

Uporaba vmesnikov za eksperimente: odpravljanje tehničnih težav in upravljanje s podatki

Dušan Klemenčič

Zavod RS za šolstvo

Laško, 16. in 17. april 2025

8. konferenca učiteljev/-ic
naravoslovnih predmetov –
NAK 2025



ZRSŠ
ZAVOD
REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA ŠOLSTVO



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE

I FEEL
SLOVENIA



Sofinancira
Evropska unija

Fizika v OŠ in digitalne kompetence

- **4.5.1.1 Prepozna tehnične težave pri delu z napravami in digitalnimi okolji ter jih rešuje na ravni 2**
- **4.1.3.1 Podatke zbira, obdeluje, prikazuje in shranjuje na najustreznejša mesta tako, da jih zna kasneje tudi najti na ravni 4**

DK 4.5.1.1 in DigComp 2.2

- **4.5.1.1 Prepozna tehnične težave pri delu z napravami in digitalnimi okolji ter jih rešuje na ravni 2 :**



3. SKLOP • RAVEN KOMPETENTNOSTI		
OSNOVNA RAVEN	1	Na osnovni ravni in ob podpori drugih znam: pri uporabi naprav in delovanju v digitalnih okoljih prepoznati preproste tehnične težave, za njihovo odpravo najti preproste rešitve.
	2	Na osnovni ravni znam samostojno in ob primerni podpori, kadar je to potrebno: pri uporabi naprav in delovanju v digitalnih okoljih prepoznati preproste tehnične težave, za njihovo odpravo najti preproste rešitve.
SREDNJA RAVEN	3	Pri samostojnem reševanju enostavnih problemov znam: pri uporabi naprav in delovanju v digitalnih okoljih navedi jasno opredeljen problem.
	4	Samostojno, skladno s svojimi potrebami, znam pri reševanju jasno opredeljenih in neobičajnih problemov: pri uporabi naprav in delovanju v digitalnih okoljih navedi jasno opredeljen problem.
VISOKA RAVEN	5	Poleg tega, da usmerjam druge, znam: pri delovanju v digitalnih okoljih navedi jasno opredeljen problem.
	6	Na visoki ravni znam, skladno s svojimi potrebami in potrebami drugih, v kompleksnih okoliščinah: pri uporabi naprav in delovanju v digitalnih okoljih navedi jasno opredeljen problem.
MOJSTRSKA RAVEN	7	Na mojstrski ravni znam: pri uporabi naprav in delovanju v digitalnih okoljih navedi jasno opredeljen problem.
	8	Na najvišji mojstrski ravni znam: pri uporabi naprav in delovanju v digitalnih okoljih navedi jasno opredeljen problem.

učenec zna na osnovni ravni samostojno in ob primerni podpori, kadar je to potrebno pri uporabi naprav in delovanju v digitalnih okoljih **prepoznati preproste** tehnične težave ter za njihovo odpravo najti preproste rešitve.

DK 4.1.3.1 in DigComp 2.2

- **4.1.3.1 Podatke zbira, obdeluje, prikazuje in shranjuje na najustreznejša mesta tako, da jih zna kasneje tudi najti na ravni 4:**

13



1. SKLOP • PODROČJE KOMPETENC

1. INFORMACIJSKA IN PODATKOVNA PISMENOST

2. SKLOP • KOMPETENCA

1.3 UPRAVLJANJE PODATKOV, INFORMACIJ IN DIGITALNIH VSEBIN

Organiziranje in shranjevanje podatkov, informacij in vsebin za bodočo uporabo v digitalnih okoljih. Njihovo organiziranje in obdelovanje v strukturiranem okolju.

3. SKLOP • RAVEN K	
OSNOVNA RAVEN	1 Na osnovi podpori d
	2 Na osnovi samosto primerni je to pot
SREDNJA RAVEN	3 Pri samo reševanju problem
	4 Samostojno, skladno s svojimi potrebami, znam pri reševanju jasno opredeljenih in neobičajnih problemov:
VISOKA RAVEN	5 Poleg tega, da usmerjam druge, znam:
	6 Na visoki ravni znam, skladno s svojimi potrebami in potrebami drugih, v kompleksnih okoliščinah:
MOJSTRSKA RAVEN	7 Na mojstrski ravni znam:
	8 Na najvišji mojstrski ravni znam:

- **organizirati** podatke in vsebine, da jih lahko zlahka shranjujem in ponovno pridobivam,
- organizirati informacije, podatke in vsebine v strukturiranem okolju.

