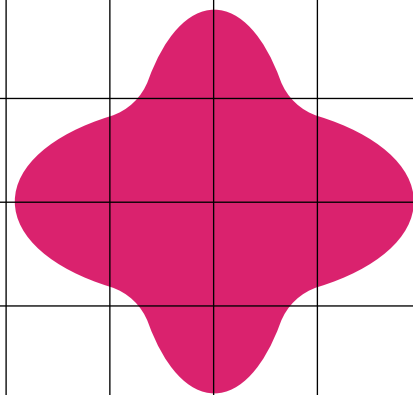


ZBORNİK 2024.

MO **START**



Digitalni asistenti i asistivne tehnologije



ISSN 2831-1949

Impresum

MoStart Zbornik, Mostar, 2024.

Nakladnik:

Sveučilište u Mostaru

Za nakladnika:

Zoran Tomić

Glavni urednici:

Tomislav Volarić

Boris Crnokić

Izvršni urednici:

Krešimir Rakić

Emil Brajković

Maja Marić

Marijan Tustonja

Tajnik:

Josip Doko

Uredničko vijeće:

Ivan Peko, Hrvoje Ljubić, Mirela Kundid Vasić, Daniel Vasić, Robert Rozić, Tomislav Papac, Marin Bošnjak, Franjo Vučić, Davorka Topić Stipić, Slaven Niče, Valentina Vidović, Snježana Damjanović

Naslovnica:

SUMIT/Manlio Napoli

Grafičko oblikovanje:

SUMIT/Petar Matić

Tisak:

PRESSUM

Naklada:

100

Online publikacija:

ISSN 2831-1949

Print publikacija:

ISSN 2831-1930

✉ mostart@skole.sum.ba

🌐 mostart.sum.ba

ZBORNİK 2024.

MO **START**

PRES

Mostar, 2025.

Sadržaj

PANEL 1 – Asistivne tehnologije u obrazovanju

Jela Andrić, Robert Bošnjaković Primjena tehnologije za razvoj i unaprjeđenje komunikacije i socijalnih vještina kod djece.....	11
Slaven Niče Razvoj komunikacijskih i socijalnih vještina kroz modularno objektno–orijentirano dinamičko obrazovno okruženje: integracija interaktivnih modula i aktivnosti	20
Emina Salkić, Anela Vasiljević Primjena asistivne tehnologije u nastavi	35
Martina Kozina Korištenje internetskih uređivača i prevoditelja programskog koda u nastavi informatike (programiranje i slični predmeti)	47
Daliborka Čelan, Hazim Bašić Utjecaj tehnologije na razvoj komunikacije i socijalnih vještina kod učenika	61
Mirjana Đerek Opća primjena digitalnih tehnologija u nastavi i razvoj digitalnih kompetencija nastavnika	72
Grgur Andrić Primjena Arduino platforme kao asistivnog alata prilikom učenja zbrajanja	79
Krešimir Milošević Formativno i sumativno vrednovanje u nastavi geografije	89
Ružica Vorgić Uporaba digitalnih tehnologija u razvoju socijalnih vještina učenika	103

PANEL 2 – Govorne tehnologije i virtualni asistenti

Vedrana Šimić Virtualna izložba memorijalnog centra Yad Vashem u nastavi povijesti.....	113
Bojan Crnković, Vedrana Mikulić Crnković, Ivona Traunkar Umjetnost i tehnologija u matematičkoj učionici.....	122

PANEL 3 – Asistivne tehnologije u kliničkoj praksi i rehabilitaciji

Ante Marušić, Sandra Karabatić, Sanda Marušić Koliko je teško odabrati najboljeg pružatelja AI usluga u torakalnoj radiologiji?.....	129
--	-----

MOSTART

2nd International Conference
on Digital Transformation
in Education and Artificial
Intelligence Applications



PANEL 1

ASISTIVNE TEHNOLOGIJE U OBRAZOVANJU

JELA ANDRIĆ*

mag. inf.

Srednja škola Pere Zečevića Odžak

ROBERT BOŠNJAKOVIĆ

mag. educ. phys. et techn.

Srednja škola Pere Zečevića Odžak

Stručni rad

PRIMJENA TEHNOLOGIJE ZA RAZVOJ I UNAPRJEĐENJE KOMUNIKACIJE I SOCIJALNIH VJEŠTINA KOD DJECE

SAŽETAK

Područje tehnološkog napretka često proizvodi zadivljujuće pothvate koji nadilaze granice mašte, osobito kada se spoje zabava i tehnologija. Najbolji primjer za to razvoj je igre stolnog tenisa uz pomoć Arduino mikrokontrolera i 16x2 LCD zaslona. Spajanjem elektronike i programiranja s bezvremenskom igrom stolnog tenisa otvara se potpuno novo carstvo mogućnosti. Ovaj projekt ne samo da nudi užitek i uzbuđenje učenicima već također služi kao dokaz bezgraničnog potencijala kreativnosti i izvanrednih podviga koji se mogu postići upotrebom Arduino platforme. Cilj je ovog rada proniknuti u postupak konstruiranja igre stolnog tenisa pomoću Arduino mikrokontrolera i 16x2 LCD ekrana. Prikazom potrebnih hardverskih i softverskih elemenata, kao i ocrtavajući sekvencijalne faze uključene u razvoj igre, otkriva se umijeće spajanja elektronike, programiranja i mašte kako bi se proizvela privlačna i ugodna igra koja jamči beskonačne sate zabave.

Ključne riječi: tehnologija, razvoj i unaprjeđenje socijalnih vještina, arduino, programiranje

* jelaandric98@gmail.com

UVOD

Kombinacija zabave i tehnologije u svijetu tehnoloških inovacija često rezultira fascinantnim projektima koji nadilaze granice mašte. Jedan je od projekata stvaranje igre stolnog tenisa pomoću Arduino mikrokontrolera i 16x2 LCD zaslona. Stolni tenis klasična je igra koja dobiva potpuno novu dimenziju u kombinaciji s elektronikom i programiranjem. Ovaj projekt ne samo da pruža zabavu i izazov učenicima nego i pokazuje snagu kreativnosti i tehničke sposobnosti koje se mogu postići korištenjem Arduino platforme. U ovom se radu istražuje proces stvaranja igre stolnog tenisa pomoću Arduino mikrokontrolera i 16x2 LCD zaslona. Uz detaljan opis hardverskih i softverskih komponenti, kao i koraka u izradi same igrice, naglasak se stavlja na spajanje elektronike, programiranja i kreativnosti za stvaranje funkcionalne i zabavne igre koja može pružiti sate neprekidne zabave.

METODOLOGIJA

Hipoteza – Primjenom tehnologije moguće je unaprijediti komunikaciju i socijalne vještine kod učenika. Arduino je savršena open-source platforma za kreiranje elektroničkih prototipova bazirana na sklopovlju i programskom paketu koji je fleksibilan i jednostavan za korištenje. Arduino je namijenjen automatičarima, elektroničarima, umjetnicima, dizajnerima, hobistima i svima koji su zainteresirani za kreiranje interaktivnih objekata ili okruženja. – www.arduino.cc

Arduino platforma skup je elektroničkih i softverskih komponenti koje se mogu jednostavno povezivati u složenije cjeline s ciljem izrade zabavnih i poučnih elektroničkih sklopova.

Srce Arduina jesu mikrokontroleri. Mikrokontroler je maleno računalo sadržano na jednom integriranom sklopu. Arduino okruženje najčešće koristi 8-bitne mikrokontrolere koje proizvodi tvrtka ATMEL. Budući da je Arduino platforma open-source tipa (dopušteno je njezino dijeljenje i preuređivanje u svrhu krei-

ranja novih platformi koje su međusobno kompatibilne), njenim razvojem nastale su još mnoge inačice razvojnih okruženja baziranih na Arduino platformi. U osnovi sve Arduino kompatibilne pločice sastoje se od mikrokontrolera, integriranog sklopa za komunikaciju s računalom te perifernih elektroničkih dijelova za osiguravanje mogućnosti rada mikrokontrolera – stabilizatori napona, kvarcni oscilator za generiranje frekvencije takta i slično.

Mikrokontroler za početak možemo zamisliti kao crnu kutiju koja ima određen broj izvoda kojima je moguće upravljati programom koji korisnik napiše na računalo i koji se onda izvodi na samom mikrokontroleru. Za pisanje programa za Arduino mikrokontrolere korišteno je Arduino programsko okruženje koje je moguće besplatno preuzeti s poveznice: <http://arduino.cc/en/main/software>.

Da bi se napisani programi prebacili u mikrokontroler na razvojnoj pločici, koristi se USB veza s računalom. Ako se koristi Arduino standardna pločica koja nije neka nova kompatibilna platforma, nije potrebna dodatna instalacija drivera.¹

ISTRAŽIVANJE

Razvojem koda za Arduino platformu učenici su interaktivno razvijali i socijalne i komunikacijske vještine unutar grupe učenika koja je sudjelovala u izradi rješenja.

Prilikom točno primijenjenog istraživanja, tj. izrade gotovog rješenja za dokazivanje hipoteze da se tehnologija može primijeniti za razvoj i unapređenje komunikacije i socijalnih vještina, učenici su međusobno komunicirali usmenom metodom, elektroničkom poštom i video pozivima putem Zoom platforme. Komponente koje su korištene:

Na slici 1 prikazan je Arduino Uno. To je mikrokontrolerska ploča otvorenog koda temeljena na Microchip ATmega328P mikrokontroleru razvijenom s Arduino. Ploča je opremljena višestrukim skupovima digitalnih i analognih ulazno/izlaznih pinova koji se mogu spojiti na razne ploče za proširenje i druge sklopove. Ploča ima četrnaest digitalnih pinova (od

kojih šest ima PWM izlaz), šest analognih pinova i može se programirati pomoću Arduino IDE. Može se napajati USB kabelom ili vanjskom baterijom od 9 volti, ali prihvaća napone između 7 i 20 volti. Arduino Uno pločica koristi se kao sredstvo na koje se učitava kod preko koje se spajaju komponente i preko kojeg se napajanje dovodi do nekog elementa.



Slika 1.
Arduino uno

Izvor: Sensors — Arduino Official Store

Na slici 2 su prikazane žice, odnosno osnovne električne komponente koje se koriste za povezivanje različitih dijelova projekta. Žice se koriste za prijenos signala i napajanja između komponenata, a mogu biti različitih dužina i boja kako bi se olakšalo razumijevanje i upravljanje električnim vezama u projektu. Važno je koristiti kvalitetne žice kako bi se osigurala pouzdana veza i izbjegle moguće greške u radu projekta.



Slika 2.
Žice

Izvor: Sensors — Arduino Official Store

Na slici 3 je prikazan LCD 16x2 zaslon koji omogućuje prikazivanje teksta. Radi na 5V napajanju i koristi se za prikazivanje trenutnih podataka na lokalnom uređaju. Taj se zaslon povezuje s Arduino mikrokontrolerom digitalnim pinovima.



Slika 3.
16x2 Zaslon

Izvor: Sensors — Arduino Official Store

Na slici 4 je prikazano tipkalo, odnosno malena tipka koja odgovara eksperimentalnoj pločici. Ima dva stanja: spojeno (ON – kada je tipka pritisnuta) i nije spojeno (OFF – kada tipka nije pritisnuta). Može se koristiti kao sklopka ili prekidač.



Slika 4.
Tipkalo

Izvor: Sensors — Arduino Official Store

Na slici 5 prikazan je otpornik, odnosno pasivna elektronička komponenta koja pruža otpor struji, pri čemu je odnos između jakosti struje i napona između priključaka u skladu s Ohmovim zakonom.



Slika 5.
Otpornik 1kΩ

Izvor: Sensors — Arduino Official Store

¹ <http://e-elektro.blogspot.com/2014/06/sto-je-arduino.html>

KOD

```
#include <LiquidCrystal.h>
#include <avr/interrupt.h>

// Assigning LCD PINS
#define RS 12
#define EN 11
#define D4 6
#define D5 7
#define D6 8
#define D7 9

// Buttons that move the paddle
#define Player_1_moveDownButton 10 // Player 1's Down Button
is connected to digital pin 4
#define Player_1_moveUpButton 5 // Player 1's Down Button
is connected to digital pin 4
#define Player_2_moveDownButton 2 // Player 2's Down Button
is connected to digital pin 4
#define Player_2_moveUpButton 3 // Player 2's Down Button
is connected to digital pin 4

// Assigning Player Numbers
#define Player_1 1
#define Player_2 2

// Delay for updating the ball
#define DiagonalballUpdateTime 21
#define HorizontalballUpdateTime 15

//Starting Position of the Ball
#define Start_X 35
#define Start_Y 7

#define Button_Pressed (p1_UpButState | p1_DownButState |
p2_UpButState | p2_DownButState)

void(* resetFunc) (void) = 0; //declaring reset function at
address 0

// Global Variables for Pin Change Interrupt Service Routine
volatile boolean x_Up = true;
volatile boolean x_Down = true;

LiquidCrystal lcd(RS, EN, D4, D5, D6, D7); // Creating Object of
type Liquid Crystal

//-----PADDLE CLA
SS-----

class Paddle
{
public:
// Storing Value of each row of the Character Column for the
Player's Paddle
uint8_t PaddleColArray[16] = {0,0,0,0,0,4,4,4,0,0,0,0,0,0,0};

uint8_t PaddlePos = 6; // Recording Paddles's middle position
as reference to move it
uint8_t Score = 0; // Score of each Player

// When the Player presses the "UP" Button
void MovePaddleUp()
{
// Make sure the paddle doesn't go off the board
if(PaddlePos != 1)
{
PaddlePos--;
PaddleColArray[PaddlePos+2]=0;
PaddleColArray[PaddlePos-1]=4;
}
}

// When the Player presses the "DOWN" Button
void MovePaddleDown()
{
if(PaddlePos != 14)

```

```
{
PaddlePos++;
PaddleColArray[PaddlePos-2]=0;
PaddleColArray[PaddlePos+1]=4;
}
}

// Printing Paddles using each Player's Number
void PrintPaddles(uint8_t Player_Num)
{
if(Player_Num == 2)
{
// Each character must have a unique character ID and array
to print
lcd.createChar(0, PaddleColArray);
lcd.createChar(1, PaddleColArray+8);

// Move cursor to 15th character on the 1st row
lcd.setCursor(14, 0);
lcd.write(byte(0));

// Move cursor to 15th character on the 1st row
lcd.setCursor(14, 1);
lcd.write(byte(1));
}
}

//if(Player_Num == 1)
else
{
lcd.createChar(2, PaddleColArray);
lcd.createChar(3, PaddleColArray+8);

lcd.setCursor(1, 0);
lcd.write(byte(2));

lcd.setCursor(1, 1);
lcd.write(byte(3));
}
}

// Creating Objects of Class "Paddle"
Paddle p1, p2;

//-----PRINT_GAME CLA
SS-----

class Print_Game
{
public:

// Printing texts when the game starts
void Start_Game()
{
lcd.print(F(" PING PONG "));

//Set the Cursor at the starting of 2nd row
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(F("PRESS A BUTTON"));

// Variables to record the state of Push-Buttons
uint8_t p1_UpButState = 0;
uint8_t p1_DownButState = 0;
uint8_t p2_UpButState = 0;
uint8_t p2_DownButState = 0;

// Waiting till any one of the button is pressed
while(!(Button_Pressed))
{
// Low Level Code for digitalread() function for each input pin
p1_UpButState = ((PIND & (1 << Player_1_moveUpButton)) );
p1_DownButState = ((PINB & (1 << (Player_1_moveDown-
Button-8)))));
p2_UpButState = ((PIND & (1 << Player_2_moveUpButton)) );
p2_DownButState = ((PINB & (1 << Player_2_moveDown-
Button)) );
}
}

// Clearing LCD to start the game
lcd.clear();

```

```
// Printing score each time a player scores
void Print_Score()
{
// Clearing the LCD to print scores
lcd.clear();
lcd.print(F("PLAYER1 PLAYER2"));
lcd.setCursor(3, 1);
lcd.print(p1.Score);
lcd.setCursor(12, 1);
lcd.print(p2.Score);

// Scores remain on the display for 2 seconds
delay(2000);

// Clearing the display to continue the game
lcd.clear();
}

// Printing the Winner on Display
void Print_Winner(int Player_Num)
{
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(F(" GAME OVER "));
lcd.setCursor(1, 1);
lcd.print(F("PLAYER "));
lcd.print(Player_Num);
lcd.setCursor(11, 1);
lcd.print(F("WINS"));

// Text remains on screen for 5 seconds
delay(5000);

// Resetting the Game
resetFunc();
}

// Creating an Object of Print_Game Class
Print_Game g;

//-----BALL CLA
SS-----

class Ball
{
private:

// Flag to reset the ball and paddles when a point is scored
uint8_t Point_Scored = 0;

// X and Y Direction Components of the Ball
uint8_t ballYDir = 0; // Ball starts off going horizontal
uint8_t ballXDir = -1; // Call starts off going left

// Location of the Ball
uint8_t ballY = Start_Y;
uint8_t ballX = Start_X;

// Row values of Character of the LCD in which the Ball is present
uint8_t ballCharArray[8] = {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 16};

public:

// Declaring member fucntions defined outside of class
void GenerateBallArray();

void PrintBall();

void UpdateBall(uint8_t , uint8_t);

void AwardAPoint();
};

//-----Member Fuctions of Class
BALL-----

// Generate the 8 values that make up the character to draw
void Ball :: GenerateBallArray()

```

```
{
for(uint8_t i=0; i<8; i++)
{
if(i == (ballY % 8))
{
ballCharArray[i] = 2 << (4 - (ballX % 5));
}
else
{
ballCharArray[i] = 0;
}
}
}

void Ball :: PrintBall()
{
// Calculate the column we will draw in
uint8_t LCDCol = ballX / 5;

// Either the top or bottom row
uint8_t LCDRow = (ballY <= 7) ? 0 : 1;

// Assign array to the charNum
lcd.createChar(4, ballCharArray);

// Move the cursor into position
lcd.setCursor(LCDCol, LCDRow);

// Draw the character
lcd.write(byte(4));
}

// Updating the Ball's Position
void Ball :: UpdateBall(uint8_t P1_PaddlePos, uint8_t P2_Pad-
dlePos)
{
// Short wait before update
// Handling different delays so that
// ball has same speed when it's going diagonally
if(ballYDir // When it's going Diagonally
{
delay(DiagonalballUpdateTime);
}
else // When it's going Horizontally
{
delay(HorizontalballUpdateTime);
}

//-----CALCULATING BALL'S NEXT POSI-
TION-----

//If the Ball goes off-board
if((ballX <= 6) || (ballX >= 73))
{
AwardAPoint();
}

//If Ball is at the Player 2 edge
else if(ballX == 72)
{
// IF THE BALL STRIKES THE MIDDLE POSITION OF THE PADDLE
if(ballY == P2_PaddlePos)
{
ballXDir = -1;
}

// IF THE BALL STRIKES THE BOTTOM POSITION OF THE PADDLE
else if(ballY == (P2_PaddlePos + 1))
{
ballXDir = -1;
if(ballY == 15) // If the ball strikes the paddle at the bottom
corner of the display
{
ballYDir = -1;
}
}
else
{
ballYDir = 1;
}
}
}

```



```

}
// IF THE BALL STRIKES THE TOP POSITION OF THE PADDLE
else if(ballY == (P2_PaddlePos - 1)){
    ballXDir = -1;
    if(ballY == 0) // If the ball strikes the paddle at the upper
corner of the display
    {
        ballYDir = 1;
    }
    else
    {
        ballYDir = -1;
    }
}
//If Ball is at the Player 1 edge
else if(ballX == 7)
{
// IF THE BALL STRIKES THE MIDDLE POSITION OF THE PADDLE
if(ballY == P1_PaddlePos)
{
    ballXDir = 1;
}
}
// IF THE BALL STRIKES THE BOTTOM POSITION OF THE PADDLE
else if(ballY == (P1_PaddlePos + 1)){
    ballXDir = 1;
    if(ballY == 15) // If the ball strikes the paddle at the bottom
corner of the
    {
        ballYDir = -1;
    }
    else
    {
        ballYDir = 1;
    }
}
// IF THE BALL STRIKES THE TOP POSITION OF THE PADDLE
else if(ballY == (P1_PaddlePos - 1))
{
    ballXDir = 1;
    if(ballY == 0) // If the ball strikes the paddle at the upper
corner of the display
    {
        ballYDir = 1;
    }
    else
    {
        ballYDir = -1;
    }
}
// If the Ball Hit top or bottom of display then change Y Direction
else if((ballY == 0) || (ballY == 15))
{
    ballYDir *= -1;
}
//Resetting the Ball and Paddles IF a point is scored
if(Point_Scored == 1)
{
// Resetting the Ball
ballX = Start_X;
ballY = Start_Y;
ballXDir = -1;
ballYDir = 0;
}
// Resetting the Paddles
p1.PaddlePos = 6;
p2.PaddlePos = 6;
for(uint8_t i=0; i<16; i++)
{
    if((i==5) || (i==6) || (i==7))

```

```

    p1.PaddleColArray[i] = 4;
    p2.PaddleColArray[i] = 4;
}
else
{
    p1.PaddleColArray[i] = 0;
    p2.PaddleColArray[i] = 0;
}
}
Point_Scored = 0; //Resetting the Point_Scored Flag
}
// Delete Ball from it's Current Location
uint8_t LCDCol = ballX / 5;
uint8_t LCDRow = (ballY <= 7) ? 0 : 1;
lcd.setCursor(LCDCol, LCDRow);
lcd.print(" ");
// Change ball's position based on direction set on X & Y
ballX += ballXDir;
ballY += ballYDir;
// Create the array for the ball character
GenerateBallArray();
// Printing ball after calculating the new location
PrintBall();
}
// Increase player's score each time one scores
void Ball :: AwardAPoint()
{
    if(ballX <= 8) // When Player 2 Scores
    {
        p2.Score++;
    }
    else // When Player 1 Scores
    {
        p1.Score++;
    }
}
// When one of the player reaches the winning score of 10
if(p1.Score == 10) // If Player 1 reaches 10 first
{
    g.Print_Winner(Player_1); // Printing Player 1 as Winner
}
else if(p2.Score == 10) // If Player 2 reaches 10 first
{
    g.Print_Winner(Player_2); // Printing Player 2 as Winner
}
// Printing the Score of both players
g.Print_Score();
Point_Scored = 1; // Setting the Flag to reset the locations
of Paddles and Ball
}
// Creating an Object of class BALL
Ball b;
//-----SET-UP-----
void setup()
{
// The display has 2 rows with 16 characters per row
lcd.begin(16, 2);
// Setup buttons so we can receive input
DDRD &= ~(1<<Player_1_moveUpButton);
// Low level version of the statement: pinMode( Player_1_
moveUpButton, INPUT);
// Similarly, setting all other pins to input
DDRD &= ~(1<<Player_1_moveDownButton);

```

```

DDRD &= ~(1<<Player_2_moveUpButton);
DDRD &= ~(1<<Player_2_moveDownButton);
// Printing the first statement
g.Start_Game();
// Print paddles on LCD
p1.PrintPaddles(Player_1);
p2.PrintPaddles(Player_2);
// Print Ball on LCD
b.PrintBall();
// Enabling Pin Change Interrup for Player 1's "UP" Button
PCMSK2 |= (1 << PCINT21);
PCICR |= (1 << PCIE2);
// Enabling Pin Change Interrup for Player 1's "DOWN" Button
PCMSK0 |= (1 << PCINT2);
PCICR |= (1 << PCIE0);
// Enabling Global interrupts
sei();
//Player 2 will input through Interrupts
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(Player_2_moveDownBut-
ton), P2_Move_Down, RISING);
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(Player_2_moveUpButton),
P2_Move_Up, RISING);
}
//-----LOOP-----
void loop()
{
//Printing Both Paddles
p1.PrintPaddles(Player_1);
p2.PrintPaddles(Player_2);
//Updating Ball's Position
b.UpdateBall(p1.PaddlePos, p2.PaddlePos);
}
//-----INTERRUPT SERVICE ROUTINES-----FOR PLAYER 2-----
void P2_Move_Down()
{
    p2.MovePaddleDown();
}
void P2_Move_Up()
{
    p2.MovePaddleUp();
}
//----PIN CHANGE INTERRUPT SERVICE ROUTINES----FOR
PLAYER 1-----
// Interrupt Routine for Player 1 "UP" Button
ISR(PCINT2_vect)
{
// The if statements make sure that interrupts does something
// only on rising edge of the clock
if(x_Up)
{
    p1.MovePaddleUp();
    x_Up = false;
}
else
{
    x_Up = true;
}
}
// Interrupt Routine for Player 1 "DOWN" Button
ISR(PCINT0_vect)
{

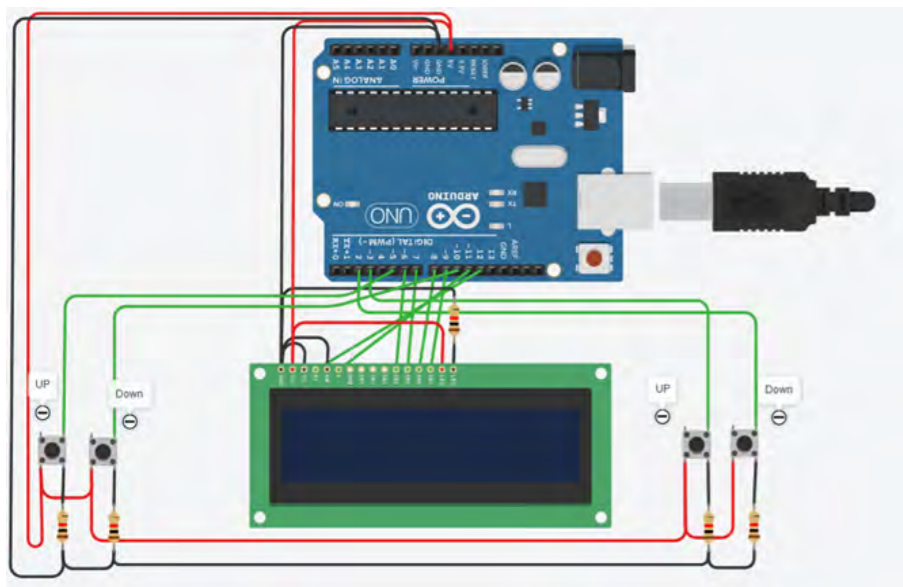
```

```

// The if statements make sure that interrupts does something
// only on rising edge of the clock
if(x_Down)
{
    p1.MovePaddleDown();
    x_Down = false;
}
else
{
    x_Down = true;
}
}

```

Na slici 6 nalazi se shema povezivanja igre stolnog tenisa.



Slika 6.
Shema povezivanja

Izvor: Djelo autora

RASPRAVA

Stvaranje igre stolnog tenisa pomoću Arduino mikrokontrolera i 16x2 LCD zaslona zanimljiv je i edukativan projekt koji na inovativan način spaja zabavu i tehnologiju. Tim projektom istražuju se mogućnosti programiranja, elektronike i kreativnog dizajna, pružajući dublje razumijevanje kako te koncepte primijeniti na aplikacije u stvarnom svijetu. Stolni tenis nije samo klasična zabava već i izazov koji testira reflekse i strategije igrača. Dodavanjem Arduino mikrokontrolera i 16x2 LCD ekrana naglašeni su interaktivni elementi koji dodatno obogaćuju iskustvo igranja. Korištenjem senzora, programiranja i vizualnih prikaza na zaslonu, igre dobivaju novu snagu i privlačnost. Osim stvaranja funkcionalne stolnoteniske igre, ovaj projekt također potiče na razmišljanje o kreativnim načinima primjene tehnologije u svakodnevnom životu.

Cilj projekta je integracija različitih komponenti u cjelinu, istraživanje mogućnosti programiranja i eksperimentiranje s elektronikom na praktičan način. U svim koracima ovog projekta, od planiranja i dizajna do implementacije i testiranja, stječu se vrijedna znanja i vještine koje mogu biti korištene u budućim projektima. Igra stolnog tenisa koja koristi Arduino mikrokontroler i 16x2 LCD zaslon nije samo igra već

inspiracija za daljnja istraživanja i inovacije u području elektronike i programiranja. Primjenom Arduino sklopova i razvojem računalnih programa pokazuje se da se komunikacijske i društvene vještine učenika mogu poboljšati tehnologijom na edukativan i zabavan način.

LITERATURA

<http://e-elektro.blogspot.com/2014/06/sto-je-arduino.html> (Pristupljeno: 11.03.2024.)

APPLIED TECHNOLOGY FOR GROWTH AND DEVELOPMENT OF COMMUNICATION AND SOCIAL SKILLS WITH CHILDREN

ABSTRACT

The field of technological advancement commonly produces awe inspiring procedures which go beyond the borders of imagination, especially when fun and technology are combined. The best example for that is the making of a table tennis game that uses an Arduino microcontroller, and a 16x2 LCD display. By combining electronics and programming with the timeless game of table tennis, a whole new field of possibilities is made possible. Not only does this project offer entertainment and excitement to students, it also serves as proof of limitless potential of creativity and amazing possibilities which can be achieved by using Arduino. The goal of this project is to set in motion the construction of a table tennis game by using an Arduino microcontroller, and a 16x2 LCD display. Displaying needed hardware and software elements, and showing sequential phases that are active in the development of the game, we will discover the for skill connecting electronics, programming, and imagination so that we could make an interesting and fun game that guarantees limitless hours of play.

Keywords: technology, growth and development of social skills, arduino, programming

SLAVEN NIČE*

m.sc. in Computer Science
Srednja ekonomska škola Livno

Stručni rad

RAZVOJ KOMUNIKACIJSKIH I SOCIJALNIH VJEŠTINA KROZ MODULARNO OBJEKTNO-ORIJENTIRANO DINAMIČKO OBRAZOVNO OKRUŽENJE: INTEGRACIJA INTERAKTIVNIH MODULA I AKTIVNOSTI

SAŽETAK

U današnjem digitalnom društvu, komunikacijske i socijalne vještine su neophodne za uspjeh u mnogim sferama života a suvremena tehnološka rješenja, poput modularnih objektno-orijentiranih dinamičkih obrazovnih okruženja (u daljnjem tekstu Moodle), nude niz alata za poticanje komunikacije i suradnje među učenicima. Razvijene komunikacijske vještine doprinose boljem akademskom uspjehu, razvoju kritičkog razmišljanja, rješavanju problema, suradnji s drugima, samopouzdanju, uspostavi i održavanju zdravih odnosa dok razvijene socijalne vještine doprinose razvoju empatije, socijalnoj integraciji i odgovornosti te kvalitetnom timskom radu. Ovaj stručni rad istražuje ulogu tako oblikovane digitalne platforme u poticanju komunikacije između učenika, njihove suradnje i socijalnih interakcija. Dat će se pregled mogućih integracija modula i aktivnosti za unaprjeđenje i prilagodbu nastavnog procesa prema individualizaciji učeničkih potreba te njihovu implementaciju u nastavni proces.

Ključne riječi: Komunikacijske vještine, Socijalne vještine, Moodle platforma, Interaktivni moduli, Nastavni proces, Integracija.

* slaven.nice@gmail.com

UVOD

Kako će se u ovom radu istražiti potencijal Moodle platforme u poticanju komunikacije, suradnje i socijalnih interakcija među učenicima Cilj je rada identificirati ključne elemente Moodle platforme koji podržavaju ove vještine te istražiti najbolje prakse za njihovu implementaciju u nastavni proces.

Socijalno-konstruktivistička pedagogija je temeljna filozofija koja stoji iza Moodlea. Prema ovoj filozofiji, znanje se ne prenosi pasivno od učitelja na učenika, već se aktivno konstruira kroz interakciju s drugima i s okruženjem. (Moodle Philosophy, 2024)

Ključni koncepti:

- **Konstruktivizam:** Učenje je aktivna izgradnja znanja kroz interakciju s okruženjem.
- **Konstrukcionizam:** Učenje je posebno učinkovito kada se konstruira nešto što će drugi iskusiti.
- **Socijalni konstruktivizam:** Znanje se konstruira u društvenim okruženjima kroz interakciju s drugima.

MOODLE I SOCIJALNO-KONSTRUKTIVISTIČKA PEDAGOGIJA

Moodle ne uvjetuje određeni stil ponašanja, ali jest dizajniran s ciljem da podržava socijalno-konstruktivističku pedagogiju primjenom alata koji potiču komunikaciju kroz forume, chatove, wiki aktivnost i sl. Suradničko ponašanje se motivira kroz formiranje grupa za rad i raspravu, različite zadatke, projekte, aktivnosti a jezgru Moodle okruženja čine tečajevi koji sadrže različite aktivnosti i resurse. Standardna Moodle instalacija ima 15 različitih vrsta aktivnosti koje se mogu pronaći kada se uključi uređivanje i klikne poveznica „Dodaj aktivnost ili resurs“ (forumi, pojmovnici, wikiji, zadaci, kvizovi, ankete, SCORM, baze podataka, aktivnosti radionice i sl.) uz mnoštvo dodataka koji se mogu besplatno preuzeti sa Moodle službene stranice ili direktno putem Moodle okruženja.

Budući da smo svi sposobni učiti i podučavati, edukacija postaje dinamičan proces u kojem se uloge učitelja i učenika kontinuirano mijenjaju a učenjem verbaliziranja svojih znanja i stavova, učimo ne samo sebe, već i one koji nas okružuju. (Moodle Pedagogy, 2024)

Promatranje ponašanja vršnjaka i njihovih odgovora na postavljene zadatke nudi učenicima dragocjene primjere i perspektive. S druge strane, nastavnicima se otvara put za personalizirano i transformativno poučavanje. To se postiže kroz stvaranje sigurnog, fleksibilnog i prilagodljivog okruženja koje nudi prostor za individualni napredak i rast.

Učenici, promatrajući svoje vršnjake, izravno su izloženi različitim pristupima učenju i rješavanju problema što im omogućuje da steknu praktična znanja i uvide te da usporede svoje metode s metodama svojih kolega čime se potiče aktivno učešće i individualni napredak.

Nastavnici, pak, kroz promatranje interakcija učenika i njihovog napretka učenja, dobivaju dragocjene uvide u individualne potrebe i sposobnosti svakog učenika što im omogućuje da prilagode svoje metode poučavanja i da (ukoliko je riječ o manjim grupama) osiguraju personaliziranu i relevantnu podršku.

Ovaj dvosmjerni proces učenja i poučavanja, u kojem su učenici i nastavnici aktivno uključeni, doprinosi stvaranju transformativnog okruženja učenja u kojem su s jedne strane učenici potaknuti da aktivno sudjeluju u procesu učenja, a s druge strane nastavnici osposobljeni da im pruže optimalnu podršku.

Ukratko, promatranje vršnjaka učenicima nudi dragocjene primjere i perspektive, a nastavnicima otvara put za personalizirano i transformativno poučavanje unutar sigurnog, fleksibilnog i prilagodljivog okruženja učenja.

PREDUVJETI INSTALACIJE I OSNOVNI ELEMENTI MOODLE OKRUŽENJA

Moodle je danas siguran i široko korišten sustav sa više od 410 milijuna korisnika u preko 200 država i 120 jezika no prije instalacije i rada u Moodle sustavu, ključno je ispuniti niz preduvjeta za osiguranje glatkog i funkcionalnog okruženja. (Moodle Server Requirements, 2024)

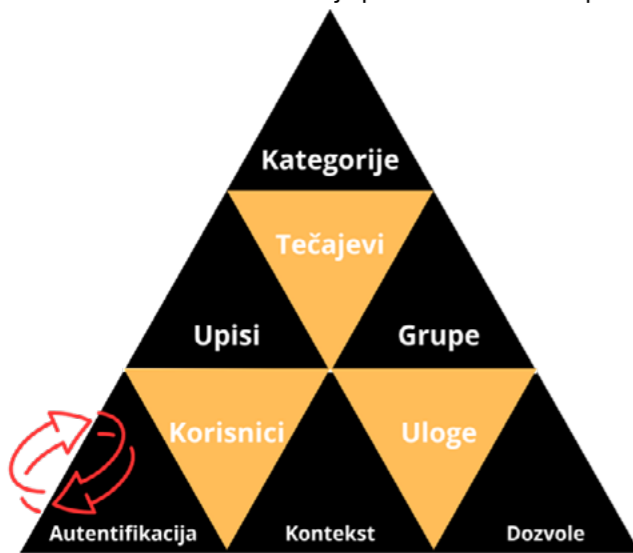
Moodle se oslanja na web server (Apache ili Nginx) za pohranu i posluživanje datoteka, te na PHP interpreter (najnovija verzija ili minimalno PHP 7.4) za izvršavanje skripti.

Za pohranu podataka, Moodle koristi bazu podataka

(MySQL, MariaDB ili PostgreSQL). Izbor ovisi o individualnim preferencijama i dostupnosti a hvale vrijedna inicijativa SUMIT okruženja IT centra Sveučilišta u Mostaru osigurava da svi nastavnici i korisnici @skole.sum.ba domene imaju na raspolaganju Moodle sustav „Školarac“ podržan od strane SUMIT centra potpuno besplatno. (Moodle školarac, 2024)

Ukoliko korisniku zatreba proširenje funkcionalnosti Moodle-a to se vrlo jednostavno postiže instalacijom relevantnih ekstenzija, poput one za SCORM pakete i sl. na Moodle plugin dodacima. Sigurnost Moodle okruženja je od ključne važnosti u dijelu instalacije SSL certifikata, jake lozinke i redovitog ažuriranja softvera. Potrebni resursi za kvalitetan i neometan rad nastavnika i učenika variraju ovisno o broju korisnika i veličini tečajeva. Manje instalacije mogu se koristiti dijeljenim web hosting paketima, dok veće zahtijevaju dedicated servere ili VPS-ove. Nakon instalacije, kontinuirano održavanje je neophodno a posebno svjetlu sve češćih digitalnih ugroza i kompromitacija podataka od strane zlonamjernih osoba. Redovito ažuriranje stabilnih verzija, izrada backup-a i nadzor performansi od strane administratora osiguravaju optimalnu funkcionalnost i sigurnost Moodle ekosustava.

Kako bi mogli efikasno iskoristiti sve prednosti ovakvog oblika učenja potrebno je imati definirane osnovne elemente kao što je prikazano na slici ispod.



Slika 1. Standardni Moodle obrazac: Strukturiranje i upravljanje

Adaptirano prema: (Buchner, 2016)

U tipičnom rasporedu unutar Moodle platforme, koraci se obavljaju slijedeći smjer kružnice, počevši od donjeg lijevog dijela piramide. Pristup Moodle platformi zahtijeva korisničku autentifikaciju. Nakon što se korisnik uspješno prijavi, ima mogućnost upisa u željene tečajeve, koji su organizirani u kategorije. Administrator tečaja može grupirati korisnike na razini tečaja u manje skupine ili, za veće organizacije, na razini web-mjesta u skupine grupa (Kohorte) koje se mogu iskoristiti za automatski upis u više tečajeva. Svaki korisnik, uključujući goste (ako je omogućeno), ima dodijeljenu ulogu unutar određenog konteksta, a dozvole definirane unutar svake uloge određuju dopuštene radnje.

Važno je uočiti međusobnu povezanost između korisnika i tečajeva: bez korisnika, tečajevi nemaju svrhu osim prikaza na naslovnoj stranici, dok bez tečajeva, korisnici nemaju sadržaj u kojem bi sudjelovali. Moodle omogućuje navigaciju naprijed i unatrag između različitih administrativnih područja te istovremeno obavljanje više zadataka. Ovakva struktura standardnog Moodle obrasca pruža organizaciju i prilagodljivost u upravljanju Moodle okruženjem. Kružni tok, prikazan na slici 1, zajedno s mogućnošću istovremenog rada u različitim područjima, olakšava administraciju i osigurava učinkovitu edukativnu platformu. (Buchner, 2016)

MOODLE FORUM

Kao dio Moodle LMS-a komunikacijski alati poput foruma ili oglasnih ploča su jedna od najčešće korištenih aktivnosti suradničkog učenja jer pružaju sudionicima mogućnost interakcije i dijeljenja znanja. U kontekstu internetskog obrazovanja, forumi su izuzetno bitni za poticanje učenja jer omogućuju asinkronu komunikaciju, podržavaju (UDL) principe univerzalnog dizajna za učenje te potiču socijalno učenje kroz međusobne recenzije i podršku. Kao asinkroni alat, forumi omogućuju učenicima komunikaciju u bilo koje vrijeme i s bilo kojeg mjesta koje ima pristup internetu kako bi pružili odgovore u vremenskom okviru koji im odgovara, što daje priliku za sudjelovanje onima koji možda nisu u mogućnosti ili ne osjećaju udobnost sudjelovati u razgovoru u stvarnom vremenu. Ova karakteristika omogućuje

širenje znanja i doprinosi inkluzivnosti učenja. Važno je također paziti da se učenici osjećaju sigurno na forumu, stvaranje sigurnog okruženja kroz razgovor s učenicima prije nego se otvori mogućnost pristupa forumu je bitna. Kroz upoznavanje učenika s osnovnim pravilima ponašanja foruma ili, zajedničkim pisanjem dogovorenih pravila ponašanja sudionike dodatno potičemo na sudjelovanje. Obveza kreatora foruma (u većini slučajeva nastavnika) je pratiti i održavati forum – ili dati mogućnosti moderiranja drugom korisniku kako bi se osiguralo da nitko ne krši kodeks ponašanja i da rasprave idu u kvalitetnom i konstruktivnom smjeru.

POTICANJE AKTIVNOG SUDJELOVANJA U FORUMSKIM RASPRAVAMA

Aktivno sudjelovanje u forumskim raspravama nudi niz prednosti za učenje, razvoj vještina, motivaciju i izgradnju online zajednice kroz komunikacijske i socijalne vještine. Postoji nekoliko tehnika kojima se to može izgrađivati i održavati

Postavljanjem pitanja oblika “Kakvo je vaše mišljenje o ...?”, “Ukoliko uradimo...što bi se onda dogodilo ...?” i “Ima li netko iskustva u ...?” mogu pomoći i kao početna točka za nove rasprave jednako kao i alatka u održavanju kontinuiteta i dubine rasprave. (Julia Verdauger, 2021)

Učenicima je važno na neki način dobiti nagradu za uloženi trud i vrijeme provedeno na forumu. To se može ostvariti kroz dodjeljivanje znački za najaktivnijeg sudionika, kvalitetnu ponuđenih odgovora i sl. Na takav način Moodle značke postaju izvrstan su

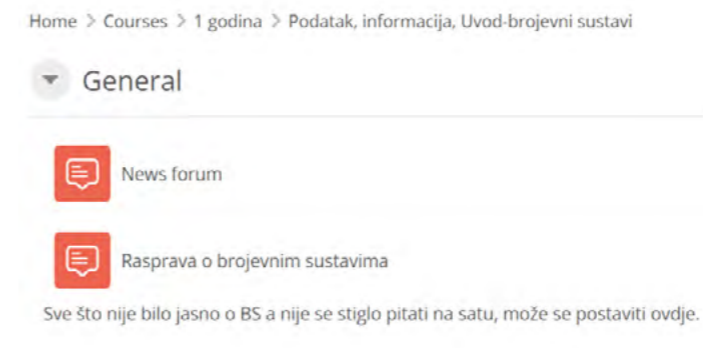
alat za motivaciju i angažman kako biste studentima nagradili za njihov napredak i naporan rad. To je jednostavan, ali učinkovit način akreditiranja učenja i sudjelovanja. S jedne strane motiviraju učenike koji su ih primili da još više sudjeluju i također budu na jedan način prepoznati i nagrađeni, a druge učenike motiviraju da rade kako bi stekli vlastite značke. (Lambda Solutions, 2023)

Prateći forum i rasprave nastavnik može procijeniti je li rasprava kvalitetna i ide li u pravom smjeru. Ukoliko se nastavnik uključuje u raspravu dobro je naglasiti ono što je pozitivno i dostignuto, mogu se predložiti poboljšanja u skladu sa prethodno navedenim oblicima pitanja i dati poboljšanja kako se tema ne bi izgubila ili rasprava odlutala u smjeru koji nije bio planiran uz poštovanje različitih mišljenja i stavova.

Postoji nekoliko vrsta foruma koji su na raspolaganju nastavnicima i učenicima kako bi maksimizirali ciljeve učenja. Svaki od oblika i formata ima svoje prednosti i može se koristiti za poticanje različitih vrsta interakcije među učenicima.

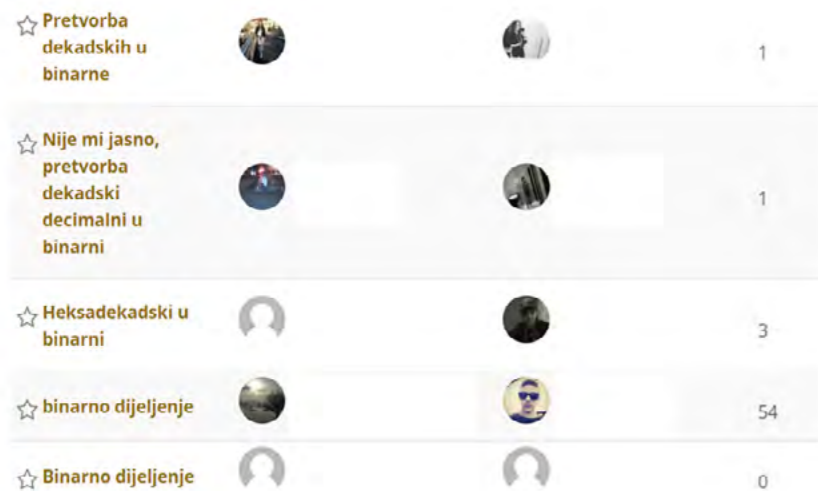
Standardni forum s jednom temom: Ovaj format foruma najčešće se koristi za kratke i usredotočene rasprave. Svi objavljeni sadržaji, uključujući uvodnu temu koju obično postavlja nastavnik, i odgovori učenika, nalaze se na jednoj web stranici. Prednost ovog formata je jednostavnost i preglednost, što omogućava brzo praćenje diskusije. (Susan Smith Nash, 2018)

Primjer standardnog foruma je prikazan na slici 2.



