugim ljudima sinhrono ili asinhrono, dok smeštanje nastavnih aktivnosti u svakodnevni život znači da se učenje uklapa u svakodnevne aktivnosti i da su problemi sa kojima se korisnici suočavaju tokom učenja prisutni u svom prirodnom obliku (Ogata et al., 2010: 5).

Analiza istraživačkih trendova u okviru učenja stranih jezika pomoću mobilnih telefona i aplikacija ukazala je na to da su u središtu interesovanja do sada bili podučavanje vokabulara i upotrebljivost mobilnog okruženja, dok se procesom pisanja i gramatikom bavio mali broj studija (Duman, Orhon & Gedik, 2014). Metaanalize do sada sprovedenih studija sugerisu da mobilne tehnologije imaju pozitivan uticaj na usvajanje stranih jezika, međutim, većina do sada sprovedenih istraživanja su istraživanja čija ograničenja predstavljaju mali uzorak i kratak vremenski period sprovođenja (Viberg & Grönlund, 2012). Pored toga, većina istraživanja je usmerena na usvajanje vokabulara i na veštine slušanja i konverzacije, kao i na uopšteno usvajanje jezika (Viberg & Grönlund, 2012). Rezultati istraživanja za jednu od popularnih aplikacija, Duolingo, ukazali su na to da njena upotreba ima pozitivne ishode za učenje španskog jezika (Vesselinov & Grego, 2012 prema Loewen et al., 2019), premda neka od istraživanja navode i probleme što se tiče motivacije učenika, efikasnosti samog programa i istrajnosti korisnika aplikacija (Lord, 2015 prema Loewen et al., 2019; Nielson, 2013 prema Loewen et al., 2019).

2. PREDMET ISTRAŽIVANJA, UZORAK, PROCEDURA I INSTRUMENTI

Predmet našeg istraživanja bio je ispitati upotrebu aplikacija za učenje stranih jezika od strane studenata Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Konkretnije, naši istraživački zadaci bili su da ispitamo: 1) u kojoj meri studenti koriste aplikacije za učenje stranih jezika, 2) o kojim se aplikacijama radi, 3) kako su saznali za tu aplikaciju ili aplikacije, 4) koji je glavni razlog za njihovo korišćenje aplikacija, 5) koje su po mišljenju studenata glavne prednosti aplikacija, i 6) koje su glavne mane aplikacija. Uzorak je činilo 248 studenata 1. i 2. godine Fakulteta tehničkih nauka, od kojih je 64 bilo sa smera Energetika, elektronika i telekomunikacije, 49 sa smera Mehanizacija i konstrukciono mašinstvo, 43 sa smera Softverske i informacione tehnologije (strukovne studije), 29 sa Grafičkog inženjerstva i dizajna, 28 sa Računarstva i automatike, 20 sa Merenja i regulacije i 15 sa Elektrotehnike (strukovne studije). 76,6% studenata bilo je muškog roda, a 23,4% ženskog, što odgovara rodnoj strukturi na tehničkim fakultetima. Prosečna starost ispitanika bila je 19,4 (SD=0,96). Uzorak je prigodno odabran. Korišćen je instrument „Upotreba aplikacija za učenje stranih jezika“, sastavljen od strane autorki ovog istraživanja.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Podaci su analizirani koristeći deskriptivnu statističku analizu u programu IBM SPSS Statistics, verzija 20. Što se tiče prvog istraživačkog zadatka, utvrđeno je da 62,5% ispitanika koristi aplikacije za učenje engleskog jezika, dok značajno manji procenat ispitanika, odnosno 29,4% ispitanika koristi aplikacije za učenje drugih stranih jezika. Ovakvi rezultati ne predstavljaju iznenađenje jer je engleski jezik lingua franca i to je jezik čije je učenje obavezno na nižim