- **ravnati** z informacijami, podatki in vsebinami tako, da jih lažje organiziram, shranjujem in ponovno pridobivam,
- **organizirati in obdelovati** podatke v strukturiranem okolju.

- **prilagajati** upravljanje informacij, podatkov in vsebine tako, da jih **čim lažje** priključim in shranim,
- **prilagajati** jih tako, da jih lahko organiziram in obdelujem v **najustreznejšem** strukturiranem okolju.

- **najti rešitve za delno opredeljene kompleksne probleme**, ki se navezujejo na upravljanje podatkov, informacij in vsebin za njihovo organiziranje in shranjevanje za bodočo uporabo v strukturiranem digitalnem okolju,
- **vključevati** svoje znanje, da **prispevam h krepitvi strokovnosti in znanja** ter da **usmerjam druge** pri upravljanju podatkov, informacij in digitalnih vsebin v strukturiranem digitalnem okolju.

- **najti rešitve za kompleksne probleme s številnimi prepletenimi dejavniki**, ki se navezujejo na upravljanje podatkov, informacij in vsebin za njihovo organiziranje in shranjevanje za bodočo uporabo v strukturiranem digitalnem okolju,
- **predlagati nove** zamisli in postopke na tem področju.

Umeščanje digitalnih kompetenc med predmetno specifične cilje



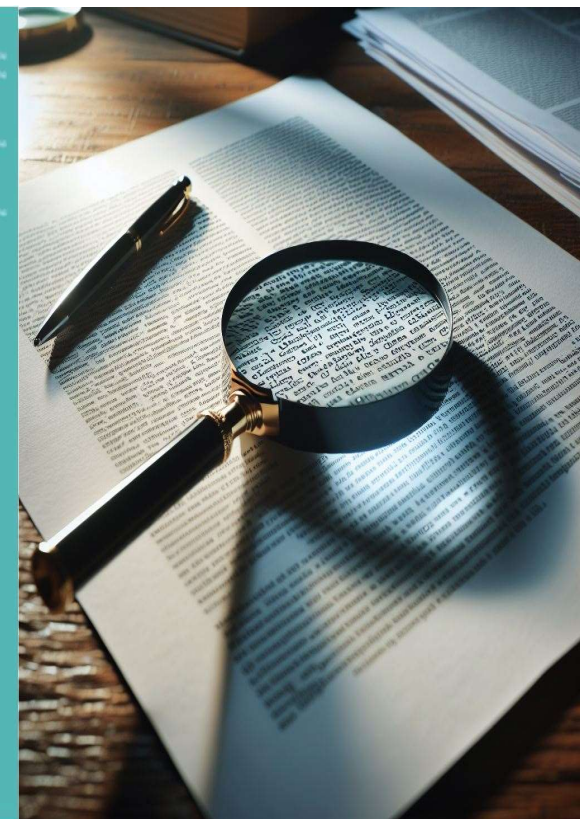
Izzivi:

- KAM?

KAJ?

KAKO?

...



Vertikalno usklajevanje: merjenje temperature

Avtorji/-ice: Bačnik, A., Fišer, G., Klemenčič, D., Krajšek, S., Kregar, S., Moravec, B., Mrak, Š., Mršnik, S., Novak, N., Poberžnik, A., Simčič, I., Slavič Kumer, S., Vičar, M., Wirth, A.