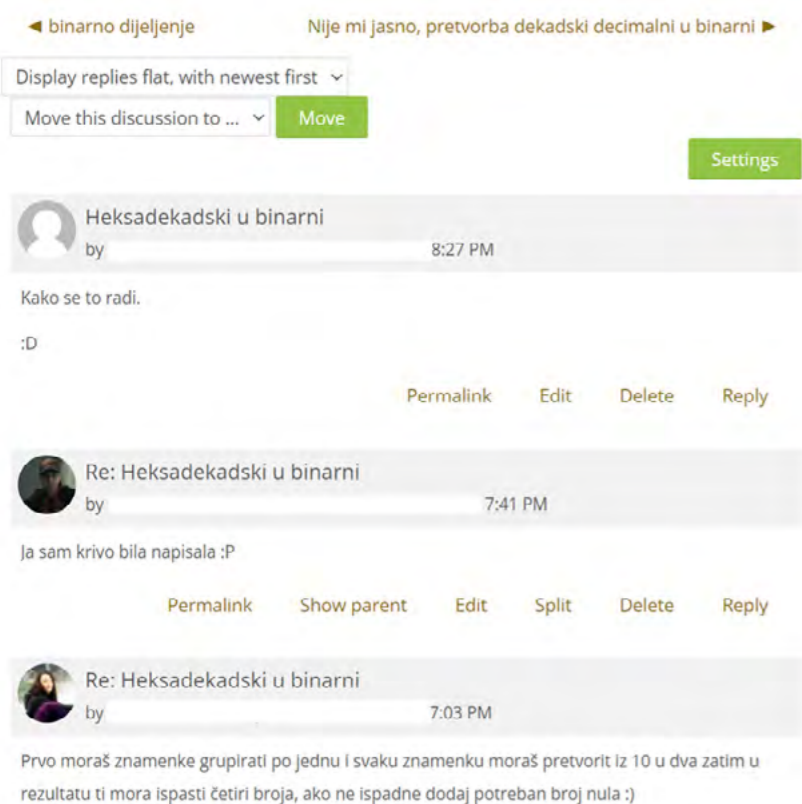
Slika 2. Pripremljeni forum općeg oblika

Izvor: Autor



Slika 3. Započete teme od strane učenika

Izvor: Autor

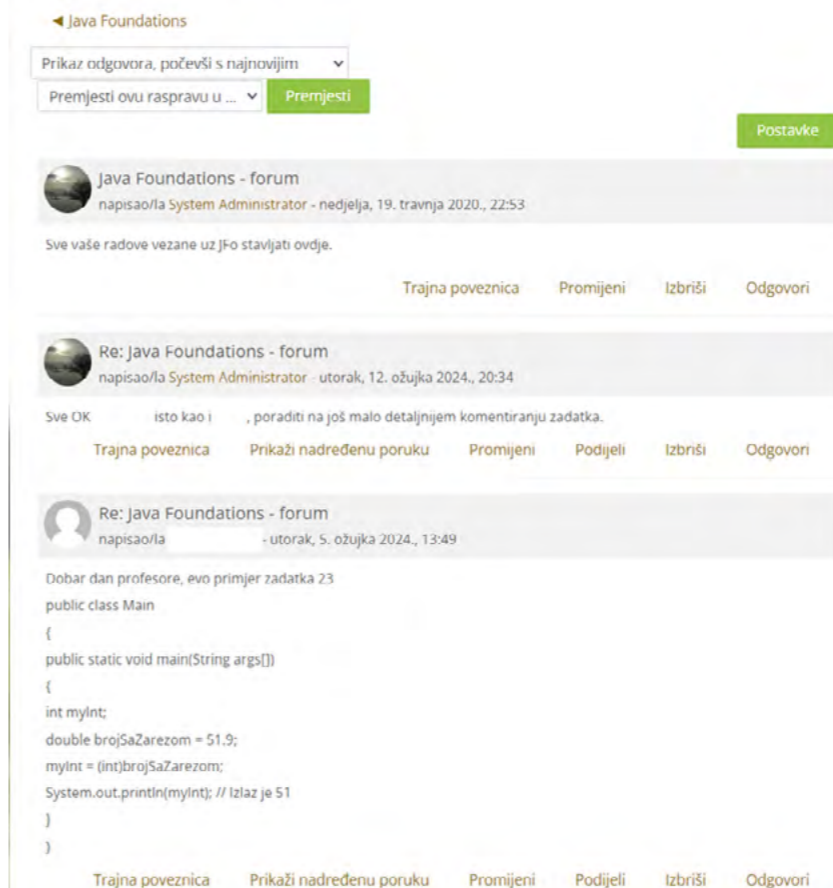


Slika 4. Komunikacija između učenika

Izvor: Autor

Na sličan način se može moderirati rasprava i odgovarati na učeničke postove od strane nastavnika kao što je prikazano na slici 5. Na sličan način se može moderirati rasprava i odgovarati na učeničke postove od strane nastavnika kao što je prikazano na slici 5.

Java Foundations - forum



Slika 5. Forum moderiran od strane nastavnika

Izvor: Autor

Standardni forum, formata sličnog blogu koji ima početnu stranicu na kojoj su navedeni svi postovi s najnovijim prvim. Njegova početna stranica prikazuje tekst iz postova, tako da se svi postovi mogu čitati odjednom. Odgovori se neće prikazati osim ako korisnik foruma ne klikne na "Raspravljajte o ovoj temi", gdje bilo koji član foruma može dodati komentare. Prednost ovakvog oblika je ta što su svi postovi na blogu vidljivi. Ako se od učenika zahtijeva da objavljuju ili da čitaju sve postove, ovo je jednostavan način da nastavnik vidi (i ispiše) sve postove odjednom, posebno ako temeljem zadane teme odgovaranje na postove nije prioritet. (Kenyon, 2024)

Jedna jednostavna rasprava: Nastavnik postavlja pitanje, a studenti mogu samo odgovoriti. Ne mogu započeti novu temu za raspravu. Ovo je korisno za održavanje fokusa rasprave.

Svaka osoba objavljuje jednu raspravu: Svaki učenik

može dodati samo jednu novu temu za raspravu. Ostali učenici tada mogu odgovoriti na tu objavu. Forum za pitanja i odgovore: Nastavnik postavlja pitanje, a učenici odgovaraju mogućim odgovorima. Ovu vrstu najbolje je koristiti kada postoji određeno pitanje na koje bi svi učenici trebali odgovoriti. Prema zadanim postavkama, forum za pitanja i odgovore zahtijeva od učenika da jednom objave poruku prije nego što pogledaju objave drugih učenika. Nastavnik mora objaviti početnu nit unutar foruma prije nego što studenti počnu objavljivati. (Grok ISU Edu, 2024)

Raznolikost mogućnosti oblikovanja tema kroz forum omogućuje nastavnicima prilagodbu svojih tečajeva prema vlastitim preferencijama i potrebama, čime se osigurava efikasna i prilagođena obuka.

Raznolikost mogućnosti oblikovanja tema kroz forum omogućuje nastavnicima prilagodbu svojih tečajeva

prema vlastitim preferencijama i potrebama, čime se osigurava efikasna i prilagođena obuka.

UPORABA KRIŽALJKI I OSMOSMJERKI KAO OBLIK SOCIJALNIH AKTIVNOSTI

Moodle LMS platforma nudi razne aktivnosti za unapređenje učenja, a jedna kreativna metoda za poticanje društvenih interakcija i komunikacije među učenicima su upravo križaljke i osmosmjerke.

Postoji nekoliko prednosti korištenja ovakvih alata u Moodleu:

- Zabavno i interaktivno učenje: Križaljke i osmosmjerke mogu pretvoriti proces učenja u zabavnu aktivnost i potaknuti zdravu konkurenciju među učenicima.
- Razvoj ključnih vještina: Rješavanje križaljki i osmosmjerki stimulira mentalne sposobnosti poput memorije, rječničkog bogatstva, logike i sposobnosti zaključivanja.
- Savladavanje gradiva: Stvaranje i rješavanje križaljki i osmosmjerki vezanih uz određenu temu omogućava učenicima provjeru znanja i dublje razumijevanje gradiva.
- Suradničko učenje: Učenici mogu raditi u parovima ili manjim grupama na rješavanju ili izradi križaljki i osmosmjerki, što poboljšava komunikaciju i suradnju.
- Razmjena znanja: Kroz zajedničko rješavanje i stvaranje križaljki i osmosmjerki, učenici mogu dijeliti znanje i međusobno se provjeravati.

6-8 Hardware računala Web 2.0 - križaljke i osmosmjerke



Slika 6. Križaljke i osmosmjerke teme

Izvor: Autor

Koristeći online alatke nastavnik može kreirati križaljke i osmosmjerke s pojmovima i definicijama iz gradiva. Ove križaljke se potom mogu ugraditi u Moodle tečaj kao zadatak ili kviz.

Nastavnik može zadužiti učenike da sami kreiraju križaljke i osmosmjerke na određenu temu što omogućava da sintetiziraju gradivo i podijele znanje sa drugim učenicima.

Forum posvećen rješavanju zadataka u kreiranju tematskih križaljki i osmosmjerki je kvalitetan način motivacije učenika. Učenici mogu postavljati pitanja, pomagati jedni drugima s tragovima i diskutirati o rješenjima.

Gamifikacija: Ukoliko uvedemo elemente igre u rješavanje križaljki učenici mogu dobiti bodove za točno rješenje, a najbolji/najaktivniji može biti nagrađen. U posljednje vrijeme, sve više se koristi gamifikacija u procesu učenja, s ciljem poboljšanja motivacije i angažmana učenika.

Istraživanja pokazuju da korištenje elemenata igre, kao što su bodovi, značke i rang liste, mogu dovesti do značajnog napretka u učenju. (Kapp, 2012)

Osim zabavnog i interaktivnog aspekta, korištenje križaljki i osmosmjerki u Moodleu može potaknuti i suradnju među učenicima.

Učenici mogu raditi u grupama na rješavanju križaljki, kreiranju osmosmjerki, pomažući jedni drugima s tragovima i dijeleći znanje.

Prema studiji (Freitas, 2007) korištenje križaljki u procesu učenja može dovesti do poboljšanja vokabulara i gramatike kod učenika stranog jezika.

Križaljka se može uvesti i iz SCORM paketa kao što je prikazano na slici 7. što ima nekoliko prednosti jer je SCORM (Sharable Content Object Reference Model) standardizirani format za e-learning sadržaj. SCORM paketi često sadrže različite vrste interaktivnih sadržaja, uključujući križaljke. Ovo omogućava nastavnicima da biraju križaljke koje najbolje odgovaraju njihovim nastavnim ciljevima i prilagode ih prema potrebama svojih učenika.

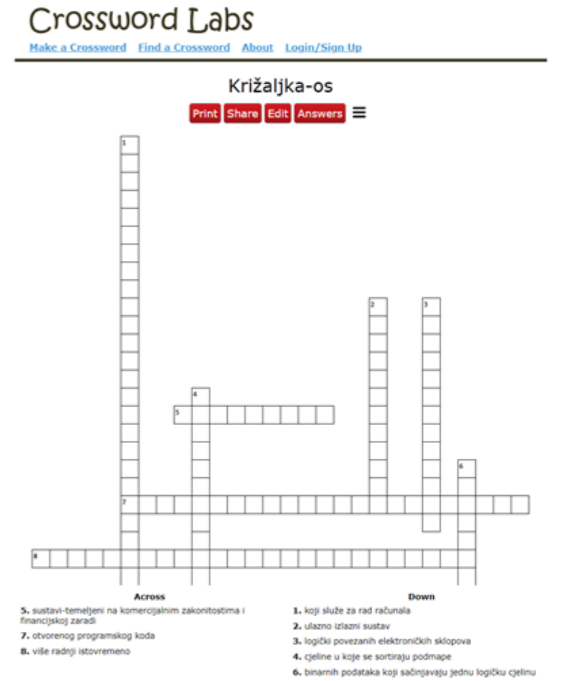
Moodle omogućava praćenje aktivnosti i napretka učenika kroz SCORM pakete. Kada učenici rješavaju križaljke iz SCORM paketa, Moodle može automatski bilježiti njihov napredak i rezultate, što olakšava ocjenjivanje i praćenje učeničkih performansi. Budući da su SCORM paketi standardizirani, križaljke iz tih paketa mogu se koristiti na različitim platformama i uređajima. To omogućava učenicima pristup križaljka putem različitih uređaja, što može poboljšati pristupačnost i fleksibilnost učenja.

9-10 Ulazne i izlazne jedinice Križaljka uvezena iz SCORM paketa



Slika 7. Križaljka uvezena iz SCORM paketa

Izvor: Autor



Slika 8. Križaljka kreirana pomoću on-line alata

Izvor: Autor

UVOD U ISTRAŽIVANJE KORIŠTENJA MOODLE OBRAZOVNOG OKRUŽENJA

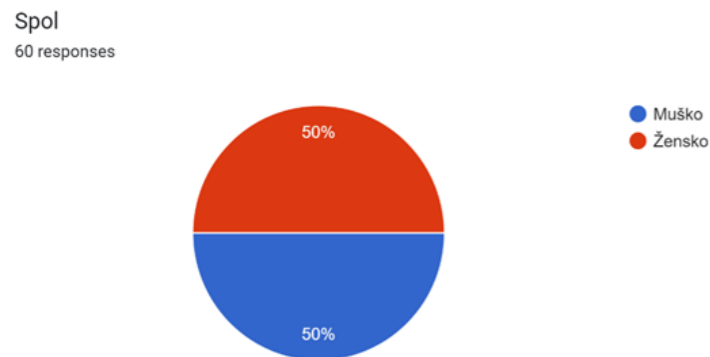
Ovo kratko istraživanje analizira korištenje Moodle platforme u nastavi kroz integraciju interaktivnih modula i aktivnosti. Cilj je bio procijeniti utjecaj Moodle sustava na učenje, komunikacijske i socijalne vještine učenika, te identificirati prednosti i nedostatke korištenja ove platforme.

Istraživanje je provedeno na ukupno 60 učenika srednje škole (30 učenica i 30 učenika) koji su u manjem ili većem obliku koristili Moodle sustav u okviru nastave. Anketni upitnik slijedio je sljedeća pitanja:

- Spol
- Uporaba Moodle sustava kod kuće ili u školi
- Jednostavnost rada u Moodle sustavu
- Najčešće korištene Moodle aktivnosti
- Doprinos Moodle sustava razvoju komunikacijskih vještina

- Doprinos Moodle sustava razvoju socijalnih vještina
- Prednosti korištenja Moodle sustava u nastavi
- Nedostaci korištenja Moodle sustava u nastavi
- Doprinos igara u Moodle lekcijama poboljšanju motivacije učenika
- Utjecaj igara u Moodle lekcijama na razumijevanje nastavnog gradiva
- Preporuke za igre koje doprinose razvoju komunikacijskih i socijalnih vještina

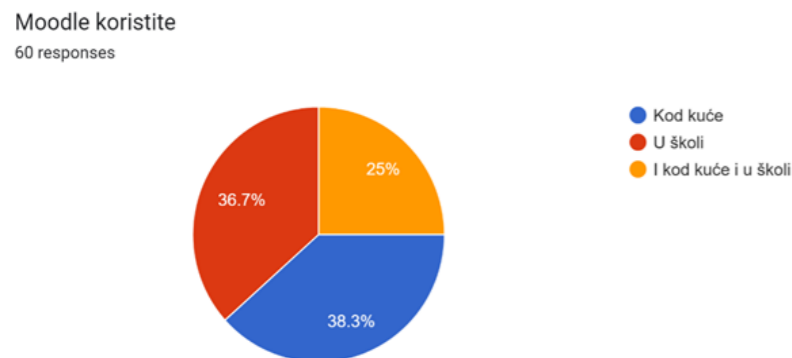
Rezultati ankete su analizirani i interpretirani u kontekstu ciljeva istraživanja. U nastavku teksta bit će predstavljeni ključni rezultati i zaključci.



Slika 9. Spol ispitanika

Izvor: Autor

Anketni upitnik je popunio jednak broj učenika i učenica.

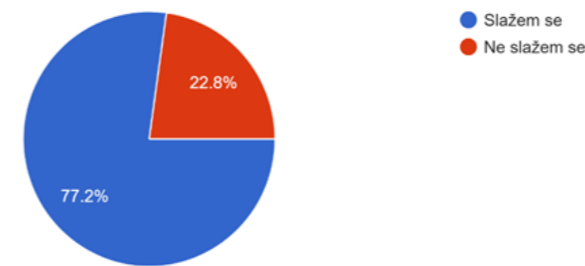


Slika 10. Uporaba Moodle platforme kod kuće i u školi

Izvor: Autor

Na pitanje o uporabi Moodle platforme kod kuće i u školi rezultati ankete pokazuju da je Moodle platforma popularna među učenicima, a da je korištenje platforme dosta ravnomjerno podijeljeno između kuće i škole. To znači da učenici prepoznaju korisnost Moodle sustava i za samostalno učenje kod kuće, rješavanje zadataka i drugih aktivnosti jednako kao i kao alatku za rad u sklopu nastave u školi.

Rad u Moodle sustavu je jednostavan?
57 responses

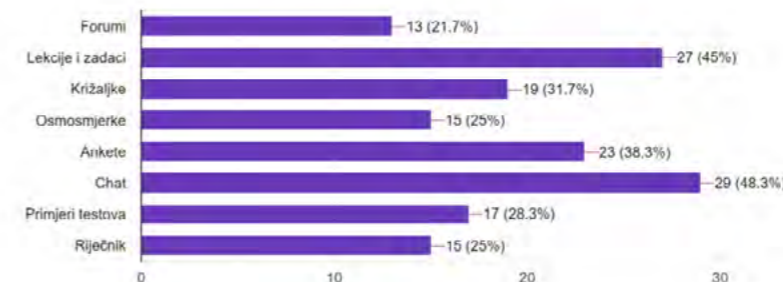


Slika 11. Jednostavnost ili složenost u radu sa Moodle LMS-om

Izvor: Autor

Veliki broj učenika je odgovorio potvrdno na tvrdnju kako je rad u Moodle sustavu jednostavan. To znači da učenici prepoznaju Moodle platformu kao intuitivnu i lako dostupnu za korištenje. Pozitivan rezultat pokazuje da Moodle sustav— dobro odgovara potrebama učenika. Jednostavnost korištenja platforme može potaknuti učenike da je češće koriste i da se aktivnije uključe u proces učenja.

Koje Moodle aktivnosti najčešće koristite (moguće izabrati više odgovora)
60 responses



Slika 12. Moodle aktivnosti koje učenici najviše koriste

Izvor: Autor

Rezultati ankete pokazuju da učenici u velikoj mjeri koriste one obvezne aktivnosti kao što su lekcije i zadaci te chat kao pomoćnu alatku u kolaboraciji i suradnji te križaljke i osmosmjerke. Osim toga, učenici prepoznaju i korisnost primjera testova, zadataka, te rječnika kao alata za učenje.

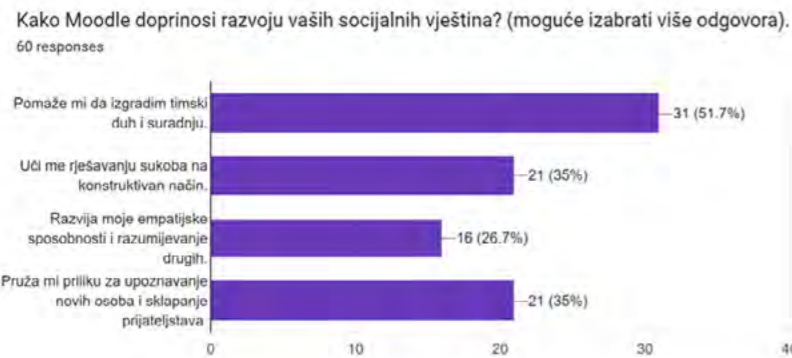
Kako Moodle doprinosi razvoju vaših komunikacijskih vještina? (moguće izabrati više odgovora).
60 responses



Slika 13. Razvoj komunikacijskih vještina

Izvor: Autor

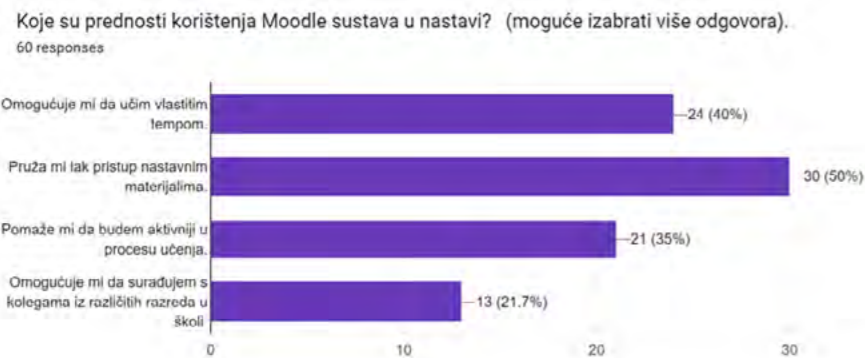
Rezultati ankete pokazuju da učenici prepoznaju Moodle platformu kao koristan alat za razvoj svojih komunikacijskih vještina. Najviše koristi od Moodle sustava učenici vide u aktivnostima koje im pomažu da jasno i učinkovito izraze svoje ideje, te da surađuju s drugima na projektima.



Slika 14. Razvoj Socijalnih vještina

Izvor: Autor

Rezultati ankete pokazuju da učenici prepoznaju Moodle platformu kao koristan alat za razvoj svojih socijalnih vještina. Najviše koristi od Moodle sustava učenici vide u aktivnostima koje im pomažu da izgrade timski duh i suradnju, te da imaju priliku za sklapanje novih prijateljstava. Znakovito je kako je jednak broj učenika odabrao i odgovor kako im Moodle doprinosi učenju rješavanja sukoba na konstruktivan način što može biti i rezultat godina koje su učenici već proveli u digitalnom okruženju i upoznali pravila ponašanja pri raspravama i različitostima u mišljenju i idejama a Moodle je poslužio kao platforma za još dodatno oblikovanje.

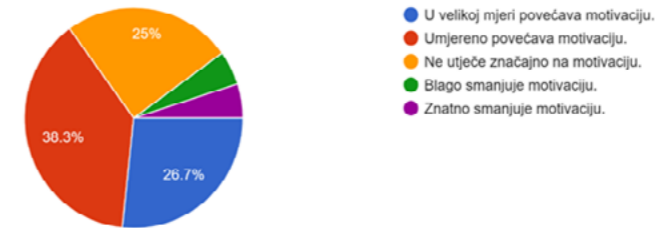


Slika 15. Prednosti Moodle sustava u nastavi

Izvor: Autor

Većina učenika vidi Moodle kao praktičan alat koji olakšava pristup nastavnim materijalima. To ukazuje na važnost dostupnosti i organizacije materijala na platformi kako bi se olakšalo učenje i pristup informacijama. Manji broj učenika vidi Moodle kao platformu za suradnju s kolegama iz drugih razreda. To može sugerirati da postoje mogućnosti za unapređenje suradnje među učenicima iz različitih razreda ili da učenici nisu potpuno svjesni takvih mogućnosti na Moodle platformi.

U kojoj mjeri korištenje igara u Moodle lekcijama doprinosi poboljšanju motivacije učenika?
60 responses

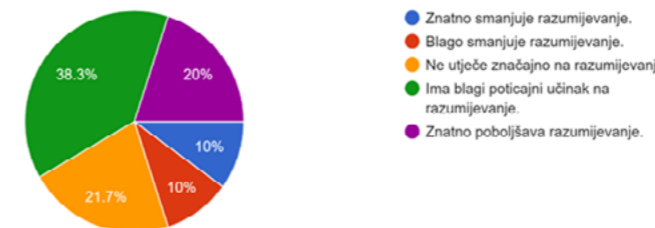


Slika 16. Igre u Moodle okruženju

Izvor: Autor

Na upit u kojoj mjeri korištenje igara u Moodle lekcijama doprinosi poboljšanju motivacije učenika blizu polovice se izjasnilo kako ne utječe ili umjereno utječe na motivaciju učenika. To može značiti da postoje određene rezerve ili skepticizam u vezi s potencijalnim doprinosom igara u motivaciji učenika te sugerira da postoji potreba za daljnjim istraživanjem ili razmatranjem različitih aspekata korištenja igara u nastavi kako bi se bolje razumjeli čimbenici koji utječu na percepciju ove metode kako bi se razvio bolji uvid u njihov stvarni doprinos motivaciji učenika.

Kako korištenje igara u Moodle lekcijama utječe na razumijevanje nastavnog gradiva kod učenika?
60 responses



Slika 17. Utjecaj igara na razumijevanje nastavnog gradiva

Izvor: Autor

Kao i u prethodnom odgovoru i ovdje se dosta veliki broj učenika izjasnio kako im korištenje igara ima blagi poticajni učinak ili ne utječe značajno na samo razumijevanje gradiva. Ovo može ukazivati na to da postoji širok raspon iskustava i percepcija o utjecaju korištenja igara na razumijevanje gradiva a različiti faktori, poput vrste igara, njihove primjene i konteksta učenja, mogu imati različite efekte na razumijevanje gradiva kod učenika. Kao i u prethodnom slučaju, ovi rezultati naglašavaju važnost razmatranja različitih stajališta i iskustava u vezi s korištenjem igara u nastavi kako bi se razvio bolji uvid u njihov stvarni doprinos u razumijevanju nastavnog gradiva kod učenika.



Slika 18. Koje igre bi mogle pomoći u još boljem razvijanju komunikacijskih i socijalnih vještina

Izvor: Autor

Blizu 60% ispitanika smatra kako bi igre tipa „kviz“ te „simulacije“ pomogle još boljem razvijanju komunikacijskih i socijalnih vještina. Ovi rezultati ukazuju na većinsko uvjerenje da su igre poput kvizova i simulacija korisne za unapređenje komunikacijskih i socijalnih vještina kod učenika. To može značiti da ispitanici prepoznaju interaktivnost i timski rad koji su inherentni u ovim vrstama igara kao korisne za razvoj komunikacije i socijalnih interakcija.

Ovaj rezultat sugerira da postoji općenita pozitivna percepcija o mogućnostima igara poput kvizova i simulacija u poticanju komunikacije i socijalnih vještina među većinom ispitanika. To bi moglo potaknuti nastavnike i edukatore da više koriste ove vrste igara u svojim nastavnim praksama kako bi podržali razvoj komunikacijskih i socijalnih vještina kod svojih učenika.

ZAKLJUČAK

Ovaj stručni rad istražuje ulogu Moodle platforme u poticanju komunikacije, suradnje i socijalnih interakcija među učenicima. Na temelju prikazanih primjera, uočeno je da su učenici surađivali i pomagali jedni drugima putem foruma, chata i drugih oblika komunikacije i socijalizacije. Rezultati ankete pokazuju da učenici prepoznaju Moodle platformu kao koristan alat za učenje i razvoj svojih komunikacijskih i socijalnih vještina.

Iz odgovora učenika vidljivo je kako oni koriste Moodle platformu i kod kuće i u školi te je prepoznaju kao intuitivnu i lako dostupnu za korištenje, te kao koristan alat za razvoj svojih komunikacijskih i socijalnih vještina. Kada je riječ o aktivnostima učenika, najčešće korištene Moodle aktivnosti su lekcije, zadaci, chat, križaljke i osmosmjerke. Istraživanje pokazuje kako postoje rezerve u vezi s utjecajem igara u Moodle lekcijama na motivaciju i razumijevanje nastavnog gradiva kod učenika, ali od mogućih pozitivnih poticaja učenici prepoznaju kvizove i simulacije kao igre koje bi mogle pomoći u još boljem razvijanju komunikacijskih i socijalnih vještina.

Ograničenja:

Ovo istraživanje provedeno je na malom uzorku učenika, stoga se rezultati ne mogu generalizirati na cijelu populaciju. Potrebna su dodatna istraživanja s većim uzorcima učenika kako bi se potvrdili ovi rezultati i dobili detaljniji uvid u utjecaj Moodle platforme na učenje, komunikacijske i socijalne vještine učenika.

LITERATURA

Buchner, A. (2016). Moodle 3 Administration. Birmingham: Packt Publishing Ltd.

Freitas, S. M. (2007). Using crosswords puzzles to improve EFL vocabulary acquisition. *ELT Journal*, 61(3), str. 239–246.

Grok ISU Edu. (23. 2 2024). Dohvaćeno iz Moodle: Activities & Resources: Forum Overview: <https://grok.lsu.edu/Article.aspx?articleid=20186>

Julia Verdauger. (3. 10 2021). How to encourage and facilitate online discussions with Moodle forums. Dohvaćeno iz <https://moodle.com/news/online-discussions-moodle-forums/>

Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction: Building digital experiences for the 21st century teacher. Prufrock Press Inc.

Kenyon. (1. 3 2024). Different Types of Moodle Forums. Dohvaćeno iz <https://www.kenyon.edu/offices-and-services/center-for-innovative-pedagogy/instructional-technology/moodle/different-types-of-moodle-forums/>

Lambda Solutions. (3. 4 2023). Using Badges in Moodle™. Dohvaćeno iz <https://www.lambdasolutions.net/blog/using-badges-in-moodle>

Moodle Pedagogy. (1. 3 2024). Pedagogy – Moodle Doc. Dohvaćeno iz <https://docs.moodle.org/403/en/Pedagogy>

Moodle Philosophy. (1. 3 2024). Philosophy – Moodle Docs. Dohvaćeno iz <https://docs.moodle.org/403/en/Philosophy>

Moodle Server Requirements. (5. 3 2024). Dohvaćeno iz Moodle Developer Resources: <https://moodledev.io/general/releases/4.3#server-requirements>

Moodle školarac. (5. 1 2024). Moodle usluge – Ško-

larac. Dohvaćeno iz <https://skole.sum.ba/skolarac>

Susan Smith Nash, W. R. (2018). Getting Social with Chats and Forums. U Moodle 3 E-Learning Course Development Fourth Edition (str. 298). Birmingham: Packt Publishing.

DEVELOPMENT OF COMMUNICATION AND SOCIAL SKILLS THROUGH A MODULAR OBJECT-ORIENTED DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT: INTEGRATION OF INTERACTIVE MODULES AND ACTIVITIES

ABSTRACT

In today's digital society, communication and social skills are essential for success in many areas of life. Modern technological solutions, such as modular object-oriented dynamic learning environments (hereinafter referred to as Moodle), offer a range of tools to encourage communication and collaboration between students.

Developed communication skills contribute to better academic achievement, critical thinking development, problem solving, collaboration with others, self-confidence, establishing and maintaining healthy relationships, while developed social skills contribute to the development of empathy, social integration and responsibility, and quality teamwork.

This research paper investigates the role of such a digitally designed platform in encouraging communication between students, their collaboration and social interactions. It will provide an overview of possible integrations of modules and activities for the improvement and adaptation of the teaching process to the individualization of student needs and their implementation in the teaching process.

Keywords: Communication skills, Social skills, Moodle platform, Interactive modules, Teaching process, Integration.

EMINA SALKIĆ*

Bachelor logopedije i audiologije
 Osnovna škola Vladimira Nazora Odžak

ANELA VASILJEVIĆ

Dipl.pedagog-psiholog
 Osnovna škola Vladimira Nazora Odžak

Stručni rad

PRIMJENA ASISITIVNE TEHNOLOGIJE U NASTAVI

SAŽETAK

Asisitivna tehnologija podrazumijeva opremu, programe ili sustave koji svojom uporabom poboljšavaju i olakšavaju iskorištavanje funkcionalnih mogućnosti osoba sa poteškoćama u razvoju. Ovakva vrsta pomagala omogućuje osobama sa poteškoćama lakše učenje, pristup informacijama te u konačnici lakše funkcioniranje u svakodnevnom životu. Asisitivna tehnologija olakšavajući je faktor i u inkluzivnom obrazovanju. Stoga, jedan od najvažnijih koraka je primjena odgovarajućeg instrumenta procjene u procesu odabira asisitivne tehnologije. Instrument za procjenu omogućuje uvid u učenikove mogućnosti i potrebe. Uzimajući u obzir identificirane potrebe, moguće je donijeti preporuku o implementaciji odgovarajućeg asisitivnog rješenja. Odluku o korištenju odgovarajućeg oblika asisitivne tehnologije, donosi tim stručnjaka različitih profila u suradnji s obitelji učenika. Također je važno procijeniti i koji su to zadatci učeniku predstavljali izazov za realizaciju te u skladu s time donijeti odluku koji će oblik asisitivne tehnologije biti sredstvo iskorištavanja učenikovih maksimalnih potencijala. Cilj ovog istraživačkog rada jeste pokazati hoće li učenici istih mogućnosti i poteškoća (učenici sa istom dg: laka intelektualna teškoća), uključenih u inkluzivno obrazovanje, imati potrebu koristiti isti broj i vrstu asisitivnih pomagala. Osim toga ovaj rad prikazuje i primjenu dva modela procjene u praksi kojim su se utvrdile mogućnosti učenika u cilju odabira odgovarajuće asisitivne tehnologije. To su SETT okvir istraživačkih pitanja i WATI model – unaprijed oblikovan obrazac za opservaciju. Analizom rezultata predložena je implementacija asisitivnih pomagala koja u konačnici može rezultirati značajnim poboljšanjem kvalitete života učenika s poteškoćama.

Ključne riječi: asisitivna tehnologija, procjena, inkluzivno obrazovanje

* emina.salkic@skole.sum.ba

UVOD

Razvoj tehnologije postao je jedan od ključnih faktora suvremenog društva. Posljednjih 50-ak godina svjedoci smo naglog razvoja tehnologije koja omogućava brže i lakše izvođenje zadataka koji sudjeluju u stvaranju naše svakodnevnice. Informacijsko-komunikacijska tehnologija omogućila je prijenos i uporabu širokog spektra informacija. Tehnologija je pronašla svoju primjenu u svim područjima znanosti pa tako i u odgojno-obrazovnom sustavu.

S razvojem informatičke tehnologije imamo priliku da se sve više susrećemo sa pojmom informatičke pismenosti te informacijske pismenosti, koja predstavlja osnov za razvoj suvremenog društva. Zbog toga jedan od ciljeva suvremenog odgojno-obrazovnog procesa jeste omogućiti nove prisupe u odgoju i obrazovanju te nove oblike učenja primjenom asistivnih pomagala.

Asistivna tehnologija uključuje svaki proizvod, sustav, opremu, bez obzira upotrebljava li se u svojem izvornom ili prilagođenom obliku. Asistivna tehnologija se upotrebljava da bi se povećale, održale ili poboljšale funkcionalne mogućnosti učenika sa teškoćama u razvoju. Asistivna pomagala omogućuju svojim korisnicima veći stupanj samostalnosti te kvalitetnije sudjelovanje pojedinca u aktivnostima svakodnevnog života.

Asistivna tehnologija ne pogoduje samo učenicima s teškoćama u razvoju. Ona također značajno doprinosi njihovoj obitelji, skrbnicima, predškolskom i školskom osoblju smanjujući vrijeme provedeno u pružanju osobne asistencije i provođenju rehabilitacije koja ima za cilj iskorištavanje djetetovih maksimalnih potencijala.

POTPOMOGNUTA KOMUNIKACIJA

Potpomognuta komunikacija (PK) ili alternativna i augmentativna komunikacija (AAK) je integracija simbola, pomagala, tehnika i metoda koje korisnici upotrebljavaju s ciljem jačanja komunikacije.

Ova vrsta komunikacije je namjenjena osobama sa složenijim komunikacijskim potrebama koji se ne mogu koristiti govornim jezikom i imaju teškoće sa jezičnim razumijevanjem zbog različitih poteškoća.

Osnovni cilj korištena potpomognutog oblika komunikacije je ostvarenje funkcionalne komunikacije te stjecanje novih znanja i iskustava.

Alternativna i augmentativna komunikacija, s obzirom na alate koje se koriste u njihovoj primeni, dijeli se u dvije glavne skupine: AAK s pomagalima i AAK bez pomagala (ASHA, 2022.)

U skupinu AAK bez pomagala ubrajamo: vokalizaciju, verbalizaciju, geste i izraze lica te govor tijela. Ovaj sustav komunikacije u konačnici podrazumijeva komuniciranje bez uključivanja dodatnih alata. (Wilkinson i Hennig, 2007).

Skupina AAK sa pomagalima čine svi oni sustavi koji podrazumijevaju uporabu dodatnog, vanjskog alata. To može da bude uređaj, oprema, predmet ili materijal. Najpoznatije vrste AAK s pomagalima čine komunikacijske knjige i ploče, fotografije, objekte, komunikacijske programe kao što je Picture Exchange Communication System (PECS) (Wilkinson i Henning, 2007).

Odluku o tome koji sustav AAK će se uvesti pojedincu, donosimo detaljnom i sveobuhvatnom procjenom sposobnosti pojedinca.

PODJELA I VRSTE ASISTIVNIH POMAGALA

Međunarodna organizacija za standardizaciju, ISO (2016.), dijeli asistivnu tehnologiju prema njenoj funkciji u 12 kategorija:

1. asistivni uređaji za mjerenje, podršku, trening ili zamjenu tjelesnih funkcija
2. asistivni proizvodi za obrazovanje i trening vještina
3. asistivni proizvodi pričvršćeni na tijelo za potporu neuromuskuloskeletnih funkcija ili funkcija povezanih s pokretom (ortoze) i zamjenu anatomskih struktura (proteze)
4. asistivni proizvodi za brigu o sebi i sudjelovanje u osobnoj higijeni
5. asistivna tehnologija za osobnu mobilnost i transport
6. asistivni proizvodi za sudjelovanje u kućanskim poslovima
7. namještaj i pomagala za podršku u izvođenju aktivnosti u unutarnjim i vanjskim prostorima
8. komunikacijska pomagala i pomagala za

upravljanje informacijama

9. asistivna tehnologija za kontrolu, prenošenje i rukovanje objektima i uređajima
10. asistivna tehnologija za upravljanje, prilagodbu i mjerenje elemenata u okolišu
11. pomagala za radne aktivnosti i sudjelovanje u zapošljavanju
12. pomagala za rekreaciju i slobodno vrijeme.

PROCJENA I ODABIR ASISIVNE TEHNOLOGIJE

Procjena asistivne tehnologije je proces kojim se prikupljaju i analiziraju informacije o učeniku s teškoćama kako bi se preporučila odgovarajuća asistivna tehnologija (ICAT, 2018.)

Instrument za procjenu omogućuje uvid u učenikove mogućnosti i potrebe. Uzimajući u obzir identificirane potrebe, moguće je donijeti preporuku o implementaciji odgovarajućeg asistivnog rješenja. Također je važno procijeniti i koji su to zadatci učeniku predstavljali izazov za realizaciju te u skladu s time donijeti odluku koji će oblik asistivne tehnologije biti sredstvo iskorištavanja učenikovih maksimalnih potencijala.

Modeli i instrumenti procjene asistivne tehnologije obično se temelje na subjektivnom mišljenju pojedinca jer instrumenti nisu standardizirani. U daljnjem tekstu bit će opisani najčešće primjenjivani modeli procjene asistivne tehnologije.

WATI - model procjene

WATI (Wisconsin Assitive Tehnology Initiative) model procjene je način procjene koji se primjenjuje u odgojno-obrazovnom sustavu Sjedinjenih Američkih Država. WATI model procjene uključuje SETT okvir koji omogućuje jednostavno prikupljanje i grupiranje informacija na temelju kojih stručni tim odabire odgovarajuću asistivnu tehnologiju. (Reed i Lahm, 2004.)

Izvorni cilj kreiranja ovog modela bio je pružiti jedan i pravovremen pristup procjeni i provredbi usluga asistivne tehnologije a obuhvaća veliki broj različitih instrumenata, alata, listi i uputa koje su objedinjene u ovom modelu procjene. Komponente ovog modela se mogu koristiti i kao izdvojene cjeline. Reed, P. R.

i Lahm, E. A. (2004.) navode da WATI model testa uključuje 12 područja i to:

- grafomotorika i pristup računalu
- mobilnost i pozicioniranje
- komunikacija
- učenje
- motorički aspekt pisanja
- matematičke vještine
- slobodno vrijeme i rekreacija
- sastavljanje pisanog materijala
- čitanje
- sluh
- vid
- generalno

SETT OKVIR

SETT (skraćeno od Student Enviroment Task and Tools) je model procjene autorice Joy Zabale. Namijenjen je za korištenje u odgojno obrazovnom sustavu, ali se uz određene prilagodbe može se koristiti i u ranoj intervenciji i u odrasloj dobi. Ovo su pitanja koja stručnjaci moraju uzeti u obzir (Zabala, 2005):

- učenik – područja njegovog interesa, zadatke koje nije u mogućnosti izvršavati radi prirode oštećenja, trenutne sposobnosti, potrebe, želje i interesi.
- okoliš – raspored u prostorijama, materijali i oprema koje koristi u nastavi i izvan nje
- zadaci – specifični zadaci koji će učeniku omogućiti postizanje obrazovnih ciljeva
- alati – odabir uređaja, usluga i strategija za postizanje ciljeva.

CAT model procjene

CAT model procjene formiran je od strane Centra za asistivne tehnologije te je po njemu dobio i ime. CAT model procjene za odabir asistivne tehnologije odvija se u 4 faze (Desideria i sur, 2013):

- prva faza: zaprimanje zahtjeva na osnovu kojeg CAT tim kojeg čine logoped, radni terapeut, psiholog, rehabilitator, neuropsiholog, fizioterapeut i liječnik provodi procjenu asistivne tehnologije.
- druga faza: procjena, koja ima za cilj utvrditi

na koji način će asistivna tehnologija pomoći učeniku

- treća faza: dokumentacija – ova faza obuhvata sve preporuke od strane tima kako bi pružili djetetu i njegovoj obitelji predloženo AT rješenje
- četvrta faza: ponovljena procjena – radi se samo za određene korisnike kako bi se utvrdila procjena prije i poslije korištenja asistivnog pomagala.

HAAT model procjene

HAAT model procjene je modifikacija postojećeg modela Human Performance Model (HP model). Kreirali su ga autori Cook i Polglar. Sastoji se od 4 komponente: osoba s teškoćom, aktivnost, asistivna tehnologija i kontekst/okoliš. Svaku od navedenih komponenti potrebno je proučiti zasebno, ali i u njihovom međudjelovanju.

MATCH model procjene

MATCH model sastoji se od instrumenata dizajniranih kako bi pomogli timu stručnjaka i korisniku AT kako bi postigli sljedeće:

- izabrati najprikladniju tehnologiju kada postoji više izbora
- odrediti kako će određeno asistivno pomagalo pomoći učeniku obzirom na njegove karakteristične osobine, tehnologiju i okolinu

- odrediti najprikladnije strategije obuke kako bi se osigurala optimalna uporaba tehnologije
- Svaki od instrumenata je brz, jednostavan i razumljiv sam po sebi i nije potreban poseban sustav bodovanja. Detaljno dovršavanje svakog predmeta instrumenta i opservacija ravnoteže između pozitivnih i negativnih odgovora često daje uvid za određivanje pravilnog podudaranja korisnika i asistivne tehnologije.

INTELEKTUALNE TEŠKOĆE

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji intelektualne se teškoće određuju kao značajno ograničenje u ukupnom životu pojedinca, karakterizirano bitnim ispodprosječnim intelektualnim funkcioniranjem koje je istodobno popraćeno smanjenom razinom u dvije ili više adaptivnih vještina (komunikacija, briga o sebi, stanovanje, socijalne vještine, samousmjerenje, zdravlje i sigurnost, funkcionalna akademska znanja, slobodno vrijeme i rad).

Jedan od kriterija za dijagnozu intelektualnih teškoća je rezultat od 70 ili ispod na testu inteligencije i teškoće u prilgodbi. Sljedeća klasifikacija intelektualnih teškoća koristi se kao uobičajena, utemeljena na Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS).



Laka intelektualna teškoća

Laka intelektualna teškoća ima približni kvocijent inteligencije između 50 i 69, što odgovara mentalnoj dobi od 9 do 12 godina. Obuhvaća neke teškoće pri učenju, dok su mnogi odrasli s tim stupnjem intelektualne teškoće sposobni za rad i ostvarivanje socijalnih kontakata.

Prema inkluzivnom obazovanju, koje ima za cilj da odgovori na potrebe potpuno različitih učenika i svim učenicima treba da omogući odgovarajući obrazovni sustav prilagođen individualnim potrebama učenika, učenici sa lakom intelektualnom teškoćom se školuju u primarnom obliku obrazovanja. Učenici s lakšim teškoćama u razvoju uključuju se u redovite razredne odjele te svladavaju redovite nastavne programe, uz individualizirane postupke s obzirom na teškoće koje učenik ima ili prilagođene programe u skladu sa njihovim sposobnostima.

Uključivanjem učenika s teškoćama u redovne škole ostvaruje se jedno od temeljnih prava djece – pravo na obrazovanje. Učenici sa lakim intelektualnim teškoćama imaju pravo na pomoć pruženu od strane stručnog tima škole ali isto tako i pravo na korištenje asistivnih tehnologija. Primjena asistivne tehnologije može poboljšati njihovo svakodnevno funkcioniranje ukoliko primjenom odgovarajućeg modela procjene odabiremo odgovarajuće asistivno rješenje.

CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživačkog rada jeste pokazati hoće li učenici istih mogućnosti i poteškoća (istih dijagnoza: laka intelektualna teškoća) uključeni u primarno obrazovanje, imati potrebu koristiti isti broj i vrstu asistivnih pomagala. Izvršena je komparacija učenika s dg. laka intelektualna teškoća, odnosno njihovih sposobnosti i potreba za asistivnim pomagalima u obrazovanju, te se predložila odgovarajuća asistivna tehnologija za svakog učenika. U skladu s navedenim ciljem istraživanja postavljena je sljedeća hipoteza: H1: Testiranje će pokazati da će učenici sa istom dijagnozom – (lake intelektualne teškoće) koristiti različita asistivna pomagala u odgojno-obrazovnom procesu, bez obzira na približan kvocijent inteligencije.

METODE ISTRAŽIVANJA

U ovom je istraživanju korištena je kvalitativna metoda prikupljanja podataka. To je metoda strukturirane opservacije za prikupljanje podataka. Primjenjen je WATI instrument procjene asistivne tehnologije koji obuhvata 12 područja razvoja. Model uključuje i SETT okvir koji omogućuje jednostavno prikupljanje i grupiranje informacija. Kada je završena opservacija za sva potrebna područja, izdvojene su sposobnosti koje učenik ima, kao i njegove potrebe i teškoće vezane uz područja koja se promatraju. Na kraju su predložena asistivna rješenja za svakog učenika. Istraživanje je trajalo 7 dana a provodilo se u školi, u odvojenom prostoru sa individualim pristupom učenicima.

SUDIONICI ISTRAŽIVANJA

U istraživanju su sudjelovala dva učenika (dječak M. Č. i djevojčica S. B.); iste kronološke dobi (13g) i istih teškoća (laka intelektualna teškoća). Učenici pohađaju 8. r osnovne škole po prilagođenom planu i programu uz pomoć asistenta u nastavi, uključeni su u edukacijsko-rehabilitacijski i logopedski tretman već nekoliko godina.