nivoima obrazovanja u Republici Srbiji. Na visok procenat studenata koji uče engleski jezik pomoću aplikacija može uticati i činjenica da su studenti koji su popunjavali anketu slušali engleski jezik kao obavezni ili izborni strani jezik tokom zimskog semestra 2022/2023. Pored toga, 29,4% ispitanika koristi aplikacije za učenje drugih stranih jezika, što znači da je trećina studenata koja na Fakultetu ne uči druge strane jezike uključena u slobodno vreme u učenje nekog drugog stranog jezika, učeći ga na sopstvenu inicijativu. Ovi rezultati sugeriraju da bi određeni broj studenata možda bio zainteresovan i za fakultativno učenje drugih stranih jezika pored engleskog jezika. Zanimljivo je da, bez obzira na to što studenti nisu sa filološkog fakulteta, 6% studenata uči 2-4 strana jezika preko aplikacija, od kojih nijedan nije engleski jezik. Rezultati našeg istraživanja ukazuju na to da su pored engleskog jezika, najpopularniji strani jezici za učenje preko aplikacija nemački, koji uči 8,5% ispitanika, potom italijanski, koji uči 4% ispitanika i ruski, koji uči 3,6% studenata. Na četvrtom mestu je francuski sa 2%, a peto mesto dele španski i japanski jezik sa 1,2%. S obzirom na to da su na akreditovanim studijskim programima Fakulteta tehničkih nauka zastupljeni i predmeti koji se tiču učenja nemačkog jezika, u ovom slučaju je evidentno da Fakultet obezbeđuje nastavu iz onih stranih jezika koji su i samim studentima u žiži interesovanja.

Dalje, rezultati koji se tiču odgovora na drugo istraživačko pitanje govore da je najpopularnija aplikacija za učenje engleskog jezika Google Translate, koji koristi 73 studenta, odnosno 29,4% ispitanika. Na drugom mestu nalazi se Duolingo, koji za učenje engleskog jezika koristi 8,1% ispitanika, dok treće mesto dele Grammarly, koji koristi 2% ispitanika i kombinacija Google Translate i Grammarly, koju takođe koristi 2% ispitanika. Premda deluje da su ovakvi rezultati neočekivani, rezultati nekih od prethodnih istraživanja takođe sugeriraju da studenti rado koriste Google Translate kao pomoć oko vokabulara i u čitanju i pisanju (Alhaisoni & Alhaysony, 2017), ali i tokom pisanja eseja, uglavnom kao zamenu za rečnik (Chandra & Yuyun, 2018). Što se tiče drugih stranih jezika, najzastupljenije aplikacije su Duolingo, koji koristi 14,5% ukupnog broja ispitanika, a na drugom mestu je Google Translate, koji koristi 8,87% njih. Ostale aplikacije, kao što su Babbel, Mondly, Learn Deutsch, Say Hey, Anki, Bubble, Yandex, Imiwa, Takaboto, Wikislovar i Lingodeer, koristi manje od 1% ukupnog broja ispitanika. Dakle, za učenje drugog stranog jezika najčešći izbor je Duolingo. Pošto ova aplikacija nudi vođeno učenje stranog jezika od početka, to može objasniti zbog čega je ona u prednosti nad Google Translate aplikacijom u ovom slučaju.

Analiza odgovora na treće istraživačko pitanje ukazuje na to da je 46,8% studenata za aplikacije koje koriste saznalo pretraživanjem interneta. Samo 8,1% studenata koristi aplikaciju za koju je dobilo preporuku od prijatelja, a njih 2,4% koristi aplikaciju za koju je dobilo preporuku od profesora. Uzevši u obzir prosečnu starost ispitanika od 19,4 godine, ovakvi rezultati nisu očekivani, u smislu malog uticaja koji na izbor aplikacije za učenje stranog jezika ostvaruju vršnjaci. Razlog za to može biti što učenje stranog jezika očigledno u slučaju naših ispitanika nije grupna aktivnost, kao na primer zajedničko igranje video igara, ili to jednostavno nije tema o kojoj se rado priča sa vršnjacima, te stoga većina ispitanika bira da samostalno pronađe aplikaciju koja ispunjava njihove potrebe.