PRIČAKOVANJA, ŽELE, POTREBA... pri opredeli UN	1. VIO					2. VIO		3. VIO	
	NIT					GOS		FIZ	
T kot fizikalna veličina	- odzrača in zahteva temperaturo kot lastnost objektov/predmetov/teles - podmenjuje zahteva temperaturo z ustrezno izrazi y did. priporočili "povezava občutkov z besedami za splošnevanje različnih te opredeljenih					- spozna različne vrste termometrov in z njimi meri temperaturo - nauči se ustrezno odčitavati temperaturo, zapisati meritev (številsko vrednost merjene temperaturo) z enotami (°C)		- pretvaja med Celzijev in Kelvinovo temperaturno lestvico - ve, da je temperatura osnovna veličina - uporablja Celzijevo in Kelvinovo temperaturno lestvico	
Spoznavanje, "usvajanje" (smerik, odčitati...) in uporaba različnih vrst termometrov	- spozna različne vrste predmetov, naprave, to merjenje te alkoholnih termometrov - spozna različne vrste termometrov - spozna različne vrste termometrov - spozna različne vrste termometrov					- spozna različne vrste predmetov, naprave, to merjenje te alkoholnih termometrov - spozna različne vrste termometrov - spozna različne vrste termometrov		- uporabi merjenje temperaturo s temperaturnim senzorjem, podatke pravilno zapiše, uredi v preglednico, graf in rezultat smiselno analizira in ovrednoti...	
Merjenje T snovi, hrane, predmetov...	- na ravni priporočil: merjenje/baziranje različnih temperatur (glej uporabo v vrednosti); merjenje sobne temperaturo (znaka v prostoru)					- merjenje T izbranih teles/objektov (predmetov) glede na cilje (glej vrednosti T)		- izmeri temperaturo izbranega telesa s temperaturnim senzorjem in di podatke	

Vsi naravoslovni predmeti
po celotni vertikali

GOSPODINJSTVO: ...izbere različne
analogne ali digitalne termometre,
utemeljuje izbor in uporablja ustrezno
vrsto termometra glede na merilno
območje pri različnih fazah/postopkih
shranjevanja ali toplotne obdelave živil

KEMIJA: ...pri eksperimentalnem
delu (glede na agregatno stanje
merjenja in temperaturno območje
merjenja) izbere in uporabi ustrezni
termometer (alkoholni, digitalni, IR)
in meritev ustrezno zapiše...

FIZIKA: usvoji merjenje
temperature s temperaturnim
senzorjem, podatke pravilno
zapiše, uredi v preglednico, graf in
rezultat smiselno analizira in
ovrednoti...

Razvijanje
različnih veščin
povezanih s
temperaturo

Spoznavanje,
usvajanje in
uporaba
različnih
načinov
merjenja
temperature

Gradniki naravoslovne pismenosti

1. NARAVOSLOVNOZNANSTVENO RAZLAGANJE POJAVOV (NP1)

Posameznik/-ca izkazuje tako, da:

- 1.1 priklíče, povezuje in uporablja naravoslovno znanje za opis/ razlago pojavov z uporabo strokovnega besedišča
- 1.2 iz virov pridobiva ustrezne in relevantne informacije za razlago pojmov in pojavov ter pozna/uporablja znanstvene podatkovne zbirke
- 1.3 prepozna, uporablja in ustvarja (znanstvene) razlage pojavov, ki vključujejo različne prikaze, modele in analogije
- 1.4 prepozna in razlaga možno uporabo ter vplive in posledice naravoslovnega znanja za posameznika/-co, družbo, naravo in okolje

2. NARAVOSLOVNOZNANSTVENO RAZISKOVANJE, INTERPRETIRANJE PODATKOV IN DOKAZOV (NP2)

Posameznik/-ca izkazuje tako, da:

- 2.1 prepozna in presoja vsebine, ki jih je možno naravoslovnoznanstveno raziskati, in opredeli raziskovalni problem
- 2.2 zastavlja raziskovalna vprašanja
- 2.3 oblikuje ustrezne napovedi/hipoteze (za raziskavo)
- 2.4 po korakih (znanstvenega raziskovanja) načrtuje potek raziskave
- 2.5 skrbi za varno, odgovorno in načrtno izvajanje raziskave ter ustrezno uporablja pripomočke
- 2.6 uredi, analizira in interpretira (v raziskavi pridobljene) podatke
- 2.7 analizira (kritično presoja izvedbo) raziskave, predlaga izboljšave in komunicira (rezultate) raziskave

3. ODNOS DO NARAVOSLOVJA (NP3)

Posameznik/-ca izkazuje tako, da:

- 3.1 deluje kot del narave ter skrbi za odgovoren odnos do narave in okolja
- 3.2 razvija in izkazuje ustrezen odnos do naravoslovnih znanosti in naravoslovnoznanstvenega raziskovanja