METODA OBRADE PODATAKA

Kvalitativna metoda obrade podataka.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA – WATI MODEL PROCJENE

KATEGORIJA	SPOSOBNOSTI	POTREBE ZA POMAGALIMA
SPOSOBNOSTI FINE MOTORIKE I PRISTUP RACUNALIMA I UREĐAJIMA	Učenik kontrolirano izvodi pokrete rukom. Poprilično narušen aspekt fine motorike. Prisutan nemir u rukama. Fini pokreti nisu u potpunosti precizni zbog loše koordinacije oko-ruka. Učenik koristi računalo u školi dva puta tjedno. Pokazuje interes za pristupanjem računalu. Generalno, razumije i obavlja samo lakše zadatke na računalu.	Potrebno je koristiti potencijal koji dječak ima prilikom korištenja računala i uređaja u svrhu komunikacije i učenja.
MOTORIČKI ASPEKT PISANJA	Učenik koristi desnu ruku no nema razvijenu vještinu pisanja. Šara i uspješno precrtava lakše oblike. Napet mišićni tonus ruke. Koordinacija oko-ruka loša zbog koje ne uspijeva da izvodi precizne pokrete olovkom na papiru. Prilikom duljeg prepisivanja se umara. Koristi obje ruke prilikom korištenja tipkovnice ali se ne snalazi sa tipkanjem na klasičnoj tipkovnici.	Preporučuje se korištenje <i>Clevy tipkovnice</i> zbog poteškoće sa vidom obzirom da su tipke na ovom tipu tipkovnice uvećane i grupirane po bojama gdje svaka skupina označava posebno funkcionalno područje.
SASTAVLJANJE PISANIH MATERIJALA	Učenik nema razvijenu vještinu pisanja. Poznaje velika i mala tiskana slova te piše riječi samo kada mu se slovkaju. Nema usvojenu fonemsku niti slogovnu analizu i sintezu riječi. Piše svoje ime i prezime samostalno. Slova nejednaka, ne prate crte u bilježnici. Od asistivnih pomagala korišteni držači za olovku i papir sa podebljanim linijama koji nisu bili od velikog značaja za učenika.	<i>ABC Maestro</i> program za učenje čitanja, pisanja i korištenja tipkovnice koji se savršeno podudara sa <i>Clevy</i> proizvodima.
KOMUNIKACIJA	Učenik komunicira verbalnim putem. Prisutna je logoreja u govoru. Rečenice su agramatične ali njima izražava svoje misli i potrebe. Koristi se gestama, neverbalnom komunikacijom, pokazuje želju za interakciju sa sugovornikom. Prilikom razgovaranja sa drugom osobom često ne uspostavlja kontakt očima, obara pogled ili glavu.	Upotreba tableta za korištenje <i>ICT-AAC softverskih programa</i> koji omogućavaju kreiranje priča i bogaćenje rječnika uz nuđenje velikog broja slika.
ČITANJE	Učenik prepoznaje sva slova abecede i povezuje slike s izgovorenim riječima. Određuje početni ali ne i posljednji glas u riječima. Samostalno čita samo slogove i jednosložne riječi te razumije njihovo značenje. Teže čita manji font.	Uspjeh se poboljšava korištenjem slika, vizualnih simbola i znakova te većeg fonta.

UČENJE I ORGANIZACIJA	Učenik ima poteškoće prilikom organizacije u prostoru. Zadane materijale može organizirati po boji i veličini u skupine. U učenju su prisutne teškoće sa dugoročnim pamćenjem.	Organiziranje bi bilo uspješnije uz pomoć slikovnog rasporeda sati.
MATEMATIKA	Učenik može prepoznati brojeve i oblike. Samostalno broji ali ne razumije pojam količine. Ovladao je operacijama zbrajanja i oduzimanja do 20 ali se koristi računalkom ili drugim didaktičkim materijalima.	Od asistivnih pomagala preporučuju se <i>Cuisenaire štapići</i> za učenje pojma broja i količine.
REKREACIJA I SLOBODNO VRIJEME	U slobodno vrijeme učenik vozi bicikl i pokazuje interes za korištenjem računala za igranje videoigrica. Lošiji pokreti grube motorike.	Potrebno je poboljšati sposobnosti motorike korištenjem velikih lopti, loptica, vijače za preskakanje, vožnje bicikla itd.
SJEDENJE, POZICIONIRANJE MOBILNOST	Prilikom procjene učenik nema značajnih poteškoća sa pozicioniranjem ili pokretljivošću. Uredno sjedi na stolici. Povremeno se migolji kao rezultat hiperaktivnosti i raspršene pažnje.	-----
VID	Učenik nosi naočare za vid.	Potrebno je da učenik sjedi u prvoj klupi ili da koristi veći /boldirani font kada radi lakše zadatke čitanja.
SLUH	Učenik nema poteškoća sa sluhom.	-----
GENERALNO	Učenik ne pokazuje neprimjerena ponašanja, u nastavi preferira usmeni tip odgovaranja zbog poteškoća sa pismenim izražavanjem. Pri kraju dana na nastavi osjeti se umor te često tada pravi greške koje ne pravi ranije. Potrebno praviti veće pauze u radu zbog izbjegavanja umaranja učenika	-----

Tabela 1.
Prikaz slučaja broj 1 (dječak M. Č.) – laka intelektualna teškoća

KATEGORIJA	SPOSOBNOSTI	POTREBE ZA POMAGALIMA
SPOSOBNOSTI FINE MOTORIKE I PRISTUP RAČUNALIMA I UREĐAJIMA	Učenica ima kontrolirane pokrete. Nema ograničenja u izvođenju pokreta. Fina motorika uredna. Mišićni tonus šake uredan. Učenica koristi mobitel kod kuće, tv i računalo u školi dva puta tjedno na satu informatike. Pokazuje interes za pristupanjem računalu. Samostalno koristi MS Word i Power Point program.	Potrebno je koristiti potencijal koji učenica ima u svrhu korištenja računala i drugih uređaja s ciljem unapređenja čitanja, pisanja, komuniciranja i postizanja boljih akademskih postignuća.
MOTORIČKI ASPEKT PISANJA	Učenica piše lijevom rukom. Ima razvijen pincet hvat. Olovku drži pravilno. Grafomotorika razvijena. Brzina pisanja je prilično zadovoljavajuća te pri pisanju pravilno koristi prostor na papiru. Prilikom pristupanja računalu koristi obje ruke za tipkanje na tipkovnici, no tipkanje je dosta sporo.	-----
SASTAVLJANJE PISANIH MATERIJALA	Učenica ima razvijenu sposobnost pisanja. Samostalno piše kraće tekstove iako je rječnik oskudan a rečenice kratke i agramatične. Postoje teškoće pri organizaciji misli i ideja, formiranju duljih rečenica, sažimanja informacija te kreiranja pitanja na osnovu zadanog teksta.	-----
KOMUNKACIJA	Učenica komunicira verbalnim putem. Samostalno započinje komunikaciju, postavlja pitanja, prati i razumije sugovornika. Uspostavlja konakt očima. Govor je povremeno nerazumljiv okolini zbog lošije artikulacije i tempa u govoru. Poprilično tiha u komunikaciji što se dovodi u vezu s njenom nesigurnošću. Receptivni rječnik bogatiji od ekspresivnog. Koristi se lakšim pojmovima kada se verbalno izražava. Vezano uz vizualne sposobnosti povezane s komunikacijom : prepoznaje oblike, slike, simbole, može diskriminirati zvukove i riječi.	Upotreba tableta za korištenje <i>ICT-AAC softverskih programa</i> koji omogućavaju kreiranje priča i bogaćenje rječnika uz nuđenje velikog broja slika.
	Učenica poznaje grafeme i ima usvojene predčitalačke vještine. Čita kraće tekstove i razumije pročitano ukoliko nema kompliciranijih riječi.	Preporučuje se uporaba većeg fonta u tekstu i preferiranje slikovnica i lakših tekstova. Također se preporučuje fluorescentnim

CITANJE	Dulje riječi čita s poteškoćama i lako odustaje od čitanja istih. Nedostaje motivacije za čitanjem pa je primjetan veći interes za čitanjem sadržaja popraćenih slikovnim materijalima.	markerima označiti dijelove teksta radi lakšeg čitanja.
UČENJE I ORGANIZACIJA	Dobro se orijentira u vremenu i prostoru. U učenju teško odvaja bitne informacije od nebitnih te uči napamet i bez razumijevanja. Bolje pamtli slikama potkrijepljene informacije. Umne mape su se pokazale korisne u radu sa učenicom.	Korištenje umnih mapi u učenju i organiziranju gradiva.
MATEMATIKA	Poznaje jednoznamenaste i dvoznamenkaste brojeve. Ovladala vještinom zbrajanja i oduzimanja povremeno se koristeći prstima ruke ali kod dvoznamenkastih brojeva često pravi greške pozicioniranja znamenki kod potpisivanja. Nema razvijeno apstraktno mišljenje. Može riješiti kraće tekstualne zadatke ali samo uz pomoć asisitenta u nastavi.	<i>Cuissinare štapići</i> za lakše razumijevanje pojma jedinica i desetica.
REKREACIJA I SLOBODNO VRIJEME	Učenica većinu slobodnog vremena provodi u kući igrajući igrice ili kreativno se izražavajući crtanjem.	-----
SJEDENJE, POZICIONIRANJE I MOBILNOST	Učenica samostalno i bez poteškoća sjedi na stolici. Pri hodu oprezna i motorički sporija od vršnjaka tipičnog razvoja.	-----
VID	Učenica nema poteškoće sa vidom.	-----
SLUH	Učenica nema poteškoće sa sluhom.	-----
GENERALNO	Učenica nema poteškoće u ponašanju. Postoji dosta nesigurnosti u radu pa zahtijeva pomoć i poticanje okoline. Brzo odustaje od kompleksnijih zadataka i ponekad se čini nezainteresirana za rad. Potrebno je poticati i ohrabrivati učenicu u radu.	-----

Tabela 2.
Prikaz slučaja broj 2 (djevojčica S. B.), laka intelektualna teškoća

Grafički prikaz rezultata dobivenih WATI instrumentom procjene



INTERPRETACIJA REZULTATA

Učenik br. 1 (M. Č.) nema motoričkih poteškoća, poteškoća sa sluhom, pokretljivošću ili pozicioniranjem. Poprilično dobro se snalazi u prostoru i školskom okruženju. Narušene su akademske vještine gdje se kao glavne ističu poteškoće sa čitanjem, pisanjem i razumijevanjem matematičkih sadržaja. Učenik samostalno piše i prepoznaje izolirane grafeme no nema usvojene vještine čitanja i pisanja. Pokazuje interes za radu na računalu pa je predložen rad na elektroničkim uređajima kako bi učenik na što adekvatniji način iskoristio svoje potencijale. Za razvoj fine i grube motorike preporučuju se tzv. „low tech“ pomagala poput vježbenica, držača za olovku, lopatica, vijača, sjedenje u prvoj klupi zbog poteškoća sa vidom, korištenja većeg ili boldiranog fonta i sl. Učenica br. 2 (S. B.) također nema motoričkih poteškoća, poteškoća sa vidom, sluhom, organizacijom. Manje teškoće su prisutne u područjima pisanja, čitanja i matematike pa se predlažu asistivna pomagala koja bi unaprijedila spomenuta područja i olakšala shvatanje matematičkih i jezičnih koncepata.

Odluku o dodjeli i vrsti asistivnih pomagala u ovom istraživanju donio je tim stručnjaka kojeg su činili: edukator, logoped, pedagog u suradnji sa pred-

metnim nastavnicima i roditeljima učenika. Prikaz slučaja broj 1 i 2 pokazali su da postoji značajna razlika između ispitivanih učenika te da učenik br. 1 (M. Č.) ispitivanjem po WATI i SETT instrumentu ima potrebu za korištenjem asistivnih pomagala u čak 9 razvojnih područja, a učenica br. 2 (S. B.) na osnovu dobivenih rezultata pokazuje potrebu za asistivnim pomagalima u 5 razvojnih područja. Potvrđuje se hipoteza da učenici sa istom dijagnozom (laka intelektualna teškoća) neće imati iste potrebe za asistivnim pomagalima.

ZAKLJUČAK

Kada govorimo o primjeni asistivne tehnologije u nastavi, uspješnost odgojno-obrazovnog procesa uveliko će ovisiti o implementaciji pravilno odabranih asistivnih pomagala.

Kako bi se odabrala odgovarajuća asistivna tehnologija važno je primijeniti adekvatnu procjenu za odabir asistivne tehnologije koja će učeniku omogućiti savladavanje svakodnevnih zadataka. Procjenu za odabir asistivne tehnologije provodi tim stručnjaka različitih profila u suradnji sa obitelji korisnika. Jedan od najvećih problema u odgojno-obrazovnom sustavu predstavlja generalizacija učeničkih sposobnosti i prepostavljanje da će učenici sa is-

tim dijagnozama i kvocijentom inteligencije u istom opsegu, imati potrebu koristiti jednak broj i vrstu asistivnih tehnologija. Ovim istraživanjem potvrdili smo da postoje razlike u funkcionalnim područjima kod učenika s teškoćama jer je svaki učenik jedinka za sebe.

Asistivna tehnologija omogućuje prilagodbu učenika s teškoćama u učenju. To su prilagodbe koje su korištene za kompenzaciju povezanih prepreka s problemima u čitanju, pisanju, matematičkom zaključivanju i rješavanju problema.

Osim procjene sposobnosti u ovom radu, WATI instrument za procjenu asistivne tehnologije pomogao je približiti stanje učenika svim nastavnicima i stručnim suradnicima. Nastavnici i rehabilitatori su dobili prijedlog za odabir asistivne tehnologije koja najbolje odgovara učeniku u određenom razvojnom području i onemogućilo se „lutanje“ nastavnika te kreirao najbolji put za iskorištavanje učenikovih maksimalnih potencijala u odgojno-obrazovnom radu

LITERATURA

- American Speech-Language-Hearing Association, ASHA (2023). Augmentative and Alternative Communication.
- Desideri, L. i sur. (2013): Assessing children with multiple disabilities for assistive technology: A framework for quality assurance, *Technology and Disability*, 25, 3, 159-166
- Iowa Center for Assistive Technology (ICAT, 2018.)
- Reed, P. R. i Lahm, E. A. (2007). A resource guide for teachers and administrators about assistive technology. Wisconsin, WI: Wisconsin Assistive Technology Initiative
- Zabala J. (2005): Ready, SETT, go! Getting started with the SETT framework
- Wilkinson, K. M., i Hennig, S. (2007). The state of research and practice in augmentative and alternative communication for children with developmental/intellectual disabilities. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*
- <https://www.scribd.com/document/407582228/Assitive-Technology-Principles-and-Practice-Ed-4-Ch-1-1-pdf> (stranica posjećena 11.3.2024.)
- https://atohio.org/sites/default/files/uploads/intro_to_at_assessment_models.pdf (stranica posjećena 9.3.2024.)
- <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9999:ed-5:v1:en> (stranica posjećena 9.3.2024.)

ABSTRACT

Assistive technology is any piece of equipment, program or system that, through its use, improves and facilitates the utilization of the functional capabilities of persons with developmental disabilities. This type of aid enables people with disabilities to learn more easily, access information and ultimately function more easily in everyday life. Therefore, assistive technology is a facilitating factor in inclusive education as well. One of the most important steps is the application of an appropriate assessment instrument in the process of selecting assistive technology. The assessment instrument provides insight into the student's abilities and needs. Taking into account the identified needs, it is possible to make a recommendation on the implementation of an appropriate assistive solution. The decision on the use of an appropriate form of assistive technology is mostly made by a team of experts of various profiles in cooperation with the student's family. It is also important to assess which tasks were a challenge for the student to implement and, accordingly, make a decision which form of assistive technology will be the best for the student. The goal of this research work is to investigate whether students with the same abilities and difficulties, (same diagnosis – mild intellectual disability) included in inclusive education, will need to use the same number and type of assistive devices. In addition, this research work shows the application of two assessment models in practice, which determined the abilities of students in order to select adequate assistive technology. These are the SETT framework of research questions and the WATI model – a pre-designed form for observation. The analysis of the results suggested the implementation of assistive devices, which can ultimately result in a significant improvement in the quality of life of students with developmental disabilities.

Keywords: : assistive technology, assessment, inclusive education

MARTINA KOZINA*

magistar edukacije informatike i tehnike
Srednja škola „Novi Travnik“

Stručni rad

KORIŠTENJE INTERNETSKIH UREĐIVAČA I PREVODITELJA PROGRAMSKOG KODA U NASTAVI INFORMATIKE (Programiranje i slični predmeti)

SAŽETAK

Ovaj rad istražuje značaj korištenja online alata poput Repl.it, CodePen, Programiz-a, IDE One-a i OnlineGDB-a u obrazovanju srednjoškolaca posebice u području programiranja za zanimanje Tehničar za računalstvo. U današnjem digitalnom dobu, online editori i kompilatori pružaju ključne izvore za praktično iskustvo učenja programiranja. Navedene su određene karakteristike online alata i istražuje se kako se ti alati integriraju u nastavni plan i program, nudeći dinamično okruženje za istraživanje, učenje i primjenu informatičkih koncepata. Prednosti korištenja online editora uključuju pristupačnost, mobilnost i fleksibilnost, zbog toga što nije potrebna instalacija nego im se pristupa direktno putem web preglednika, omogućujući učenicima rad na projektima s bilo kojeg mjesta i uređaja s pristupom internetu. Online alati podržavaju i suradnju među učenicima, olakšavajući dijeljenje resursa, zajednički rad i razmjenu ideja. Nude podršku raznim programskim jezicima, tako da korisnici nisu ograničeni na samo jedan jezik. U istraživanju su sudjelovali učenici drugog, trećeg i četvrtog razreda Srednje škole „Novi Travnik“ iz Novog Travnika. Ciljevi istraživanja odnosili su se na ocjenjivanje iskustva korištenja online alata, na učestalost korištenja online alata u odnosu na offline alate, te koliko im ti online alati doprinose boljem učenju i rješavanju zadataka, uključujući i suradnju s drugim učenicima. Rezultati su se pokazali pozitivnim, i online alati su uvelike prihvaćeni kod ispitanika. Zaključak istraživanja potvrđuje da online alati pružaju korisne izvore za učenje, suradnju, s pozitivnim iskustvom većine ispitanika.

Ključne riječi: online editori, kompilatori, programiranje, suradnja, digitalno doba

* martina.kozinal@gmail.com

UVOD

U današnjem digitalnom dobu, tehnološki napredak neprestano oblikuje način na koji obrazujemo generacije. Ovaj rad fokusira se na nastavu informatike u srednjim školama, posebno na stručne predmete koji se odnose na programiranje. Cilj rada je istražiti kako internetski uređivači i prevoditelji, poput Repl.it, CodePen, Programiz, IDE One i OnlineGDB, mogu unaprijediti pristup učenju programiranja i omogućiti zajednički rad među učenicima. Analizirat će se načini na koje se ovi alati integriraju u nastavni plan i program, pružajući učenicima dinamično okruženje za istraživanje, učenje i primjenu informatičkih koncepata, dok će učiteljima omogućiti bržu i lakšu razmjenu informacija. Također, rad će razmotriti prednosti i izazove koje donosi uvođenje internetskih alata u nastavu informatike, ističući njihov potencijal u školskim učionicama digitalnog doba. U okviru ovog istraživanja, posebna pažnja bit će posvećena načinu na koji tehnologija omogućava prilagodbu nastavnog sadržaja prema individualnim potrebama svakog učenika, kao i napredovanju učenika u skladu s njihovim tempom i stilom učenja. Naglasak će biti stavljen na pomicanje od tradicionalnog stila učenja, u kojem je bilo potrebno posjedovati papir i olovku te biti pasivni promatrač, prema novim mogućnostima koje tehnologija nudi za poticanje kritičkog razmišljanja.

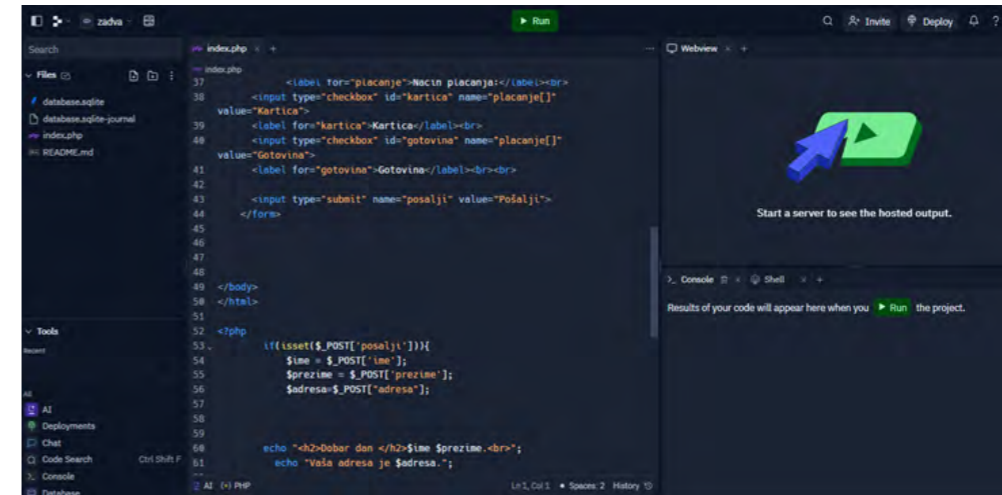
Ovim pristupom omogućuje se i komunikacija među učenicima, razmjena sadržaja, ideja i razvoj međusobne svijesti. Uz to, tehnologija će biti analizirana kao alat koji podržava timski rad, jer omogućuje dijeljenje resursa i zajednički rad na istim zadacima i projektima. Kroz neograničen pristup internetu, učenici će imati priliku istraživati i produbljivati svoje znanje izvan okvira učionice. Na temelju tih istraživanja, rad će pokazati kako integracija tehnologije u obrazovanje priprema učenike za buduće profesionalne izazove, pomažući im u stjecanju vještina koje su sve više potrebne u modernom radnom okruženju, poput programiranja, analize podataka i timskog rada na daljinu.

INTERNETSKI UREĐIVAČI I PREVODITELJI

Internetski uređivači i prevoditelji su web-bazirani alati koji omogućuju programerima pisanje, uređivanje i izvršavanje koda direktno putem internetskog preglednika. Korisnici mogu pristupiti uređivaču putem interneta bez potrebe za preuzimanjem i instaliranjem softvera na svoj uređaj. Ovi uređivači često pružaju funkcionalnosti poput bojanja sintakse, automatskog dovršavanja koda (npr. zatvaranja sintakse), omogućuju brzu provjeru ispravnosti i izvršavanja programa te pružaju podršku za više jezika. Neki poznati internetski uređivači su: CodePen, JSFiddle, Repl.it i mnogi drugi. Internetski prevoditelji omogućuju korisnicima pisanje i uređivanje koda direktno na web pregledniku, a rezultat je vidljiv odmah nakon izvršavanja koda. Pogodni su za izvršavanje i testiranje manjih programa bez potrebe za kompletnim razvojnim okruženjem na lokalnom računalu. Internetski prevoditelji podržavaju različite jezike programiranja, a korisnicima je omogućeno odmah vidjeti izlaz programa ili neke greške nakon unosa koda. Primjeri internetskih kompajlera su: Jdoodle, Compiler Explorer, InternetskiGDB. Glavna razlika između internetskih i desktop (eng. offline) alata koji su dostupni samo na lokalnom računalu zasniva se u pristupu. Desktop alati zahtijevaju preuzimanje i instalaciju na lokalno računalo, što ponekad može biti vrlo ograničavajuće u smislu dostupnosti i potrebe za stalnim ažuriranjem. S druge strane, internetski alati nude pristup putem internetskog preglednika, što znači da korisnici mogu raditi na svom kodu s bilo kojeg mjesta i uređaja čime se povećava mobilnost i pristupačnost.

Kratak pregled popularnih internetskih uređivača i prevoditelja:

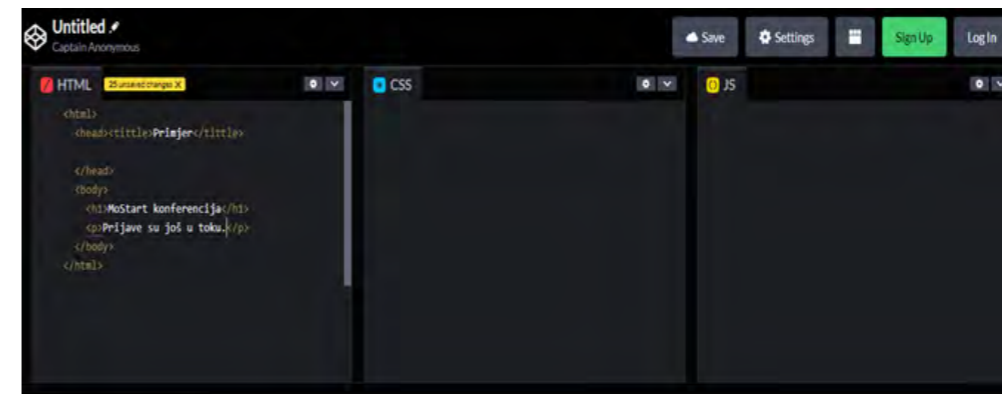
a) Repl.it: internetski integrirano razvojno okruženje koje se koristi s različitim programskim jezicima. Podržava više od 50 programskih jezika. Omogućuje korisnicima stvaranje projekata, suradnju s drugima te mogućnost uvida u rezultate izvršavanja svog koda. Izgled Repl.it prozora za rad u HTML-u prikazan na slici 1.



Slika 1. Izgled Repl.it-a i kod HTML-a i PHP-a

Izvor: Autor

b) CodePen je društveno razvojno okruženje koje omogućuje pisanje koda u pregledniku i gledanje rezultata dok se kod još stvara. Koristan uređivač koda za programere, a i posebno osnažujući za ljude koji uče kodirati. Usredotočen na front-end jezike kao što su HTML, CSS, JavaScript. Većina kreacija na CodePen-u su javne i otvorenog koda, što se može vidjeti na slici 2.



Primer

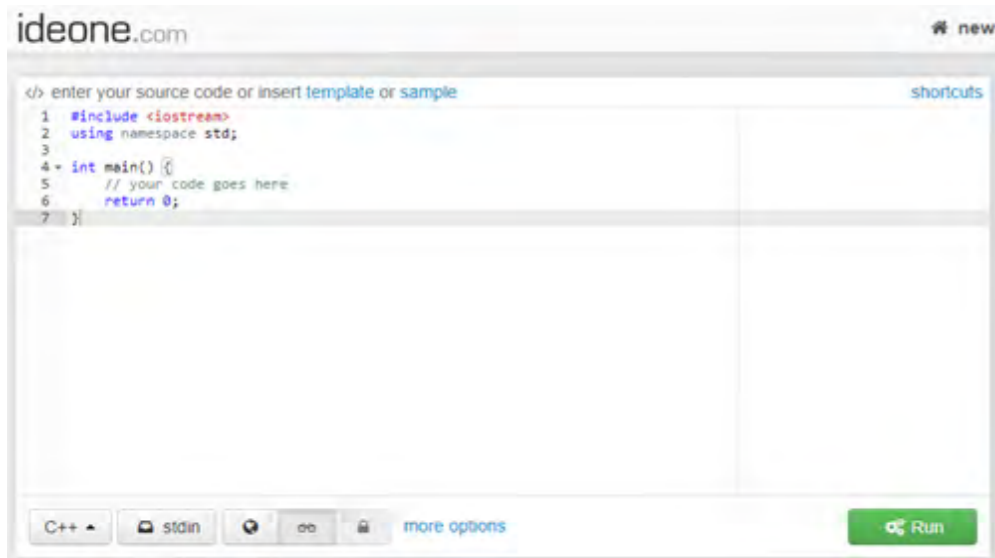
MoStart konferencija

Prjave su još u toku.

Slika 2. Izgled CodePen-a (kod koji je pisala autorica)

Izvor: <https://codepen.io/pen/>

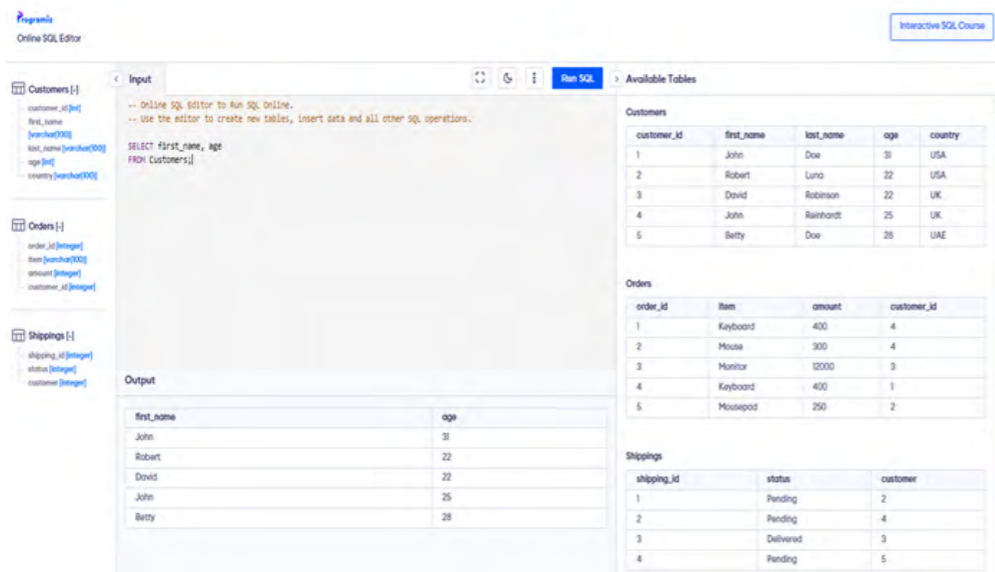
c) IDE One: Internetski IDE (eng. Integrated Development Enviroment) podržava različite jezike poput C, C++, Python-a te omogućuje korisnicima brzu izradu i testiranje programa. Slika 3. prikazuje izgled prozora u internetski IDE i osnovne strukture koda u C++ programskom jeziku koji nam je potreban za bilo koji program koji se izvršava.



Slika 3.
Izgled prozora u IDE One-u

Izvor: <https://ideone.com>

d) Programiz je platforma za učenje programiranja koju su izradili programeri za programere. Osim što nudi internetski editor za: Python, C programiranje, Javu, C++ programiranje, također nudi i uređivač za SQL jezik. Na stranici se nalaze gotove tablice iz kojih je moguće dohvaćati podatke za vježbu iz SQL jezika i pisanje upita što se može vidjeti na slici 4. Također nudi i tečajeve iz navedenih jezika.



Slika 4.
Izgled SQL editora u Programiz – u

Izvor: <https://www.programiz.com/sql/Internetski-compiler/>

PREDNOSTI I NEDOSTACI KORIŠTENJA INTERNETSKIH UREĐIVAČA I PREVODITELJA U OBRAZOVANJU

Dostupnost tehnologije i vještine potrebne za njezinu uporabu ključne su za potpuno iskorištavanje potencijala informacijskoga društva. Pojedinač danas mora biti osposobljen da pomoću tehnologije dođe do potrebnih informacija, odnosno da u mnoštvu informacija zna prepoznati koja mu je informacija potrebna i kako je koristiti. Iz navedenoga proizlazi da klasična pismenost (čitanje i pisanje, numerička/matematička) u današnjim uvjetima više nije dostatna. Pismenost za 21. stoljeće uvodi nov skup vještina i znanja koji se

naziva informacijskom pismenošću. Ove se kompetencije danas smatraju polazištem cjeloživotnoga obrazovanja (Knežević, 2020). Svijet se kreće od tradicionalne računalne tehnologije prema mobilnoj računalnoj tehnologiji (Iversen i Eierman, 2014). Kada govorimo o prednostima koje nude internetski uređivači i prevoditelji u školama, može se reći da je rad profesorima u mnogome olakšan, omogućena je olakšica i učenicima. Može se reći da internetski uređivači i prevoditelji imaju:

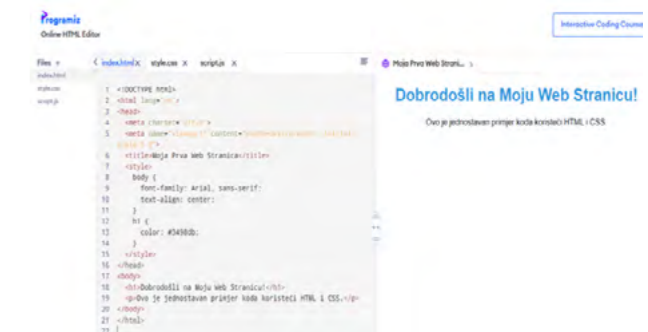
- pristupačnost: omogućuje se pristup programiranju (jezik koji je potreban) putem web preglednika, što znači da korisnici/ učenici mogu raditi na svojim projektima(zadacima, vježbama) s bilo kojeg mjesta i uređaja koji ima pristup internetu.
- fleksibilnost: korištenje internetskih alata znači da nema potrebe za posebnim hardverskim zahtjevima ili instalacijama, čime se smanjuju prepreke za programiranjem.

Zašto nam je bitna ova pristupačnost? Pristupačnost internetskih uređivača važna je jer mnoge škole nemaju adekvatnu računalnu opremu, a mnogi učenici zbog financijskih problema nemaju potrebnu opremu kod kuće ili nemaju pristup internetu za preuzimanje programa. Mobilni uređaji omogućuju učenicima rad na vježbama bilo gdje, čime se povećava fleksibilnost u učenju i ponavljanju gradiva. Zapravo se može reći da putem internetskih uređivača svaki učenik može u svoje slobodno vrijeme i s bilo kojeg mjesta raditi vježbe prema svojim mogućnostima i sposobnostima kako bi se postigli bolji rezultati. Neki to mogu iskoristiti za produblivanje znanja i razvijanje novih vještina putem kojih će sudjelovati na nekim dodatnim aktivnostima i pomagati svojim vršnjacima. Također, i u školama se mogu koristiti zbog smanjivanja opterećenosti računala i sporog pokretanja samog programa i smanjivanja broja instalacija za sve jezike koji su predviđeni za rad prema nastavnom planu i programu. Dovoljan je samo pristup internetu i učenici mogu započeti s kodiranjem ili provjeravanjem dijela koda koji im je potreban. Internet alati omogućuju suradnju među učenicima, automatsko spremanje rada, smanjenje rizika od gubitka podataka te pružaju trenutnu povratnu informaciju za ispravak

grešaka. Također, podržavaju različite programske jezike, što omogućuje istraživanje novih tehnologija. To je posebno korisno za učenike koji žele istraživati različite jezike ili raditi na dodatnim projektima i zadacima. Kada se govori o nedostacima internetskih uređivača i prevoditelja, jedan od glavnih nedostataka je nemogućnost pristupa internetu. Ako učenici imaju lošu mrežnu infrastrukturu rad s internetskim alatima bit će otežan ili nemoguć. Drugi nedostatak je zatvaranje platformi, što znači da ako pružatelj internetskih alata zatvori svoje usluge ili promijeni uvjete korištenja, to može stvoriti poteškoće za korisnike koji su se oslonili na tu platformu. Također, internetski alati imaju manje mogućnosti od lokalnih alata jer često nude osnovne značajke za razvoj. Rad s velikim projektima ili složenim aplikacijama putem internetskih alata može biti spor ako korisnik ima spor ili nestabilan internet.

OLAKŠAVANJE UČENJA PROGRAMIRANJA PUTEM INTERNETSKIH UREĐIVAČA

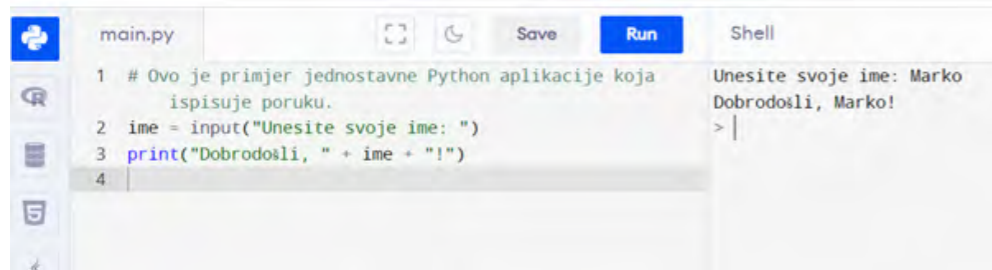
Programiranje je postalo ključna vještina u današnjem digitalnom društvu, a internetski uređivači pružaju jednostavan i pristupačan način za učenje programiranja. Primjer jednog dijela koda s HTML i CSS elementima, kao i jednog osnovnog programa na jeziku Python, može biti prikazan u internetskom uređivaču Programiz.



Slika 5.
Web stranica s HTML i CSS elementima

Izvor: <https://www.programiz.com/html/Internetski-compiler/>

Na slici 5. vidljiv je automatski, s desne strane, pregled onoga dijela koda koji se dodaje u uređivač. Na prikazanoj stranici dodan je naslov, koji je obojen u plavu boju, a ispod naslova je dodan jednostavan paragraf.



```
main.py
1 # Ovo je primjer jednostavne Python aplikacije koja
  ispisuje poruku.
2 ime = input("Unesite svoje ime: ")
3 print("Dobrodošli, " + ime + "!")
4
```

```
Shell
Unesite svoje ime: Marko
Dobrodošli, Marko!
> |
```

Slika 6. Jednostavan program ispisa imena u jeziku Python

Izvor: Autor

Slika 6. prikazuje izvršavanje jednostavnog programa u programskom jeziku Python u stvarnom vremenu, pisanog u internetskom uređivaču Programiz. Na taj način omogućeno je olakšano izvršavanje dijela koda ili pisanje cijelog programa, čime se učenicima omogućava korištenje izvora s interneta i snalaženje s materijalima koje im nudi profesor tijekom nastave. Takav pristup povećava njihovo razumijevanje i otkriva načine dolaska do rješenja određenog zadatka. Također, profesori na taj način mogu vizualizirati razumijevanje osnovnih koncepata programiranja. Uz to, organiziranje timskog rada omogućava učenicima s različitim razinama vještina doprinijeti vježbama i projektima u skladu sa svojim mogućnostima. Generiranje jedinstvenih poveznica na projekte omogućuje jednostavno dijeljenje među učenicima, čime se olakšava pozivanje drugih korisnika na pregledavanje, uređivanje i doprinos projektu. Osim toga, mogućnost dodavanja komentara na određene dijelove koda omogućava konstruktivne povratne informacije. Na ovaj način olakšana je diskusija i razmjena ideja među učenicima.

CILJ I PRETPOSTAVKA

Cilj ovog istraživanja bio je analizirati prednosti i izazove koji proizlaze iz korištenja internetskih uređivača i prevoditelja u nastavi programiranja u srednjim školama, s posebnim naglaskom na njihovu učinkovitost u učenju. Istraživanjem se nastojalo utvrditi koliko ovakav način rada pomaže učenicima u učenju programiranja te na koji način bi se moglo poboljšati učenje tog predmeta u školama.

Pretpostavka je bila kako će učenici biti zadovoljni ovakvim mogućnostima i prednostima korištenja internetskih alata te kako im ta mogućnost pomaže u boljem vrednovanju znanja i razvijanju vještina. Ovim istraživanjem obuhvaćeni su različiti internetski uređivači i prevoditelji koji su korišteni u nastavnom procesu, različiti oblici interakcije između profesora i učenika, zadovoljstvo sudionika u ovakvom izvođenju nastavnog procesa te emocionalno i socijalno stanje učenika. Istraživanje se također bavilo pitanjima učinkovitosti i efektivnosti učenja putem internetskih uređivača te pristupačnosti izvorima u bilo kojem trenutku i na bilo kojem mjestu, bilo putem mobilnih uređaja ili osobnih računala izvan učionice, u usporedbi s tradicionalnim oblikom nastave koji uključuje teorijska izlaganja i izvođenje samo osnovnih naredbi. Osim toga, istraživanje je uključivalo i načine prilagodbe individualnim potrebama i stilovima učenja učenika te pružalo osnovne naputke za razvoj prakse vježbanja i učenja programiranja. Konačni cilj istraživanja bio je identificirati načine i primjere, odnosno smjernice, za poboljšanje prakse poučavanja programiranja i usmjeravanja učenika na ovakve metode rada.

METODOLOGIJA

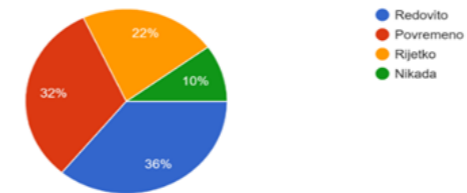
U istraživanju su sudjelovali učenici drugog, trećeg i četvrtog razreda Srednje škole „Novi Travnik“ iz Novog Travnika, zanimanje tehničar za računalstvo. Ukupno je u istraživanju sudjelovalo 50 učenika spomenutog zanimanja. Za potrebe istraživanja izrađena je anonimna anketa putem Google obrasca (engl. Google Forms) koja je bila dobrovoljna. Anketa je sadržavala 14 pitanja koja su ispitivala mišljenja

učenika o korištenju internetskih uređivača i prevoditelja u nastavi programiranja, njihovom iskustvu s internetskim alatima, pristupačnosti, suradnji s drugim učenicima, doživljavanju poteškoća te podršci profesora.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prvo pitanje ankete odnosilo se na učestalost korištenja internetskih prevoditelja za učenje programiranja među učenicima (Grafikon 1.). Od ukupno 50 ispitanika, 36% učenika redovito koristi internetske alate, 32% ih koristi povremeno, 22% rijetko, dok 10% ispitanika nikada ne koristi ove alate. Ovi rezultati ukazuju na to da većina ispitanika (68%) koristi internetske alate barem povremeno, što sugerira da su internetski prevoditelji postali važan alat u učenju programiranja. Iako 36% učenika koristi ove alate redovito, manji postotak (10%) nikada ne koristi internetske prevoditelje, što može ukazivati na različite pristupe učenju među ispitanicima.

Koliko često koristite online editore i compilere za učenje programiranja?
50 responses

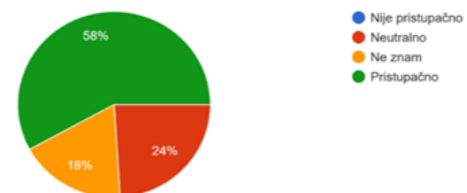


Grafikon 1. Frekvencija korištenja internetskih uređivača

Izvor: Autor

Odgovori na pitanje o pristupačnosti internetskih uređivača prikazuju internetske alate kao jako pristupačne većini ispitanika, čak 58%. Neutralno mišljenje izrazilo je 24% ispitanika, dok 18% ispitanika nije znalo ocijeniti njihovu pristupačnost (Grafikon 2.). Rezultati ukazuju kako većina ispitanika smatra internetske uređivače lako dostupnima, što može značiti da su ovi alati široko dostupni i lako dostupni učenicima za svakodnevnu uporabu. Iako je 24% ispitanika izrazilo neutralno mišljenje, što može ukazivati na određene sumnje ili nesigurnost u pogledu njihove pristupačnosti, manji postotak (18%) ispitanika nije bio u mogućnosti ocijeniti pristupačnost, što može značiti da nisu imali dovoljno iskustva s korištenjem ovih alata ili nisu bili upoznati s njihovim mogućnostima.

Kako ocjenjujete pristupačnost online editora u odnosu na tradicionalne alate?
50 responses

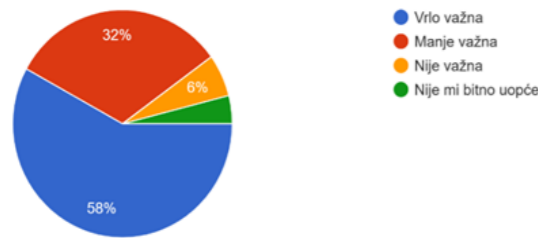


Grafikon 2. Ocjenjivanje pristupačnosti internetskih uređivača

Izvor: Autor

Rezultat prikazan na Grafikonu 2. ukazuje na raznolikost mišljenja o pristupačnosti internetskih alata. Na pitanje o važnosti rada na projektima putem mobilnih uređaja izvan škole, različiti su stavovi učenika iskazani (Grafikon 3.). Za većinu učenika (58%), mogućnost rada izvan škole putem mobilnih uređaja smatrana je vrlo važnom, što sugerira prepoznavanje koristi od fleksibilnosti i pristupačnosti u učenju. S druge strane, 32% učenika smatralo je ovu mogućnost manje važnom, što može ukazivati preferiranje rada u učionici ili na računalima koja nude veću funkcionalnost učenicima. Nisu zanemarivi ni stavovi 6% ispitanika koji ovu opciju nisu smatrali važnom, što može ukazivati na nedostatak interesa za mobilno učenje ili tehničke prepreke. Raznoliki stavovi učenika o važnosti rada na projektima putem mobilnih uređaja mogu ukazivati na različite potrebe i preferencije među ispitanicima.

Koliko vam je važna mogućnost rada na projektima/zadacima/vježbama izvan škole putem mobilnih uređaja?
50 responses

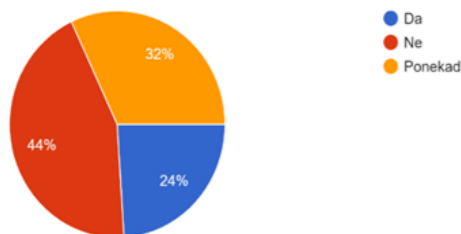


Grafikon 3.
Važnost rada putem mobilnih uređaja

Izvor: Autor

Analizom rezultata pitanja vezanog uz nedostatak desktop alata u situacijama kada nije moguće koristiti internet, primijećeno je da je 24% ispitanika izjavilo kako im je nedostajao desktop alat, što je prikazano na Grafikonu 4. S druge strane, 32% ispitanika tvrdi kako im desktop alati nisu nedostajali, dok 44% navodi da se ponekad osjeća potreba za desktop alatima u uvjetima ograničenog pristupa internetu. Rezultati ukazuju na činjenicu kako unatoč velikom broju dostupnih internetskih alata, 24% ispitanika je osjetilo potrebu za desktop alatima, što može značiti da nisu uvijek u mogućnosti pristupiti internetu ili se suočavaju s tehničkim smetnjama. S druge strane, 32% ispitanika ne smatra potrebnim desktop alate, što ukazuje na povjerenje u stalnu dostupnost interneta i internetskih alata. Zanimljiv je i podatak da 44% ispitanika povremeno osjeća potrebu za desktop alatima, što može značiti kako je većina učenika navikla na rad s internetskim alatima, u određenim situacijama (kao što su problemi s internetom ili rad na terenu) desktop alati predstavljaju korisnu alternativu.