Uzevši u obzir četvrto istraživačko pitanje, glavni razlog za korišćenje aplikacija za učenje engleskog jezika jeste proširenje vokabulara – 62% korisnika aplikacija za engleski jezik ima taj cilj, što je u skladu i s nalazima nekih od prethodnih istraživanja (Alhaisoni & Alhaysony, 2017). Pored toga, veliki broj studenata koristi aplikacije za učenje engleskog jezika i da bi proverio tačnost napisanog (38,7%) i da bi poboljšao znanje gramatike (27,3%). Ono što je ovde neočekivano jeste mali postotak ispitanika koji upotrebljava aplikacije da bi poboljšao pisanje i slušanje – radi se o svega 10,7% korisnika aplikacija za svaku od ove dve jezičke veštine. Ako se uzme u obzir da ispitanici najviše koriste Google Translate, postaje jasno da je njeno korišćenje za razumevanje slušanja teže izvesti. Ipak, i dalje nije jasno zbog čega ispitanici u tako malom broju koriste aplikacije da bi unapredili pisanje. Nije jasno da li se radi o manjoj zainteresovanosti za ovu jezičku veštinu generalno, o tome da ispitanici nisu upućeni u aplikacije koje bi im bile od koristi tokom pisanja ili o nekom trećem razlogu. Kada govorimo o stranim jezicima isključujući engleski jezik, glavni razlog za korišćenje aplikacija jeste prvenstveno generalno povećanje nivoa znanja (57,3%), potom proširenje vokabulara (41,5%) i unapređenje izgovora (23,2%). S obzirom na to da se radi o drugom stranom jeziku, može se očekivati da studenti iz tih jezika imaju niži opšti nivo znanja nego na engleskom, te da im je stoga fokus na povećanju njihovog nivoa znanja i izgovoru. Ono što je ovde приметно jeste mali procenat studenata koji aplikacije koristi za unapređenje veštine pisanja – radi se o svega 9,8% korisnika aplikacija. Moguće objašnjenje za ovu pojavu bi bilo da je pisanje na nižim nivoima znanja veoma svedeno i da studenti odlažu vežbanje pisanja dok ne steknu dovoljan nivo znanja gramatike i sintakse.

Što se tiče petog i šestog istraživačkog pitanja, na njih je odgovorio znatno manji broj ispitanika jer se radilo o pitanjima dopunjavanja, a ne o pitanjima višestrukog izbora. Kao glavnu prednost korišćenja aplikacija studenti su naveli sticanje znanja (7,3% ispitanika). Slede mogućnost besplatne upotrebe (5,6%), mogućnost proširenja vokabulara (5,2%), dostupnost (5,2%), jednostavnost (3,2%) i laka upotreba (2,4%). Ovi rezultati govore da studenti cene znanje, što implicira da je njegovo sticanje i glavni motiv za korišćenje aplikacija za učenje stranih jezika, s tim da je težište na unapređenju vokabulara. Prednosti kao što su jednostavnost i laka upotreba opisuju upotrebljivost samih aplikacija, odnosno govore da je jednostavna i laka upotreba jedan od glavnih kriterijuma za pozitivnu procenu aplikacije.

Konačno, pri analizi odgovora na šesto istraživačko pitanje utvrđeno je da se odgovori mogu podeliti u par kategorija. Najzastupljeniji odgovor je da upotreba aplikacija nema nedostatke i taj stav je izrazilo 8,5% ispitanika. Pošto je razvoj kritičkog mišljenja veoma bitan u univerzitetskom obrazovanju, ovaj rezultat može se shvatiti kao iskazivanje njegovog nedostatka. Imajući u vidu da je većina studenata na 1. godini studija, to onda i nije naročito zabrinjavajuće. Međutim, može se raditi i o inerciji pri popunjavanju upitnika ili zadovoljavanju onim što aplikacije nude, s obzirom na mogućnost besplatnog korišćenja. Ipak, određeni broj studenata uočio je i mane aplikacija, među kojima su

najzastupljenije greške i ograničenja aplikacija: 2,8% studenata žali se na jezičke greške u aplikacijama, 2,4% žali se na greške u prevodu, 4,4% navodi loš prevod kao problem, a 2,4% lošu gramatiku. Na kraju, 4% ispitanika navodi reklame kao negativnu stranu korišćenja aplikacija, dok 2,4% smatra da je problem to što aplikacije troše internet i bateriju. Uočavanje ovih nedostataka je sasvim očekivano u studentskoj populaciji koja je više usmerena na korišćenje besplatnih verzija aplikacija koje posledično sadrže i povećan broj reklama i za koje je potrošnja interneta takođe faktor.

4. ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da su studenti inženjerstva u velikoj meri zainteresovani za učenje stranih jezika, s obzirom na to da 2/3 njih koristi neku od aplikacija da bi unapredilo znanje engleskog jezika, dok jedna trećina njih uči još neki strani jezik. Ono što je veoma ohrabrujuće jeste to što studenti kao glavnu prednost upotrebe aplikacija za učenje stranih jezika navode sticanje znanja. Odgovori studenata ukazuju na to da su veoma kreativni u upotrebi aplikacija za učenje jezika, te da koriste i aplikacije kao što su npr. Google Translate ili Youtube, koje kao primarni cilj nemaju učenje jezika, da bi unapredili znanje stranih jezika.