1. Naravoslovno-znanstveno razlaganje pojavov



2. Naravoslovno-znanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov



3. Odnos do naravoslovja



poudarjeno
ZNANJE

poudarjene
VEŠČINE

poudarjen
ODNOS

Umestitev DK v predmetno specifičen cilj

- Tema: **Energija in toplota**, skupina ciljev: **Temperatura**
- Cilj:
 - **temperaturo izmeri s temperaturnim senzorjem ter dobljene podatke ustrezno organizira, jih deli med napravami in uporabniki, računalniško obdela in odpravi simulirane tehnične težave, (4.5.1.1, 4.1.3.1)**
- Možna navezava na cilje:
 - spozna, da se temperatura ob faznem prehodu ne spreminja;
 - *razišče pomen izolacije za zmanjševanje toplotnega toka;*
 - po navodilih ali lastnem načrtu izmeri fizikalno količino ter kritično presoja podatke;
 - iz opazovanj in meritev pri poskusu oblikuje zaključke (S);

Didaktična priporočila

Učenec lahko kompetenco 4.5.1.1 (Reševanje tehničnih težav) razvija s tem, da **dobi učenec nepovezane senzorje in vmesnike**, ki jih mora za uspešno izvedeno meritev **sam ustrezno povezati**. Pri tehničnih izzivih, na katere bodo učenci pri teh nalogah naleteli, **je učitelj učencu v oporo z nasveti**, kadar tehnične težave ne more odpraviti samostojno. V kolikor učenec pri sestavljanju senzorjev in vmesnikov **ne naleti na nobeno tehnično težavo, jo simuliramo** in učenca pozovemo, da jo poskuša razrešiti.

To [kompetenco 4.5.1.1 je potrebno razviti na ravni 2](#), ki predvideva, da učenec zna na osnovni ravni samostojno in ob primerni podpori, kadar je to potrebno pri uporabi naprav in delovanju v digitalnih okoljih prepoznati preproste tehnične težave ter za njihovo odpravo najti preproste rešitve.

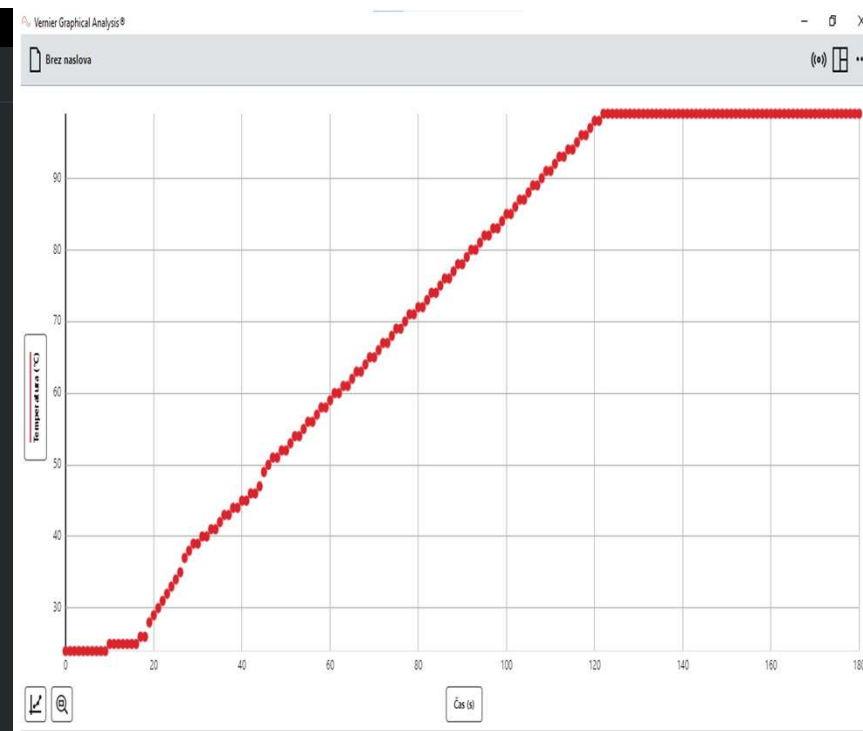
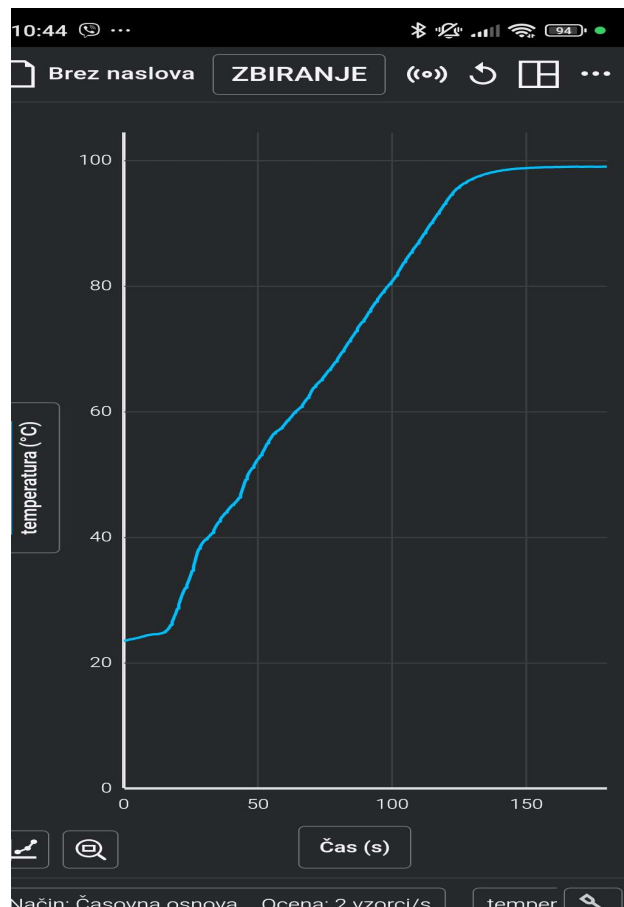
V okviru kompetence 4.1.3.1 naj **učenec meritve shrani v datoteko na ustrezno mesto, jo ustrezno poimenuje ter prenaša med napravami in deli z drugimi**. Zbrane meritve naj **učenci tudi grafično in tabelarično prikažejo**.