Jesu li vam ikada nedostajali offline alati zbog nemogućnosti pristupa internetu?
50 responses

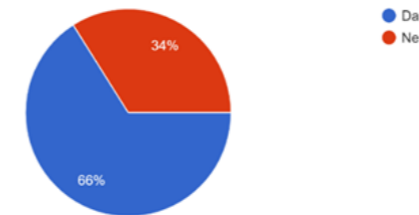


Grafikon 4.
Utjecaj nedostatka pristupa internetu na korištenje desktop alata

Izvor: Autor

Na upit o suradnji s drugim učenicima putem internetskih uređivača ili prevoditelja, 66% odgovora bilo je potvrdno, dok je 34% odgovorilo negativno, što je prikazano na Grafikonu 5. Ovi rezultati ukazuju kako većina ispitanika prepoznaje prednosti suradnje putem internetskih alata, dok manji postotak učenika nije sklona ovoj vrsti suradnje.

Jeste li ikada surađivali s drugim učenicima koristeći online editore ili compilere?
50 responses

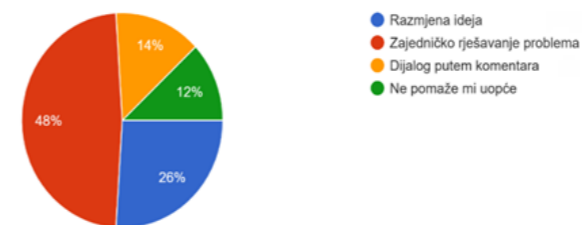


Grafikon 5.
Suradnja s drugim učenicima putem internetskih alata

Izvor: Autor

Najčešći oblici suradnje među ispitanicima putem internetskih alata uključuju zajedničko rješavanje problema (48%), razmjenu ideja (26%) i dijalog putem komentara (14%). Istovremeno, 12% ispitanika izjavilo je kako im suradnja na ovaj način nikako ne pomaže. Rezultati su prikazani na Grafikonu 6. Ovi podaci ukazuju na to da većina učenika prepoznaje korisnost suradnje u učenju, dok manji postotak učenika ne vidi prednosti ove vrste interakcije. To može biti povezano s različitim stilovima učenja i preferencijama u pristupima učenju.

Kako vam suradnja s drugim učenicima putem online alata pomaže u učenju?
50 responses

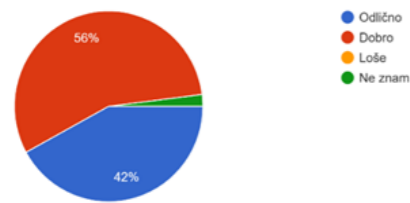


Grafikon 6.
Pomoć suradnje u učenju

Izvor: Autor

Ukupno iskustvo korištenja internetskih uređivača i prevoditelja ocijenjeno je od strane ispitanika (Grafikon 7.). Većina ispitanika, njih 56%, iskustvo je ocijenila kao „Dobro“, dok je 42% odabralo ocjenu „Odlično“. Samo 2% ispitanika izjavilo je kako ne zna kako ocijeniti svoje iskustvo, a nijedan odgovor nije bio ocijenjen kao „Loše“. Ovi rezultati ukazuju na općenito pozitivno iskustvo s korištenjem internetskih alata, s većinom ispitanika koji prepoznaju njihovu korisnost u procesu učenja. Također, odsutnost negativnih ocjena može signalizirati visoku razinu zadovoljstva među korisnicima alata.

Kako biste ocijenili ukupno iskustvo korištenja online editora i kompilera u nastavi?
50 responses

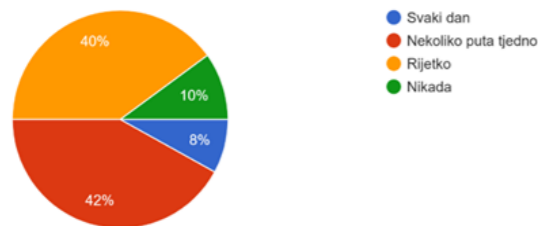


Grafikon 7.
Ocjena ukupnog iskustva korištenjem internetskih alata

Izvor: Autor

Navike korištenja internetskih alata izvan učionice za vlastiti rad i učenje bile su iznesene od strane ispitanika. Prema rezultatima prikazanim na grafikonu 8., 8% internetske alate koristi svaki dan, 10% ih nikada ne koristi, 40% ih koristi rijetko, dok 42% koristi alate nekoliko puta tjedno. Ovi podaci ukazuju na korištenje internetskih alata nekoliko puta tjedno ili rijetko, što može ukazivati na umjereno korištenje alata izvan nastave. Zanimljivost je kako samo mali postotak ispitanika koristi alate svakodnevno, dok značajan broj njih izjavljuje da ih nikada ne koristi. Ovi rezultati mogu ukazivati na potrebu za daljnjim poticanjem korištenja internetskih alata izvan učionice kako bi se povećala njihova učinkovitost u učenju.

Koliko često koristite online alate izvan učionice za vlastiti rad i učenje?
50 responses

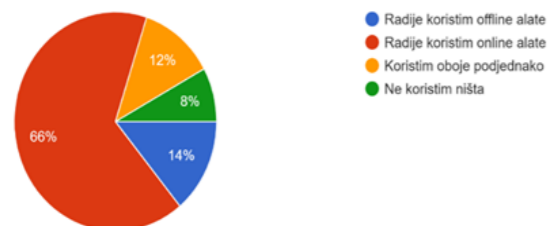


Grafikon 8.
Korištenje internetskih alata izvan učionice

Izvor: Autor

Za odabir između desktop i internetskih alata kod kuće, 66% ispitanika preferira internetske alate, 14% desktop alate, 12% koristi oba tipa alata podjednako, dok 8% ne koristi nikakve alate (Grafikon 9.). Ovi rezultati sugeriraju da internetski alati dominiraju u izboru ispitanika, što može biti povezano s njihovom dostupnošću i širokom primjenom. Činjenica je kako manji postotak ispitanika odabire desktop alate, dok 12% učenika koristi oba tipa alata, što može ukazivati na fleksibilnost u pristupu učenju.

Da li radije koristite offline alate ili online alate kod kuće?
50 responses

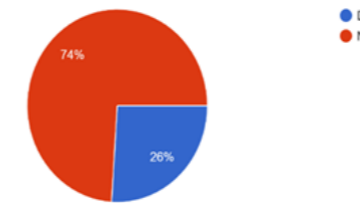


Grafikon 9.
Preferencije između Internetskih i desktop alata kući

Izvor: Autor

Ocijenjeno je jesu li ispitanici imali poteškoća u razumijevanju gradiva zbog korištenja internetskih alata (Grafikon 10.). 74% ispitanika izjavilo je da nisu imali poteškoća, dok je 26% navelo male poteškoće. Ovi rezultati ukazuju na to da većina ispitanika smatra da im internetski alati nisu otežali razumijevanje gradiva, dok manji postotak učenika ističe poteškoće, što može sugerirati na razlike u iskustvu korištenja alata ili razumijevanju materijala.

Jeste li doživjeli poteškoće u razumijevanju gradiva zbog korištenja online alata?
50 responses

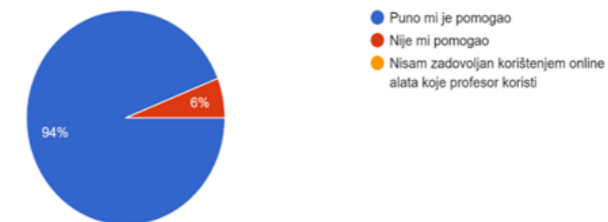


Grafikon 10.
Poteškoće u razumijevanju gradiva zbog korištenja internetskih alata

Izvor: Autor

Na pitanje koje se odnosi na utjecaj profesora programiranja na korištenje internetskih alata, rezultati jasno ukazuju da je 94% ispitanika smatralo da im je profesor programiranja značajno pomogao u korištenju internetskih alata (Grafikon 11.). Samo 6% ispitanika izjavilo je da nije dobilo podršku od profesora, dok nijedan ispitanik nije izrazio nezadovoljstvo korištenjem internetskih alata koje profesor koristi. Rezultati sugeriraju visok stupanj zadovoljstva među učenicima, koji prepoznaju značajnu ulogu profesora u njihovoj učinkovitosti pri korištenju internetskih alata. Ovaj pozitivan odgovor može ukazivati na dobar pristup i metodologiju nastave, koja potiče učenike da se lakše snađu u korištenju alata za učenje programiranja.

Koliko je vaš profesor programiranja pomogao u korištenju online alata?
50 responses



Grafikon 11.
Utjecaj profesora programiranja na korištenje internetskih alata

Izvor: Autor

Na pitanja o prijedlozima i komentarima za poboljšanje rada s internetskim alatima odgovori ispitanika variraju. Navedeno je kako neki ispitanici nemaju konkretnih prijedloga i da su zadovoljni sadašnjim stanjem, dok su drugi predložili zajedničke vježbe kao način poticanja suradnje među učenicima. Što se tiče poteškoća, istaknuti su specifični problemi, poput slabog internetskog signala i tehničkih smetnji, dok je druga strana odgovorila kako nije bilo poteškoća s korištenjem internetskih alata.

ZAKLJUČAK

Na temelju provednog istraživanja može se izvući nekoliko zaključaka koji se također mogu povezati s prednostima internetskih alata koji su navedeni. Većina ispitanika redovito koristi internetske uređivače za učenje programiranja, što ukazuje na visok stupanj prihvaćenosti i upotrebe ovih alata u obrazovnom procesu. Također, prema odgovorima o pristupačnosti može se zaključiti da su internetski alati uglavnom lako dostupni i korisni za većinu korisnika.

Mogućnost suradnje pružaju se korisnicima, a velikom broju učenika od velike je važnosti njihova primjena na mobilnim uređajima. Prema pretpostavci da će učenici biti zadovoljni ovakvim načinom rada, te da im internetski alati pružaju mogućnosti suradnje, istraživanje pokazuje da su istaknute brojne prednosti ovih internetskih alata, uključujući brži pristup prevoditeljima, dostupnost tutorijala, olakšavanje pisanja zadataka te mogućnost rada na projektima u grupi ili samostalno. Suradivano je s drugim učenicima na nekim od zadataka ili projekata, prvenstveno kroz zajedničko rješavanje problema putem internetskih alata. Ukupno iskustvo korištenja internetskih uređivača i prevoditelja ocijenjeno je pozitivno ili vrlo pozitivno od strane većine ispitanika.

Poteškoće su se uglavnom odnosile na tehničke probleme poput slabog ili nestabilnog internetskog signala. Unatoč tome, ozbiljni problemi s korištenjem internetskih alata nisu bili izraženi. Važnost uloge nastavnika/profesora u podršci učenicima u usvajanju novih tehnologija je prepoznata, što se vidi i u istraživanju, gdje je navedeno da profesori puno pomažu. Rezultati istraživanja pokazuju kako internetski alati za programiranje su dobro prihvaćeni među učenicima, pružajući im korisne izvore za učenje i suradnju.

Za budućnost korištenja internetskih alata, preporučuje se unapređenje tehničke podrške, osobito u pogledu stabilnosti internetske veze, te omogućavanje dodatne edukacije za učenike kako bi se omogućila naprednija uporaba alata. Također, mogla bi biti razmotrena implementacija specifičnih

radionica za učenike, čime bi se omogućilo bolje razumijevanje i učinkovitije korištenje svih dostupnih funkcionalnosti.

Daljnja istraživanja mogla bi biti usmjerena na analizu uspjeha internetskih alata u različitim obrazovnim okruženjima, a na temelju tih rezultata razvijale bi se nove strategije za njihovu primjenu u nastavi.

LITERATURA

1. Čubrić, M. (2021.), Nastava na daljinu, <<https://hrcak.srce.hr/file/370991>> (pristupljeno 30.1.2024.)
2. Kaanael Simon Mbise (2021.) The Usefulness of Mobile Compilers for Learning Computer Programming, <<https://shorturl.at/gkzC5>> (pristupljeno 31.1.2024.)
3. Bates, T. (2015). Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning, <https://www.researchgate.net/publication/316901951_Designing_Teaching_and_Learning_for_a_Digital_Age> (pristupljeno 22.2.2024.)
4. Službena stranica CodePen, <<https://codepen.io/about>> (pristupljeno 2.2.2024.)
5. Službena stranica Repl.it-a, <<https://replit.com/site/about>> (pristupljeno 27.1.2024.)
6. Marija Gjud (2020.), Digitalizacija nastave u školskom obrazovanju, <<https://hrcak.srce.hr/file/372058>> (pristupljeno 10.2.2024.)
7. Xiaofei Gond, Sathiamoorthy Kannan, Kamalanathan Ramakrishnan (2022.) Impact of Mobile Technology on Collaborative Learning in Engineering Studies, <https://pdf.eu-jer.com/EU-JER_12_1_397.pdf> (pristupljeno 11.2.2024.)
8. Noble desktop službena stranica, <<https://www.nobledesktop.com/learn/code-editors/how-to-learn-code-editors-Internetskih>> (pristupljeno 26.2.2024.)
9. Ivana Bošković (2019.) Informacijska pismenost učenika srednjih škola, <<https://tinyurl.com/24t9p3qc>> (pristupljeno 13.2.2024.)
10. Mobile computing and student-centered learning, <<https://tinyurl.com/2a3zw3vb>> (pristu-

pljeno 11.2.2024.)

11. Raquel Cedazo, Cecilia E. Garcia Cena, Basil M. Al-Hadithi (2015.), A Friendly Online C Compiler to Improve Programming Skills Based on Student Self Assessment <<https://tinyurl.com/25xdfvrh>> (pristupljeno 13.2.2024.)
12. Marjan Mernik (2003.), An educational tool for teaching compiler construction, <<https://tinyurl.com/2byy6yqu>> (pristupljeno 17.2.2024.)

USE OF ONLINE EDITORS AND COMPILERS IN INFORMATICS TEACHING (programming – specialized subjects)**ABSTRACT**

This paper explores the significance of using online tools such as Repl.it, CodePen, Programiz, IDE One, and OnlineGDB in the education of high school students, particularly in the field of programming for the occupation of Computer Technician. In today's digital age, online editors and compilers provide crucial resources for practical programming learning experiences. The paper outlines specific characteristics of online tools and investigates how these tools are integrated into the curriculum, offering a dynamic environment for exploring, learning, and applying computer science concepts. The advantages of using online editors include accessibility, mobility, and flexibility, especially since no installation is required, allowing students to work on projects from any location and device with internet access. Online tools support collaboration among students, facilitating resource sharing, teamwork, and the exchange of ideas. They provide support for various programming languages, so users are not limited to just one language. The study involved students from the second, third, and fourth grades of the "Novi Travnik" High School in Novi Travnik. The research goals focused on evaluating the experience of using online tools, the frequency of their use compared to offline tools, and how these online tools contribute to improve learning, task resolution, and collaboration among students. The results were positive, indicating widespread acceptance of online tools among the participants. The conclusion of the research confirms that online programming tools provide valuable resources for learning and collaboration, with a positive experience reported by the majority of respondents.

Keywords: online editors, compilers, programming, collaboration, digital age

DALIBORKA ČELAN*

mr. sc.

Osnovna škola „Ivan Goran Kovačić“ Gojevići-Fojnica

PROF. DR. HAZIM BAŠIĆ

Mašinski fakultet Sarajevo

Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Stručni rad

UTJECAJ TEHNOLOGIJE NA RAZVOJ KOMUNIKACIJE I SOCIJALNIH VJEŠTINA KOD UČENIKA

SAŽETAK

Od samog postanka čovjek kao socijalno biće doživljava različite transformacije na individualnoj i društvenoj razini. U nedalekoj prošlosti ljudi su imali otežanu međusobnu komunikaciju, slab protok informacija i nižu stopu obrazovanja. Velika promjena ogleda se u osobnom razvoju, komunikaciji, obrazovanju, kolektivnoj svijesti, vještinama, različitim životnim stilovima koji su potpomognuti razvojem tehnologije. Razvoj komunikacijskih vještina kod djece i mladih također doživljava promjene. Tehnologija je donijela mnoštvo olakšica, ali i nedostataka, što ovisi o tome iz kojeg kuta se gleda na nju i na njezinu primjenu. Različita iskustva donose različite stavove i mišljenja o njoj. Stavovi ovise o njezinoj optimalnoj primjeni, o koristi tijekom obrazovanja, neophodnosti razvijanja novih vještina i kompetencija kao i ishoda.

Obitelj je prva karika za razvijanje socijalnih kompetencija djeteta kao osnove za uspješan razvoj komunikacijskih vještina koje će ostati za cijeli život. U suvremenom načinu obrazovanja tehnologija je ponudila razne digitalne alate koji pomažu razvoju i unaprjeđenju socijalnih kompetencija kod učenika koji ciljano idu u smjeru ojačavanja tehnološke pismenosti; četvrte industrijske revolucije. U okviru ovog rada istraživani su i analizirani utjecaji digitalne tehnologije na razvoj komunikacije i socijalnih vještina u odnosu na socijalizaciju uživo. Rezultati ankete pokazuju smanjenu socijalizaciju ispitanika kroz društvene igre uživo i ističu zastupljenost digitalne tehnologije koja treba imati optimalnu primjenu prilagođenu uzrastu i potrebama. Ona ih uvodi u virtualni svijet u kojem se razvijaju drugačije socijalne kompetencije.

Ključne riječi: Obrazovanje, obitelj, socijalne kompetencije, digitalna tehnologija

* daliborka.celan@gmail.com

UVOD

Važno je podjednako razvijati socijalne i komunikacijske vještine jer su međusobno zavisne. Komunikacijske vještine su jedan od najvažnijih dijelova socijalnih vještina. Osobe koje imaju slabo razvijene socijalne vještine ne mogu posjedovati dobre komunikacijske vještine i obrnuto (Car, 2010). Dijete razvija svoje socijalne vještine od najranije dobi svoga života. Roditelji i obitelj su prva stepenica socijalizacije s kojom se dijete susreće. Od tada se počinju razvijati emocionalna, kognitivna i socijalna iskustva potrebna za daljnji život. Stilovi roditeljstva mogu biti pod različitim utjecajem činitelja kao što su: socioekonomski status obitelji, struktura obitelji (istospolna, međurasna, međuetnička, međuvjerska), povijest roditelja i razvod (Jurčević Lozančić, 2016). Autoritativni stil roditeljstva razvija dijete u socijalno kompetentnu osobu. Socijalne vještine uče se u određenoj situaciji. Hoće li dijete biti socijalno kompetentno ili će imati problema u socijalizaciji, ovisi o više čimbenika. Pored temperamenta važan je i način ophođenja roditelja prema njemu. Stvaraju se načini ponašanja koji se očituju kao nesposobnost vještine izražavanja vlastitih osjećaja, misli i emocija ili kao sposobnost slušanja s razumijevanjem, prihvaćanja drugih osoba i asertivnog izražavanja vlastitih osjećaja, misli i emocija.

Tri su nivoa socijalne interakcije. Pored obiteljskog važni su i nastavničko i vršnjačko koji specifičnim utjecajem, ali i uzajamnim djelovanjem, uvjetuju razvoj i prilagodbu djeteta. Obitelj i škola su odgovorni za kognitivni i socijalni razvoj te zajedno čine odgojno-obrazovnu zajednicu koja ima snažan utjecaj na dijete. U obiteljskom okruženju kvaliteta ostvarene interakcije i kvaliteta rane komunikacije važna je u objašnjenju gotovo svih oblika ponašanja djeteta (Klarin, 2006).

Škola ima odgojno-socijalnu i obrazovnu ulogu. Pored obitelji, ona je djeci i mladima drugi dom. Tu provode dosta vremena družeći se s vršnjacima i razvijajući svoje socijalne kompetencije. Razrednici i ostali nastavnici u školi su, na neki način, drugi roditelji dok učenici u njoj borave. Često učenici u kontaktu s vršnjacima doživljavaju prijatne ili nepri-

jatne trenutke na koje nastavnici trebaju blagovremeno reagirati i pokazati pravilan način interakcije u danom trenutku. Adekvatnom reakcijom nastavnika učenici razvijaju kritičko mišljenje, objektivnost i socijalne kompetencije, što je veoma važno. Kvalitetan pedagoški kadar u školi pogoduje kvalitetno razvijanim socijalnim kompetencijama kod učenika. Učitelji i nastavnici su uzor učenicima svojim ponašanjem i međusobnim ophođenjem. Odgajatelji u vrtićima, učitelji i nastavnici u školama trebaju usavršavati svoje socijalne kompetencije kako bi iste kvalitetno razvijali kod djece i mladih. Dobra komunikacija sa sobom je važna, jer ako učitelj ne komunicira dobro sa sobom, neće moći ni s drugima. Ako postoji ljubav prema sebi, onda će je biti i za druge (Nhat Hanh, 2015). Slušanjem i gledanjem, verbalnom i neverbalnom komunikacijom, učenici komuniciraju u školi. Tehnologija je dio odgojno-obrazovnog sustava koji također utječe na razvoj komunikacije i socijalnih vještina. Tehnologiju čine postupci, znanja i vještine te tehnike koji se međusobno isprepliću. Znanjem i inventivnošću dolazi se do tehnoloških inovacija, inoviranih postupaka koji su pokretačka snaga tehnološkog razvoja. Digitalna tehnologija predstavlja tehnologiju koja se oslanja na korištenje računala, tableta, mobitela i aplikacija koje koriste internet, kao i na druge uređaje. Ona poprma obrazovnu vrijednost ako se koristi u odgojno-obrazovne svrhe. Razvojem tehnologije kod učenika se razvijaju drugačije socijalne kompetencije koje se stječu u virtualnom svijetu koji je novim generacijama postao prirodno okruženje.

METODOLOGIJA RADA

Cilj ovog rada je bio istražiti i analizirati utjecaj digitalne tehnologije na razvoj komunikacije i socijalnih vještina kod učenika u odnosu na socijalizaciju uživo. U kontekstu ove problematike postavljena je hipoteza: Socijalizacija uživo slabi primjenom digitalne tehnologije koja treba biti vremenski optimizirana u roditeljskom domu i poticajem obrazovnih ustanova te prilagođena uzrastu i potrebama učenika u svrhu zdravog održavanja socijalnih kompetencija. U istraživanju je pored metoda analize i sinteze, kom-

parativne i statističke metode, korištena i metoda anketiranja u kojoj su sudjelovala 445 ispitanika. Anketirani su učenici 90,1 % (401) i nastavno osoblje koje im predaje 9,9 % (44) u dvjema osnovnim školama, OŠ „Ivan Goran Kovačić“ Gojevići-Fojnica i OŠ „Muhsin Rizvić“ Fojnica, i srednjoj školi SMŠ „Zijah Dizdarević“ Fojnica. Učenici su uzrasta od sedmog razreda osnovne do četvrtog razreda srednje škole. Ciljano su birani učenici viših razreda osnovne škole i srednjoškolci kao i nastavno osoblje koje predaje istim učenicima kako bi se dobile jasne povratne informacije vezane za temu ovog rada. Anketni upitnik sastoji se od jednostavnih i složenih pitanja zatvorenog tipa prilagođenih ispitanicima.

SOCIJALNE KOMPETENCIJE

Dijete započinje socijalne odnose s okolinom izražavajući svoje potrebe, šaljući signale na koje okolina reagira. U obitelji započinje djetetov proces socijalizacije. Odrastanjem socijalne interakcije djeteta i njegove okoline postaju sve bogatije, a djetetov socijalni prostor veći. Kako dijete raste i sazrijeva, odnosi s vršnjacima postaju važniji u njegovom životu. Interakcije između djece postaju raznolike, kao i igre. Dijete prema reakcijama drugih na njegova ponašanja i emocionalna izražavanja uči koje su reakcije prikladne u pojedinoj situaciji, a koje nisu. Na taj način uči kontrolirati vlastito ponašanje i prilagođavati ga okolnostima. Djeca se već od rane dobi međusobno razlikuju u svom socijalnom ponašanju, vještinama i sposobnostima uspostavljanja i održavanja socijalnih odnosa. Neka djeca su sramežljiva, anksiozna, agresivna, impulzivna i kao takva ne uspostavljaju lako socijalne kontakte. Nasuprot njima su djeca koja brzo ulaze u socijalne odnose s drugima i s lakoćom ih održavaju. Postoji više različitih definicija za termin socijalna kompetencija. U svakoj od njih je istaknuto mnogo različitih osobnosti, znanja i vještina koje određuju kako će se pojedinac snaći u određenoj socijalnoj situaciji. Jedna od njih je ta da se socijalna kompetencija odnosi na socijalne, emocionalne i kognitivne vještine i ponašanja koja su potrebna za uspješno snalaženje u socijalnim situacijama. Socijalna

kompetencija često se izjednačava sa socijalnim vještinama. Iako imaju neka zajednička obilježja, važno ih je razlikovati. Vještine se odnose na specifična ponašanja osobe (tolerantnost, asertivnost i slično), dok socijalna kompetencija obuhvaća načine na koje osoba koristi vještine u odnosu s drugima. Socijalne vještine su znanja, vještine i osobine potrebne za uspješnu socijalnu interakciju, djelotvorno postizanje emocionalnih, socijalnih i drugih ciljeva u odnosima sa sobom i s drugima. One se trebaju savladati još u ranom djetinjstvu kako bi se proširivale odrastanjem. Neke od njih su: kontroliranje impulzivnog ponašanja, prepoznavanje vlastitih osjećaja i upravljanje njima, prevazilaženje konflikata, prihvaćanje gubitaka, uključivanje u grupu, tolerancija i slično. Uspjeh učenika u školi ne predstavljaju samo odlične ocjene, nego i sposobnost prilagođavanja pravilima života u njoj, prihvaćenost od drugih, što učeniku omogućavaju usvojene i razvijene socijalne vještine. Socijalne vještine najbolje se razvijaju odgojem koji pruža toplinu i nadzor, postavljanje jasnih granica, potporu, poštovanje, ohrabivanje, što se u konačnici zove autoritativan stil odgoja. Ovaj se stil pored drugih smatra najboljim roditeljskim odgojem za dobrobit djeteta. U interakciji učenika i učitelja razvila su se tri stila: autokratski, slobodni i demokratski. Najpoželjniji stil učitelja je demokratski. On podrazumijeva otvoren i iskren odnos između učitelja i učenika. „Učitelj je model učenja ponašanja učenika“ (Zrilić, 2010. str. 234). Smatra se da je dijete socijalno kompetentno ukoliko je usvojilo prosocijalna ponašanja (dijeljenje, pomaganje, suradnja i drugo) i određene vještine koje mu omogućavaju razumijevanje svoje okoline i snalaženje u svakodnevnim situacijama kao i uspješno postizanje sopstvenih ciljeva. Igram se učenici potiču na kreativno razmišljanje, samopoštovanje, komunikaciju, pruža podrška učenicima koji imaju teškoće u razvoju ili primjeni socijalnih vještina (Plummer, 2010). Kroz igru učenici se uče kako regulirati emocije, imati kvalitetnu komunikaciju s drugima, mirno rješavati probleme, djelotvorno i odgovorno sudjelovati u socijalnoj zajednici (Jurčić, 2012).

DIGITALNE TEHNOLOGIJE

Moderna tehnologija donijela je sa sobom i nove načine socijalne interakcije među učenicima. Mlade internetske generacije nazivaju se Y generacijama. Putem interneta iskušavaju svoje socijalne vještine koje su otežane u stvarnim socijalnim odnosima, zadovoljavajući svoje potrebe za pripadnošću i intimnošću (Car, 2010). Digitalna tehnologija podrazumijeva socijalne medije, internet, mobilne uređaje i multimediju nudeći mogućnost digitalnog učenja. Ona je postala dio suvremenog učenja u službi učenika. Omogućava mu učenje istraživanjem i rješavanjem problema kroz igru, projektno i suradničko učenje. Učenik postaje aktivan i organizator, nije više u službi pasivnog slušatelja.

Ova vrsta tehnologije koristi se kod učenja na daljinu i za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama. Tu pripadaju nadareni učenici i učenici s teškoćama u razvoju. Komunikator je uređaj za potpomognutu komunikaciju koji osobi s komunikacijskim poteškoćama omogućava lakšu komunikaciju. Mogu ga koristiti i učenici s različitim teškoćama u razvoju. Takva tehnologija omogućava i podržava razvoj socijalnih vještina, komunikaciju, razvoj empatije i senzibilnosti, stvara pozitivne uvjete za emocionalni i intelektualni razvoj učenika s teškoćama. Darovita djeca imaju superioran intelekt koji je veći od uobičajenog za njihovu kronološku dob. Na intelektualnom, stvaralačkom i umjetničkom planu imaju izrazite sposobnosti ili se ističu u školi (Guberina-Abramović, 2008).

U Republici Hrvatskoj prvo nacionalno istraživanje o predškolskoj djeci pred malim ekranima tijekom 2016. i 2017. godine u vrtićima proveli su Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba i udruga Hrabri telefon. Sudionici istraživanja bili su 80 % majke, 19 % očevi i 1 % djetetu druge bliske osobe (baka, djed, tet...). Dob djece je od 18 mjeseci do sedam godina. Rezultati istraživanja pokazuju da 87 % roditelja radnim danom provodi više od četiri sata s djetetom, dok 40 % roditelja smatra da na kvalitetu zajedničkog vremena utječe stres s posla. Polovina roditelja ne zna procijeniti jesu li elektronički uređaji štetni. Svaki drugi predškolac u dobi od dvije

do četiri godine provodi ukupno dva ili više sata dnevno uz različite ekrane (Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba, 2017).

S druge strane gledajući utjecaj medija i tehnologije na djecu i mlade kao problem ističu mnogi stručnjaci i roditelji. Uočavaju se zdravstveni problemi, poteškoće u igri, govoru, komunikaciji, percepciji i slično. Važno je poznavanje tehnologije kao i njezine uloge prvenstveno za roditelje, a onda i za djelatnike u odgojno-obrazovnim ustanovama kako bi na zdrav i pravilan način usmjerili učenika prema njegovim potrebama. Posebna pažnja se posvećuje govoru i komunikaciji učenika koji mogu imati poteškoće korištenjem neadekvatnih medija i digitalne tehnologije. Treba naglasiti da su od velike važnosti digitalne tehnologije koje traže interakciju kako bi se razvijale socijalne vještine. Različita istraživanja donose i različite zaključke o utjecaju digitalnih tehnologija na socijalne kompetencije djece i mladih. Korištenje digitalne tehnologije ne predstavlja opasnost ukoliko se vremenski ograniči i pod nadzorom je odrasle osobe.

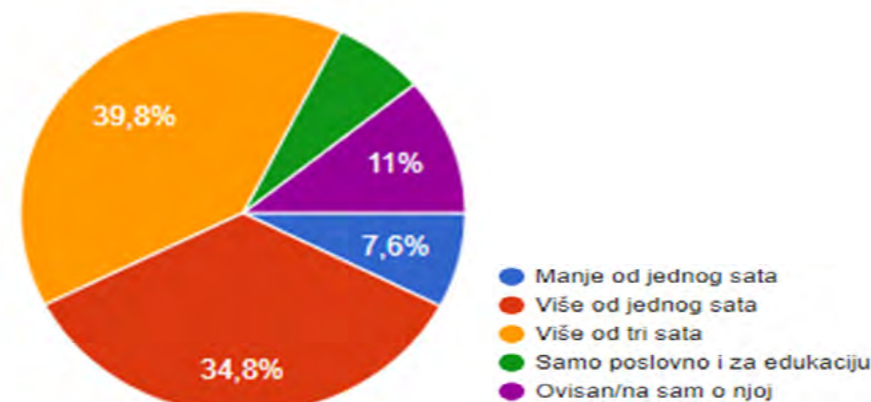
Mediji utječu na ponašanje, stvaranje vizije svijeta, oblikovanje životnih stilova, identiteta i novi su odgajatelji djece i mladih (Mandarić, Razum, Barić, 2019). Koriste li se odabrani medijski sadržaji koji imaju obrazovni karakter, poput dječjih programa, imat će pozitivan utjecaj. Mnoga istraživanja pokazala su da obrazovni televizijski programi imaju povoljan utjecaj na podizanje svijesti o zdravoj prehrani, zdravstvenim problemima te poticanju svijesti o različitostima (Conway, Heary, Hogan, 2015). Dijete će razvijati svoje govorne sposobnosti uz takve i slične medijske obrazovne programe i prije naučiti brojeve ili pjesmicu.

Nasuprot tome postoje medijski sadržaji poput dječjih animiranih filmova gdje se čuju neprirodni glasovi, ne koriste gramatički ispravne riječi, naglašava agresivnost i slično. Takvi sadržaji remete pravilan odgoj djeteta, njegov govor i razvijaju agresiju jer djeca dobijaju pogrešan obrazac ponašanja. Rad vrtića i škola nezamisliv je bez digitalne tehnologije i medija. Bez njih obrazovanje nije kvalitetno (Čurić, Rukavina Kovačević, Trgovčić, Robotić, 2016).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Obradom podataka odgovori pružaju jasnu povratnu informaciju o stavovima ispitanika i o njihovom osobnom mišljenju.

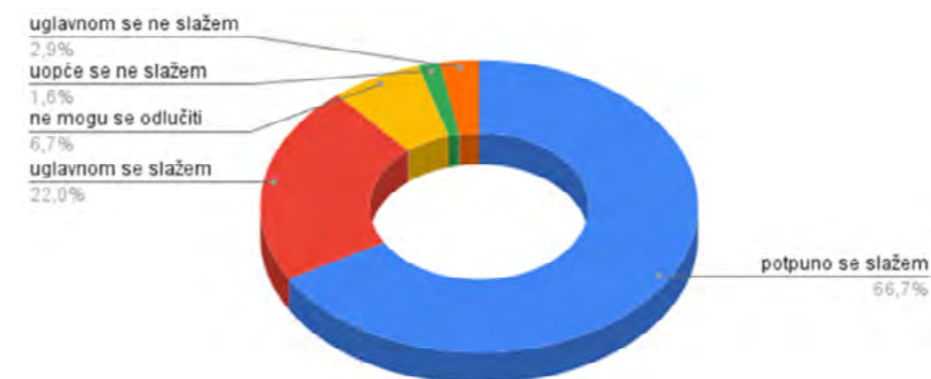
Na slici 1. prikazani su rezultati o dnevnom korištenju informacijskih tehnologija. Iz priloženog se vidi da je 39,8 % (177) ispitanika odgovorilo više od tri sata, a 34,8 % (155) više od jednog sata. Oko desetine ispitanika, točnije 11 % (49) ovisna je o njoj, 7,6 % (34) tako provodi vrijeme manje od jednog sata i 6,7 % (30) samo poslovno i za edukaciju. Rezimirani rezultati pokazuju da oko 1/3 ispitanika koristi informacijske tehnologije u optimalnim granicama. Prema mišljenju stručnjaka i uzrastu ispitanika optimalno dnevno korištenje je do tri sata uz fizičku aktivnost. Nije zanemariv podatak da je više od desetine ispitanika ovisno o njoj. Takva i slična iskustva dovode do raznih poremećaja koji se manifestiraju kao lakše ili teže psihosomatske bolesti s čime se društvo suočava u posljednje vrijeme.



Slika 1. Dnevno korištenje informacijskih tehnologija

Izvor: Autor

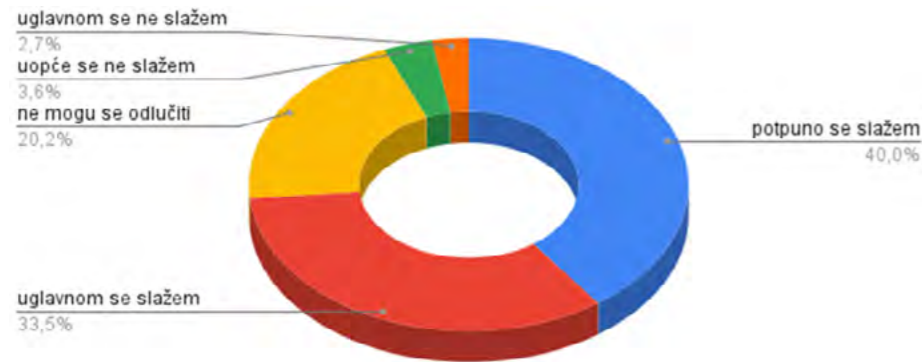
Na slici 2. je iskaz koji kaže da društvene igre uživo jačaju socijalizaciju, kreativnost i kognitivne sposobnosti. Najveći broj ispitanika 66,7 % (297) potpuno se slaže, 22 % (98) uglavnom se slaže, dok je mali broj neodlučnih i onih koji se ne slažu. Ispitanici podržavaju društvene igre uživo smatrajući ih značajnim za kvalitetan razvoj socijalnih kompetencija. Znanstvena istraživanja povezuju stvaranje novih sinaptičkih veza u kori velikog mozga skakanjem, okretanjem, trčanjem i drugim aktivnostima u okviru društvenih igara. Djeca i mladi se bolje socijaliziraju s vršnjacima kroz igru, jačajući komunikativne vještine koje mogu biti verbalne i neverbalne. Igram razvijaju kognitivne sposobnosti koje se manifestiraju na više načina



Slika 2. Stavovi o utjecaju društvenih igara na socijalizaciju, kreativnost i kognitivne sposobnosti

Izvor: Autor

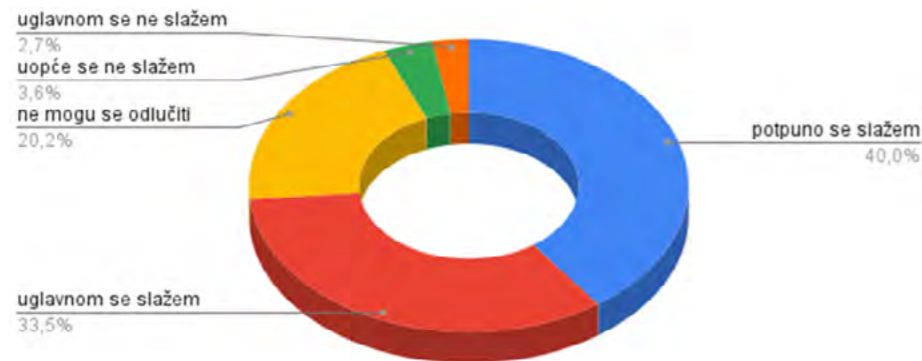
Sa iskazom da se društvene igre uživo rijetko viđaju potpuno se slaže 40 % (178) ispitanika, dok se uglavnom slaže 33,5 % (149) i neodlučnih je 20,2 % (90). Više od 6 % (28) ispitanika se ne slaže. Prema njihovim stavovima zaključuje se da se društvene igre uživo rijetko viđaju, što ide u prilog drugačijem načinu provođenja slobodnog vremena. Petina je neodlučna u pogledu ovog iskaza (Slika 3).



Slika 2. Društvene igre uživo rijetko se viđaju

Izvor: Autor

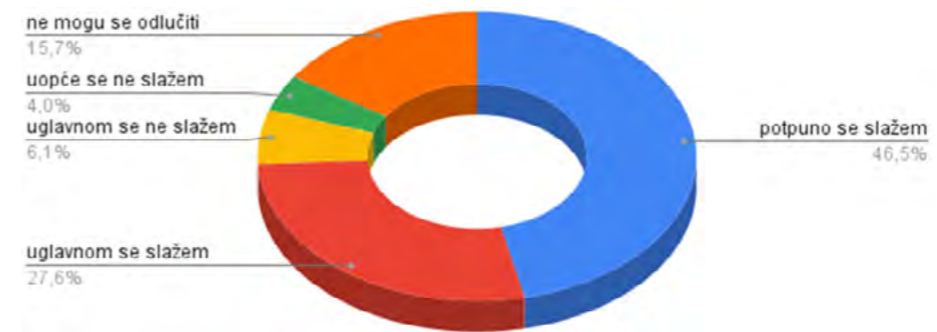
Tehnologija je usisala djecu u virtualni svijet sljedeći je iskaz u nizu (Slika 4). Najveći broj ispitanika se s ponuđenim iskazom slaže, 62,9 % (280), uglavnom se slaže 24,9 % (111), neodlučnih je 6,7 % (30), uglavnom se ne slaže 4,3 % (19) i uopće se ne slaže 1,1 % (5) ispitanika. Mišljenja ispitanika su slična prethodnim.



Slika 4. Tehnologija je usisala djecu u virtualni svijet

Izvor: Autor

Na slici 5. ponuđeni iskaz potvrđuje slično mišljenje ispitanika kao u prethodnim. Manje od polovine ispitanika, točnije 46,5 % (207), slaže se sa iskazom da socijalizacija uživo iščezava razvojem tehnologije, dok se njih 27,6 % (123) uglavnom slaže. Neodlučnih je 15,7 % (70), uglavnom se ne slaže 6,1 % (27) i 4,0 % (18) se uopće ne slaže. Vidljivo je da se 3/4 ispitanika složilo u tome da tehnologija donosi novu i drugačiju socijalizaciju koja će vjerojatno razvijati i nove poglede na komunikacijske i socijalne vještine.



Slika 5. Socijalizacija uživo iščezava razvojem tehnologije

Izvor: Autor

Ponuđene tvrdnje na slici 6. dobile su interesantne odgovore od ispitanika. Odgovori su povezivi s prethodnim što ide u prilog iskrenosti i posvećenosti ispitanika tijekom anketiranja. Tvrdnja koja zagovara „Važno je poznavanje digitalne tehnologije“ dobila je sljedeće rezultate: najveći broj ispitanika smatra je potpunom važnom, 61 % (272), 33,7 % (150) uglavnom važnom i neodlučnih je 4,3 % (19). Samo 0,1 % (4) smatra je uglavnom nevažnom. Zaključuje se da su digitalne tehnologije neophodne u modernom načinu života kako i dolikuje 21. stoljeću.

„Informatička obrazovanost važna je za budućnost“ tvrdnja je za koju većina ispitanika smatra da je potpuno važna, 51,5 % (229), uglavnom važnom je vidi 32,8 % (146), neodlučnih je 12,6 % (56), dok je sveukupno nevažnom smatra 3,1% (14) ispitanika. Više od 4/5 ispitanika smatra važnom informatičku obrazovanost u budućnosti.

Stavovi i mišljenja idu u prilog tehnologiji, ali s oprezom korištenja, što potvrđuju sljedeći rezultati u nizu tvrdnji: više od polovine ispitanika smatra da „Ograničeno korištenje tehnologije čuva zdravlje“, preciznije 58,4 % (260), 25,8 % (115) uglavnom ovu tvrdnju smatra važnom, 10,1 % (45) je neodlučnih i ukupno je 5,6 % (25) smatra nevažnom. Vidljivo je savjesno korištenje tehnologije koje daje prostora i drugim stilovima života.

„Djeca nižeg uzrasta trebaju minimalno koristiti tehnologije“ tvrdnja je koja ima najveći postotak potpune važnosti u odnosu na prethodne tvrdnje, 66,7 % (297) ispitanika. Uglavnom važnom je smatra 17,1 % (76), neodlučnih je 9,2 % (41) i ukupno nevažnom 7% (31) ispitanika. Ova tvrdnja govori o najranjivijoj skupini ljudi koja se po mišljenju ispitanika ne snalazi u virtualnom svijetu. On može biti opasan iz više razloga i takva djeca trebaju minimalno provoditi vrijeme uz tehnologiju i pod nadzorom roditelja.

Naredno pitanje odnosilo se na tehnologije i internet te obuhvaća četiri tvrdnje prema stupnju točnosti (Slika 7).

Prva u nizu je tvrdnja „Teško je jedan dan bez mobitela“ na koju su dobiveni najdivergentiji odgovori. Manje od polovine ispitanika smatra ovu tvrdnju djelomično točnom, njih 43,1 % (192), potpuno točnom 32,6 % (145) i netočnom 24,3 % (108). Većinski odgovori sugeriraju na nužnost mobitela kao dio tehnologije bez koje je teško zamisliti svakodnevicu. Današnji trend nosi sa sobom veću korist od mobitela nego od fiksnih telefona. Većina domaćinstava nema fiksni telefon jer je mobitel praktičniji zbog brzog stila života i putem njega dobivaju se informacije o vremenu, dolascima i odlascima putnog saobraćaja, kupuje se na online način i slično. U Finskoj je već godinama



Slika 6. Stupnjevita važnost ponuđenih tvrdnji o tehnologijama

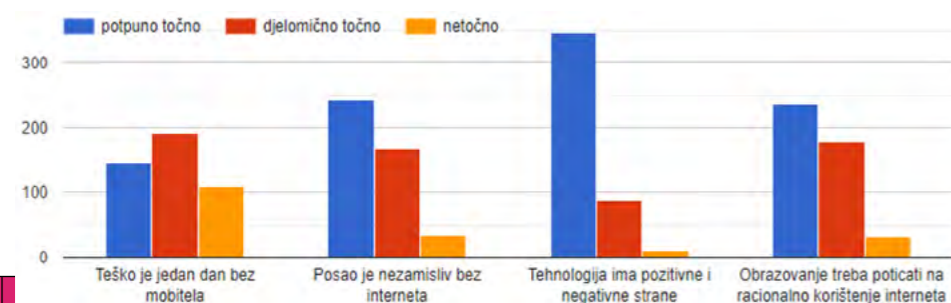
Izvor: Autor

osnovno sredstvo plaćanja i služi kao zamjenski novčanik. Putem njega se skeniraju kodovi, kupuju ulaznice u kazalište, plaća parking, naručuje online, a sve to u našoj zemlji tek oživljava.

„Posao je nezamisliv bez interneta“ je sljedeća tvrdnja. Ovu tvrdnju smatra potpuno točnom 54,8 % (244) ispitanika, djelomično točnom 37,8 % (168) i netočnom 7,4 % (33). Mali broj ispitanika smatra ovu tvrdnju netočnom. Posljednjih godina u društvu vlada trend života u skladu s prirodom gdje se mnogi ljudi odupiru novim tehnološkim stilovima života tražeći mirnije oaze za život, bez buke i mnogo ljudi. Taj stil življenja isključuje svaki vid moderne tehnologije. U odnosu na cjelokupnu populaciju, još je zanemariv broj takvih ljudi.

„Tehnologija ima pozitivne i negativne strane“ treća je tvrdnja koju najveći broj ispitanika smatra potpuno točnom, 77,9 % (347), djelomično točnom je smatra 19,6 % (87) i netočnom 2,5 % (11) ispitanika. Ispitanici je vide kao potrebu i kao nešto što nosi poznate i nepoznate posljedice. Na sve što je novo čovjek zazire iz nekog straha ili ne želi remetiti svoj komoditet u onome što je navikao. Nažalost, mnoga znanstvena istraživanja pokazala su negativnosti moderne tehnologije s težim posljedicama za društvo. S druge strane, dala je nadu u bolji život osobama s poteškoćama.