Analiza preferencija za učenje stranih jezika ukazuje na to da je najpopularniji drugi strani jezik nemački, koji se takođe predaje na Fakultetu tehničkih nauka. Kod prvog stranog jezika studentima je najbitnije proširenje vokabulara i provera tačnosti, dok kod drugog stranog jezika teže da upotrebom aplikacija podignu nivo znanja i da takođe prošire vokabular. Zainteresovanost studenata za proširenje vokabulara može biti podsticaj da im se i u okviru redovne nastave naročito naglase tehnike i metode za to. Dalje, primetna je mala zainteresovanost studenata za unapređenje pisanja. Upravo zbog toga je važno dodatno motivisati studente za razvijanje i ove jezičke veštine i usmeriti na aplikacije za unapređenje veštine pisanja. Konačno, studentima treba skretati pažnju i na nedostatke aplikacija i drugih metoda za učenje stranih jezika, radi razvijanja kritičkog mišljenja i višeg nivoa sposobnosti za samousmereno učenje, koje je važno da bi se ostvario cilj celoživotnog učenja, koji je neophodan za buduće inženjere.

Pored navedenih praktičnih primena dobijenih rezultata u oblasti nastave, ovi nalazi mogu biti od koristi i za unapređenje aplikacija za učenje stranih jezika. Evidentno je da korisnici primećuju brojne manjkavosti u aplikacijama, u smislu gramatičkih, leksičkih i prevodilačkih grešaka i da ih zato smatraju ograničenim i manje pouzdanim. Stoga bi za razvijanje novih verzija aplikacija za učenje stranih jezika trebalo angažovati eksperte, koji bi na takve greške ukazali. Pored toga, način prezentacije reklama u aplikaciji bi se takođe mogao unaprediti.

Neka buduća istraživanja mogla bi se baviti proverom efikasnosti upotrebe različitih aplikacija u razvijanju različitih jezičkih veština. Takođe bi se moglo ispitati kakve aplikacije bi korisnike privukle da ih koriste za unapređenje pisanja kao zanemarene jezičke veštine, bar na osnovu naših rezultata. Glavno ograničenje ove studije jeste mali, prigodan uzorak, te bi rezultate trebalo proveriti na većem i rodno ujednačenijem uzorku.

ZAHVALNICA

Autorke se zahvaljuju na podršci u okviru projekta Departmana za opšte discipline u tehnici Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu koji nosi naziv »Primena informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavi opštih disciplina« (*The application of information and communication technologies in teaching fundamental disciplines*).

5. LITERATURA

- [1] Alhaisoni, E., & Alhaysony, M. (2017). An investigation of Saudi ESL university students' attitudes towards the use of Google Translate. *International Journal of English Language Education*, 5(1), 72-82.
- [2] Chandra, S.O., & Yuyun, I. (2018). The use of Google Translate in EFL essay writing. *LLT Journal: A Journal on Language and Language Teaching*, 21(2), 228-238.
- [3] Duman, G., Orhon, H., & Gedik, N. (2014). Research trends in mobile assisted Language Learning from 2000 to 2012. *ReCALL*, 27(02), 197-216.
- [4] Đukić, M. (2010). Nova paradigma univerzitetske nastave kao izraz pedagoške reforme visokog obrazovanja. *Sociološka luča*, 4(1), 135-145.
- [5] Loewen, S., Crowther, D., Isbell, D., Kim, K., Maloney, J., Miller, Z., & Rawal, H. (2019). Mobile-assisted language learning: A Duolingo case study. *ReCALL*, 31(3), 293-311.
- [6] Ogata, H., Yin, Ch., El-Bishouty, M., & Yano, Y. (2010). Computer supported ubiquitous learning environment for vocabulary learning using RFID tags. *International Journal of Learning Technology*, 5, 5-24.
- [7] Viberg, O., & Grönlund, Å. (16-18.10.2012). Mobile assisted language learning: a literature review. In M. Specht, M. Sharples & J. Multisilta (Eds.), *Proceedings of the 11th international conference on Mobile and Contextual Learning, mLearn 2012* (9-16).