To [kompetenco 4.1.3.1 je potrebno razviti na ravni 4](#), ki predvideva, da učenec zna samostojno, skladno s svojimi potrebami pri reševanju jasno opredeljenih in neobičajnih problemih organizirati podatke in vsebine, da jih lahko zlahka shranjuje in ponovno pridobiva ter organizira informacije, podatke in vsebine v strukturiranem okolju.

Vaja: temperatura vode pri segrevanju

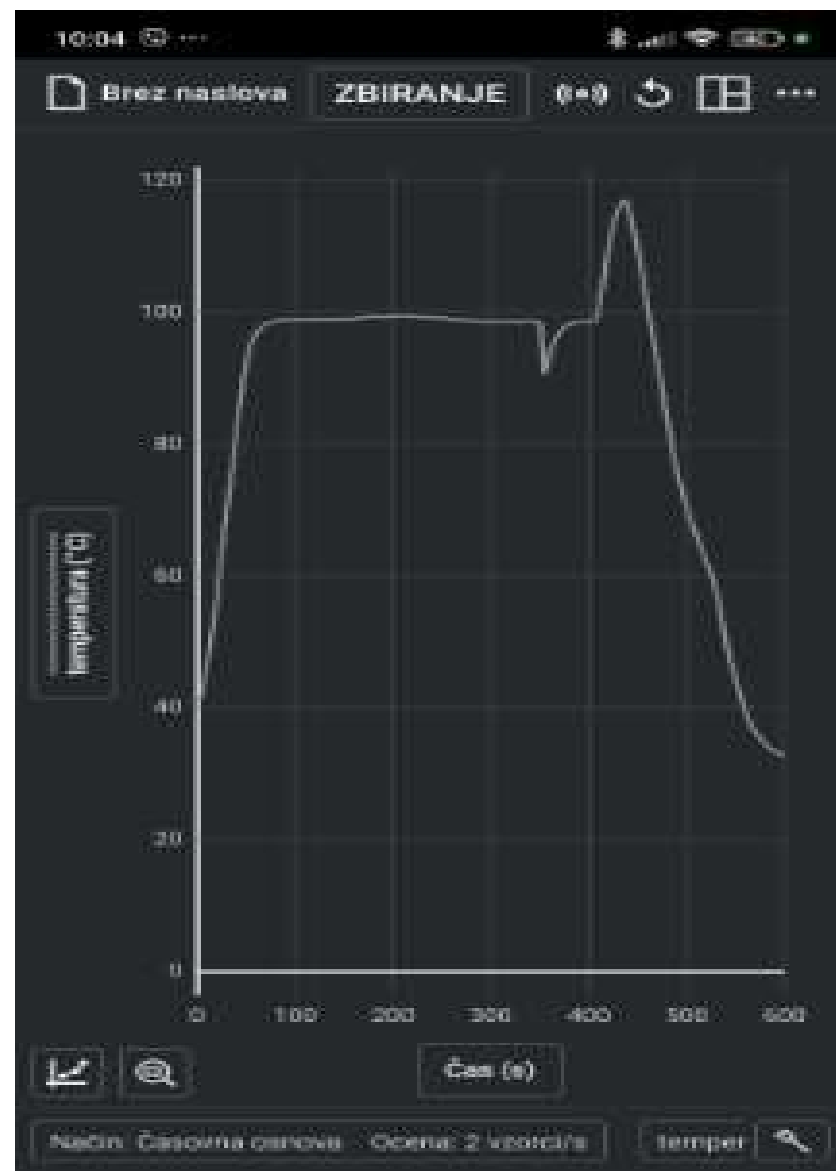


[Go Direct® Temperature Probe - Vernier](#)



[Vernier Graphical Analysis®](#)

Vaja: fazni prehod v paro



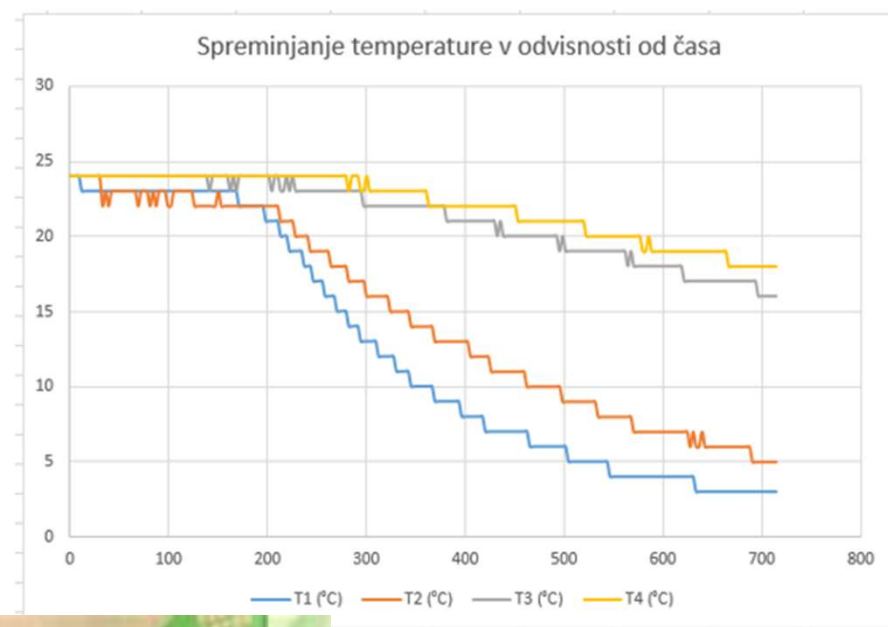
Vaja: ohlajanje teles z različnimi izolacijami



Ohlajevanje Micro:bitov v hladnilni torbi v različnih izolacijskih materialih: brez, tekstil, debelejša folija in stiropor



Simbolična slika radijskega prenosa podatkov



Prikaz prenesenih podatkov v obliki grafa z Microsoft Excel programom

Micro:bit V2 sprednja in zadnja stran

Primeri znanja, spretnosti in stališč - DigComp

NOVO
V 2.2

4.1.3.1 Podatke zbira, obdeluje, prikazuje in shranjuje ...

•ZNANJE:

-Zavedam se, da morajo biti podatki (npr. številke, besedila, slike, zvoki) najprej primerno digitalizirani (npr. digitalno kodirani), da jih lahko obdelujejo programi,

•SPRETNOSTI:

-S pomočjo osnovnih orodij, kot so npr. spletni obrazci, znam zbirati digitalne podatke in jih predstaviti na dostopen način (npr. z uporabo glave v preglednici),

-V strukturiranem okolju (npr. preglednici) znam podatke preprosto statistično obdelati, da lahko izdelam diagrame in druge vizualne prikaze (npr. histograme, strukturne stolpce, tortne diagrame),

-Razlikujem med različnimi možnostmi za shranjevanje podatkov (lokalne naprave, lokalno omrežje, oblak), ki so najustreznejše za uporabo (npr. do podatkov v oblaku lahko dostopamo kadar koli in od koder koli, vendar to vpliva na čas dostopa).