Zadnja u nizu je jednako važna kao i prethodne tvrdnje. Predstavlja izazov za odgojno-obrazovni proces. Najveći broj ispitanika smatra potpuno točnom tvrdnju „Obrazovanje treba poticati na racionalno korištenje interneta“, 53,3 % (237), djelomično točnom je smatra 40 % (178) i netočnom 6,7 % (30) ispitanika. Odgovori upućuju na odgovornost obrazovnog sustava kao sljedeće karike u lancu poslije roditelja. Djeci i omladini trebaju korisne informacije za život kako bi se lakše snašli u turbulentnoj budućnosti, ali i sačuvali fizičko i mentalno zdravlje.



Slika 7. Stupanj točnosti tvrdnji o tehnologijama i internetu

Izvor: Autor

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Komunikacijske i socijalne vještine doživljavaju promjene koje postaju očite. Uočava se tranzicija socijalizacije uživo prema digitalnoj socijalizaciji. Ubrzano tempo i noviji stilovi života ostavljaju malo vremena za druženje uživo. Roditelji, kao glavni čimbenici u razvijanju socijalnih kompetencija kod djeteta, zbog radnih i drugih obveza manje borave uz dijete što ostavlja trag na njega. Druga stepenica u takvom razvoju su vrtić i škola. Tu djeca i učenici nalaze zaštitu i uzor razvijajući svoje socijalne kompetencije. U takvim ustanovama težište odgovornosti pada na odgajatelje, učitelje i nastavnike koji svojim vlastitim primjerom socijalnih kompetencija trebaju biti model razvoja socijalnih i komunikacijskih vještina kod djece i učenika.

Treći u nizu su vršnjaci. Oni se ne smiju zanemariti jer je njihov utjecaj snažan.

Kolektivna svijest i pogled na život doživjeli su promjene u odnosu na nekoliko decenija ranije. Nekada su djeca i mladi imali više socijalnih kontakata uživo. Provodili su vrijeme uz društvene igre koje su bile zahtjevne u pogledu brze motorike, sposobnosti snalaženja u prostoru i raspolagali s mnogo manje vještačkih rekvizita u prirodnom ambijentu. Imali su manje poteškoća i nisu u tolikoj mjeri kategorizirani s posebnim potrebama. Više vremena provodili su u društvu roditelja i obitelji. Na taj način su razvijali komunikativne i socijalne vještine.

Digitalna tehnologija postala je veoma važna u životu ne samo djece i mladih, nego i odraslih. Djeca i mladi uz nju provode mnogo vremena iz potrebe i zabave. Neki putem nje nalaze bolji put komunikacije. Lakše sklapaju prijateljstva, vode anonimne razgovore i skrivaju svoje poteškoće u komunikaciji. Poteškoće

se nadomješćuju putem raznih digitalnih alata koji pružaju mnoštvo mogućnosti u prevazilaženju istih. Neki neuspjeh teško prihvaćaju i bježe u alternativni svijet koji je u sklopu društvenih mreža. U njemu se osjećaju uspješno i prihvaćeno gradeći novi virtualni svijet (Bottomley, 2013). Digitalna tehnologija je na taj način donijela veliku prednost za djecu i mlade, brže ih integrirala sa ostalim vršnjacima. Njihovo obrazovanje je olakšano i samopouzdanje im je vraćeno jer se ne osjećaju drugačijim od drugih i zapostavljeno. Korištenje digitalne tehnologije treba biti optimalno i u skladu sa uzrastom po preporukama stručnjaka.

Djeca nižeg uzrasta po preporuci raznih stručnjaka trebaju što manje koristiti digitalne tehnologije, do jednog sata. Rezultati anketiranja pokazali su da oko 1/3 ispitanika dnevno koristi informacijske tehnologije do tri sata, što je optimalno po preporukama, dok je desetina njih ovisna o njoj. Većina ih smatra da društvene igre uživo jačaju socijalizaciju, kreativnost i kognitivni razvoj. Kod djece i mladih se razvijaju motoričke sposobnosti. Smatraju da socijalizacija uživo polako iščezava, dok u isto vrijeme tehnologija usisava djecu i mlade u virtualni svijet. Ispitanici su učenici od 13 do 18 godina i nastavno osoblje koje im predaje. Razumljivo je prihvatiti njihovo razmišljanje u pogledu socijalizacije uživo. Oni pamte društvene igre na ulici, oko zgrade, na igralištu i slično. Upitno je hoće li u nekom novom istraživanju s novim generacijama na ista pitanja biti sličnog stajališta. Ispitanici smatraju tehnologije neophodnim u obrazovnom i poslovnom svijetu. Većina smatra da su mobiteli nužni zbog načina života koji vodimo u 21. stoljeću.

Kroz daljnja pitanja u anketi smatraju da nije samo obitelj ta koja nas uči kako pravilno i racionalno koristiti digitalne tehnologije, nego da se težište stavlja i na obrazovanje, nastavni kadar. Na tehnologiju gledaju jednako s pozitivne i s negativne strane.

Preporuke za daljnja istraživanja:

- kvalitetnim usmjeravanjem učenika u digitalnom obrazovanju podiže se razina svijesti o unaprjeđenju komunikacije i socijalnih vještina, nadasve kod učenika s posebnim potrebama;

- ugledati se na praksu drugih škola koje primjenjuju digitalne alate s učenicima koji imaju poteškoća kako bi iste premostili i bolje se socijalizirali u društvu;
- pripremiti učenike na drugačije socijalne kompetencije koje budućnost sa sobom nosi;
- pratiti trendove komunikacije i socijalnih vještina kako bi se učenici osposobili za budućnost i za nove profesionalne izazove.

LITERATURA

1. Bottomley, L. (2013b) Building Youth – Caring and Compassion, https://www.canr.msu.edu/news/building_youth_with_the_5_cs_caring_compassion Pristupljeno 25. 2. 2024.
2. Car, S. (2010). Online komunikacija i socijalni odnosi učenika. Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek za pedagogiju.
3. Conway, R. J., Heary, C., Hogan, N. (2015). An Evaluation of the Measurement Properties of Five C's Model of Positive Youth Development. *Frontiers in Psychology*, 6, 1941.
4. Ćurić, A., Rukavina Kovačević, K., Trgovčić, E., & Robotić, V. (2016). Evaluacija projekta „Učionica budućnosti“. *Školski Vjesnik: Časopis za pedagoškijsku teoriju i praksu*, Vol.65, 23–32. <https://hrcak.srce.hr/file/236061/> Pristupljeno 24. 2. 2024.
5. Guberina–Abramović, D. (2008). Priručnik za rad s učenicima s posebnim potrebama integriranim u razrednu nastavu u osnovnoj školi. Zagreb: Školska knjiga.
6. Jurčević Lozančić, A. (2016). Socijalne kompetencije u ranome djetinjstvu. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
7. Jurčić, M. (2012). Pedagoške kompetencije suvremenog učitelja. Zagreb: RECEDO d.o.o.
8. Klarin, M. (2006). Razvoj djece u socijalnom kontekstu. Jastrebarsko: Naklada Slap.
9. Mandarić, V. B., Razum, R., Barić, D. (2019). Religioznost zagrebačkih adolescenata. Katolički bogoslovni fakultet u Zagrebu. Zagreb: Kršćanska sadašnjost.
10. Nhat Hanh, T. (2015). Umijeće komuniciranja. Za-

greb: Planetopija.

11. Plummar, M. D. (2010). Dječje igre za razvoj socijalnih vještina. Zagreb: Naklada Kosinj.
12. Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba; Hrabri telefon. (2017, June 2). Prvo nacionalno istraživanje o predškolskoj djeci pred malim ekranima (rezultati) – Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba. <https://www.poliklinika-djeca.hr/istrazivanja/prvonacionalno-istrazivanje-o-predskolskoj-djeci-pred-malim-ekranima/> Pristupljeno 24. 2. 2024.
13. Zrilić, S. (2010). Kvaliteta komunikacije i socijalni odnosi u razredu. *Sveučilište u Zadru, Odsjek za izobrazbu učitelja i odgojitelja*. 7 (2), 231–242.

THE IMPACT OF TECHNOLOGY ON THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATION AND SOCIAL SKILLS IN STUDENTS

ABSTRACT

Since its inception, man as a social being has experienced various transformations at the individual and social level. In the recent past, people had difficult communication with each other, poor information flow and a lower level of education. A major change is reflected in personal development, communication, education, collective consciousness, skills, and different lifestyles that are supported by the development of technology. The development of communication skills in children and young people is also experiencing changes. Technology has brought many benefits, but also disadvantages, which depends on the angle from which it is viewed and its application. Different experiences bring different attitudes and opinions about it. Attitudes depend on its optimal application, the benefits during education, and the necessity of developing new skills and competencies, as well as the outcome.

The family is the first link in the development of a child's social competencies as the basis for the successful development of communication skills that will remain for a lifetime. In the modern way of education, technology has offered various digital tools that help develop and improve social competencies in students who are specifically moving in the direction of strengthening technological literacy; the fourth industrial revolution. This paper investigates and analyses the impact of digital technology on the development of communication and social skills in relation to live socialization. The survey results show reduced socialization of respondents through live social games and highlight the presence of digital technology, which should be optimally used in accordance with age and needs. It introduces them to a virtual world in which different social competencies are developed.

Keywords: Education, family, social competencies, digital technology

MIRJANA ĐEREK*

profesorica razredne nastave

Osnovna škola Franice Dall'era Vir Posušje

Stručni rad**OPĆA PRIMJENA DIGITALNIH TEHNOLOGIJA U NASTAVI I RAZVOJ DIGITALNIH KOMPETENCIJA NASTAVNIKA****SAŽETAK**

Računari su svuda oko nas. Svi trebamo naučiti kako ih koristiti, a već ih mnogi od nas koriste svaki dan. Pojavom digitalne tehnologije u suvremenom društvu došlo je do mnogih promjena. Ona je uvelike utjecala na čovjeka u svim pogledima, uvodeći nove i brže načine pronalaska informacija. Između ostalog, promjene su vidljive i u obrazovanju. Iako digitalna tehnologija ubrzava i olakšava pristup informacijama, učitelj mora uložiti dodatni napor za usavršavanje svojih digitalnih kompetencija da bi mogao koristiti digitalnu tehnologiju u odgojno-obrazovnom procesu. Prema Okviru za digitalnu kompetenciju korisnika u školi (2016.) jedna od kompetencija za primjenu digitalne tehnologije u odgoju i obrazovanju je poučavanje i učenje uz primjenu digitalne tehnologije. Navedena kompetencija obuhvaća unaprjeđenje odgojno-obrazovnog procesa inovativnim metodama učenja i poučavanja uz primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije. U ovom se radu daje uvid u postojeća istraživanja navedene kompetencije u okviru projekata koji su poticali razvoj iste u našoj zemlji s posebnim naglaskom na razrednu nastavu. Također, u radu se iznose objašnjenja temeljnih termina povezanih s navedenom kompetencijom, te prednosti i nedostaci provođenja iste u razrednoj nastavi.

Ključne riječi: digitalna kompetencija, Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika u školi, razredna nastava

* mirjanaderek5@gmail.com

UVOD

Život suvremenog čovjeka nezamisliv je bez digitalne tehnologije i njezine jednostavnosti pružanja informacija u izuzetno kratkom vremenu. U današnje vrijeme čak se i djeca već od malih nogu znaju služiti tehnologijom u vidu mobilnih uređaja i računala zbog čega se može zaključiti da je ona postala neizostavan faktor u ljudskom odrastanju. Za vrijeme stjecanja primarnog obrazovanja, u koje ubrajamo i razrednu nastavu, tehnologija ima itekako bitnu ulogu. Razredna nastava je vrijeme usvajanja prvih činjenica, novih pravila ponašanja, dobivanja prvih ocjena, te stjecanje mnogih prijateljstava. Digitalna tehnologija svoje je mjesto u razrednoj nastavi pronašla kako u sustavu praćenja i ocjenjivanja, te u planiranju i programiranju, tako i u samom obrazovnom procesu tijekom stjecanja novih informacija i znanja dajući doprinos tradicionalnim načinima poučavanja. Međutim da bi digitalna tehnologija imala obrazovnu svrhu bitno je da je učitelj ili učiteljica digitalno kompetentan. Kompetencija, Poučavanje i učenje uz primjenu digitalne tehnologije“iz Okvira za digitalnu kompetenciju korisnika u školi“(2016) odnosi se upravo na uvođenje inovativnih metoda učenja i poučavanja u nastavi. Upravo zbog inovativnosti u poučavanju primjenom digitalne tehnologije u obrazovanju i mogućim pozitivnim rezultatima do kojih takvim poučavanjem dolazi, stvorio se osoban interes za odabir ove teme.

DIGITALNA TEHNOLOGIJA

Prema Okviru za digitalnu kompetenciju korisnika u školi, “digitalna tehnologija je svaki proizvod koji se može koristiti za stvaranje, pregled, prijenos, kreiranje, pohranjivanje, trgovinu, preuzimanje, slanje i primanje informacija u digitalnom obliku” (Žuvić i sur., 2016:110).

DIGITALNA KOMPETENCIJA

Prilikom upoznavanja s pojmom digitalna kompetencija, svakako se mora spomenuti The Digital Competence Framework for Citizens“(hrv. Europski

okvir digitalnih kompetencija za građane), poznatog još i kao DigComp, kojeg je razvio Joint Research Centre (JRC). DigComp koristi se u cijeloj Europi, a primjenjiv je na svim područjima ljudskog djelovanja tj. namijenjen je svakom građaninu neovisno o području kojim se bavi. Nudi konkretne alate za poboljšanje digitalne kompetencije građana čime se nastoji podržati samouvjerenost, kritičko i odgovorno korištenje digitalne tehnologije. DigComp podijeljen je na pet ključnih kompetencijskih područja, a za svako područje definirani su elementi kompetencija.

Kompetencijska područja

Elementi kompetencija

1. Informatička i podatkovna pismenost

- a) Pregledavanje, pretraživanje i obrada podataka, informacija i digitalnih sadržaja
- b) Procjenjivanje podataka, informacija i digitalnih sadržaja
- c) Upravljanje podacima, informacijama i digitalnim sadržajima

2. Komunikacijska i surađivanje

- a) Interakcija putem digitalnih tehnologija
- b) Dijeljenje putem digitalnih tehnologija
- c) Uključivanje građanstva putem digitalnih tehnologija
- d) Suradnja putem digitalnih tehnologija
- e) Prihvatljiv način komuniciranja na Internetu
- f) Rukovođenje digitalnim identitetom

3. Stvaranje digitalnih sadržaja

- a) Stvaranje digitalnih sadržaja
- b) Integriranje i obrada digitalnih sadržaja
- c) Autorska prava i licence
- d) Programiranje

4. Sigurnost

- a) Zaštita uređaja
- b) Zaštita osobnih podataka i privatnosti
- c) Zaštita zdravlja i dobrobiti
- d) Zaštita okoliša

5. Rješavanje problema

- a) Rješavanje tehničkih problema
- b) Prepoznavanje tehnoloških potreba i odgovornosti
- c) Kreativno korištenje digitalnih tehnologija
- d) Prepoznavanje nedostatka digitalnih tehnologija

DigComp kao temeljni dokument preporučeno je od strane Europske komisije, prethodio je izradi Okvira za digitalnu kompetenciju korisnika u školi. Digitalna kompetencija podrazumijeva samouvjerenu, kritičku i kreativnu primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije za postizanje ciljeva povezanih s poslom, obrazovanjem, provođenjem slobodnog vremena, te sudjelovanjem u društvu. Logično je da adekvatno educirani nastavnik može uz minimalnu opremu izvesti izvrstan sat. Po pitanju digitalne kompetentnosti, još uvijek je relativno malo učitelja i nastavnika koji znaju iskoristiti sav potencijal IKT-a u nastavi (Paar i Šetić, 2015). Da bi digitalna tehnologija mogla biti implementirana u proces odgoja i obrazovanja moderator nastavnog procesa, odnosno učitelj ili učiteljica, mora se znati njome služiti, tj. mora biti digitalno kompetentan. Uvođenje tehnologije od strane učitelja bit će onoliko uspješno koliko će poznavati. Područje temeljnog znanja i primjene znanja u kojemu će se tehnologija koristiti (Paar i Šetić, 2015).

Prema Europskom parlamentu i Vijeću (2006). digitalna kompetencija smatra se jednom od osam ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje. Potpuni popis spomenutih kompetencija naveden je u europskom

referentnom okviru, a sadrži sljedeće kompetencije:

1. Komunikacija na materinskom jeziku
2. Komunikaciju na stranom jeziku
3. Matematičku kompetenciju i temeljne kompetencije u prirodnim znanostima i tehnologiji
4. Digitalnu kompetenciju
5. Kompetenciju učenja
6. Društvene i građanske kompetencije
7. Smisao za inicijativu i poduzetništvu i
8. Kulturološku senzibilizaciju i izražavanje.

Prema Okviru za digitalnu kompetenciju korisnika u školi "digitalna kompetencija podrazumijeva skup znanja, vještina, stavova (uključujući sposobnosti, strategije, vrijednosti i svijest), koji su potrebni prilikom korištenja digitalne tehnologije i digitalnih medija za obavljanje zadataka, rješavanje problema, komunikaciju, upravljanje informacijama, suradnju, stvaranje i dijeljenje sadržaja i stvaranje znanja na efikasan, učinkovit, prikladan, kritički, kreativan, autonoman, fleksibilan i etičan način, a koji se koristi za posao. slobodno vrijeme, sudjelovanje, učenje, socijalizaciju, potrošnju i osnaživanje" (Žuvić i sur., 2016:110). Razvoj digitalnih kompetencija definiran je i opisan u Okviru za digitalnu zrelost osnovnih i srednjih škola u RH s pripadajućim instrumentom, te podrazumijeva:

1. osviještenost odgojno-obrazovnih djelatnika u mogućnosti usavršavanja digitalnih kompetencija
2. Identificiranje vlastitih potreba za usavršavanje digitalnih kompetencija i izrada plana stalnog usavršavanja
3. Sudjelovanje u programima usavršavanja na razini stjecanja osnovnih IKT vještina, kao i primjene IKT-a radi unaprjeđenja načina učenja i poučavanja
4. Samopouzdanje odgojno-obrazovnih djelatnika u primjeni naučenog
5. Sustavno planiranje i provođenje aktivnosti koje doprinose razvoju digitalnih kompetencija
6. Potrebu za usavršavanjem odgojno-obrazovnih djelatnika u području primjene IKT-a za poučavanje učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama
7. Razmjenu znanja, informacija i primjera do-

bre prakse djelatnika unutar kolektiva i izvan kolektiva škole (Begičević Ređep i sur., 2018:16).

Obzirom na to da je u ovom radu naglasak na učitelje i njihovu digitalnu kompetentnost, treba se istaknuti da se prema Okviru za digitalnu kompetenciju digitalne kompetencije učitelja dijele u dvije dimenzije: opće digitalne kompetencije i kompetencije za primjenu digitalne tehnologije u odgoju i obrazovanju. Opće digitalne kompetencije učitelja podrazumijevaju opća znanja, vještine i stavove korištenja digitalne tehnologije i digitalnih resursa, dok kompetencije za primjenu digitalne tehnologije u odgoju i obrazovanju podrazumijevaju znanja, vještine i stavove koja se odnose na specifičnosti primjene i korištenja digitalne tehnologije i digitalnih sadržaja u odgojnom i nastavnom procesu u svrhu postizanja ishoda učenja (Žuvić i sur., 2016. 27).

DIGITALNA TEHNOLOGIJA U SUSTAVU ODGOJA I OBRAZOVANJA

Pojam nastave podrazumijeva procese učenja i poučavanja, a moguće ju je definirati kao ciljanu i zajedničku aktivnost učenika i učitelja (Bognar i Matijević, 2005). Govoreći o uvođenju digitalne tehnologije u nastavu, treba istaknuti da se u svrhu ostvarenja ishoda u sustavu odgoja i obrazovanja ne primjenjuje bilo kakva digitalna tehnologija, već obrazovna tehnologija. Ona obuhvaća kombiniranu primjenu digitalne tehnologije i odgojno-obrazovnih postupaka koji su utemeljeni na rezultatima suvremene znanosti, a primjenjuju se u nastavi radi povećanja djelotvornosti, odnosno lakšeg i ekonomičnijeg učenja i poučavanja (Matijević i Topolovčan, 2017). Uvođenjem spomenute tehnologije u odgojno-obrazovni proces, poboljšava se kreativno promišljanje učenika te im se omogućuje usvajanje više razine znanja i shvaćanja znanstvenih koncepata (Paar i Šetić, 2015).

Sustav odgoja i obrazovanja osvježen je i promijenjen uvođenjem digitalne tehnologije. Ona ne samo da je prirodno postala dio svakodnevnice učenika, već je njezina primjena u nastavi obvezna i propisana

Nacionalnim okvirnim kurikulumom Republike Hrvatske za predškolski, osnovnoškolski i srednjoškolski odgoj i obrazovanje. Digitalna tehnologija itekako je ušla u škole što se može zaključiti iz činjenice da je većina školske administracije sada digitalizirana. Time je, primjerice, proces planiranja i programiranja nastave, te praćenja i provjeravanja učeničkih ishoda, uvelike olakšan. Nadalje, nastavni sadržaj također je uzdrman, te nadograđen različitim digitalnim alatima. Do promjene je došlo i u načinu na koji učenici usvajaju nove informacije. Uvođenjem digitalne tehnologije u nastavni proces učenicima je ponuđen inovativan i interaktivan način usvajanja sadržaja koji su vizualno i auditivno atraktivni. Upravo nastavni sadržaj, učitelj i učenik tri su komponente dugogodišnjeg Komenskyevog didaktičkog trokuta koji je uvođenjem digitalne tehnologije doživio promjenu. Zbog znatnog i ubrzanog razvoja tehnologije, didaktički je trokut proširen dodavanjem obrazovne tehnologije. Tako su sada četiri komponente u međusobnoj interakciji, pri čemu učenje može biti posredovano učiteljem ili tehnologijom (Matijević i Topolovčan, 2017).

U didaktičkoj se literaturi obrazovna tehnologija u odgojno-obrazovnom sustavu dijeli na: auditivne, vizualne i audiovizualne medije (Bognar i Matijević, 2005). Pojavili su se i mediji koji se ne mogu svrstati niti u jednu od spomenutih grupa kao što su to hipermediji koji podrazumijevaju interaktivne programe u kojima su pohranjene informacije u više različitih medija (Matijević i Topolovčan, 2017:48).

Može se zaključiti da su uvođenjem digitalne tehnologije u sustav odgoja i obrazovanja izazvane mnoge promjene koje se odnose na promjenu položaja učitelja i učenika, ali i glede planiranja ciljeva i zadataka nastave. Također, treba istaknuti da dostignuća u informacijskim i tehničkim znanostima nalaze svoje mjesto i primjenu u nastavi, ali efikasnost primjene tih dostignuća ovisi o tome koliko su dobro didaktički osmišljeni (Bezić, 1983).

Načini implementiranja digitalne tehnologije u razrednoj nastavi i suvremena očekivanja spram učitelja razredne nastave

Kada se govori o oblicima implementacije digitalne tehnologije u obrazovanju razlikuju se četiri načina obrazovanja (Afrić, 2014:17):

1. Klasična nastava u kojoj samo nastavnik koristi računalo i to zato da bi nastavu popratio slajdovima koji prezentiraju obrazovne sadržaje,
2. Nastava uz pomoć IKT koja se odvija u računalnim učionicama gdje nastavnik uz pomoć elektroničke ploče i računalnih ekrana ispred svojih učenika drži nastavu,
3. Hibridna nastava koja se dijelom odvija u pravoj učionici, a dijelom učenici participiraju u nastavi od kuće učeći iz obrazovnih materijala koji se računalnom mrežom distribuiraju,
4. Online obrazovanje ili e-obrazovanje koje se odvija isključivo putem elektroničke tehnologije. Planiranje, vođenje i upravljanje odnosi se na primjenu IKT-a općenito u poslovanju škole, upravljanju školom te izradi školskih dokumenata kao što je program rada škole, školski kurikulum, godišnji i mjesečni plan i program rada. Nadalje, ovo područje podrazumijeva primjenu informacijskih sustava za upravljanje podacima o školi, učenicima i djelatnicima kao što su primjerice e-Dnevnik i e-Matica. Navedeni način planiranja, provođenja i upravljanja pridonosi većoj transparentnosti poslovanja i boljoj dostupnosti podataka (Begičević Ređep i sur., 2018).

ZAKLJUČAK

Obrazovanje učenika za 21. stoljeće bitno se razlikuje od obrazovanja prije nekoliko desetaka godina. Informacije su u današnje vrijeme dostupnije nego ikad što je izuzetno pozitivno, ali i iziskuje potrebu za kritičkim promišljanjem kojim bismo dobro prosudili koje su informacije relevantne i točne, a koje ne. Nadalje tehnološki napredak suvremenom je društvu nametnuo nove potrebe na tržištu rada, stoga se već u primarnom obrazovanju moraju uvesti temeljite promjene u smislu uvođenja svakodnevnog korištenja digitalne tehnologije. U tom procesu veliku ulogu ima učitelj, a samim time i njegova razina digitalne pismenosti i kompetentnosti. Unatoč sve većoj osviještenosti o potrebi za temeljitom i sustav-

nom izobrazbom učitelja o poučavanju uz primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije u Zapadnohercegovačkoj županiji povremeno se osiguraju edukacije za učitelje osnovnih i srednjih škola. Opći sustav jačanja digitalne kompetencije učitelja na državnoj je razini. Učitelji uglavnom samostalno sudjeluju u usavršavanjima i projektima. Može se vidjeti da postoji velik entuzijazam, te želja za radom od strane učitelja. Treba imati na umu i to da je ponekad nemoguće predvidjeti što donosi budućnost, zbog čega je važno da učitelji kontinuirano rade na svom znanju. Može se zaključiti da tek sada dolazi do ozbiljnijeg, sustavnog poučavanja učitelja, ali i učenika, o primjeni informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi i to uvođenjem međupredmetne teme Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije, jačanjem sadržaja predmeta Informatika i osiguravanjem adekvatne informatičke infrastrukture kroz program e-škola.

LITERATURA

1. Afrić, V. (2014). Tehnologije e-obrazovanja i njihov društveni utjecaj. U Lasić-Lazić, J. (ur.). (2014.) Informacijska točka u obrazovanju. (str. 5-22). Zagreb: CARNET.
2. Ala-Mutka, K. (2011). Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding. Luxemburg Join Research Centre of the European Commission
3. Begičević Ređep, N., Balaban, I. (2018.) Okvir za digitalnu zrelost osnovnih i srednjih škola u RH
4. Bezić, K. (1983). Tehnologija nastave i nastavnik Zagreb: PKZ.
5. Bognar, L. i Matijević, M. (2005). Didaktika Zagreb: Školska knjiga.
6. Paar, V. i Šetić, N. (ur.). (2015). Hrvatsko školstvo u funkciji razvoja gospodarstva i društva: doprinos kurikulumnim promjenama. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor.
7. Žuvić M., Brečko B., Kurelović, Pintarić N., (2016). Okvir za digitalne kompetencije korisnika u školi učitelja-nastavnika i stručnih suradnika, ravnatelja, te administrativnih djelatnika, Zagreb: CARNET.

ABSTRACT

Computers are everywhere around us. We should all learn to use them and many of us use them on a daily basis. The emergence of digital technology brought many changes in modern society. It has shaped humankind by introducing new and faster ways of accessing information. Changes which brought digital technology are also visible in education. Despite the easier access in information, a teacher has to put in an extra effort in perfecting his digital skills in order to apply them in education. According to The Digital Competence Framework (2016.) one of the competence for application of digital technology in education is The Competence for the application of digital technology in education and training. This competence includes advancement of the education process with inventive methods of learning by using ICT. This paper gives an insight in ongoing research and projects which encouraged development of digital competence in our country with special emphasis on primary education. Also, it gives explanations of fundamental terms related to the stated competence as well as pros and cons of its application in primary education

Keywords: digital competence, digital competence framework for teachers, classroom teaching

Stručni rad

PRIMJENA ARDUINO PLATFORME KAO ASISTIVNOG ALATA PRILIKOM UČENJA ZBRAJANJA

SAŽETAK

Današnje generacije učenika odrasle su uz tehnologiju. Najmlađi učenici najviše rabe tehnološke uređaje za igrice, najčešće uređaje sa zaslonom osjetljivim na dodir. Učenici rijetko rabe računala za igranje igrica. Većina učenika prvi put se susreće s računalima na satu Informatike u šestom razredu. Mlađe učenike potrebno je upoznati s činjenicom da se tehnologija osim za igru može upotrebljavati i za učenje. S konceptom STEM obrazovanja i prednostima takvog načina učenja učenike treba upoznati na početku školovanja. STEM obrazovanje kombinira znanost, tehnologiju, inženjerstvo i matematiku te se temelji na učenju kroz rad. U drugom razredu učenici na satima Matematike uče zbrajati brojeve do 10. Ne uče svi učenici taj sadržaj istom brzinom. Stoga nastavnici moraju doprijeti do svih učenika pojedinačno, što zahtijeva puno vremena i truda, osobito u odjelima s većim brojem učenika. Cilj ovoga rada bit će prikazati platformu Arduino kao asistenta učiteljima kako bi mogli individualno pristupiti svim učenicima prilikom učenja zbrajanja brojeva. U istraživanju sudjelovat će učenici drugih razreda razredne nastave Osnovne škole Orašje. Zaključak je da ovakav način učenja može biti nadopuna klasičnoj nastavi.

Ključne riječi: osnovna škola, STEM, zbrajanje, računalo, Arduino

* rggur.andric1@skole.sum.ba

UVOD

Tradicionalno, učitelji svoju pozornost usmjeravaju na razred kao skupinu učenika, a ne kao pojedince pa je to onda i način na koji planiraju svoje sate. Učitelji pretpostavljaju da učenici u razredu imaju jednake vještine i sposobnosti. U praksi, međutim, to gotovo nikada nije slučaj. Kao rezultat toga, neki učenici nikada ne mogu pratiti tempo rada drugih učenika i trebaju dodatna objašnjenja, više vremena ili različite zadatke kako bi pokazali svoje sposobnosti. Tehnologija je stvorila nove načine učenja za učenike, a promijenila je i način na koji učitelji podučavaju. U obrazovnom sustavu postoje mnoga sredstva i pomagala koja učenicima olakšavaju svakodnevni život. Uporaba asistivne tehnologije u obrazovanju omogućuje prilagođavanje nastave individualnim potrebama učenika. STEM obrazovanje kombinira znanost, tehnologiju, inženjerstvo i matematiku te se temelji na učenju kroz rad. Većina učenika matematiku smatra vrlo zahtjevnom. Uspjeh učenika ovisi o metodama poučavanja i brzini obrade nastavnih jedinica. Uporaba asistivne tehnologije može im pomoći u svladavanju gradiva i usvajanju osnovnih matematičkih vještina, poput zbrajanja brojeva.

ASISTIVNA TEHNOLOGIJA

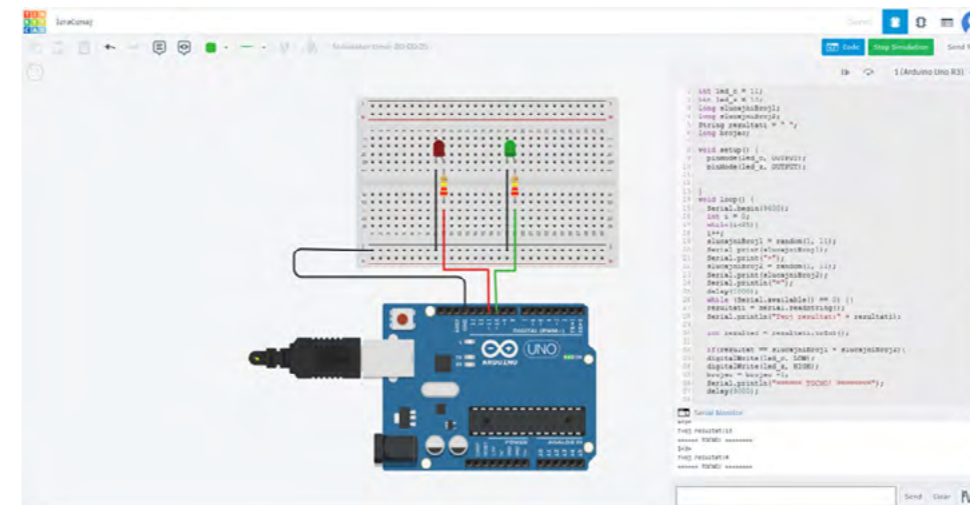
Asistivna tehnologija postoji u različitim oblicima i ima različite funkcije, ali uvijek s ciljem poboljšanja kvalitete u svim područjima života. Pojam asistivne tehnologije (AT) odnosi se na sve uređaje i pomoćne alate koji se koriste za poboljšanje, održavanje ili poboljšanje funkcionalnih sposobnosti osoba s invaliditetom uključujući one koji su industrijski proizvedeni ili prilagođeni i prilagođeni individualnim potrebama. Ipak, važno je napomenuti da osim osoba s invaliditetom asistivnu tehnologiju mogu rabiti i osobe s tipičnim razvojem za poboljšanje motivacije ili samog učenja. Dodatno, mnoga rješenja nisu osmišljena posebno za podršku i pomoć učenicima koji imaju problema, već pružaju priliku svim učenicima da sudjeluju.

Uporaba asistivne tehnologije povećava razinu samostalnosti učenika u određenim područjima sva-

kodnevnog života, što omogućuje učenje i postizanje ciljeva. Važno je napomenuti da asistivna tehnologija ne podrazumijeva samo modernu, skupu i vrlo složenu opremu i programe. Prema preporukama UNESCO-a, asistivna se tehnologija najučinkovitije promatra kao alat za pristup visokokvalitetnom inkluzivnom obrazovanju, koji omogućuje svim učenicima da ostvare svoj puni potencijal učenja, umjesto da sami sebi postavljaju ciljeve (Bjelan & Kafedžić, 2022).

ARDUINO

Arduino mikrokontroler malo je programabilno računalo koje se može povezati s vanjskim fizičkim svijetom. Arduino platforma otvorena je što se tiče fizičkog i programskog dijela. U kombinaciji s raznim sensorima, motorima i drugim elektroničkim dodacima, idealan je za stvaranje raznih automatiziranih sklopova i robota. Kroz igre učenici mogu razmišljati algoritamski i kritički, učiti programirati, postavljati sebi izazove i razvijati inovativnost i kreativnost kroz primjere iz stvarnog svijeta (Arduino, 2024). Za potrebe ovog rada napisan je program koji je učenicima omogućio provjeru znanja o zbrajanju brojeva do 10. Učenici samostalno rade na računalu koristeći se online platformom Tinkercad. Tinkercad čini Arduino platformu besplatno dostupnom svim nastavnicima i učenicima. Program radi tako da učenicima pokaže dva nasumično generirana broja (ne veća od 10) na zaslону računala i traži ih da napišu zbroj tih brojeva. Ako učenik točno odgovori, dobit će poruku „Točno” i svijetlit će zelena LED dioda, u protivnom će dobiti poruku „Netočno” i svijetlit će crvena LED dioda. Sljedeći zadatak neće se pojaviti dok učenik ne unese svoj odgovor i ne dobije povratnu informaciju. Nakon što učenik riješi sve zadatke, na zaslону računala ispisuje se broj točnih rezultata.



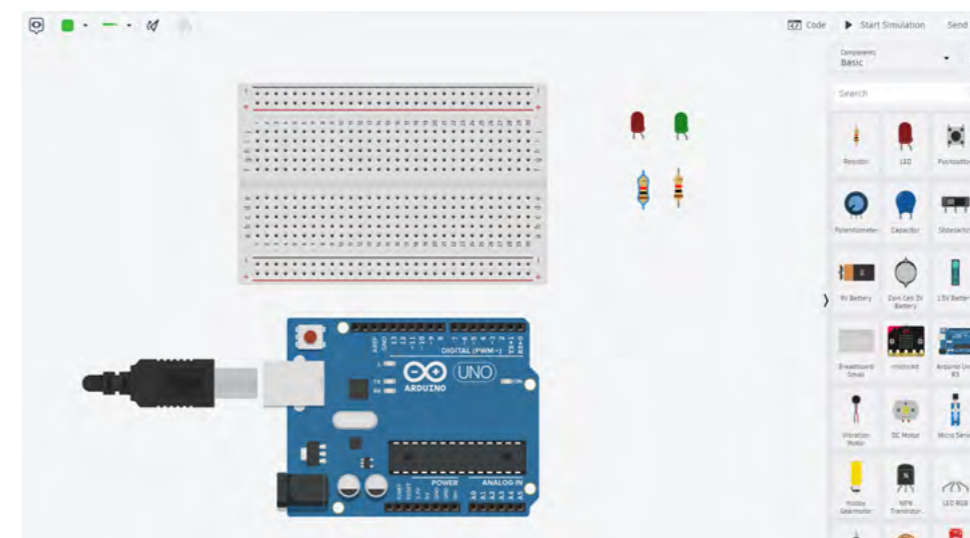
Slika 1.
Tinkercad

Izvor: Autor

IZRADA SKLOPA I POKRETANJE PROGRAMA

Tinkercad je alat koji omogućuje uporabu Arduino platforme u online okruženju uz prethodnu registraciju. Taj alat pruža sve mogućnosti kao i Arduino set. Idealan je za sve početnike, a za učenike i učitelje potpuno je besplatan.

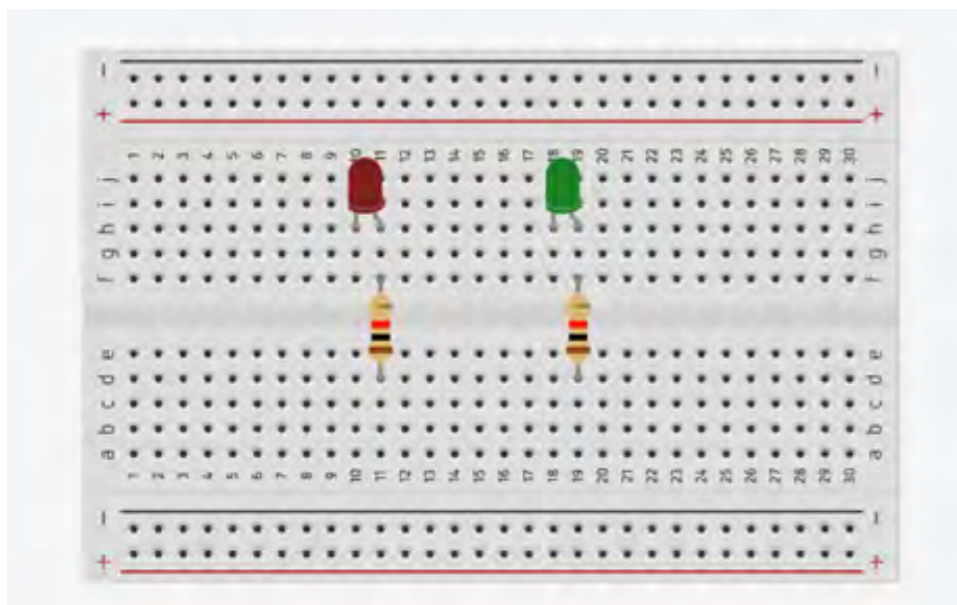
Za izradu tog sklopa potrebne su sljedeće komponente: Arduino Uno mikrokontroler, eksperimentalna pločica (breadboard), svjetleća dioda (LED) zelene boje, svjetleća dioda (LED) crvene boje, dva otpornika i pet vodiča.



Slika 2.
Komponente

Izvor: Autor

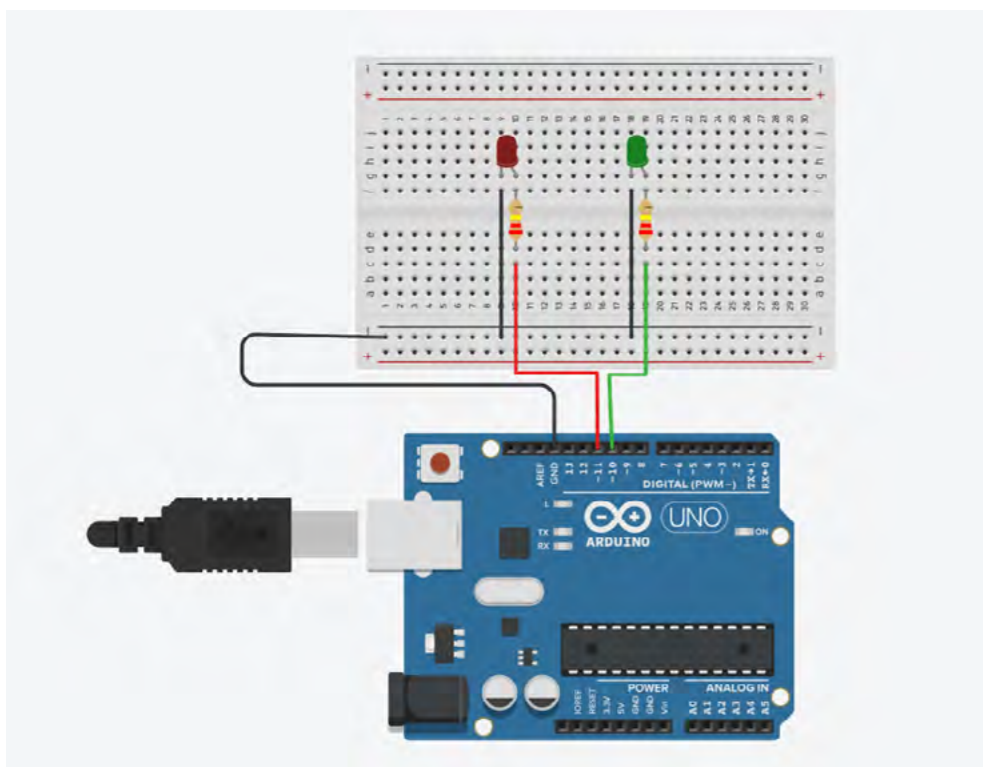
Za početak potrebno je na eksperimentalnu pločicu dodati svjetleće diode (LED) i otpornike. Prilikom dodavanja otpornika potrebno je obratiti pozornost na elektrode svjetleće diode. Svaka dioda ima dvije elektrode, to su anoda i katoda. Anoda je pozitivna elektroda, a katoda je negativna elektroda. Katoda je kraća u odnosu na anodu. Otpornike je potrebno povezati s anodama.



Slika 3.
Svjetleće diode i otpornici

Izvor: Autor

Nakon toga potrebno je vodičima povezati eksperimentalnu pločicu i Arduino Uno mikrokontroler. GND utor na Arduino Uno mikrokontroleru potrebno je povezati s utorom na eksperimentalnoj pločici koji ima oznaku minus. Također, katode obje svjetleće diode (zelenu i crvenu) potrebno je povezati s minus retkom na eksperimentalnoj pločici. Nakon toga potrebno je anodu zelene svjetleće diode povezati s utorom na Arduino Uno mikrokontroleru koji ima bročanu oznaku deset (10), a crvenu svjetleću diodu potrebno je povezati s utorom koji ima bročanu oznaku jedanaest (11).



Slika 4.
Povezivanje komponenti

Izvor: Autor

Nakon povezivanja svih komponenti potrebno je programirati Arduino Uno mikrokontroler. Arduino se programira u programskom jeziku koji ima sličnu sintaksu kao i C++ programski jezik. Struktura je svakog Arduino programa specifična i sastoji se od dvaju dijelova, funkcije setup i funkcije loop. Sadržaj setup funkcije izvršava se jednom prilikom pokretanja programa, a sadržaj loop funkcije izvršava se u beskonačnoj petlji sve dok je Arduino uključen. Na samom početku programa potrebno je upisati nazive izlaznih komponenti (svjetlećih dioda LED) i pridružiti im brojeve na koje su spojeni na Arduino pločici. U funkciji setup potrebno je upisati nazive svjetlećih dioda i postaviti ih u način rada izlaznih komponenti (OUTPUT).

```

1  int led_c = 11;
2  int led_z = 10;
3
4
5  void setup() {
6    pinMode(led_c, OUTPUT);
7    pinMode(led_z, OUTPUT);
8
9
10 }
11 void loop() {
12   |
13
14 }
15

```

Slika 5.
Početni dio programa

Izvor: Autor

Nakon toga u glavnom dijelu programa potrebno je definirati dvije varijable koje će generirati dva slučajna broja od jedan do deset.

```

14 void loop() {
15
16   slucajniBroj1 = random(1, 11);
17   Serial.println(slucajniBroj1);
18   Serial.println(" + ");
19   slucajniBroj1 = random(1, 11);
20   Serial.println(slucajniBroj1);
21   Serial.println(" = ");
22   delay(1000);
23   while (Serial.available() == 0) {}
24   rezultati = Serial.readString();
25   Serial.println("Tvoj rezultat:" + rezultati);
26
27   |
28
29 }
30

```

Slika 6.
Glavni dio programa

Izvor: Autor

Na kraju programa potrebno je usporediti zbroj dvaju slučajnih brojeva koja je generirao program s brojem koji će upisati učenik. Ako je zbroj brojeva jednak broju koji je upisao učenik ispisat će se poruka „Točno“ i upalit će se zelena svjetleća dioda (LED). U suprotnom, ispisat će se poruka „Netočno“ i upalit će se crvena svjetleća (LED) dioda.

```

32  if(rezultat == slucajniBroj1 + slucajniBroj2){
33  digitalWrite(led_c, LOW);
34  digitalWrite(led_z, HIGH);
35  brojac = brojac + 1;
36  Serial.println("====Točno====");
37  delay(3000);
38
39  }
40  }
41  else{
42  digitalWrite(led_c, HIGH);
43  digitalWrite(led_z, LOW);
44  brojac = brojac + 1;
45  Serial.println("====Netočno====");
46  delay(3000);
47
48  }
49  }
50  digitalWrite(led_c, LOW);
51  digitalWrite(led_z, LOW);
52  }
53  Serial.println("==== Kraj Igre! =====");
54  delay(10000);
55
56
57 }
58 |

```

Slika 7.
Završni dio programa

Izvor: Autor

CILJ I PRETPOSTAVKA

Svrha je ovog istraživanja utvrditi prednosti i nedostatke uporabe navedene tehnologije u obrazovanju. Nadalje, cilj istraživanja bio je shvatiti koliko se često učenici koriste računalima i u koju svrhu. Pretpostavlja se da će učenicima ovakav način učenja biti ugodan jer će ga shvatiti kao igru. Krajnji je cilj ovog istraživanja prilagoditi nastavni plan i program individualnim potrebama učenika, bez obzira na to imaju li ga oni ili ne, uporabom asistivne tehnologije za isporuku informacija i poboljšanje učenja.

METODOLOGIJA

U ovom istraživanju sudjelovali su učenici drugog razreda (2.a i 2.b) Osnovne škole Orašje u Orašju. Ukupno je sudjelovalo 30 učenika. Istraživanje je provedeno 12. ožujka 2024. godine. Učenici su ispunjavali upitnik uz pomoć Google obrazaca (Google Forms). Anketa je započela uputama i objašnjenjima anketnih pitanja. Pitanja su u formatu s višestrukim izborom na temelju dobi učenika. Anketa je dobrovoljna i anonimna. U radu su grafički prikazani

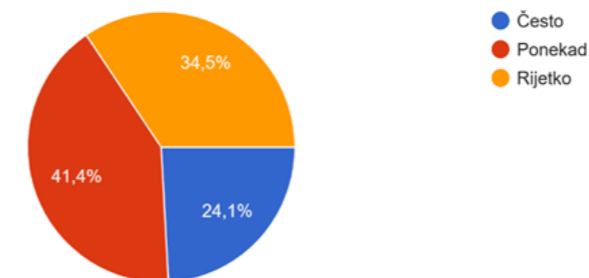
odgovori anketiranih učenika.

ISTRAŽIVANJE I REZULTATI

Na početku istraživanja važno je razumjeti koliko se često učenici koriste računalima. Prvo pitanje je: „Koliko često koristite računalno?“. Odgovori ispitanika bili su sljedeći: 7 učenika (24,1 %) je odgovorilo da se često koristi računalom, 12 učenika (41,4 %) je odgovorilo da se ponekad koristi računalom, a 10 učenika (34,5 %) je odgovorilo da se rijetko koristi računalom (Slika 2). Vidljivo je da se tek četvrtina učenika redovito koristi računalom, što je i očekivano s obzirom na to da je današnja generacija učenika odrasla uz mobitele i tablete.

1. Koliko često koristiš računalno?

29 odgovora



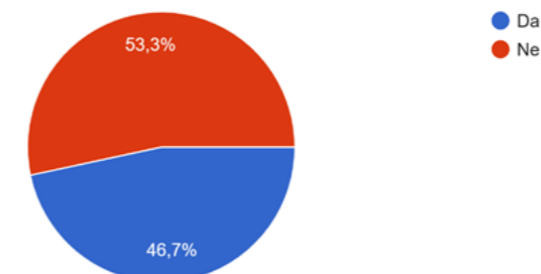
Slika 8.
Učestalost korištenja računala

Izvor: Autor

Osim toga, važno je znati koriste li se učenici računalima samo za igranje igara i koriste li se njima za učenje. Njih 16 (53,3 %) koristilo se računalom samo za igrice, dok se njih 14 (46,7 %) koristilo računalom i za druge stvari (Slika 3).

2. Koristiš li računalno samo za igru?

30 odgovora



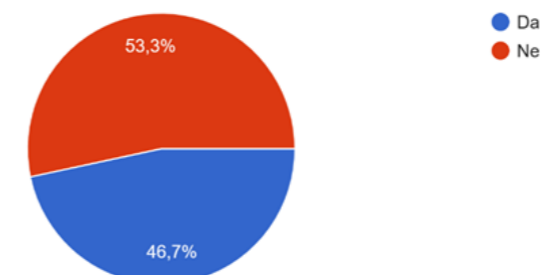
Slika 9.
Razlozi korištenja računala

Izvor: Autor

Među njima je 16 učenika (53,3 %) odgovorilo da su se koristili računalima za učenje, dok se 14 učenika (46,7 %) nikada nije koristilo računalom za učenje (Slika 4).

3. Jesi li ikada koristio/la računalno za učenje?

30 odgovora



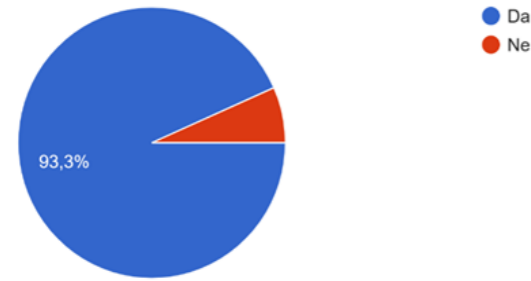
Slika 10.
Korištenje računala za učenje

Izvor: Autor

Čak 28 učenika (93,3 %) odgovorilo je da voli ovakvu nastavu Matematike i rado se koristi računalima za učenje. Samo 2 učenika (6,7 %) odgovorilo je da im se ne sviđa ovakav način nastave Matematike i da im se ne sviđa korištenje računala za učenje (slike 5 i 6).

4. Je li ti se svidio današnji sat matematike?

30 odgovora

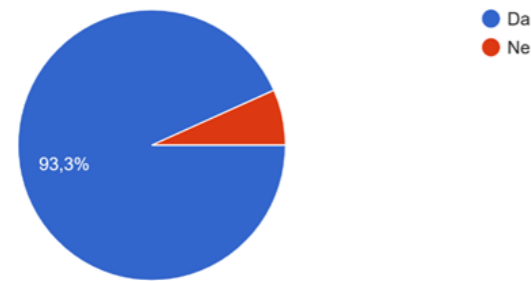


Slika 11.
Dojam učenika o primjeni asistivne tehnologije na satu matematike

Izvor: Autor

5. Sviđa li ti se učenje uz pomoć računala?

30 odgovora



Slika 12.
Dojam učenika o primjeni asistivne tehnologije na satu matematike

Izvor: Autor

Čak 2/3 učenika točno je riješilo više od 90 % zadataka. Ne ispunjavaju svi učenici zadatke istim tempom. Program omogućuje individualni pristup svim učenicima dajući mogućnost učenicima koji brže rješavaju zadatke da nastave rješavati zadatke i na taj način dodatno potvrde svoje znanje.

ZAKLJUČAK

Korištenje tehnologije u obrazovanju dovelo je do novih načina učenja i poučavanja. Široko rasprostranjena uporaba tehnologije donijela je učiteljima izazove u njezinom odabiru i primjeni. Korištenje Arduino platforme svakako je dobra opcija, pogotovo jer se može koristiti online besplatno bez ikakvih ulaganja.

Ciljevi su korištenja asistivne tehnologije u obrazovanju poboljšati vještine učenika i omogućiti individualni pristup svim učenicima. Primjena asistivne tehnologije u obrazovanju može biti nadopuna klasičnoj nastavi.

LITERATURA

Bjelan S. & Kafedžić L. (2022), Asistivna tehnologija u inkluzivnom obrazovanju, Asistivna tehnologija u inkluzivnom obrazovanju.pdf (unicef.org)

Arduino, <https://www.arduino.cc>, pristupljeno 14.3.2024

APPLIANCE OF ARDUINO AS AN ASSISTIVE TOOL IN ADDITION

ABSTRACT

The generations of today grew up alongside technology. The youngest students mostly use technological devices for fun, and most commonly devices with a touch screen. Students rarely use a PC for playing games. Most of the students's first encounter with a computer begins in their 6th grade informatics class. We need to familiarize students with the fact that besides playing games, technology can also be used for learning. With the concept of a STEM education and advantages of this way of learning, students need to be introduced in the beginning of their schooling. STEM education combines science, technology, engineering, and mathematics and is founded on learning through work. In their second grade math students learn to add numbers up to 10. Not all students learn this content at the same speed. So teachers have to do thorough extra work with all students which requires a lot of work and dedication, especially in departments with a larger number of students. The goal of this work will be to show Arduino as an assistant to teachers so that we could individually cater to all students when teaching addition. Students of second classes in Orašje will aid in development. The conclusion is that this way of learning can be an add-on to classical class.

Keywords: elementary school, STEM, addition, computer, Arduino

KREŠIMIR MILOŠEVIĆ*

profesor geografije
SŠ „Tin Ujević“ Glamoč i Gimnazija Livno

Stručni rad

FORMATIVNO I SUMATIVNO VREDNOVANJE U NASTAVI GEOGRAFIJE

SAŽETAK

Vrednovanje postignuća učenika, zbog svoje složenosti i važnosti, danas izaziva veliku pozornost i polemike široke društvene i stručne javnosti. Mnogi autori smatraju da vrednovanje, kao dio kurikulskog procesa, zauzima ključno mjesto u odgojno obrazovnom procesu. Prema najnovijem kurikulumu vrednovanje mora biti takvo da učenici spoznaju svrhu i korisnost za njih same te da na vrijeme dobiju informaciju o kvaliteti svog rada. Cilj ovog rada je pobliže objasniti važnost i načine vrednovanja učeničkih postignuća iz nastavnog predmeta Geografija. Mnogim nastavnicima vrednovanje je dodatni i težak posao te zbog toga ono nije dovoljno zastupljeno u kreiranju završne procjene učeničkih postignuća. U radu su prikazani primjeri dobre prakse primjene formativnog i sumativnog vrednovanja u nastavi te njihovi rezultati (učenika postignuća) u prvom razredu opće gimnazije koji mogu biti dobar vodič u kreiranju načina vrednovanja. Elementi korišteni u primjeni vrednovanja u nastavnim predmetu Geografija su: Geografska znanja, Geografsko istraživanje i vještine, Kartografska pismenost te Stavovi i vrijednosti. Pri vrednovanju je važno ostvariti ravnotežu između navedenih elemenata. Također, u radu su predstavljeni kriteriji ocjenjivanja čije pomanjkanje se smatra najvažnijim uzrokom nejednakog vrednovanja i ocjenjivanja.

Ključne riječi: kurikulum, formativno i sumativno vrednovanje, učenička postignuća, geografska znanja i vještine, kriteriji ocjenjivanja

* milosevickresimir@gmail.com

UVOD

Posljednjih godina rezultati prolaznosti odnosno učenička postignuća su pomaknuta prema samom vrhu na ocjenjivačkoj ljestvici. U javnom diskursu često se može uočiti skepticizam valjanosti, odnosno vrijednosti ocjena, u odnosu na „prošla vremena“. Mnogi smatraju da su ocjene previsoke uspoređujući ih na takav način da je „nekadašnja trica, danas petica“. Međutim, kada uzmemo u obzir kvalitetnije udžbenike, korištenje suvremenih sredstava i pomagala u nastavi, način pristupu informacijama, sveopću digitalizaciju i skoro prepolovljeni broj učenika po odjeljenjima jasno je da je količina znanja i vještina danas uvećana.

Još donedavno škole su bile oskudno opremljene s literaturom i računalima, otežano je bilo umnožavanje nastavnih listića ili pisanih provjera, itd. Današnja mogućnost pripremanja, izvođenja i vrednovanja nastavnog procesa je zacijelo mnogo kreativnija i svrsishodnija. U tom smislu dolazi do izražaja i načini formativnog vrednovanja kojim nastavnici lakše i objektivnije mogu procijeniti učenička postignuća. Ako uzmemo u obzir izrazito motivirane učenike i kreativnost nastavnika, odgojno obrazovni ishodi formativnim načinima vrednovanja i provjeravanja dovode do uspješnosti poučavanja planiranih nastavnih jedinica.

Na kraju, kvalitetne i uspješne formativne provjere rezultirat će valjanosti i učinkovitosti sumativnog ocjenjivanja. Prema novom kurikulumu vrednovanje je proces koji omogućava praćenje ostvarivanja ciljeva učenja i podučavanja u nastavi Geografije. Proces vrednovanja i ocjenjivanja učeničkih postignuća najviše se koristi u svrhu praćenja napredovanja i utvrđivanja znanja učenika nakon određenog dijela gradiva, a temelji se na usmenoj ili pisanoj provjeri znanja i vještina koja u pravilu rezultira ocjenom. Elementi vrednovanja u nastavnom predmetu Geografija su: Geografska znanja, Geografsko istraživanje i vještine, Kartografska pismenost te Stavovi i vrijednosti. Pri vrednovanju je važno ostvariti ravnotežu između navedenih elemenata.

VREDNOVANJE

Prema Pravilniku o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi vrednovanje je sustavno prikupljanje podataka u procesu učenja i postignutoj razini kompetencija: znanjima, vještinama, sposobnostima, samostalnosti i odgovornosti prema radu, u skladu s unaprijed definiranim i prihvaćenim načinima, postupcima i elementima. Sastavnice su praćenje, provjeravanje i ocjenjivanje. Za prikupljanje informacija o učenikovu učenju i njegovim postignućima primjenjuju se tri vrste vrednovanja: dijagnostičko, formativno i sumativno vrednovanje. Dijagnostičko vrednovanje ili inicijalni test provodi se obično prije novog obrazovnog i takvi testovi se ne ocjenjuju te trebaju podsjetiti i provjeriti predznanje učenika, a nastavniku omogućiti planiranje ishoda učenja, metoda i strategija poučavanja. Cilj sumativnog vrednovanja je procijeniti koliko dobro su učenici ovladavaju gradivom, dok se formativno vrednovanje koristi kao dijagnostički alat za praćenje napretka i pružanje pomoći učenicima. Prema kurikulumu danas možemo razlikovati tri pristupa vrednovanju: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog.

Vrednovanje za učenje (formativno vrednovanje) služi učenicima za planiranje budućeg učenja i da tijekom procesa učenja uvide kako mogu unaprijediti svoje učenje. Nastavnicima omogućava daljnje korake u poučavanju, a roditeljima informacije o učenju. Ovo vrednovanje pokazuje gdje su učenici u odnosu na postavljene ishode i koliko su učinkovite strategije učenja i poučavanja. Ono ima formativnu svrhu i ne rezultira ocjenom nego povratnom informacijom. Vrednovanje kao učenje razvija kompetenciju učiti kako učiti. Podrazumijeva aktivno uključivanje učenika u proces vrednovanja te razvoj učeničkoga samoreguliranog pristupa učenju. Metode i tehnike koje se koriste u ovom pristupu su razgovori s učenicima, refleksije o učenju (naročito nakon provedenoga istraživanja) i metoda vršnjačkoga vrednovanja. Vrednovanje naučenog je ocjenjivanje razine postignuća učenika. Vrednuje se sumativno nakon učenja

i poučavanja pisanim i usmenim provjerama znanja i vještina, praktičnim radovima, učeničkim istraživanjima i projektima, raspravama (debatama) i dr. Izuzetno je važno unaprijed upoznati učenike s ciljevima ocjenjivanja, vremenom kada će se ocjenjivanje provesti, metodama ocjenjivanja i kriterijima procjene. Temeljna svrha vrednovanja je povratna informacija učeniku o njegovom radu koja za cilj ima poboljšanje ostvarivanja odgojno-obrazovnih ishoda u procesu učenja.

Zadaća je nastavnika da u procesu poučavanja kontinuirano vrednuje učenike primjenjujući raznolike postupke. Proces vrednovanja započinje razradom kriterija vrednovanja (ocjenjivanja) u skladu s postavljenim ishodima učenja. Kriteriji učenja učenicima i nastavnicima pokazuju razliku između trenutnog stanja i predviđene razine ostvarivanja ishoda učenja. Najvažnijim uzrokom nejednagog ocjenjivanja istraživači smatraju pomanjkanje određenih kriterija ocjenjivanja.

	KRITERIJ:
NEDOVOLJAN (1)	<p>Geografska znanja: Učenik nije usvojio osnovne geografske pojmove koji su važni za razumijevanje nastavnih sadržaja.</p> <p>Pisana provjera: 0 – 39 %</p> <p>Geografske vještine: Ni uz pomoć nastavnika nije u stanju uočiti određene pojave i procese. Nesuvislo analizira kartografske, grafičke i slikovne priloge te donosi nelogične zaključke.</p> <p>Kartografska pismenost: Ne snalazi se na geografskoj karti. Ni uz navođenje učitelja ne zna pokazati osnovne sadržaje.</p>
DOVOLJAN (2)	<p>Geografska znanja: Ne razumije u potpunosti nastavne sadržaje i otežano primjenjuje stečena znanja. Potrebna velika pomoć nastavnika koja se očituje u većem broju potpitanja.</p> <p>Pisana provjera: 40 - 55 %</p> <p>Geografske vještine: Uz veliku pomoć nastavnika na jednostavan način nabraja i opisuje pojmove i procese te donosi zaključke. S pogreškama analizira kartografske i grafičke priloge te nesamostalno donosi zaključke.</p> <p>Kartografska pismenost: Koristi kartu u učionici uz pomoć i navođenje nastavnika i teško uočava sadržaje.</p>

DOBAR (3)	<p>Geografska znanja: Uz pomoć nastavnika uglavnom točno odgovara na postavljena pitanja. Razumije nastavne sadržaje i djelomično primjenjuje stečena znanja. Razumije gradivo, ali bez pojedinosti.</p> <p>Pisana provjera: 56 - 70%</p> <p>Geografske vještine: Uz pomoć nastavnika izvodi zaključke i razumije pojmove i procese. Djelomično i nepotpuno izvodi zaključke pri analizi geografskih problema. Ponekad nespeman/na iskazati znanja, sposobnosti i vještine. Nepotpuno analizira kartografske, grafičke i slikovne priloge.</p> <p>Kartografska pismenost: Koristi kartu u učionici uz pomoć nastavnika i u stanju je pokazati osnovne sadržaje. Pri tome mu treba više vremena.</p>
VRLODOBAR (4)	<p>Geografska znanja: Sporije ali točno, logično i uglavnom argumentirano odgovara na postavljena pitanja uz postavljanje potpitanja. Razumije nastavne sadržaje i uspješno primjenjuje stečena znanja.</p> <p>Pisana provjera: 71 – 85 %</p> <p>Geografske vještine: Uglavnom samostalno izvodi zaključke i razumije pojmove i procese. Posjeduje i gotovo uvijek primjenjuje geografska znanja, sposobnosti i vještine Uspješno analizira kartografske, grafičke i slikovne priloge te uglavnom samostalno donosi zaključke.</p> <p>Kartografska pismenost: Točno uočava i prepoznaje sadržaje na karti, ali nedovoljno precizno. Uspješno koristi kartu i gotovo ne treba pomoć.</p>
ODLIČAN (5)	<p>Geografska znanja: Reakcija učenika na postavljeno pitanje je brza i točna, a način iznošenja znanja logičan i argumentiran. U potpunosti razumije nastavne sadržaje, proširuje ih vlastitim iskustvom i povezuje gradivo.</p> <p>Pisana provjera: 86 – 100 %</p> <p>Geografske vještine: Uočava uzročno-posljedične veze, pojave i procese i samostalno izvodi zaključke. Posjeduje znanja, sposobnosti i vještine. Ovladao analizom i sintezom gradiva. Izrazito uspješno analizira kartografske, grafičke i slikovne priloge te samostalno donosi zaključke.</p> <p>Kartografska pismenost: Točno, precizno i brzo uočava sadržaje na karti. Izrazito uspješno koristi kartu u učionici. Pri tome ne treba pomoć nastavnika.</p>

Tablica 1.
Elementi i kriteriji ocjenjivanja iz geografije

Izvor: Autor

METODOLOGIJA FORMATIVNOG VREDNOVANJA

Formativno vrednovanje ili vrednovanje za učenje je proces koji se odvija kontinuirano tijekom učenja i poučavanja, a učenicima i nastavnicima pruža povratnu informaciju o postavljenim ciljevima učenja i trenutne razine naučenog. (Heritage, 2010). Primjenom formativnog vrednovanja mijenjaju se stavovi i ponašanje učitelja/nastavnika i njegovog poučavanja. Nastavnici koji u praksu uvedu formativno vrednovanje postupno promjene svoj stav o poučavanju na način da ne misle da je njihova uloga odraditi kurikulum, odnosno plan i program, već počinju razmišljati da je njihova primarna zadaća učenicima olakšati proces učenja. Samim time, nastavnici su više usmjereni na svoje učenike i njihov proces učenja. (Brajković, Žokalj, 2021).

U nacrtu novog kurikula za škole koje rade po hrvatskom planu i programu u BiH stoji da vrednovanje treba provoditi kontinuirano kroz različite aktivnosti učenika. U obrazovnom procesu je izuzetno važno da u učenika pored činjeničnog, potičemo konceptualno i proceduralno razumijevanje geografske stvarnosti. Kako bi proces formativnog vrednovanja bio što kvalitetniji, nastavnici trebaju primjenjivati različite metode i strategije kako bi učenici ostvarili ciljeve i željene ishoda učenja. Glavni cilj formativnog vrednovanja je praćenje učenika (zapažanje i

bilježenje) na temelju kojega se dobivaju informacije o učenikovu napredovanju. Dobivenim se informacijama koristi učenik, kako bi poboljšao učenje, ali i nastavnik kako bi poboljšao poučavanje i prepoznao problemske sadržaje. Dakle, ovaj način vrednovanja nema izražene brojčane vrijednosti ali je preduvjet objektivne brojčane ocjene. Formativno vrednovanje učenicima omogućuje razvoj metakognitivne vještine. Najčešće korištene metode formativnog vrednovanja su: izlazne kartice, domaće zadaće, kratke pisane provjere, usmene provjere razumijevanja, pitanja, povratne informacije, prezentacijske vještine i dr.

Nastavnik prati učenički rad i metodom vođenja bilježaka koju provodi tijekom ili nakon nastavnoga sata u svrhu promatranja učenikovog napretka i kompetencija s obzirom na njegovo znanje, vještine i sposobnosti. Nastavnik na početku nastavne godine upoznaje učenike o načinima i metodama formativnog i sumativnog vrednovanja te elemente i indikatore koje će primjenjivati pri procjeni postignuća. Za potreba praćenja učenika nastavnik može napraviti tablicu s imenima učenika razreda i elementima praćenja te u nju bilježiti napredovanja za svakog učenika. U bilješkama se koristi internim zabilješkama: +, - , 3,4,5.

1. razred	Formativno vrednovanje (vrednovanje za učenje)			
UČENIK/CA	Domaća zadaća	Geografsko istraživanje i vještine	Usmena i kratka pisana provjera	
	Izlazne kartice Nastavni listići	(Prezentacije)	Geografska znanja	Kartografska pismenost
1.				
2.				
3.				
4.				

Tablica 2.
Bilješke formativnog vrednovanja koje se koriste za praćenje učenika

Izvor: Autor

Provjere razumijevanja (usmena provjera znanja, vještina i kartografske pismenosti)

Nastavnici postavljaju raznolika pitanja učenicima tijekom nastavnog sata. To su pitanja kojima se provjerava razumijevanje, znanje učenika, njihova mišljenja, stavovi, iskustva, emocije i slično. Po vrsti, pitanja mogu biti zatvorena i otvorena. Zatvorena pitanja očekuju jedan točan odgovor, dok su otvorena pitanja ona pitanja na koja postoji više točnih odgovora. Upravo zatvorenim pitanjima provjeravamo znanje i razumijevanje učenika te su dobra za provjeru učeničkih temeljnih znanja. S druge strane, otvorena pitanja su pitanja koja procjenjuju primjenu, analizu, sintezu i evaluaciju te potiču učenike na razmišljanje, iznošenje vlastitog stava i potragu za odgovorom. Drugim riječima, otvorena pitanja od učenika zahtijevaju više kognitivne zahtjeve koja su poželjna tijekom formativnog vrednovanja učenika.

• Zatvorena pitanja	• Otvorena pitanja
1. Navedi tri granice litosfernih ploča?	1. Objasni proces nastanka vrućih točaka?
2. Što su izohipse?	2. Objasni uzrok i posljedice klizišta u BiH?
3. Kakvi mogu biti potresi?	3. Kada i zašto pomičemo satove (za i protiv)?
4. Što je antropocen?	4. Objasni postanak frontalnih padalina?

Tablica 3.
Primjer zatvorenih i otvorenih pitanja u nastavi geografije

Izvor: Autor

► Primjer formativnog usmenog vrednovanja učeničkih praćenja iz nastavne cjeline – egzogeni reljef i procesi. Tekst i objašnjenje o pustinjama je prikazan na prezentacijskom platnu, a učenici crtaju tablicu u bilježnicu te zajedno u skupini po četiri, trebaju pravilno upisati netočne pojmove, a zatim ih ispraviti. U tekstu o pustinjama tri su pogrešne riječi. Pronađite pogrešne riječi u tekstu, prepisi ih u prvi stupac tablice, a uz njih u drugi stupac, upiši točne riječi. pravo zatvorenim pitanjima provjeravamo znanje i razumijevanje učenika te su dobra za provjeru učeničkih temeljnih znanja. S druge strane, otvorena pitanja su pitanja koja procjenjuju primjenu, analizu, sintezu i evaluaciju te potiču učenike na razmišljanje, iznošenje vlastitog stava i potragu za odgovorom. Drugim riječima, otvorena pitanja od učenika zahtijevaju više kognitivne zahtjeve koja su poželjna tijekom formativnog vrednovanja učenika.

Abrazijskim procesom nastaje gljivoliki kameni reljefni oblik koji se naziva barhana. Prema materijalu od kojeg je građena, pustinja većinom može biti kamena te pješčana ili karakum. Suha i povremena riječna korita u Africi zovu se hamada. Najsušnija pustinja na Zemlji je Atacama.

Netočan pojam	Točan pojam

Iz svake skupine po jedan učenik objašnjava napisane točne pojmove (gur, erg i vadiji). Jedan učenik koji želi na karti pokazuje pustinje u svijetu. Ocjenu ovakvog vrednovanja upisujemo u element kartografska pismenost u obliku interne zabilješke: +, -, 3,4,5. Sljedeći učenik analizira dezertifikaciju na prostoru Sahela. Treći učenik objašnjava postanak i značenje oaza.

► Ovaj zadatak dijelom rješavaju svi učenici u razredu tako da u tablicu pravilno svrstaju navedene nazive procesa i reljefnih oblika. Pet pojmova ne pripadaju u tablicu: ada, abrazija, egzarazija, fjeld, klanac, morena, erozija, klif, spiranje, korazija, regolit.

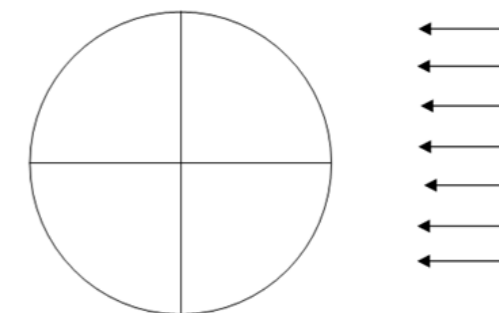
	Fluvijalni reljef	Glacijalni reljef
Procesi		
Erozijski oblik		
Akumulacijski oblik		

Učenicima je dodijeljen zadatak da po vlastitim željama svatko opiše nastanak pojedinog proces, erozijskog i akumulacijskog oblika. Učenici ocjenjuju tri najbolja odgovora. Nastavnik u bilješke za svakog učenika upisuje predložene ocjene. Na taj način učenici sudjeluju u samoprocjeni vlastitog znanja, teže objektivnosti te se gradi odnos povjerenja između učenika i nastavnika. Ovim načinom se ostvaruje vrednovanje kao učenje (vršnjačko vrednovanje).

► U ovom zadatku učenici na satu ponavljanja jednostavnim crtežom vježbaju položaj Zemlje u Sunčevu sustavu. Vrednuju se preciznost i točnost ucrtanih paralela, zemljine osi i ekvatora, a ocjenu upisujemo u bilješke u rubriku geografske vještine. Učenici se služe udžbenikom.

Na kružnici označi sjevernu i južnu obratnicu i polarnice (u stupnjevima), položaj zemljine osi i ekvatora u odnosu na Sunce te povuci (označi) sumračnicu. Strelice desno pokazuju smjer Sunca.

Datum je 21. 12.



► Primjeri sljedećih zadataka se podijele učenicima kao nastavni listići za vježbanje na satovima ponavljanja. Onim učenicima koji uspješno riješe zadatke ako žele unosimo ocjenu u rubriku. Nakon toga, učenicima koji nisu riješili zadatke ili su pogrešno upisali odgovore vraćamo listiće na ispravak i pri tome služe se udžbenikom.

- Kijev se nalazi na oko 30° istočne geografske dužine, a Glasgow na oko 4° zapadne geografske dužine. Izračunaj koliko je sati i koji je datum u Kijevu, ako je u Glasgowu 23 sata 31. 12. U Kijevu je _____ sati, a datum je _____.
- Najkraći dan na Zemljinoj južnoj polutci je _____ (datum), a najduži je _____ (datum).
- Za jesenskog ekvinoxija paralelu 45° j.g.š. u podne Sunce obasjavaju pod kutom od _____ °.
- Sunčeve zrake u _____ pojasu padaju okomito dva puta godišnje na sve dijelove pojasa.
- Pridodaj svemirskim tijelima brojeve s njihovim karakterističnim obilježjima.
1 CRVENI PLANET, 2 NAJMANJI, 3 NAJBLIŽE ZEMLJI, 4 NAJVEĆI

Mjesec _____, asteroidi _____, Jupiter _____, Mars _____.

6. Zemlja se okreće u smjeru od istoka prema zapadu. Točno Netočno
 Eliptična putanja Zemlje oko Sunca se zove afel. Točno Netočno
 Najudaljeniji planet od Sunca je Neptun. Točno Netočno
 Meteoriti ulaze velikom brzinom u Zemljinu atmosferu i izgaraju. Točno Netočno

7. U kojemu je od navedenih mjeseci Zemlja najbliža Suncu?
 A. u siječnju B. u prosincu C. u srpnju D. u lipnju

8. Znanstvenicima slovima pridruži znanstvena postignuća u istraživanju svemira.
 _____ Ptolemej A. zakon gravitacije
 _____ Kopernik B. geocentrični sustav
 _____ Kepler C. heliocentrični sustav
 _____ Newton D. gibanje planeta po elipsama

Kratki pisani odgovori u obliku izlaznih kartica

Izlazna kartica je metoda koja pruža potrebne povratne informacije o učenikovu napretku. To su kratki pisani odgovori koji se učenicima daju većinom na kraju nastavnog sata, na njima se nalaze pitanja kojima se provjeravaju znanja i vještine koje su učenici trebali usvojiti na nastavnom satu. Ključno je da su pitanja postavljena konkretno, jasno i precizno.

Kratke pisane provjere

Kratkom pisanom provjerom provjeravamo dijelove nastavne cjeline koja će biti sumativno vrednovana nakon praćenja i vrednovanja učeničkih postignuća određene nastavne cjeline. Valjanost učeničkih postignuća vrednuje se u postotcima riješenosti pisane provjere. Na taj način učenik dobiva povratnu informaciju o znanju i vještinama. Upisivanje rezultata u ovakvu rubriku, zahtijeva kontinuiran rad nastavnika i opsežnije pripreme za nastavni sat.

1. RAZRED	Formativno vrednovanje - kratke pisane provjere (u %)		Sumativno vrednovanje (ocjena)
	Zemlja u Sunčevu sustavu i Svemiru	Orijentacija i određivanje položaja na Zemlji	
Učenik/ca			
1.	75	78	
2.	81	91,5	
3.	70	65	
4.	90	87,5	

Tablica 4.
 Primjer izrade rešetke formativnog praćenja učeničkih postignuća prvog razreda opće gimnazije za jednu nastavnu cjelinu

Izvor: Autor

Ovaj način potiče učenike na praćenje napretka prema zadanim ciljevima i ishodima učenja te on preuzima odgovornost za vlastito učenje. Popunjenom tablicom sa sumativnom ocjenom utvrđujemo je li postignut napredak u odnosu na formativno vrednovanje. Informacije koje su prikupljane u tijeku nastavnog procesa pomažu prilikom zaključivanja ocjene iz nastavnoga predmeta, a dokumentiraju se u bilješke u imeniku. Mnogi nastavnici koriste kratke pisane provjere kao sumativno vrednovanje odnosno provode tri kratke provjere čijim zbrajanjem i aritmetičkom sredinom ocjenjuju učenička postignuća. S obzirom da su kratke pisane provjere formativna vrednovanja onda ne mogu postati sumativna vrednovanja, odnosno ocjene.

SUMATIVNO VREDNOVANJE

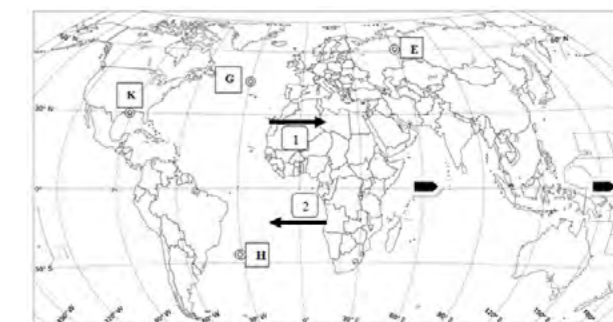
Sumativno vrednovanje ili vrednovanje naučenog označava vrednovanje koje se odvija u svrhu evaluacije i ocjenjivanja učenikova rada i njegovih postignuća na kraju određenog vremenskog razdoblja poučavanja i učenja. Cilj sumativnog vrednovanja je procijeniti u kojoj mjeri učenik postiže postavljene ciljeve učenja i odrediti ocjenu koju treba dobiti. Sumativno vrednovanje se provodi putem pisanih i usmenih provjera geografskih znanja, vještina i kartografske pismenosti na kraju nastavne cjeline, a uglavnom rezultira brojčanom ocjenom. Također se vrednuju istraživački radovi i projekti. Nedostatak sumativnog vrednovanja leži u tome što se provodi nakon dužeg razdoblja nastave i učenja te je teže promijeniti učenikov odnos prema nastavi i učenju. Sumativno vrednovanje nastavniku pruža povratnu informaciju o razini ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda. Kod nas je trenutno zastupljeno isključivo unutarnje vrednovanje kojega provode nastavnici u nastavi koristeći se različitim metodama vrednovanja. Obrazovna praksa u našoj zemlji i dalje je prvenstveno usmjerena na krajnje rezultate učenika tj ocjenu te se zaključna ocjena smatra jedinim mjerodavnim pokazateljem učenikova znanja. Osnovna prednost sumativnog ocjenjivanja ogleda se u objektivnosti rezultata. Brojčane ocjene su jasno definirane, te nastavnik ima precizne smjernice kako treba izvesti

ocjenu na osnovu kriterij ocjenjivanja i propisanih standarda određenog nastavnog predmeta. Sumativne ocjene zahtijevaju dosta manje vremena, jer je dovoljno da se znanje učenika provjeri primjenom testova ili usmenim odgovaranjem. Ovo vrednovanje procjenjuje naučeno u određenim dijelovima odgojno-obrazovnog procesa, a može služiti za odlučivanje o daljnjemu učenju i školovanju.

Primjer zadatka pisane provjere u prvom razredu gimnazije u kojemu se sumativnim vrednovanjem provjerava znanje i vještine računanja pojasnog vremena, oblik i dimenzija Zemlje, orijentacija na stupanjskoj mreži i gibanja Zemlje, reljefa i klime na Zemlji.

> Sljedećih sedam zadataka riješite uz pomoć priložene karte svijeta.

1. New Orleans u SAD-a se nalazi na 90° z.g.d. (točka K), a grad Jekaterinburg u Rusiji na 60° i.g.d. (točka E). U SAD-a je 7h (sati) po pojasnom vremenu. Koliko je sati u istom trenutku u gradu Jekaterinburgu prema pojasnom vremenu? _____



2. Koliko su udaljeni dva broda na ekvatoru ako je prvi na 60° i.g.d., a drugi na 150° i.g.d.? Udaljeni su _____ km.

3. Najmnogoljudniju državu na svijetu presijeca sjeverna obratnica. Označi slovom X tu državu. Ime te države je _____. Ako je u toj državi datum 21.12. koje godišnje doba je istovremeno u Urugvaju? _____

4. Na karti zaokruži broj strelice koji označava pravilan smjer okretanja Zemlje.

5. Na kojoj geografskoj širini se nalazi na najjužnija točka najvećeg otoka na Zemlji? Nalazi se na _____ Ime tog otoka je _____.

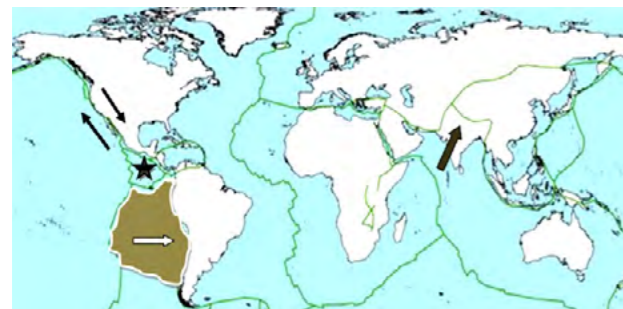
6. Brod plovi 30° meridijanom loksodromom od mjesta "G" do mjesta "H". Cijelo vrijeme će imati kurs _____°. Ako je na ovom meridijanu podne na kojem meridijanu je ponoć. Ponoć je _____.

› Sljedeći zadatak riješi uz pomoć karte svijeta s ucrtanim litosfernim pločama. (8)

a) Zatamnjena oceanska ploča na karti zove se _____ ploča. Ona se podvlači pod kontinentsku ploču pri čemu dolazi do stvaranja _____.

b) Razmicanjem Arapskog poluotoka i Afričke ploče napravilo je _____ more.

c) Crna deblja strelica pokazuje sudar Idije i Azije čime je nastao planinski sustav Himalaja. Taj proces rajedanja i izdizanja planina zove se _____.

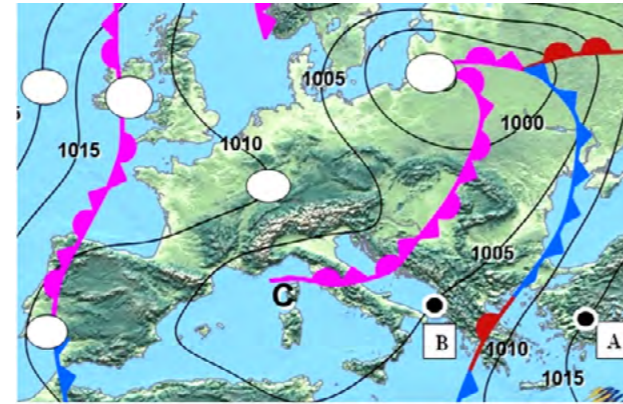


d) Najveći otok koji je nastao na srednjeatlantskom hrbatu je _____.

e) Lanac vulkana od Paname do zapadnog Meksika, rezultat su subdukcije _____ ploče (ploča označena zvjezdicom) pod Sjevernoameričku ploču i _____ ploču.

f) Tanke strelice označavaju smjer kretanja litosfernih ploča. Takva granica dodira dviju ploča zove se _____ granica.

› Uz pomoć priložene karte Europe riješi zadatke.



a) U odgovarajuće bijele elipse na karti upiši pripadajuće slovne oznake za područja s najvećim vrijednostima niskog i visokog tlaka zraka na zakrivljenim crtama. Tri elipse su višak. Te zakrivljene zatvorene linije koje označavaju iste vrijednosti tlaka zraka zovu se _____.(3)

b) Naziv područja niskog tlaka zraka je _____, a naziv područja visokog tlaka zraka je _____.(2)

c) Na karti su ucrtane točke (•) A i B. Odredi u kojem smjeru puše vjetar na temelju vrijednosti tlaka zraka. Vjetar puše iz točke _____ prema točki _____.(1)

d) Tlak zraka u mjestu označenom na karti točkom (•) A iznosi 1 015 hPa. Razlika između tlaka zraka u točki A i normalnog (standardnog) tlaka zraka iznosi _____.(1)

e) Navedi ime ciklona označene slovom C na karti. To je _____.(1)

f) Priloženu kartu nazivamo _____ karta.(1)

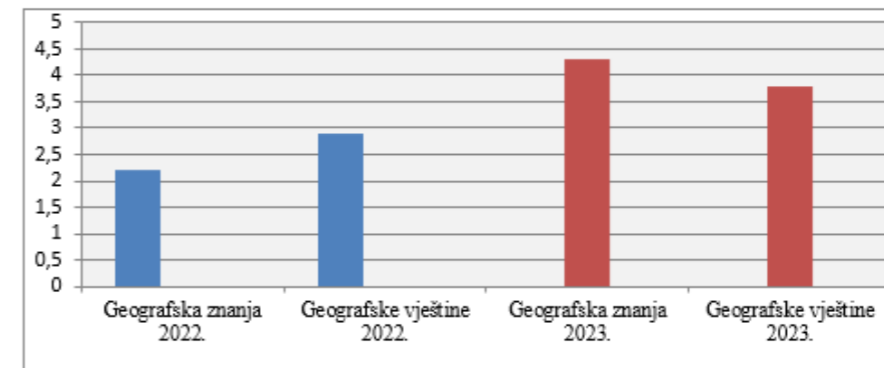
RASPRAVA

Tijekom praćenja učeničkih postignuća temeljem formativnog i sumativnog (pisanih i usmenih provjera znanja i vještina) uočen je značajan napredak i poboljšanje rezultata učenika. Rasprava o ovom praćenju i vrednovanju učeničkih postignuća ukazuje da kvalitetnom pripremom nastavnog sata, osobito sata ponavljanja gradiva, formativnim pristupom vježbanja nastavnih jedinica postižu se znatno bolji uspjeh sumativnog vrednovanja. Na početku nastavne godine 2022./2023. učenici su upoznati s procesom praćenja i vrednovanja, objašnjen im je način i metode formativnog i sumativnog vrednovanja koji će se primjenjivati.

Mnogi učenici su se prvi put susreli s ovakvim načinom vrednovanja, a njihova reakcija na predloženi prijedlog je bila da će „morati stalno učiti geografiju“ jer je do sada velika većina učila „prema

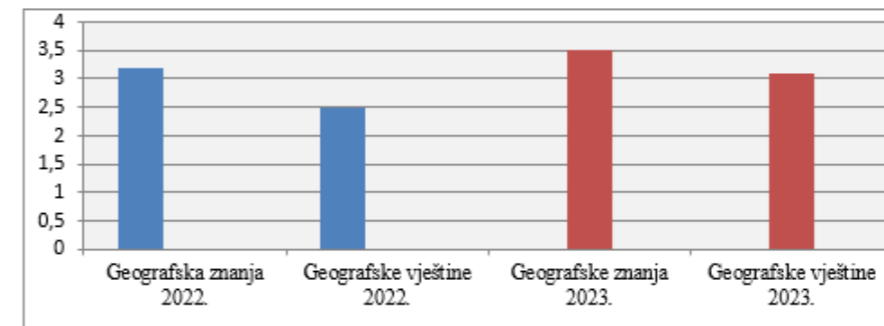
potrebi i kada je ispitivanje“. Provedenom analizom s učenicima zaključenih ocjena na kraju godine mišljenje učenika je znatno izmijenjeno u odnosu na početak nastavne godine. Temeljem iznesenih bilježaka iz formativnog i sumativnog vrednovanja učenici su sami mogli sudjelovati u izvođenju zaključne ocjene.

U praćenju je sudjelovalo oko 30 učenika podijeljenih u dva odjeljenja što znatno olakšava samu pripremu i smanjuje vremenski period evaluacije za svakog učenika. Slične pisane provjere u 2022. i 2023. godini koje je nastavnik kvantitativno analizirao (Slika 1. i 2.) pokazuju napredak u prosječnim ocjenama za pojedine nastavne cjeline, a isto tako i u zaključnim ocjenama. Prema tomu, ovakav način i metode provođenja formativnog i sumativnog vrednovanja zacijelo doprinosi boljim učeničkim postignućima te ga je potrebno sustavno razvijati.



Slika 1. Prosječne ocjene geografskih znanja i vještina sumativne pisane provjere 2022. i 2023. godine iz nastavne cjeline Geološka obilježja i reljef Zemlje

Izvor: Autor



Slika 2. Prosječne ocjene geografskih znanja i vještina sumativne pisane provjere 2022. i 2023. godine iz nastavne cjeline Klima na Zemlji

Izvor: Autor

Pristupi vrednovanja za učenje i vrednovanja naučenog pružilo je povratnu informaciju o razini usvojenosti ishoda učenja i napredovanja učenika. Ona pozitivno utječe na razvoj motivacije za učenje i na razvoj metakognitivnih vještina. Stalna primjena formativnog vrednovanja u 2022./2023. godini, suvremeni pristup različitim metodama vrednovanja učenika, pokazuje napredak u odnosu na godinu ranije. Međutim, formativni i sumativni oblik vrednovanja od nastavnika zahtijeva određeno znanje, kompetencije, planiranje, duže vrijeme pripreme i provedbu.

ZAKLJUČAK

Promjene u našem školstvu, poput novog kurikula, aktualiziraju mnoga pitanja vrednovanja postignuća učenika, škola ali i školskog sustava u cijelosti. Ovaj rad želi ukazati na pozitivne primjene formativnog i sumativnog vrednovanja u nastavnom procesu na temelju iskustva „iz učionice“. Učenike se aktivno uključilo u proces samovrednovanja vlastitih postignuća, kao i u proces vršnjačkog vrednovanja kako bi se potaknuo razvoj kritičkog razmišljanja i samostalnosti. Tijekom vrednovanja naglašava se značaj unapređenja učenja, od faze planiranja nastavnog procesa, provedbe do evaluacije. Od metoda formativnog vrednovanja najčešće su korištene metode kao što su izlazne kartice, nastavni listići, prezentacije, provjera razumijevanja, pitanja, kratke provjere koje se ne ocjenjuju. Planiranje i učestalosti provođenja formativnog vrednovanja u nastavnoj praksi često ovisi o raspoloživom vremenu, zahtjevnosti predmeta, nastavnom planu te opsegu nastavnog sadržaja. Unatoč nedostatku vremena, kvalitetno formativno vrednovanje doprinosi unapređenju sumativnog vrednovanja. Povratne informacije se najčešće daju u obliku vlastitih zabilježaka za praćenje rada učenika koje se mogu prenijeti u e-dnevnik, usmenim i pisanim putem. Dobar način formativnog vrednovanja je usmena provjera koja motivira učenika jer ne mora isključivo rezultirati brojčanom ocjenom. Njome se potiče interakciju između učenika i nastavnika, provjerava aktivnost učenika na satu, predznanje učenika o temi, ra-

zumijevanje novog nastavnog sadržaja i zainteresiranost za nastavni predmet. Sumativno vrednovanje vrednovanje traži znatnu pripremu i kompetencije nastavnika kako bi izvođenje ocjene bilo što objektivnije, bilo da se radi o usmenoj, a posebice pisanoj provjeri. Pri svakom vrednovanju treba voditi računa o kriterijima vrednovanja i primjeni različitih metoda vrednovanja da bi svi učenici imali priliku pokazati stečene kompetencije na način koji to njima najviše odgovara. Nastavnici trebaju usavršavati svoje kompetencije za primjenu formativnog i sumativnog vrednovanja suradnjom s kolegama, proučavanjem stručne literature te prisustvovanjem stručnim skupovima i seminarima.

LITERATURA

Borošak, P. (2019). Formativno vrednovanje i strah od škole. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet.