•STALIŠČA:

- Pri vrednotenju zahtevnejših prikazov podatkov (npr. preglednic ali vizualnih prikazov) sem pozoren na točnost, ker jih je mogoče uporabiti za zavajanje, kadar ustvarjajo lažen vtis objektivnosti.

4.5.1.1 Prepozna tehnične težave pri delu z napravami ...

•ZNANJE:

-Poznam glavne funkcije najobičajnejših digitalnih naprav (npr. računalnik, tablica, pametni telefon),

-Poznam nekatere razloge, zakaj se lahko digitalna naprava ne uspe povezati s senzorjem ali drugo napravo (npr. izklopljen način Bluetooth povezovanja, povezovanje napačnega senzorja ...),

-Zavedam se, da so najpogostejši viri težav pri internetu stvari (IoT) in pametnih/ mobilnih napravah ter njihovih aplikacijah povezani s povezljivostjo/razpoložljivostjo naprav, baterijo/energijo ali omejeno procesorsko močjo,

•SPRETNOSTI:

-Preveriti in odpraviti znam težave, ki se nanašajo na med seboj povezane naprave IoT in njihove storitve,

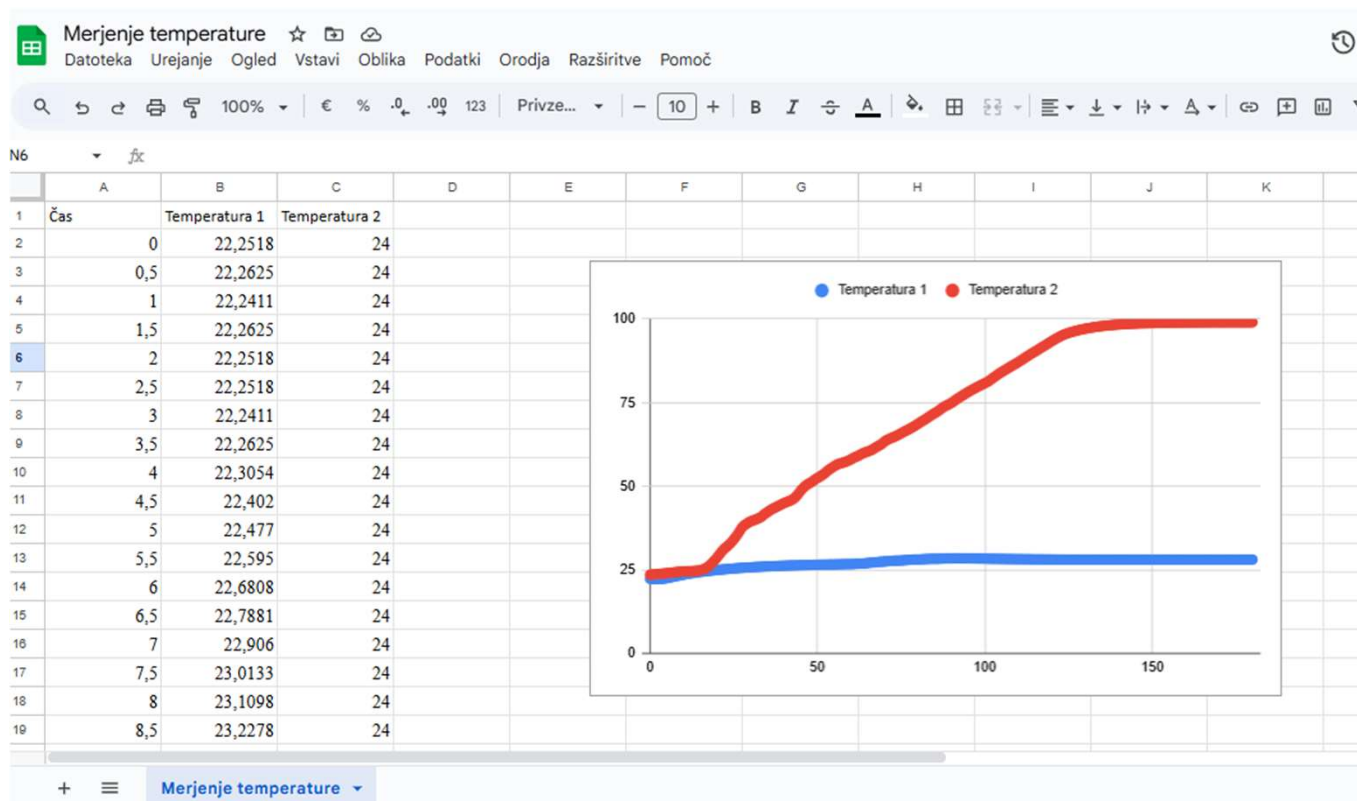
-Po korakih ugotovim vzrok tehnične težave (npr. ali gre za težave s strojno ali programsko opremo) in raziščem možnosti za različne rešitve, kadar naletim na tehnično motnjo,