Feletar, D., Perica, D., Vuk, R., (2014): Udžbenik iz Geografije za prvi razred gimnazije, Meridijani, Samobor.

Kadum-Bošnjak, S. i Brajković, D. (2007). Praćenje, provjeravanje i ocjenjivanje učenika u nastavi. Metodčki obzori, 2(2), 35–51.

Katić B. (2023.), Mišljenja učitelja o primjeni formativnog vrednovanja. Diplomski rad, Rijeka, Sveučilište u Rijeci.

Matas, M., (1998): Metodika nastave geografije, Hrvatsko geografsko društvo, Zagreb

Matošević A. (2020). Vrednovanje u sklopu programa škola za život: istraživanje zadovoljstva nastavnika. Diplomski rad. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet.

N. Lazzarich, (2024): Formativno vrednovanje kao dio kurikularnog kruga poučavanja. Diplomski rad, Rijeka, Sveučilište u Rijeci.

S. Brajković i G. Žokalj (2021): Učenje u tijeku, Zagreb: Alfa.

Trstenjak J. (2017.), Vrednovanje obrazovnih postignuća učenika u višim razredima osnovne škole. Diplomski rad, Rijeka, Sveučilište u Rijeci

URL 1. Pravilnik o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi, Ministarstvo znanosti, prosvjete, kulture i sporta HBŽ, Livno, 2011. (20.2.2024.)

URL 2. NCVVO, (2020) – Smjernice za izradu ispitnih zadataka, Zagreb, (30.1.2024.)

URL 3. <https://kurikulum-zzoo.ba/sites/default/files/2023-08/Geografija.pdf> (15.2.2024.)

URL 4. <https://mzo.gov.hr/UserDocImages/dokumenti/Obrazovanje/NacionalniKurikulum/Prezentacije-1-2020> (19.2.2024.)

ABSTRACT

The evaluation of student achievements, due to its complexity and importance, today causes a lot of attention and polemics among the general social and professional public. Many authors believe that evaluation, as part of the curriculum process, occupies a key place in the educational process. According to the latest curriculum, the evaluation must be such that the students realize the purpose and usefulness for themselves and that they receive timely information about the quality of their work. The aim of this paper is to explain in more detail the importance and methods of evaluating student achievements in the subject Geography. For many teachers, evaluation is an additional and difficult job, which is why it is not sufficiently represented in the creation of the final assessment of student achievements. The paper presents examples of good practice in the application of formative and summative evaluation in teaching and their results (student achievement) in the first grade of general high school, which can be a good guide in creating evaluation methods. The elements used in the application of evaluation in the teaching subject Geography are: Geographical knowledge, Geographical research and skills, Cartographic literacy and Attitudes and values. When evaluating, it is important to achieve a balance between the mentioned elements. Also, the paper presents evaluation criteria, the lack of which is considered the most important cause of unequal evaluation and assessment.

Keywords: curriculum, formative and summative evaluation, student achievements, geographical knowledge and skills, evaluation criteria

RUŽICA VORGIĆ*

bachelor socijalne pedagogije
Osnovna škola Vladimira Nazora Odžak

Stručni rad

UPORABA DIGITALNIH TEHNOLOGIJA U RAZVOJU SOCIJALNIH VJEŠTINA UČENIKA

SAŽETAK

Generacije naših današnjih učenika rođene su s tehnologijom, rasle su i razvijale se s njom, a nije neobična i neočekivana pojava da se spretno i bolje snalaze u digitalnom svijetu nego njihovi učitelji, nastavnici i roditelji. Zato ih i zovemo digitalni urođenici. Komunikacija koju imaju digitalnim putem za njih je jednako važna kao i komunikacija izvan virtualnog svijeta. S druge strane, socijalne vještine i njihov razvoj predstavljaju značajan dio socijalizacije djece i mladih i razvojem socijalnih vještina uče se uspostavljanju i održavanju pozitivnih odnosa s drugima. Postavlja se pitanje kako spojiti ove dvije kategorije i koristiti digitalne tehnologije sa ciljem razvoja socijalnih vještina učenika. Škola kao važan sudionik socijalizacije djece i mladih treba pronaći načine integracije digitalnih tehnologija u razvoj socijalnih vještina učenika kako bi ispunila svoju odgojno-obrazovnu ulogu. Korištenjem digitalnih tehnologija u svrhu ostvarivanja pozitivnih ishoda po učenike, mogao bi se minimizirati negativan utjecaj koji je razvoj digitalnih tehnologija, naročito prekomjerno korištenje društvenih mreža, donijela u svakodnevnicu naših učenika. Upotreba digitalnih tehnologija sa ciljem razvoja komunikacije i socijalnih vještina ne predstavlja zamjenu za sve ono što omogućava škola u stvarnom svijetu u odnosu na virtualni, nego samo dodatan alat učiteljima i nastavnicima.

Ovaj rad daje pregled i osvrt na mogućnosti za razvoj socijalnih vještina koje pruža digitalna tehnologija i istražuje koji se digitalni alati, platforme i aplikacije mogu primjenjivati u školi u tu svrhu.

Ključne riječi: digitalne tehnologije, socijalne vještine, komunikacija, učenici.

* ruzica.vorgic@skole.sum.ba

UVOD

Proces „digitalizacije“ snažno je utjecao na način života kojim živimo i promijenio svakodnevicu. Digitalne tehnologije, društvene mreže, dostupnost informacija, razmjena informacija donijele su promjene, ne samo u svijet odraslih, nego i u svijet djece i adolescenata.

Generacije naših današnjih učenika rođene su s tehnologijom, rasle su i razvijale se s njom. Zato ih i zovemo digitalni urođenici. Cijeli njihov život prožet je korištenjem mobilnih telefona, računala, društvenih mreža, videoigara. Komunikacija koju imaju digitalnim putem za njih je jednako važna kao i komunikacija izvan virtualnog svijeta. (Marc Prensky, 2001).

Prosječno vrijeme koje naši učenici dnevno provedu koristeći digitalnu tehnologiju, zasigurno je značajan i predstavlja za njih jako važan dio dana. Vezano za korištenje modernih tehnologija, u današnjoj literaturi česta je uporaba pojma Screen Time koji označava vrijeme koje djeca i adolescenti provode u korištenju televizora, mobitela, računala, igračih konzola i slično (Alepr, 2014., prema Roje Đapić i sur., 2020).

S druge strane digitalnim urođenicima, Marc Prensky (2001) definira tzv. digitalne pridošlice. To su svi oni koji nisu imali priliku odrastati u digitalnom svijetu, ali su se sada zatekli i snalaze se u njemu. Neki su prihvatili ono što je digitalni svijet donio i otvoreni su prema mogućnostima koje on pruža, dok se druga skupina odupire digitalnom svijetu i ne sudjeluje u njemu. Jednako tako, u školama postoje različiti stavovi djelatnika škole o onome što je digitalizacija donijela u naš svijet. Tu postoji ponekad veliki nesrazmjer između količine znanja o digitalnom svijetu i svemu onome što on podrazumijeva između naših učenika i učitelja. Nije rijedak primjer kako učenik pomaže nastavniku oko računala i njegovog korištenja ili da učenici objašnjavaju nastavnicima, učiteljima i djelatnicima škole o trendovima na društvenim mrežama, računalnim igricama ili novim društvenim mrežama.

UTJECAJ DIGITALNIH TEHNOLOGIJA NA DJECU I MLADE

Robotić (2015) piše kako je uporaba digitalnih tehnologija sve veća u životu pojedinca, a kada se pozornost usmjeri na djecu i mlade, može se reći kako su tehnologije jedan od ključnih čimbenika socijalizacije. Ove moderne tehnologije uključuju različite vrste i oblike uređaja i tehnologija, kao što su: računala, televizori, mobilni uređaji, videoigre, internet, društvene mreže, igraće konzole i sl.

Bitno je navesti kako tehnologija otvara brojne mogućnosti za učenje i komuniciranje te kako djeca i mladi ovim putem stječu informatičku pismenost, koja je u današnje vrijeme prijeko potrebna. Brojne su prednosti korištenja navedenih tehnologija, one omogućuju brz i lagan pristup informacijama, izvor su zabave, omogućuju nesmetanu i laku komunikaciju bez obzira gdje se nalazili, omogućuju razmjenu mišljenja i informacija te potiču kreativnost djece i mladih (Robotić, 2015).

Osim pozitivnih strana koje je donijela digitalna tehnologija, važno je istaknuti rizike i negativne posljedice koje je donijela djeci i adolescentima. Pretjeranom uporabom svih vrsta ekrana, ponašanje djece se formira na osnovu onog što vide i čuju (Mužić, 2014). Mosovno korištenje tehnologije djece i mladih može dovesti do razvoja ovisnosti o videoigramama ili internetu zbog isključivanja iz društvenog života te povlačenja u digitalni svijet (Robotić, 2015). Tehnologija je promijenila i načine na koji mladi ljudi stupaju u interakciju s drugim ljudima i socijaliziraju se. Navedeno može doprinijeti negativnom raspoloženju, utjecati na mentalno i emocionalno stanje i dovesti do sniženog samopoštovanja. Ukoliko mladi ljudi koriste u prevelikoj mjeri tehnologiju, kao posljedica može se javiti snižen broj interakcije s drugim ljudima, a mogu imati poteškoće s prepoznavanjem socijalnih znakova i razvijanju važnih odnosa. Prekomjerna upotreba tehnologije dovodi i do poteškoća u razvijanju emocija, kao posljedica nedovoljno provedenog vremena s drugim ljudima. Ta smanjena interakcija može biti uzrok poteškoća u razvoju socijalnih vještina. (Patel, 2017).

SOCIJALNE VJEŠTINE

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji „socijalne vještine su sposobnosti prilagođavanja i pozitivnog ponašanja koje nam omogućuju da se uspješno nosimo sa zahtjevima i izazovima koje pred nas postavlja život svakog dana“.

Ajduković i Pečnik (1994) tvrde da su socijalne vještine naučeni oblici ponašanja, odnosno uvježbane sposobnosti, a početak njihovog učenja seže u najraniju dob djeteta. Bitno je reći za socijalne vještine da se mogu uvježbati, a njihovo učenje i vježbanje odvija se u sredinama gdje dijete boravi, poput vrtića, škole i dr. Gresham (1994) navodi tri različita tipa definicija socijalnih vještina. Prva skupina ubraja definicije koje se koriste indikatorima prihvaćenosti od vršnjaka. Prema ovoj definiciji, socijalno vješta djeca su ona djeca koja su prihvaćena od strane svojih vršnjaka. To su oni učenici koji su popularni u školi i zajednici. Drugi tip definicija socijalnih vještina oslanja se na bihevioralne definicije. Po ovoj definiciji socijalne vještine su ona specifična ponašanja koja povećavaju mogućnost nagrađivanja odnosno smanjuju vjerojatnost kažnjavanja pojedinčeva socijalna ponašanja. Prema trećem tipu definicija socijalnih vještina, socijalne vještine su socijalna ponašanja za koje je poznato da su dobri indikatori socijalne kompetentnosti. Dakle, treći tip definicija socijalnih vještina usmjeren je na kompetencije.

Obilježja socijalnih vještina (Michelson i sur, 1983):

- usvajaju se učenjem
- specifična su verbalna i neverbalna ponašanja
- uključuju učinkovite i adekvatne poticaje i odgovore

Set	Svrha	Primjeri vještina
Osnovne vještine	Osnovna socijalna interakcija	Kontakt očima, održavanje prikladne udaljenosti od drugih, razumijevanje gesta i izraza lica
Interakcijske vještine	Uspostavljanje odnosa i interakcija s drugima	Započinjanje i završavanje razgovora, vođenje razgovora ("izmjenjivanje"), biranje prikladnih tema za razgovor s drugima, samopredstavljanje, asertivna komunikacija, interakcija s autoritetima, rješavanje sukoba
Emocionalne vještine	Razumijevanje sebe i drugih	Prepoznavanje vlastitih i tuđih emocija, pokazivanje empatije, razumijevanje neverbalnih znakova tijela i izraza lica, prepoznavanje može li se nekome vjerovati
Kognitivne vještine	Izgradnja i održavanje kompleksnih socijalnih interakcija	Razumijevanje normi i pravila, odlučivanje, samouvid, socijalna percepcija, iskazivanje situacijski primjerenih ponašanja

Slika 1. Podjela socijalnih vještina s obzirom na svrhu

Izvor: Canney i Byrne, 2006

- omogućavaju podršku/odgovor iz okoline
- interaktivne su po prirodi
- pod utjecajem su osobnih obilježja i obilježja okoline/situacije
- nedostaci pri izvedbi se mogu prepoznati i unaprijediti

Canney i Byrne (2006) predlažu podjelu socijalnih vještina ovisno o njihovoj svrsi na osnovne socijalne vještine, interakcijske vještine, emocionalne vještine i kognitivne vještine.

Slabo razvijene socijalne vještine mogu dovesti do emocionalnih problema, socijalnih problema, lošeg uspjeha u školi, socijalne izolacije i mnoštva drugih negativnih životnih situacija. Socijalno odbačena djeca su agresivnija, povučeni i manje prosocijalna te imaju manje prijatelja. S druge strane, djeca s razvijenim socijalnim vještinama imaju visoko samopoštovanje i samopouzdanje; osjećaju se podržanim i voljenima od strane svojih vršnjaka, roditelja i drugih odraslih; osjećaju se uključenima i željenima, a ne izoliranima; okružena su mnoštvom ljudi s kojima mogu provesti vrijeme; osjećaju se uključenima u velike, organizirane socijalne skupine, kao što su sportski klubovi, religijske skupine, razredi; u svom životu imaju ljude s kojima mogu dijeliti svoja iskustva, razmišljanja i osjećaje; imaju pozitivan pogled na život općenito te su otvorena pa drugi ljudi žele biti u njihovoj blizini (Klarin, 2006).

Buljubašić– Kuzmanović (2012) navodi kako škola kao odgojno – obrazovna ustanova, osim akademskih postignuća mora kontinuirano poticati i pratiti individualni i socijalni razvoj učenika, njihovu person-

alizaciju i socijalizaciju, kao važna uporišta učenja, zdravoga odrastanja i kvalitetne prilagodbe. Ključ navedenih težnji i njihova ostvarenja je u školskom kurikulumu koji se neprekidno gradi i razvija, sukonstruira i događa na licu mjesta, kako bi se učenici osjećali uspješno i zadovoljno, mogli pokazati svoja znanja, vještine i sposobnosti, nenasilno rješavati sukobe, učiti na zanimljiv i kreativan način, razvijati suradnju i uspješnije odnose s drugima, biti tolerantniji te stečena znanja i iskustva primjenjivati u svakodnevnom životu.

DIGITALNI ALATI U RAZVOJU SOCIJALNIH VJEŠTINA

Svrha je ovoga rada dati pregled i osvrt na mogućnosti za razvoj socijalnih vještina koje pruža digitalna tehnologija i istražiti koji se digitalni alati, platforme i aplikacije mogu primjenjivati u školi u tu svrhu.

ETWINNING

eTwinning je zajednica odgojno-obrazovnih djelatnika iz predškolskih ustanova, osnovnih i srednjih škola (slika 2). Putem ove platforme članovi mogu komunicirati, surađivati, razvijati projekte, razmjenjivati znanja i iskustva, te postati dijelom obrazovne zajednice u Europi. Ova zajednica djeluje putem sigurne platforme kojoj mogu pristupiti djelatnici odgojno-obrazovnih ustanova. Putem eTwinninga djelatnici škola surađuju i organiziraju aktivnosti za svoje učenike. Imaju aktivnu ulogu, druže se, istražuju, donose odluke, poštuju jedni druge i uče kompetencije za 21. stoljeće. Na ovoj besplatnoj platformi učenici zajedno sa svojim učiteljima mogu pisati i realizirati projekte u kojima se između ostalog ciljevi mogu usmjeriti na socio-emocionalni razvoj učenika i sam razvoj socijalnih vještina. Primjer korištenja eTwinninga u svrhu razvoja socijalnih vještina i kompetencija ima OŠ Josipovac u Hrvatskoj. Kroz projekte Our power is our responsibility, Empathy and Kindness – Better World, Na putu dobrote/On the path of kindness, Vrtuljak prijateljstva i Zagrljaj na daljinu, učenici su imali priliku poučiti se izražavanju i upravljanju svojim emocijama, rješavanju

sukoba, rješavanju problema, razumijevanju svojih emocija i komunikaciji na odgovarajuće načine (Sili i Drenjančević, 2023).



Slika 2.
Početno sučelje eTwinninga

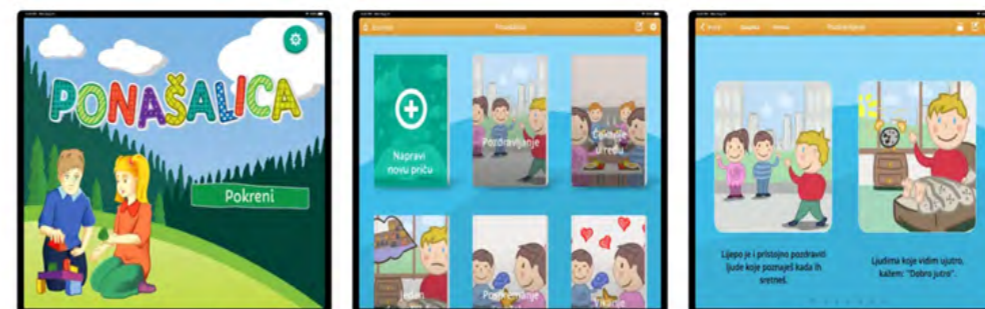
Izvor: Autor

PONAŠALICA

Aplikacija Ponašalica dio je IPA-projekta ICT-AAC „Kompetencijska mreža zasnovana na informacijsko-komunikacijskim tehnologijama za inovativne usluge namijenjene osobama sa složenim komunikacijskim potrebama“. Osmišljena u formatu koji omogućava opisivanje različitih socijalnih situacija putem grafičkih simbola ili fotografija. Kako su izazovne situacije specifične za određenog korisnika, priče je moguće kreirati u aplikaciji i svaki segment situacije popratiti simbolom i zvučnim zapisom. Prilikom opisivanja novih priča valja koristiti jezik koji je usklađen s jezičnim razumijevanjem djeteta ili osobe za koju je opis namijenjen te koristiti pozitivne tvrdnje (ICT AAC, 2024).

Namijenjena je djeci sa poteškoćama koja otežano razumiju socijalne situacije s kojima se susreću svaki dan. Ova aplikacija omogućava opisivanje različitih socijalnih situacija putem vizualne podrške koristeći grafičke simbole i fotografije, a opisivanje socijalnih situacija koje su izazovne za djecu i osobe s poremećajem iz spektra autizma pomaže i okolini da bolje razumije njihovu perspektivu.

Aplikacija Ponašalica dostupna je za preuzimanje putem internetske trgovine aplikacijama App Store.



Slika 3.
Početno sučelje aplikacije Ponašalica

Izvor: Ponašalica – ICTAAC (2024)

GOOGLE CLASSROOM

Google Classroom ili Google učionica je besplatna web aplikacija edukacijskog karaktera. Kao što sam naziv ove online platforme govori, radi se o primarno edukacijskoj online društvenoj mreži, čija je primarna svrha u edukaciji, to jest, u komunikaciji između nastavnika i učenika. Ta komunikacija se svodi na kreiranje, distribuiranje, prezentiranje i ocjenjivanje školskih projekata (Bell, 2015).

Jedna od prednosti Google učionice je ta što učenici u isto vrijeme mogu raditi na zajedničkom projektu. Ova aplikacija daje učenicima mogućnost za suradnju i priliku za uvježbavanje socijalnih vještina u jednom sigurnom digitalnom okruženju.

TRICEDAR

Tricedar je izvrstan besplatni digitalni alat koji se može koristiti za prikupljanje ideja, poticanje diskusije i glasanje. Tricedar možemo koristiti kada želimo prikupiti mnoštvo ideja za neku aktivnost pri čemu svi sudionici ravnopravno mogu predložiti svoje ideje, detaljno ih obrazložiti i/ili glasati i komentirati ideje ostalih sudionika. Na taj se način potiče online diskusija na određenu temu. Može biti koristan digitalni alat za učenike koji imaju strahove i nelagodnost pri javnom iznošenju vlastitog mišljenja zbog različitih situacija. Koristeći Tricedar ovi učenici imaju mogućnost sudjelovati u razrednim raspravama i dogovorima, osobito ako im je digitalna komunikacija draža. Tricedar mogu koristiti i djelatnici škole kako bi se dogovorili oko određenih tema koristeći digitalnu tehnologiju (CARNET, 2018).



Slika 4.
Početno sučelje digitalnog alata Tricedar

Izvor: Autor

CLASSDOJO

Prema E-laboratoriju (2015) ClassDojo je online sustav koji se koristi za upravljanje učionicom, a učiteljima pomaže u praćenju i bilježenju ponašanja učenika u stvarnom vremenu i istovremeno učenicima omogućava povratnu informaciju. Omogućava prepoznavanje učenika koji imaju problema u ponašanju, ali daje i povratnu informaciju učiteljima o tome kako se učenici razvijaju i treba li im pomoć. Može se pratiti ponašanje svakog učenika na svakom satu. Neke od glavnih značajki ovog alata su: zabavan i intuitivan uz jednostavno sučelje, učenik može vidjeti samo bodove koje je dobio za taj dan, alat ima podršku za hrvatski jezik (mrežna i mobilna varijanta), kod dodavanja pozitivnog ili negativnog ponašanja čuje se primjeren zvuk i ako se dodjeljuje isto ponašanje, moguć je odabir više učenika.



Slika 5.
Sučelje digitalnog alata ClassDojo

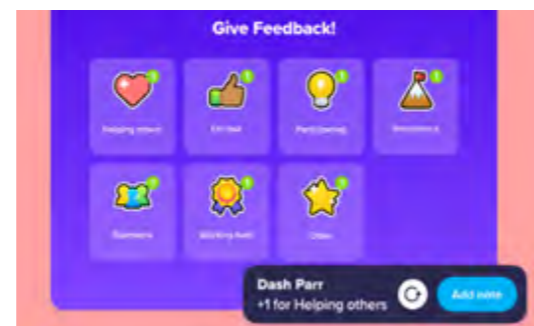
Izvor: ClassDojo (2024)

EDMODO

Edmodo je besplatni suradnički alat namijenjen obrazovanju. Nastao je s ciljem povezivanja i suradnje učenika i učitelja. Ima preko 15 milijuna članova iz cijelog svijeta. Mogućnost otvaranja korisničkih računa na ovoj platformi imaju nastavnici, učenici i roditelji. Također postoji mogućnost kreiranja grupa, dijeljenja dokumenata, praćenja rada učenika ili određene grupe, komuniciranja s drugim nastavnicima, roditeljima te učenicima individualno. Edmodo kao alat za suradničko učenje zbog svoje zatvorenosti unutar pojedinih grupa, nemogućnosti komunikacije s članovima grupa kojima učenici ne pripadaju, mogućnosti uvida u cjelokupni rad učenika od strane nastavnika pa čak i u slučaju gubljenja lozinke (koju nastavnik resetira i novu šalje učeniku) nudi svojim članovima, za razliku od nekih sličnih alata veliku sigurnost u online radu. Edmodo nudi svojim korisnicima jedan siguran prostor za vježbanje socijalnih vještina (CARNET, 2019).

YOUTUBE

YouTube je najpopularnija web-lokacija za videozapise na svijetu, a korisnici gledaju videozapise 4 milijarde sati svaki mjesec i svake minute šalju videozapis u trajanju od 72 sata. (Van Dijck, 2013). Osim što pruža zabavu YouTube može ponuditi djelatnicima škola pregršt videozapisa između ostalog i o socijalnim vještinama. Primjerice, učenici mogu pogledati videozapise popularne američke eduka-



Slika 6.
Sučelje digitalnog alata ClassDojo

Izvor: ClassDojo (2024)

tivne serije za djecu „Sesame Street“. U ovoj seriji glavni likovi pomažu djeci razviti pozitivne odnose s drugim ljudima, poštovati različitosti, razviti samopoštovanje i samopouzdanje. Česta tema su i odnosi s vršnjacima i kako mirnim putem riješiti sukobe.



Slika 7.
Sesame Street Social Skills

Izvor: YouTube (2024)

ZAKLJUČAK

Digitalna tehnologija donijela je velike promjene u našu svakodnevnicu. Brojne su prednosti koje su došle razvojem tehnologije, ali postoje i ozbiljni rizici koji ugrožavaju rast i razvoj naših učenika. Škola kao važan sudionik socijalizacije djece i mladih, treba pronaći načine integracije digitalnih tehnologija u razvoju socijalnih vještina učenika kako bi ispunila svoju odgojno-obrazovnu ulogu. Korištenjem digitalnih tehnologija u svrhu ostvarivanja pozitivnih ishoda po učenike, mogao bi se minimizirati neg-

ativan utjecaj koji je razvoj digitalnih tehnologija, naročito prekomjerno korištenje društvenih mreža, donijela u svakodnevnicu naših učenika. Uporaba digitalnih tehnologija sa ciljem razvoja komunikacije i socijalnih vještina ne predstavlja zamjenu za sve ono što omogućava škola u stvarnom svijetu u odnosu na virtualni, nego samo dodatan alat učiteljima i nastavnicima. Digitalne tehnologije ne mogu biti zamjena za međuljudske odnose uživo i ne mogu biti najvažnije mjesto socijalizacije djece i mladih, ali njihovo svrsishodno i sigurno korištenje može doprinijeti razvoju socijalnih vještina učenika.

LITERATURA

1. Ajduković, Marina; Pećnik, Nina. Nenasilno rješavanje sukoba. Zagreb : Alineja, 1994.
2. Bell, K. (2015). Teacher's guide to Google Classroom. Shake Up Learning LLC, <https://www.studocu.com/row/document/university-of-computer-studies-yangon/computer-science/teachers-guide-to-google-classroom/33699098> /pristupljeno 12.3.2024.
3. Buljan Flander G. i suradnici (2018.) Znanost i umjetnost odgoja, praktični priručnik o suvremenom odgoju za roditelje i odgojitelje. 1. izdanje. Sveta Nedjelja: Geromar d.o.o.
4. Buljubašić – Kuzmanović, V. (2012): Škola kao zajednica odrastanja. Pedagogijska istraživanja, 9 (1–2), str. 43 – 57. Pristupljeno s <https://hrcak.srce.hr/clanak/167719> /pristupljeno 8.3.2024.
5. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. (2018). Digitalna tehnologija za suradnju s djelatnicima i učenicima škole i roditeljima, https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/05/Prirucnik_Digitalna-tehnologija-za-suradnju-s-djelatnicima-i-ucenicima-skole-i-roditeljima.pdf / pristupljeno 13.3.2024.
6. <https://e-laboratorij.carnet.hr/classdojo-online-sustav-za-upravljanje-ucionicom/> pristupljeno 9.3.2024.

7. <https://www.classdojo.com/schools/> /pristupljeno 12.3.2024.

8. Klarin, M. (2006), Razvoj djece u socijalnom kontekstu. Jastrebarsko: Naklada Slap.

9. Mužić, J. (2014). Štetan utjecaj virtualnoga svijeta na djecu. Obnovljeni život, 69 (3), 395–405.

10. Patel, D. (2017) Will technology ruin your children's development? Thrive Global., <https://medium.com/thrive-global/will-technology-ruin-your-childrens-development663351c76974/pristupljeno> 6.3.2024.

11. Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants, On the Horizon, 9 (5): 1– 6. <https://www.marc-prensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> /pristupljeno 5.3.2024.

12. Robotić, P. (2015). Zamke virtualnog svijeta: zaštita djece i mladih na internetu i prevencija ovisnosti. Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti, 1(2), 81–96.

13. Roje Đapić, M., Buljan Flander, G. i Selak Bagarić, E. (2020). Mala djeca pred malim ekranima: Hrvatska u odnosu na Europu i svijet. Napredak: Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju, 161(1–2), 45–61.

14. Sili, A. i Drenjančević, A. (2023). Razvijanje socijalnih kompetencija projektnim aktivnostima. Knjižničarstvo, 27 (1–2), 61–73, <https://hrcak.srce.hr/305824> /pristupljeno 10.3.2024.

15. Van Dijck, J. (2013). Understanding social media logic. Media and Communication, Open access journal, 1 (1), 2–14. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2309065/pristupljeno 5.3.2024.

USAGE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN DEVELOPING STUDENTS' SOCIAL SKILLS

ABSTRACT

Generations of today's students are born into technology, they have grown up and developed alongside it, and it is not unusual or unexpected that they navigate the digital world more adeptly and proficiently than their teachers, educators, and parents. Hence, they are often referred to as digital natives. Communication they engage in digitally is as important to them as communication outside the virtual realm. On the other hand, social skills and their development represent a significant part of the socialization of children and youth, and through the development of social skills, they learn to establish and maintain positive relationships with others. The question arises of how to merge these two categories and utilize digital technologies with the aim developing students' social skills. As an important participant in the socialization of children and youth, schools need to find ways to integrate digital technologies into the development of students' social skills in order to fulfill their educational role. By using digital technologies to achieve positive outcomes for students, the negative impact that the development of digital technologies, especially excessive use of social media, has brought into the daily lives of our students could be minimized. The use of digital technologies for communication and social skills development does not replace everything that schools provide in the real world compared to the virtual one, but it serves as an additional tool for teachers and educators.

This paper provides an overview and reflection on the possibilities for developing social skills offered by digital technology and explores which digital tools, platforms, and applications can be applied in schools for this purpose.

Keywords: digital technologies, social skills, communication, students.

PANEL 2

GOVORNE TEHNOLOGIJE I VIRTUALNI ASISTENTI

VEDRANA ŠIMIĆ*

MA povijesti

Srednja škola „Kreševo“, Osnovna škola „Gromiljak“, Osnovna škola „Kiseljak“

Stručni rad

VIRTUALNA IZLOŽBA MEMORIJALNOG CENTRA YAD VASHEM U NASTAVI POVIJESTI

SAŽETAK

Tehnološki napredak omogućava modernizaciju pristupa podučavanja u nastavi povijesti, ali i općenito. Konkretno, nastava povijesti u osnovnim i srednjim školama često je učenicima suhoparna i teško ju je predočiti. Stoga, svaki vizualni prikaz korak je ka poticanju zainteresiranosti kod učenika, ali i razvoju motivacije za samostalnim istraživanjem. Tematika vezana uz Drugi svjetski rat u školskim udžbenicima predstavljena je isključivo kroz činjenice. Takve informacije kod učenika ne razvijaju empatiju, osobito ako se govori o zločinima ili, pak, žrtvama. U ovom radu na primjeru virtualne izložbe Memorijalnog centra Yad Vashem bit će prikazana pripremna izvedba nastavnog sata u srednjoj školi, u kojoj će glavna pažnja biti posvećena ciljevima i ishodima učenja.

Ključne riječi: Nastava povijesti, virtualne izložbe, Yad Vashem, Drugi svjetski rat, Auschwitz

* vedrana.simic22@gmail.com

UVOD

Na samom početku vrijedi istaknuti kako se ovim radom ne nastoji umanjiti značaj fizičke posjete muzeju ili bilo kojoj drugoj instituciji. Izvanučionička nastava predstavlja jedan od najboljih vidova učenja koji vodi k aktivnom učenju (Barbarić, Gaćina, 2021). Međutim, školski sustav u Bosni i Hercegovini posjeduje jako složenu proceduru, kada je u pitanju izvanučionička nastava, pa je, stoga, njezin nivo zastupljenosti u nastavnom procesu prilično nizak. Alternativni oblik stjecanja saznanja omogućuju virtualne izložbe europskih i svjetskih muzeja, ali i drugih institucija (galerija, memorijalnih centara...), a to je od velikog značaja osobito za predmete kao što su povijest, likovna umjetnost i dr.

U ovom radu nastoji se predstaviti pripremna izvedba nastavnog sata povijesti s implementacijom virtualnih izložbi u nastavni proces. Riječ je o nastavnom satu koji je prethodno izveden u Srednjoj školi „Kreševo“ u Kreševu, u drugom razredu Tehničara za računalstvo. Preduvjet za odvijanje ovakvog tipa nastavnog sata bila je tehnološki opremljena učionica sa kvalitetnom internetskom vezom i poznavanje engleskog jezika.

Kao po nekom nepisanom pravilu, nastava povijesti učenicima je najzanimljivija kada se počne obrađivati tematika vezana uz svjetske ratove, a najviši nivo znanja učenici obično posjeduju konkretno o Drugom svjetskom ratu. Školski udžbenici uglavnom su koncipirani da učenicima kronološki i tematski predstave najznačajnije događaje i najpoznatije ličnosti. Takav način predodžbe, bez uporabe dodatnih nastavnih sredstava i pomagala, nastavniku ne omogućuje izvedbu nastavnog sata, koja će u potpunosti ispuniti ciljeve nastavnog sata. U prvom redu, to su odgojni ciljevi. Dakle, učenicima je na primjerima kao što su zločini ili, pak, žrtve potrebno pokazati odgojnu vrijednost samog predmeta, ali i ukazati na mogućnost ponavljanja, ukoliko civilizacija nije izvukla nikakvu pouku iz ranijih ratova. U tom

kontekstu vrijedi Ciceronova izreka da je povijest učiteljica života.² (Ciceron, O govorniku). Dakako, odgojne ciljeve prate funkcionalni i materijalni. Među funkcionalnim ciljevima vrijedi istaknuti da se učenici trebaju kako na svjetskom, tako i na lokalnom nivou upoznati s zločinima Drugog svjetskog rata, koje je počinila njemačka agresivna politika, ali i kako nastavnik treba učenicima dati priliku da pokažu svoja ranija saznanja u svrhu aktivnog učenja kao jednog od materijalnih ciljeva nastavnog sata. Za ovaj nastavni sat izabrana je izložba pod nazivom „19 kilometers from Auschwitz“, Memorijalnog centra Yad Vashem.

Sam Memorijalni centar Yad Vashem osnovan je 1953. godine aktom izraelskog parlamenta Knesseta. Primarni cilj centra jeste obilježavanje, dokumentiranje, istraživanje i edukacija o holokaustu. Nastao je kao posljedica ubijanja šest milijuna Židova od strane njemačkih nacista. Yad Vashem obuhvaća 45 hektara na Brdu Sjećanja u Jeruzalemu i sastoji se od raznih muzeja, istraživačkih i obrazovnih centara i spomenika. Među njima se ističu Muzejski kompleks, Dvorana sjećanja, Dolina zajednica i Dječji spomenik. S obzirom na udaljenost, izvanučionička nastava u Memorijalni centar Yad Vashem prilično je nemoguća. Upravo iz tog razloga je izabrana za virtualni posjet, kako bi se pokazala konekcija sa različitim institucijama u svijetu, ali i novi pristup u poučavanju, koji profesorima/nastavnicima omogućava kvalitetne informacije uz samo par klikova. Ovakav pristup poučavanja povijesti u učionici može nastavnicima pomoći da daleku prošlost učenicima predstave na jedan nov način (Maroević, 1988., 83). Dakako, sam pristup se uklapa u šire globalne trendove digitalizacije obrazovanja, kao i personaliziranog učenja, gdje se digitalna znanja učenika usmjeravaju na kvalitetne sadržaje povezane sa nastavnim planom i programom (Gjud, Popčević, 2020., 158).

SADRŽAJ IZLOŽBE „19 KILOMETERS FROM AUSCHWITZ“

Virtualna izložba „19 kilometers from Auschwitz“ dostupna je na stranici Memorijalnog centra Yad Vashem, ali i na platformi Google Arts & Culture na

sljedećim linkovima:

<https://www.yadvashem.org/yv/en/exhibitions/communities/trzebinia/index.asp> ;

<https://artsandculture.google.com/story/dwXRweD-6CAkA8A>.

Riječ je o izložbi koja opisuje život na prostoru Poljske u okolini Krakowa, točnije u mjestu Trzebinia, koje se nalazi 19 kilometara od Auschwitza. Uoči Drugog svjetskog rata tu je živjelo oko 1500 Židova. Deportacije Židova iz Trzebinie započele su 29. svibnja 1942. godine, a po okončanju rata preživjelo je samo 270 Židova.

Sadržaj ove izložbe sačinjavaju tekstualni i slikovni materijali, te videozapisi sa ispovijestima preživjelih svjedoka. Sama izložba podijeljena je na tri dijela: „Prije holokausta“, „Za vrijeme holokausta“ i „Njihova ostavština ostaje...“. Kroz prvi dio nastojao se predstaviti život u Trzebiniji u vremenu prije holokausta, prateći primarno historijat židovske zajednice od kraja 17. stoljeća, kada su se naselili na tom prostoru. U tom pogledu predstavljene su političke, vjerske i gospodarske prilike Trzebinije. Osim tekstualnog sadržaja, ovaj dio izložbe potkrijepljen je fotografijama iz kojih je vidljiv svakodnevni život u Trzebiniji u vremenu prije holokausta. Uz fotografski materijal, ovaj prvi dio izložbe sadrži i dva videozapisa sa preživjelim svjedocima. U prvom videu svjedoci iznose zanimljive informacije o životu u Trzebiniji prije rata, a u drugom opisuju prilike u školstvu i politiku antisemitizma u Trzebiniji.



Slika 1.
Trzebinia, tržnica, 1938.–1939.

Izvor: https://www.yadvashem.org/yv/en/exhibitions/communities/trzebinia/before_holocaust.asp

Drugi dio izložbe kronološki se nastavlja na prvi i opisuje prilike u Trzebiniji za vrijeme holokausta. U tom kontekstu, detaljno je ispraćen život u Trzebiniji za vrijeme Drugog svjetskog rata. Opisano je vrijeme napetosti s pojavom nacista u blizini Trzebinije, koje se ogledalo kroz pljačkanje židovske imovine, protjerivanje iz domova, te slanje u logor, koji je pratio težak rad, ili, pak, smrt. U drugoj polovici 1944. godine u Trzebiniji je osnovan radni logor povezan s Auschwitzom, u kojem su židovski zarobljenici proizvodili streljivo. Foto-materijal izložbe prikazuje život Židova u Trzebiniji za vrijeme Drugog svjetskog rata. Na fotografijama, muškarci, žene i djeca su obilježeni tzv. Davidovom zvijezdom, bijelim povezom ili su fotografirani ispred objekata koji su posjedovali Davidovu zvijezdu na izlogu. U videozapisima preživjeli svjedoci govore o vremenu njemačke invazije na Trzebiniju, ali i o likvidacijama u getu u Trzebiniji.



Slika 2.
Dvoje djece stoji kraj trgovine označene Davidovom zvijezdom

Izvor: https://www.yadvashem.org/yv/en/exhibitions/communities/trzebinia/during_holocaust.asp

U posljednjem dijelu izložbe predstavljen je život u Trzebiniji nakon Drugog svjetskog rata. Naglašeno je sjećanje na žrtve nacističkog režima. Najznačajniji dio jeste zbirka fotografija Židova iz Trzebinije. Velika većina fotografiranih je ubijena, tako da se može reći

² „Historia (est) magistra vitae.“

da ova zbirka predstavlja nijemo svjedočanstvo potpunog progona židovske zajednice, njezinih učitelja i nastavnika, trgovaca i robovskih radnika, muškaraca, žena i djece. Fotografije su identificirane uglavnom uz pomoć imigranata i preživjelih iz Trzebinije.

U cjelini gledano, ova virtualna izložba predstavlja odličan primjer uzroka, tijeka i posljedica Drugog svjetskog rata na primjeru židovskog naroda na jednom lokalnom nivou. Približavanje prošlosti na lokalni nivo označava, s jedne strane, pobuđivanje empatije kod različitih društvenih slojeva, a s druge strane može imati dugotrajan utjecaj na zajednicu, doprinoseći njezinom kulturnom, društvenom i ekonomskom razvoju. Za nastavu povijesti i odgojno-obrazovni rad, daleko je važniji prvi faktor od drugog. Uživljavanje u prostor i vrijeme, suosjećanje i empatija sa žrtvama, kao i kritičko promišljanje o zločinima i njihovim počiniteljima osnovni su ishodi koje svaki profesor/nastavnik želi kod svojih učenika potaknuti. Upravo, ova tematika vezana uz holokaust na jednom lokalnom primjeru omogućava, uz poticanje funkcionalnih i materijalnih ciljeva, iskazivanje najviših odgojnih vrijednosti što je i zadatak povijesti kao obveznog nastavnog predmeta u osnovnim i srednjim školama.

PRIMJER IMPLEMENTACIJE U NASTAVI

Uzrast učenika: II. razred srednje škole

Trajanje: 45 min

Opis teme

U tijeku ovog nastavnog sata učenici imaju priliku tematiku Drugog svjetskog rata shvatiti iz perspektive žrtve. Važno je da tematska i kronološka saznanja iz školskog udžbenika učenici primjene na zajednicu Židova u Trzebiniji i na taj način bolje se upoznaju sa situacijom u zadanom prostornom i vremenskom kontekstu.

Ključno pitanje

Koliko je važno upoznavati se sa poviješću Drugog svjetskog rata iz perspektive naroda koji su bili žrtve velikih stradanja?

Ključne riječi

Drugi svjetski rat, Židovi, holokaust, nacizam, Poljska

Ciljevi:

Materijalni:

- Istaknuti i ukazati učenicima na specifičnost promatranja Drugog svjetskog rata na lokalnom nivou i iz perspektive naroda koji su bili žrtve velikih stradanja;
- Usvojene činjenice o Drugom svjetskom ratu učenicima će poslužiti u svrhu usvajanja aktivnog znanja;
- Otkriti smisao povijesnih činjenica i uvidjeti posljedice povijesnih pojava danas;

Funkcionalni:

- Prepoznati specifičnosti Drugog svjetskog rata na lokalnom nivou na primjeru židovske zajednice u Trzebiniji;
- Uporaba virtualne izložbe učenicima će omogućiti lakše snalaženje i uživljavanje u prostor i vrijeme;
- Učenici će uočiti i razlikovati povijest zločinaca od povijesti žrtava;

Odgojni:

- Razvijanje osjećaja dužnosti, ali i odgovornosti za vlastite postupke;
- Razvijanje odgojnih navika kroz rad na izvornim povijesnim tekstovima, ilustrativnom i zvučnom materijalu;
- Poticanje razvoja kritičkog promišljanja kod učenika;
- Razvijanje empatije;

Ishodi učenja:

- Učenik prenosi drugima povijesna saznanja sa razumijevanjem;
- Objašnjava kako su glavni događaji u vremenu povezani jedni s drugima, te rekonstruira, prati i tumači određene specifičnosti društva (društvene, kulturne, religijske, političke...) u određenom prostornom i vremenskom kontekstu;
- Prepoznavanje diskriminacije i razlika percepcije čovjeka u odnosu na njegov identitet i status u društvu;
- Učenik će žrtve doživljavati kao ljudske gubitke, a ne kao brojeve.

Model rada

Pripremna aktivnost

- Za izvođenje nastavnog sata nastavniku je potrebna učionica opskrbljena na zadovoljavajućem tehnološkom nivou, koji podrazumijeva računalo, projektor/pametna ploča i internetsku vezu.
- Neophodno je da nastavnik poznaje engleski jezik.

Uvodni dio sata

- Nastavnik piše na ploči pojam HOLOKAUST.
- Metodom brainstorminga učenici daju svoje tumačenje ovog pojma.
- Metodom razgovora ukratko pojašnjava pojam i njegovu vezu sa pojmom HOLOKAUST.
- Ono što je zapisano ostaje do kraja sata, kada bi se učenici zajedno sa nastavnikom trebali ponovno osvrnuti na ono što je napisano.

Glavni dio sata

- Nastavnik usporedno u ulozi kustosa i predavača prelazi sadržaj virtualne izložbe osvrćući se na ilustrativni i zvučni materijal.
- S obzirom da se virtualna izložba sastoji od tri dijela, nastavnik će nakon svakog dijela metodom razgovora s učenicima osvrnuti se kroz pitanja na najznačajnije karakteristike vremena o kojem svjedoči pripovijedaju.

Završni dio sata:

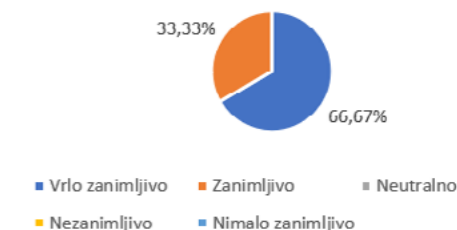
- Navedene pojmove brainstorminga sa ploče povezati sa virtualnom izložbom i židovskom zajednicom u Trzebiniji.
- Razgovarati s učenicima o tome kakve emocije je u njima izazvala virtualna izložba. Je li usporediva sa fizičkom posjetom nekom od muzeja koje su do sada posjetili?
- Odraditi anketu „Evaluacija nastavnog sata: Virtualna izložba – „19 kilometers from Auschwitz“

Analiza ankete

U anketi sudjelovalo 15 učenika II.1 razreda, Tehničari za računalstvo, Srednja škola „Kreševo“. Rezultati provedene ankete dostupni u nastavku ovog rada.

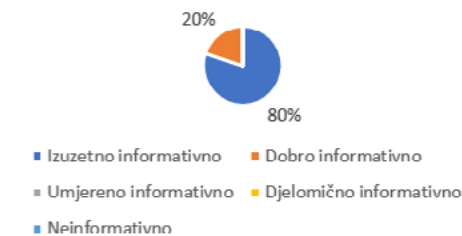
1. Koliko je bilo zanimljivo koristiti virtualnu izložbu „19 kilometers from Auschwitz“ u nastavi povijesti?

Rezultati



2. Kako biste ocijenili sadržaj virtualne izložbe u pogledu informacija o holokaustu i povijesti Drugog svjetskog rata?

Rezultati



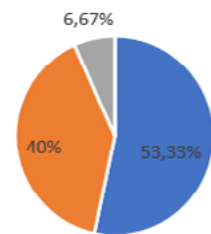
3. Koliko je korištenje virtualne izložbe pomoglo vašem razumijevanju teme holokausta i povijesti Drugog svjetskog rata?

Rezultati



4. Kako biste ocijenili tehničku kvalitetu virtualne izložbe (grafika, navigacija, dostupnost informacija)?

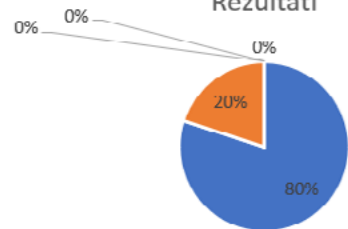
Rezultati



■ Izvrсно ■ Dobro ■ Zadovoljavajuće ■ Nezadovoljavajuće

5. Je li vam se bilo lako snalaziti unutar virtualne izložbe?

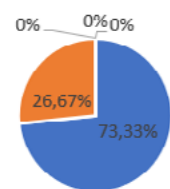
Rezultati



■ Vrlo lako ■ Lako ■ Umjerenno teško ■ Teško ■ Vrlo teško

6. Kako biste ocijenili ulogu nastavnika u vođenju kroz izložbu i objašnjenju ključnih pojmova?

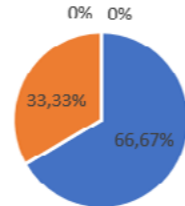
Rezultati



■ Izvrсно ■ Dobro ■ Prosječno ■ Slabo ■ Loše

7. Koliko vam je virtualna izložba pomogla u razvijanju kritičkog mišljenja o povijesnim događajima?

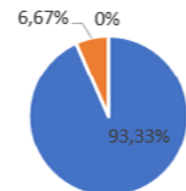
Rezultati



■ Puno ■ Djelomično ■ Malo ■ Uopće nije pomogla

8. Biste li voljeli prakticirati uporabu sličnih virtualnih izložbi u nekom od narednih sati povijesti?

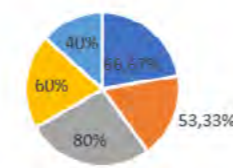
Rezultati



■ Da, svakako ■ Možda ■ Ne

9. Koje aspekte izložbe smatrate najvrjednijima za vaše učenje? (Možete označiti više odgovora)

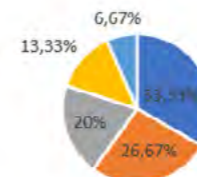
Rezultati



■ Prikaz osobnih priča i svjedočanstava
 ■ Detalji o životu ljudi u koncentracijskim logorima
 ■ Vizualni materijali (slike, videozapisi)
 ■ Povijesni kontekst i povezanost s drugim događajima
 ■ Interaktivni elementi

10. Koji su vaši prijedlozi za poboljšanje uporabe virtualnih izložbi u nastavi?

Rezultati



■ Više interaktivnih elemenata
 ■ Dodatne diskusije
 ■ Povezivanje izložbe s temama iz drugih predmeta
 ■ Poboljšanje tehničke stabilnosti
 ■ Drugi prijedlozi

Rezultati ankete pokazuju pozitivan stav učenika pri uporabi virtualne izložbe „19 kilometers from Auschwitz“ u nastavi povijesti. Smatraju da je izložba bila izuzetno zanimljiva i informativna, a većina smatra da im je pomogla u boljem i jasnijem razumijevanju teme holokausta i Drugog svjetskog rata. Tehnička kvaliteta i lakoća korištenja izložbe, također, ocijenjeni su vrlo pozitivno.

ZAKLJUČAK

Ovim radom nastojalo se pokazati da je uz uporabu tehnologije konkretno u nastavi povijesti, ali i u drugim nastavnim predmetima, moguće zadovoljiti sve funkcionalne, odgojne i materijalne ciljeve, ali i ishode jednog nastavnog sata. Uz to, učenicima je saznanje da postoje virtualne izložbe otvorilo mogućnosti za samostalni rad i istraživanja o onim temama prema kojima ispoljavaju veći nivo zainteresiranosti. Sami rezultati ankete provedene među učenicima koji su koristili virtualnu izložbu „19 kilometers from Auschwitz“ ukazuju na snažan utjecaj modernih tehnologija na obrazovne prakse, što se može povezati s dva ključna globalna trenda, a to su globalizacija u obrazovanju i personalizacija učenja. Ovi trendovi mijenjaju obrazovni sustav diljem svijeta, prilagođavajući ga potrebama suvremenih učenika i razvijajući nove metode učenja. Ovom virtualnom

izložbom učenicima je omogućeno da se povežu s događajima i iskustvima koji premašuju njihove lokalne granice i kulturne razlike. Pristup učenju kroz uporabu globalnih resursa omogućava da se kod učenika razvije globalna svijest, što je ključno u njihovoj pripremi za život u međusobno povezanoj globalnoj zajednici. Uz to, doista je bilo važno da učenici pomoću virtualne izložbe samostalno oblikuju vlastito razumijevanje povijesti, kroz interakciju s različitim formatima sadržaja, od tekstova do vizualnih materijala i osobnih svjedočanstava.

Virtualna izložba „19 kilometers from Auschwitz“ ima dubok utjecaj na razvoj empatije i moralnih vrijednosti kod učenika. Kroz osobne priče, povijesni kontekst i moralna pitanja koja izložba postavlja, učenici su pozvani na introspekciju o svojim vlastitim vrijednostima i ponašanjima. Također, izložba im omogućava da prepoznaju globalne vrijednosti poput ljudskih prava, pravde i poštovanja, potičući ih da razmišljaju o svojoj odgovornosti u suvremenom društvu. Na taj način, izložba ne samo da poučava o prošlim događanjima, već i oblikuje buduće generacije u skladu s temeljnim etičkim načelima i vrijednostima.

Dakako, treba imati u vidu da primjena virtualnih izložbi u nastavi nije ograničena samo na povijest, nego mogu biti u uporabi i u nastavi geografije, biologije, hrvatskog jezika, likovne i glazbene kulture/umjetnosti, sociologije i etike, vjeronauka, ali i tehničke i informatičke kulture. Ostaje nada da će ovaj rad motivirati nastavnike da se oprobaju u ulozi kustosa u nekom od svjetskih muzeja i na taj način svojim učenicima omoguće stjecanje aktivnog znanja, razvijanje vještina poput kritičkog promišljanja, empatije, moralne refleksije, ali i digitalne pismenosti.

LITERATURA

1. Barbarić-Gaćina, Jelena (2021). Mogućnosti muzeja kao učionice u nastavi biologije. *Educatio biologiae* (7). 37-48
2. Gjud, Marija, Popčević, Ida (2020.). Digitalizacija nastave u školskom obrazovanju, *Polytechnic & Design* (8), No. 3, 154-162
3. Maroević, Ivo (1988.). Komunikacijska uloga muzejske izložbe, *Informatica Museologica*, 1-2 (82-84):90-91
4. Yad Vashem: <https://www.yadvashem.org/yv/en/exhibitions/communities/trzebinia/index.asp>;
5. Arts & Culture: <https://artsandculture.google.com/story/dwXRweD6CAkA8A>;

Napomena: Rad pisan na osnovi osobnog iskustva u nastavi.

VIRTUAL EXHIBITION OF THE YAD VASHEM MEMORIAL CENTRE IN HISTORY CLASSES

ABSTRACT

Technological advancement enables the modernization of the teaching approach in history teaching, as well as in general. Specifically, history classes in primary and secondary schools are often dry for students and difficult to present. Therefore, each visual representation is a step towards encouraging students and fostering motivation for independent research. The topic related to the Second World War in school textbooks is presented exclusively through facts. Such information does not cultivate empathy in students, especially when discussing about crimes or victims. In this paper, using the example of the virtual exhibition of the Yad Vashem Memorial Centre, a preparatory performance of a history class in a secondary school will be demonstrated, with the main focus on learning objectives and outcomes.

Keywords: history class, virtual exhibitions, Yad Vashem, Second World War, Auschwitz

BOJAN CRNKOVIĆ *

Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci, Hrvatska

VEDRANA MIKULIĆ CRNKOVIĆ

Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci, Hrvatska

IVONA TRAUNKAR

Fakultet za matematiku, Sveučilište u Rijeci, Hrvatska

Stručni rad**UMJETNOST I TEHNOLOGIJA U MATEMATIČKOJ UČIONICI****SAŽETAK**

Matematička izložba izvrstan je način prezentacije matematičkih sadržaja jer njome, povezujući umjetnost i matematiku, prikazujemo matematičke koncepte na zanimljiv način. Matematička izložba u kojoj učenici sudjeluju u svim koracima osmišljavanja, izrade, organizacije i provedbe izložbe izvrstan je, inkluzivan, kreativan i zabavan način učenja matematike i usvajanja matematičkih konceptata i pojmova.

U ovom ćemo radu opisati jednu takvu aktivnost, konkretno izložbu pod nazivom Escher upoznaje Arhimeda, čija realizacija uključuje upotrebu digitalnih alata, 3d pisača te virtualne realnosti. Tema je izložbe popločavanje ravnine te se ona na jednostavan način može povezati s matematičkim sadržajima u osnovnoj školi.

Ključne riječi: matematika, izložba, nastava matematike, popločavanje ravnine, tehnologija u nastavi, M. C. Escher

* bojan.crnkovic@math.uniri.hr

MATEMATIČKA IZLOŽBA

Iako se na prvi pogled može činiti da matematika i umjetnost nemaju dodirnih točaka, one se često isprepliću i jedna su drugoj potpora. Matematika pomaže umjetniku da svoje ideje pretoči u stvarnost, bilo upotrebom konkretnih tehnika crtanja i likovnog stvaranja, koje su temeljene na matematičkim zakonitostima, ili konkretizacijom apstraktnih ideja upotrebom analitičkog načina razmišljanja, kojemu nas matematika uči. S druge strane, umjetnost pomaže matematičarima da pokaže svoje drugo, neki bi rekli, pravo lice, da svim razotkrije svoju zadivljujuću apstraktnu prirodu.

Pri osmišljavanju i izradi matematičke izložbe cilj je složiti izložbu koja će biti i umjetnička i matematička, odnosno vodimo računa i o estetici i o matematičari. Drugim riječima, pokušavamo napraviti izložbu koja će biti ugodna oku, bez stavljanja matematike u prvi plan; izložbu koja će zainteresiranom posjetitelju omogućiti da zaviri u matematičku pozadinu slika i nauči nešto novo, ali i izložbu koja će zadiviti i iznenaditi matematičara prezentacijom matematičkih konceptata, njemu manje li više poznatih, na jedan nov način.

Više informacija o matematičkim izložbama i kako ih napraviti možete pronaći u Matt, Schimpf, Uribe (2013) i Mikulić Crnković, Mlacović, Mrvoš (2022). Dodatno, možete virtualno prošetati nekim matematičkim izložbama. Šetnjom popularno-znanstvenom izložbom [ai] explore, virtualna šetnja (2023), možete pogledati umjetničke radove nastale kroz interakciju znanstvenika i novog algoritma za pretraživanje prostora. Imaginary – čarobna matematika, virtualna šetnja (2020), je popularno-znanstvena izložba više autora čiji je cilj predstaviti modernu matematiku široj publici u sklopu muzeja i galerija. Zanimljiv pristup i pogled na matematičke koncepte prezentiran je u izložbi Taxi geometrija, virtualna šetnja (2021), u kojoj možete vidjeti kako umjetnik vidi apstraktne koncepte iz geometrije s neuobičajenom metrikom.

IZLOŽBA ESCHER UPOZNAJE ARHIMEDA

Cilj je izložbe Escher upoznaje Arhimeda kreira-

ti jedinstvenu pločicu po uzoru na poznatoga nizozemskoga grafičara i umjetnika Mauritsa Cornelisa Eschera (1898. – 1972.) i pritom se koristiti matematikom, kao što je to činio i sam Escher.

Arhimed (287. – 212. p. n. e.) je bio grčki matematičar, koji je, između mnogih drugih tema, proučavao i opisivao ono što danas zovemo Arhimedova tijela. Zahvaljujući Kepleru (1571. – 1630.), koji je nastavio Arhimedov rad i proučavao popločavanja ravnine, danas se jedna familija popločavanja ravnine naziva Arhimedova popločavanja.

Proces kreiranja izložbe Escher upoznaje Arhimeda provodi se u nekoliko koraka, opisanih u nastavku članka.

1. Proučavanje Arhimedovih popločavanja ravnine. Pažljivo osmišljenim aktivnostima prilagođenim uzrastu uvodi se pojam popločavanja ravnine te njihova klasifikacija.

2. Crtanje Arhimedovih popločavanja.

Nakon što su se upoznali s pojmovima regularnih i Arhimedovih popločavanja, učenici crtaju neka od njih. Predlažemo im da crtaju mnogokute i popločavanja u računalnom programu GeoGebra, koji je besplatan te vrlo jednostavan i intuitivan za korištenje. Alternativno, učenici mogu popločavanja, odnosno mnogokute, nacrtati na papiru.

3. Transformacija Arhimedova popločavanja. Koristeći simetrije ravnine učenici stranice nacrtanih mnogokuta zamjenjuju krivuljama ili poligonalnim linijama. To se također može napraviti u programu GeoGebra ili crtanjem na papiru i izrezivanjem škarama.

4. Izrada unikatnih pločica.

U ovom koraku učenici izrađuju svoje unikatne escherovske pločice. Ako su učenici radili u programu GeoGebra, svoje pločice mogu izvesti kao slike ili kao 3d modele (.stl). Ako su ih crtali na papiru, mogu ih izrezati škarama. Dakako, ako su uspješno kreirani 3d objekti te ako je dostupan 3d pisač, kalupi za pločice ili same pločice mogu se izraditi i pomoću 3d pisača.

5. Izrada izložbenih eksponata (slike i/ili pločice). Izrađenim pločicama učenici popločavaju list papira ili izrađuju kalupe pomoću kojih iz npr. glinamola izrađuju svoje pločice. Na slici 1 prikazane su

escherovske pločice izrađene od glinamola uz pomoć kalupa, koji je učenik nacrtao u programu GeoGebra transformirajući Arhimedovo popločavanje (4, 8, 8), i ispisao na 3d pisaču. Arhimedovo popločavanje (4, 8, 8) prikazano je na slici 2.



Slika 1.
Unikatne escherovske pločice izrađene od glinamola i kalup ispisani na 3d pisaču

Izvor: Autor

6. Izložba.

Ako je ikako moguće, omogućite svojim učenicima da aktivno sudjeluju u postavljanju i otvorenju izložbe, na koju mogu pozvati svoju obitelj i prijatelje. Potaknite ih i pomognite im da osmisle načine promocije izložbe, vođenje izložbom te dodatne aktivnosti kojima će pojasniti matematiku u pozadini izložbe.

7. Virtualna šetnja izložbom.

Upotrebom kamere za snimanje 360 stupnjeva moguće je uslikati izložbene eksponate te uz upotrebu različitih besplatnih internetskih alata izraditi virtualnu šetnju izložbom, kojom je moguće prošetati i upotrebom VR headseta.

Više detalja o tome kako provesti navedene aktivnosti možete pronaći u obrazovnom scenariju Matematička izložba, koji je osmišljen u okviru Erasmus+ projekta InAMath – An interdisciplinary approach to mathematical education (2023).

Aktivnosti na nastavi matematike

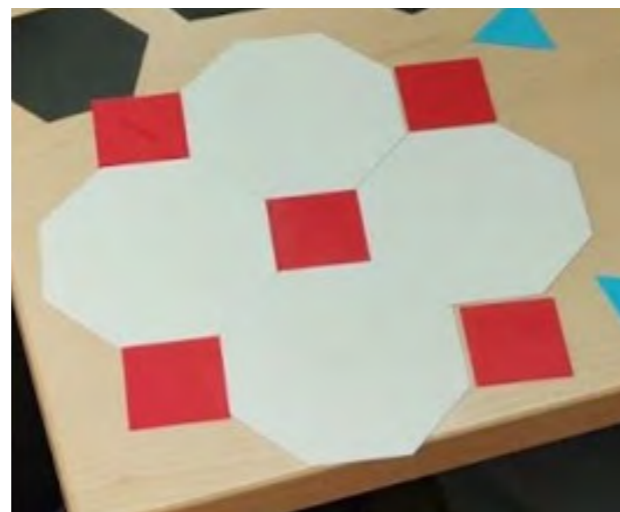
Osmišljavanje i priprema izložbe te izrada izložbenih eksponata proces je koji traje neko vrijeme. Zasig-

urno se dio tog procesa može provesti i na nastavi matematike. Sam pojam popločavanja ravnine obično nije dio matematičkih kurikula, međutim, pojam popločavanja ravnine moguće je povezati s različitim matematičkim sadržajima koji su dio školskih kurikula (npr. mnogokuti, poliedri, preslikavanja ravnine).

Regularna i Arhimedova popločavanja ravnine Popločavanje ravnine skup je geometrijskih likova čije unutrašnjosti nemaju zajedničkih točaka, a čija je unija cijela ravnina. Svakim trokutom i svakim četverokutom, bez obzira na to jesu li pravilni ili nisu, možemo popločiti euklidsku ravninu.

Popločavanje ravnine pravilnim mnogokutima proučavali su još stari Grci, a proučavajući Platonova i Arhimedova tijela bavili su se i problemom popločavanja sfere. Johannes Kepler (1571. – 1630.) u svojoj knjizi Harmonices Mundi daje slike Arhimedovih tijela te definira i klasificira Arhimedova popločavanja ravnine. Po uzoru na definiciju Arhimedovih tijela definirana su i Arhimedova popločavanja ravnine kao unije skupova sukladnih pravilnih mnogokuta. Preciznije, Arhimedovo popločavanje ravnine unija je skupova sukladnih pravilnih mnogokuta i to takvih:

- da je svaki čvor vrh istog broja mnogokuta
- da je niz koji sadrži broj stranica svakog mnogokuta kojemu je taj čvor vrh, počevši od mnogokuta s najmanjim brojem stranica pa u pozitivnom smjeru, isti.



Slika 2.
Arhimedovo popločavanje ravnine (4, 8, 8)

Izvor: Autor

Kao što je Arhimedovo tijelo Platonovo ili pravilno ako su strane međusobno sukladni pravilni mnogokuti, tako je i popločavanje skupom međusobno sukladnih mnogokuta pravilno ili regularno.

Pravilno je popločavanje ravnine popločavanje ravnine koje je skup sukladnih pravilnih mnogokuta i to takvih da svaka dva mnogokuta imaju:

- ili jedan zajednički vrh
- ili jednu zajedničku stranicu
- ili prazan skup u presjeku.

U nastavku navodimo prijedloge tema i aktivnosti povezanih s temom izložbe koji se mogu uklopiti u nastavu matematike.

Mnogokuti i poliedri

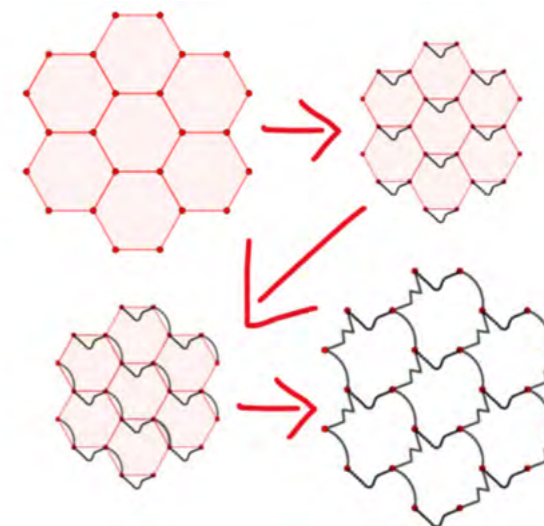
Pri obradi mnogokuta, posebno pravilnih mnogokuta, uvijek je moguće uklopiti temu o popločavanjima ravnine.

Jedan je od mogućih načina kako uvesti pojam mnogokuta i popločavanja ravnine opisan u scenariju Matematičke puzzle, osmišljenom u okviru Erasmus+ projekta InAMath – An interdisciplinary approach to mathematical education (2023).

Pravilnih popločavanja ravnine ima tri, a Arhimedovih ukupno 11 (tri pravilna i osam koja nisu pravilna). Kao što je prikazano u navedenom obrazovnom scenariju, učenici eksperimentalno mogu naslutiti broj pravilnih te Arhimedovih popločavanja. Međutim, na dodatnoj nastavi matematike i u radu s darovitim učenicima učenici mogu naslutiti i svladati matematički dokaz koji potvrđuje te eksperimentom naslućene vrijednosti. Dokaz o broju navedenih popločavanja svodi se na rješavanje diofantskih jednadžbi i može se naći u Krulić (2007).

Preslikavanja ravnine

Transformacija Arhimedovih pločica u escherovske pločice koristi izometrije ravnine, što osigurava da će nakon transformacije skup dobivenih pločica i dalje činiti popločavanje ravnine. Iako se može povezati i s drugim popločavanjima, vrlo je praktično transformaciju pločice opisati pomoću translacija ravnine, kao što je prikazano na slici 3.



Slika 3.
Transformacija pločice

Izvor: Autor

ZAKLJUČAK

Interdisciplinarni pristup poučavanju matematike u sklopu nastave likovnog odgoja može ponuditi niz prednosti za učenike i dublje shvaćanje povezanosti dva područja. Povezujući matematiku i umjetnost pomažemo učenicima vizualizirati i razumijeti apstraktne koncepte čineći ih opipljivijima i povezanim sa svakodnevnim životom. Integracija umjetnosti i matematike može inspirirati učenike pokazujući im stvarne primjene matematike u kreativnim poljima, kao što su dizajn, arhitektura i tehnologija. Umjetnost može učiniti matematiku ugodnijom i umanjiti anksioznost povezanu s matematikom te time potaknuti interes i aktivno sudjelovanje učenika. To može dovesti do boljeg uspjeha i pozitivnijeg stava prema matematici. Integracija ovih predmeta potiče kreativnost kod učenika i u matematici i u umjetnosti. Ona omogućuje učenicima da vide kreativnu stranu matematike i strukturiranu stranu umjetnosti, potičući holistički pristup rješavanju problema. Aktivnosti opisane u ovom članku potiču razvoj kritičkog mišljenja i komunikacijskih vještina te suradnju što je ključne za buduće obrazovanje i karijeru.

LITERATURA

1. InAMath – An interdisciplinary approach to mathematical education – project webpage, <https://inamath.uniri.hr/inamath/>, pristupano 2. veljače 2024. Navođenje u tekstu: InAMath – An interdisciplinary approach to mathematical education (2023).
2. Izložba [ai] explore, virtualna šetnja, <https://orbix360.com/t/gcycda2YgHTsuE1bfJMsfj9P-JF3/6605257066938368#>, pristupano 2. veljače 2024. Navođenje u tekstu: [ai] explore, virtualna šetnja (2023).
3. Izložba Imaginary – čarobna matematika, virtualna šetnja, <https://orbix360.com/t/gcycda2YgHTsuE1bfJMsfj9PJF3/5711782362480640>, pristupano 2. veljače 2024. Navođenje u tekstu: Imaginary – čarobna matematika, virtualna šetnja (2020).
4. Izložba Taxi geometrija, virtualna šetnja, <https://orbix360.com/t/gcycda2YgHTsuE1bfJMsfj9PJF3/4840006208192512>, pristupano 2. veljače 2024. Navođenje u tekstu: Taxi geometrija, virtualna šetnja (2021).
5. Krulić, K. Popločavanje ravnine, Hrvatski matematički elektronički časopis math.e, 7, (2007).
6. Matt, A. D., Schimpf, S., Uribe, S., How to Make an IMAGINARY Exhibition, Proceedings of Bridges 2013: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture, <https://www.imaginary.org/background-material/how-to-make-an-imaginary-exhibition-bridges-2013-paper>, pristupano 2. veljače 2024.
7. Mikulić Crnković, V., Mlacović, D., Mrvoš, M.: Kako organizirati matematičku izložbu – izložba Taxi geometrija, Matematika i škola 113 (2022).

ART AND TECHNOLOGY IN MATH CLASSROOM

ABSTRACT

A mathematical exhibition is an excellent way to present mathematical content, and by combining art and mathematics, mathematical concepts can be presented in an interesting way. A mathematical exhibition in which students are involved in all steps of designing, creating, organizing and running the exhibition is an excellent, inclusive, creative and fun way to learn mathematics and acquire mathematical concepts and terms. In this article, we will describe one such activity, the exhibition entitled “Escher meets Archimedes”, which uses digital tools, 3D printers and virtual reality. The theme of the is the tiling of the plane and can be easily linked to mathematical content in elementary school.

Keywords: mathematics, exhibition, teaching mathematics, tiling of the plane, technology in teaching, M. C. Escher

PANEL 3

ASISTIVNE TEHNOLOGIJE U KLINIČKOJ PRAKSI I REHABILITACIJI

ANTE MARUŠIĆ*

Doc.dr.sc, dr.med.

Sveučilišni odjel za forenzične znanosti, Sveučilište u Splitu, Hrvatska

Telemedicine Clinic, Reading, UK

SANDRA KARABATIĆ

magistra sestrinstva, PhD student

Klinički bolnički centar Zagreb, Hrvatska.

Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilište u Mostaru, BiH

SANDA MARUŠIĆ

dr.stom.

Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

Stručni rad

KOLIKO JE TEŠKO ODABRATI NAJBOLJEG PRUŽATELJA AI USLUGA U TORAKALNOJ RADIOLOGIJI

SAŽETAK

Područje radiologije se značajno promijenilo tijekom posljednjih desetljeća. Postoji mnogo tehničkih, softverskih i rješenja umjetne inteligencije (eng. Artificial intelligence, kraće AI) koja su dizajnirana za radiologiju, posebno torakalnu radiologiju. Ovo se tržište izuzetno brzo širi, što dodatno opterećuje radiologe u praćenju i korištenju novih proizvoda. Najbolji primjer AI rješenja razvijenih za torakalnu radiologiju su aplikacije za detekciju, mjerenje i karakterizaciju plućnih nodula.

U ovom radu ćemo prikazati kako riješiti izazove s kojima se budući korisnik susreće prilikom kupnje proizvoda koji će se rutinski koristiti u svakodnevnoj radiološkoj praksi; od planiranja proračuna (koje oduzima vrijeme

* marusicante@yahoo.com

bez obzira na dionike), preko cijene do certifikacije, pouzdanosti i kliničke korisnosti aplikacije. Analizirali smo tržište i kontaktirali deset tvrtki tijekom razdoblja od 6 mjeseci. Pronašli smo 4 proizvoda koji odgovaraju našim potrebama. Usporedili smo njihove značajke u pogledu funkcionalnosti, modula za izvješćivanje s pohranom podataka, sigurnosti pacijenata i cijene s obzirom na potencijalno povećanje produktivnosti. Iako se AI rješenja sve više koriste u kliničkoj praksi, njihova klinička vrijednost i pouzdanost obično nisu dovoljno testirani putem nepristranih istraživanja. Stoga smo uključili dostupne publikacije s recenzijama za svaki proizvod u usporednoj tablici.

Sustavna usporedba različitih IT proizvoda je vrlo teška za postići, ali je nužna nakon temeljitog anliziranja tržišta. Izuzetno je važno da kupac definira svoje potrebe i očekivanja od proizvoda i da se ne veže na dodatne ili "uskoro dolazeće" funkcionalnosti. Zajednički kriteriji ocjenjivanja moraju biti jasno specificirani, maksimalno sažeti kako bi bili razumljivi i prikazani u obliku tablice.

Ključne riječi: Nastava povijesti, virtualne izložbe, Yad Vashem, Drugi svjetski rat, Auschwitz

UVOD

Razvoj radiologije u posljednjih 20 godina bio je izuzetno brz i značajan, obilježen napretkom tehnologije, digitalizacijom te primjenom umjetne inteligencije. Napredak tehnologije, digitalizacija i primjena umjetne inteligencije (AI) su ključni faktori koji su omogućili brže i preciznije dijagnostičke metode, poboljšavajući tako zdravstvenu skrb pacijenata. Digitalni sustavi, poput sustava za arhiviranje i komunikaciju slika (engl. Picture Archiving and Communication System – PACS), omogućuju brzi pristup radiološkim snimkama unutar bolnica i među različitim odjelima. Suvremene radiološke metode, uključujući ultrazvuk (UZV), kompjutoriziranu tomografiju (CT) i magnetsku rezonanciju (MR), doživjele su značajan tehnološki napredak. Posebno se ističe primjena umjetne inteligencije, koja koristi algoritme strojnog i dubokog učenja za automatizaciju analize radioloških slika, prepoznavanje abnormalnosti te pomoć u dijagnostici. Na taj način, AI sustavi ne zamjenjuju radiologe, već ih podržavaju u bržoj i preciznijoj interpretaciji rezultata. Primjerice, AI sustavi mogu prepoznati i označiti abnormalnosti na slikama, što pomaže radiolozima u brzem i preciznijem otkrivanju bolesti.

POVEZANA ISTRAŽIVANJA

















Primjena umjetne inteligencije (AI) u radiologiji posljednjih je godina u fokusu brojnih znanstvenih istraživanja zbog značajnog potencijala za poboljšanje dijagnostičkih procesa i povećanje sigurnosti pacijenata. AI tehnologije, poput strojnog i dubokog učenja, nalaze široku primjenu u analizama radioloških slika, smanjenju broja dijagnostičkih pogrešaka te optimizaciji radnih procesa. Prema istraživanju Itri i suradnika (2018.), dijagnostičke pogreške u radiologiji iznose između 3–5%, što globalno predstavlja oko 40 milijuna grešaka godišnje. AI sustavi imaju potencijal značajno smanjiti ove pogreške, pružajući podršku radiolozima u preciznijoj i bržoj analizi slika. Na primjer, AI algoritmi se koriste za otkrivanje plućnih nodula, intersticijskih promjena poput plućne fibroze te kvantitativno praćenje bolesti. McBee i suradnici

(2018.) u svom radu "Deep Learning in Radiology: An Overview of the Concepts and a Survey of the State of the Art" pružaju pregled primjene dubokog učenja u radiologiji, s posebnim fokusom na analizu slika, poput segmentacije i detekcije abnormalnosti. Hosny i suradnici (2018.) ističu potencijal AI-a u personaliziranoj medicini, uključujući razvoj radiomike, koja omogućuje procjenu rizika i prognozu bolesti na temelju radioloških obilježja. Šireg konteksta radiološke primjene dotaknuo se i Topol (2019.) u knjizi "Deep Medicine", gdje raspravlja o tome kako AI može učiniti zdravstvenu skrb humanijom uz optimizaciju medicinskih procesa. Dodatno, Choy i suradnici (2018.) analizirali su učinak strojnog učenja na učinkovitost interpretacije slika, naglašavajući njegovu ulogu u smanjenju opterećenja radiologa. Tang i suradnici (2021.) razmatraju pravne i etičke izazove primjene AI sustava, ističući potrebu za obukom radiologa kako bi razumjeli mogućnosti i ograničenja tehnologije. Brojna su istraživanja pokazala rastući interes za ovu temu. Na primjer, časopis Radiology Sjevernoameričkog društva radiologa bilježi eksponencijalan porast broja objavljenih radova: s 664 rada 2018. godine na više od 4600 radova u 2020. godini. Organizacije poput RSNA i časopisi poput Radiology: Artificial Intelligence pružaju platforme za raspravu i dijeljenje novih spoznaja o AI-u u radiologiji. Najnovija istraživanja, poput onih Mazurowskog i suradnika (2019.), ističu važnost standardiziranih smjernica za procjenu AI sustava, dok Wang i suradnici (2023.) naglašavaju izazove interoperabilnosti različitih sustava. Omoumi i suradnici (2021.) objavili su ECLAIR smjernice koje pružaju detaljne upute za odabir i evaluaciju komercijalnih AI rješenja u radiologiji, a Tanguay i suradnici (2023.) dodatno razrađuju evaluaciju performansi i integracije AI rješenja u kliničku praksu. Uz sve ove inovacije, ostaje izazov edukacije i pripreme radiologa i radioloških tehnologa za pravilno korištenje AI tehnologija. Pitanje prilagodbe kurikuluma specijalizacije u radiologiji aktualno je s obzirom na sve veću integraciju AI rješenja. Budući razvoj vjerojatno će uključivati još širu primjenu personalizirane medicine, digitalizacije i AI-a, osiguravajući bolje ishode liječenja uz održavanje sigurnosti pacijenata.

METODE I REZULTATI

Analizom detektiranih pogrešaka, ali i željom za ubrzanje izdavanja radiološkog nalaza, uvidjeli smo potrebu za AI rješenjem koje će moći odgovoriti na oba navedena izazova. Artikulirali smo potrebu za AI rješenjem za detekciju, karakterizaciju i mjerenje plućnih nodula te mogućnost usporedbe s ranijim nalazima s jasno vidljivom dinamikom rasta plućnog nodula koristeći CT snimke, a kako bi se mogla predvidjeti potrebna sredstva. Istraživanje tržišta u smislu dostupnih AI rješenja smo provodili pasivno slušajući o različitim rješenjima prikazanim uz stručne i znanstvene radiološke skupove koje smo pohađali, ali i aktivno pretražujući internet i konačno pozivajući tvrtke da nam ciljano predstavljaju svoje proizvode. Potom smo definirali minimum funkcionalnosti koje proizvod mora sadržavati, uz dokaz kvalitete u smislu licenci. Od proizvođača nismo dobili popis karakteristika kako su u svom radu predložili Tanguay i

sur. Morali smo sastaviti popis tehničkih karakteristika i osobitosti koje proizvod minimalno treba zadovoljavati, a na koje smo potom dobili detaljan ili manje jasan odgovor. Odgovor o publikacijama vezanim uz proizvod dobili smo tek na traženje, s vrlo malo publikacija koje su uključivale neovisna istraživanja. U daljnjem tijeku postupka, sveli smo broj prihvatljivih ponuditelja na 4. Rezultate za četiri proizvoda koje smo uključili u uži izbor prikazali smo u jasno strukturiranoj matrici izbora (Matrica izbora 1), čime smo omogućili preglednost ključnih značajki i olakšali donošenje informirane odluke. Ovaj pristup osigurava objektivnu evaluaciju i usporedbu relevantnih elemenata svakog rješenja, uključujući cijenu, funkcionalnosti, publikacije te mogućnost integracije u postojeći PACS sustav.

	 Cijena	 Publikacije	 Funkcionalnosti	 Integracija
1	X EUR po pregledu			
2	12 važećih licenci X EUR po pregledu			
3	X-0.2 EUR po pregledu za pregovore			
4	X+0.5 EUR po pregledu			

Matrica izbora 1.
Rezultati procesa izbora AI aplikacije

Izvor: Autor

RASPRAVA

Radiologija općenito, pa tako i torakalna radiologija doživjele su izrazito velike promjene u zadnja dva desetljeća. Kontinuirano se vrlo brzo razvijaju nova tehnološka i programska rješenja za radiološke uređaje, AI aplikacije za unaprjeđenje procesa rada, praćenja i obrade podataka na odjelima radiologije i zdravstvenom sustavu općenito, ali i napredni AI sustavi za pomoć u svakodnevnom radu pri dijagnostici i stvaranju radiološkog nalaza.

Uz praćenje navedenih promjena, postoji i velik pritisak za povećanim obimom rada djelatnika na radiologiji te kontinuiranim profesionalnim razvojem. Često puta se pred djelatnike radiologije dodatno postavljaju izazovi poput detektiranja i definiranja potrebe za uvođenjem novih metoda i IT rješenja u svakodnevnu praksu.

Uobičajeno, djelatnici radiologije aktivno sudjeluju u nabavci opreme i softvera za svoje odjele. S pravom možemo postaviti pitanje adekvatne edukacije, vremenskih mogućnosti i u konačnici kapacitiranosti pojedinaca za ispunjavanje svih tih potreba koje se postavljaju pred djelatnike radiologije. S obzirom na brzinu i obim promjena u tehnološkom i informatičkom svijetu, mišljenja smo da je potrebno češće usklađivanje kurikuluma u izobrazbi radioloških tehnologa i liječnika specijalista radiologa sa stvarnim potrebama i budućim profesionalnim izazovima.

Pokušaji definiranja potrebnih predradnji i radnji prije, u tijeku i nakon kupnje određenog AI proizvoda kroz publicirane znanstvene radove držimo izrazito važnim. Ipak, mišljenja smo kako bi garancija kvalitete proizvoda u smislu valjanosti razvoja i testiranja proizvoda, adekvatnosti i točnosti rezultata i drugih tehničkih karakteristika trebala biti provjerena kroz proces certifikacije, bez potrebe naknadne provjere od strane kupca. Naime, kupac ne mora nužno biti znanstvena institucija u kojoj se može očekivati da su osobe uključene u nabavku nove opreme kapacitirane za znanstvenu analizu razvoja i testiranja ponuđenih proizvoda.

S druge strane, treba naglasiti važnost da upravo

znanstvene institucije neovisno i beskompromisno analiziraju AI rješenja prema svim njihovim karakteristikama i osobitostima, uključujući povećanje učinkovitosti rada uz veću pouzdanost kao jedan od glavnih aduta proizvođača opreme. Ispitivanje AI rješenja u smislu njihove osjetljivosti i pouzdanosti izvan kliničkog konteksta nije dovoljno. Potrebno je ispitati kakav utjecaj primjena AI aplikacije može imati na ukupni sustav i obim rada. Naime, kao što su u svom radu Maiter i sur. (2023) pokazali, AI aplikacija može dovesti do brojnih postupaka nepotrebne daljnje obrade pacijenata zbog velike osjetljivosti i niske pozitivne prediktivne vrijednosti.

S obzirom na brz razvoj aplikacija koje se koriste u torakalnoj radiologiji, pri kupnji se treba jasno definirati minimum potrebnih funkcionalnosti, a sve dodatne funkcionalnosti mogu biti dobrodošle ako su uključene u cijenu za traženi minimum i nisu vremenski ograničene. Ukoliko proizvođač najavljuje zadovoljavanje minimuma traženih funkcionalnosti uskoro jer je aplikacija već u izradi, ponudeni proizvod ne treba uzeti u obzir.

Osnovna pretpostavka za odabir AI proizvoda treba biti mogućnost integracije u postojeći IT sustav kupca. Na tržištu postoje različiti PACS sustavi, te od proizvođača AI aplikacije treba zatražiti demonstraciju integracije s PACS sustavom kakav je već u funkciji kod kupca.

ZAKLJUČAK

Pouzdanim radom certifikacijskih mehanizama za pojedino tržište, može se uz predočenje adekvatnih licenci značajno smanjiti opterećenje članova povjerenstva za izbor AI rješenja kojeg bi trebalo kupiti i implementirati u svakodnevni rad na odjelu radiologije.

Povjerenstvo trebaju sačinjavati stručnjaci raznih profila kako bi se došlo do najboljeg izbora i smanjio pritisak na radiologe i radiološke tehnologe u postupku odabira. Proizvođači bi trebali ponuditi prikaz karakteristika vlastitog proizvoda na standardan i usporediv način, kao i vezane publikacije bez izričitog

traženja kupca. Svi troškovi vezan uz nabavku, implementaciju, korištenje i održavanje proizvoda moraju biti jasno i nedvosmisleno prikazani. Sažimanje rezultata rada povjerenstva za odabir AI proizvoda treba biti jednostavno, najbolje tablično prikazano, s najbitnijim značajkama za konačni izbor proizvoda.

LITERATURA

1. Itri, J. N., Tappouni, R. R., McEachern, R. O., Pesch, A. J., & Patel, S. H. (2018). Fundamentals of diagnostic error in imaging. *RadioGraphics*, 38(6). <https://doi.org/10.1148/radiol.219032>
2. McBee, M. P., Awan, O. A., Colucci, A. T., Ghobadi, C. W., Kadom, N., Kansagra, A. P., et al. (2018). Deep learning in radiology: An overview of the concepts and a survey of the state of the art. *Radiology*, 289(1), 6–29. <https://doi.org/10.1148/radiol.2018170200>
3. Hosny, A., Parmar, C., Quackenbush, J., Schwartz, L. H., & Aerts, H. J. (2018). Artificial intelligence in radiology. *Nature Reviews Cancer*, 18(8), 500–510. <https://doi.org/10.1038/s41568-018-0016-5>
4. Topol, E. J. (2019). *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. Basic Books.
5. Choy, G., Khalilzadeh, O., Michalski, M., Do, S., Samir, A. E., Pinykh, O. S., et al. (2018). Current applications and future impact of machine learning in radiology. *Radiology*, 288(2), 318–328. <https://doi.org/10.1148/radiol.2018171820>
6. Tang, A., Tam, R., Cadrin-Chênevert, A., Guest, W., Chong, J., Barfett, J., et al. (2021). Canadian Association of Radiologists White Paper on Ethical and Legal Issues Related to Artificial Intelligence in Radiology. *Canadian Association of Radiologists' Journal*, 72(1), 53–59. <https://doi.org/10.1177/0846537120969838>
7. Omoumi, P., Ducarouge, A., Tournier, A., Harvey, H., Kahn, C. E., Louvet-de Verchère, F., et al. (2021). To buy or not to buy—Evaluating commercial AI solu-

tions in radiology (the ECLAIR guidelines). *European Radiology*, 31, 3786–3796. <https://doi.org/10.1007/s00330-021-07743-w>

8. Tanguay, W., Acar, P., Fine, B., Abdoell, M., Gong, B., Cadrin-Chênevert, A., et al. (2023). Assessment of radiology artificial intelligence software: A validation and evaluation framework. *Canadian Association of Radiologists' Journal*, 74(2), 326–333. <https://doi.org/10.1177/08465371221108085>
9. Mazurowski, M. A., Buda, M., Saha, A., & Bashir, M. R. (2019). Deep learning in radiology: An overview of the concepts and a survey of the state of the art. *Radiology: Artificial Intelligence*, 1(1), e180017. <https://doi.org/10.1148/ryai.2019180017>
10. Wang, X., Peng, Y., Lu, L., Lu, Z., Bagheri, M., & Summers, R. M. (2023). Interoperability challenges in AI-driven radiology. *Journal of Digital Imaging*, 36(1), 35–50. <https://doi.org/10.1007/s10278-023-00695-4>

HOW DIFFICULT IT MIGHT BE TO CHOOSE THE BEST AI PROVIDER IN THORACIC RADIOLOGY?

ABSTRACT

The field of radiology has changed immensely over the last decade. There are many technical, but also software and AI solutions which have been designed for radiology, in particular thoracic radiology. This market expands extremely fast, adding additional burden on radiologist to follow, and use new products. The best example of AI solutions developed for thoracic radiology are applications for detection, measurement, and characterisation of the pulmonary nodules.

In this work we will present how to tackle the challenges a future user is facing when buying a product to be used routinely in daily radiological practice; from the budgeting (which takes time regardless of stakeholders), over pricing to certification, reliability, and clinical usefulness of the application.

We scanned the market and contacted several companies over a 6-month period. Finally, there were 4 products matching our needs. We compared their features regarding functionalities, reporting modules with data storage, patient safety, and pricing in view of potential productivity increase. Although the AI solutions become ever more used in clinical practice, their clinical value and reliability are usually not tested enough through non-biased research. Therefore, we included available peer review publications for each product into the comparison table.

Systematic comparison of different IT products is very difficult to achieve, but necessary after thorough market scanning. It is of paramount importance for a buyer to define their needs and expectations from a product and not get influenced by additional or “coming soon” functionalities. Common evaluation criteria must be clearly specified, as short as possible to be understandable, and shown in a table view.

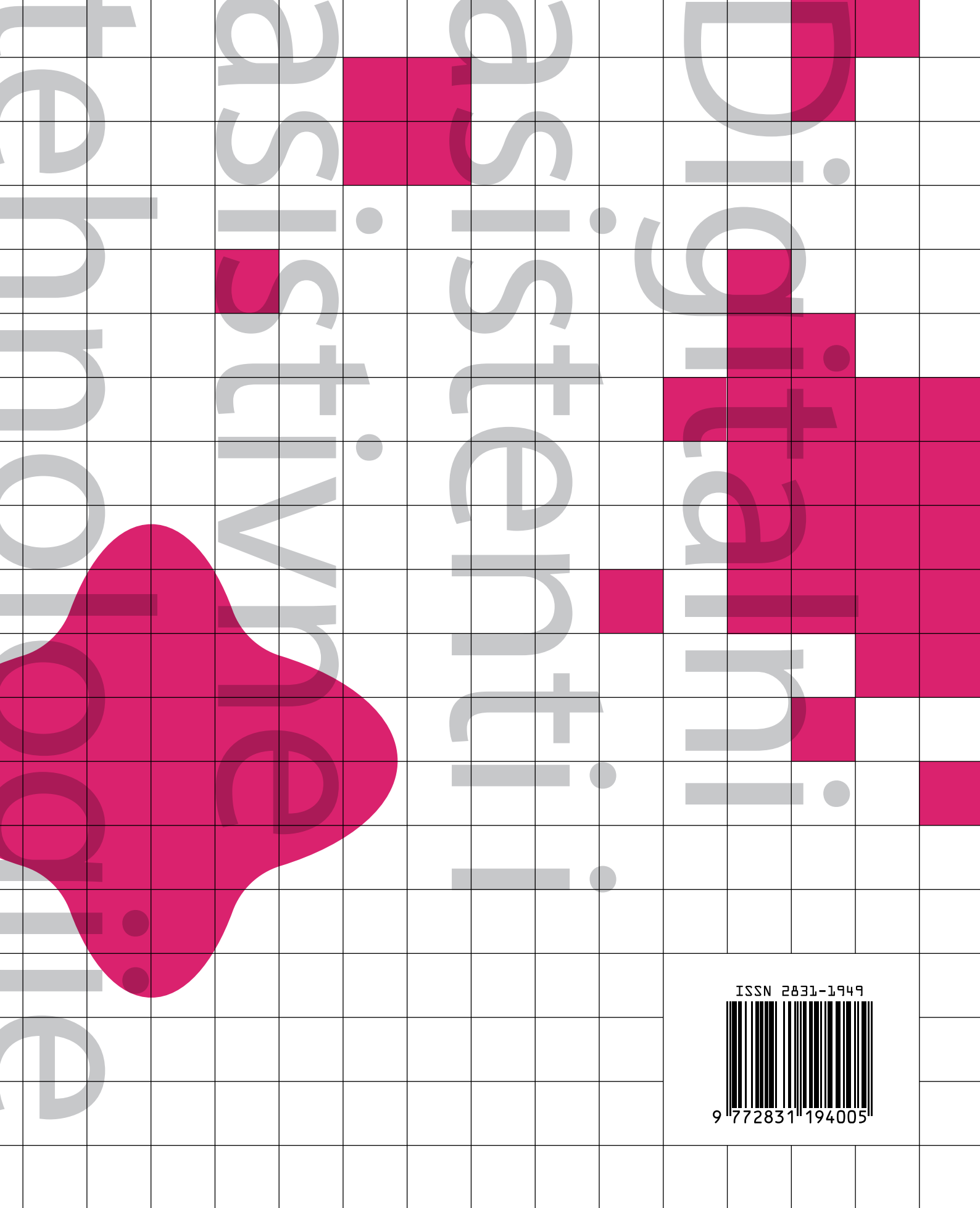
Keywords: Artificial intelligence (AI), Thoracic radiology, Computed tomography (CT), Lung nodule, Lung cancer screening



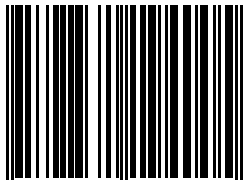
MOSTART

2nd International Conference
on Digital Transformation
in Education and Artificial
Intelligence Applications





ISSN 2831-1949



9 772831 194005