-Ko naletim na tehnično težavo, znam na internetu poiskati rešitev,

•STALIŠČA:

- Aktivno in radovedno se lotim raziskovanja, kako delujejo digitalne tehnologije in naprave.

Primer: deljenje in obdelava podatkov



Primer: vodeno razreševanje problemov s Microbit classroom

Spletna učilnica Micro:bit za delo z več učenci hkrati

<https://classroom.microbit.org/>

The screenshot displays the Micro:bit classroom web interface. At the top, a navigation bar includes 'Setup', 'Invite', 'Save', and 'End session' buttons. On the left, a 'Class' sidebar lists participants: 'You' (active), 'Alekselj' (Offline), 'Andrej' (Offline), 'Irena' (Online), 'Lana' (Offline), and 'Timotej' (Offline). The main workspace is divided into two panes. The left pane shows a code editor with a 'radio set group' block set to 13, a 'show icon' block, and a 'set T1 to 0' block. The right pane shows a code editor with an 'on radio received' block containing an 'if' statement (name = 'M1' then set T1 to value) and a 'forever' loop containing a 'serial write value' block. A 'Student joining details' panel on the right provides a 'Go to URL' field with 'microbit.org/join', a 'Classroom name' field with 'Cloudy Purple Museum 44', and a 'Password' field with 'Z6-LB-Z6-ZZ'. A note at the bottom states: 'If you can message your students then copy a student invite link to share instead.'

Na voljo so številne rešitve

```

1 // ...
2 #include <OneWire.h>
3 #include <DallasTemperature.h>
4 #define DS18B20_PIN A3
5
6 File DataLog;
7 boolean rd_ok = 0;
8
9 void setup()
10 {
11   pinMode(buzzer, OUTPUT);
12   pinMode(buzzer, OUTPUT);
13   // ...
14   // ...
15   // ...
16   // ...
17   // ...
18   // ...
19   // ...
20   // ...
21   // ...
22   // ...
23   // ...
24   // ...
25   // ...
26   // ...
27   // ...
28   // ...
29   // ...
30   // ...
31   // ...
32   // ...
33   // ...
34   // ...
35   // ...
36   // ...
37   // ...
38   // ...
39   // ...
40   // ...
41   // ...
42   // ...
43   // ...
44   // ...
45   // ...
46   // ...
47   // ...
48   // ...
49   // ...
50   // ...
51   // ...
52   // ...
53   // ...
54   // ...
55   // ...
56   // ...
57   // ...
58   // ...
59   // ...
60   // ...
61   // ...
62   // ...
63   // ...
64   // ...
65   // ...
66   // ...
67   // ...
68   // ...
69   // ...
70   // ...
71   // ...
72   // ...
73   // ...
74   // ...
75   // ...
76   // ...
77   // ...
78   // ...
79   // ...
80   // ...
81   // ...
82   // ...
83   // ...
84   // ...
85   // ...
86   // ...
87   // ...
88   // ...
89   // ...
90   // ...
91   // ...
92   // ...
93   // ...
94   // ...
95   // ...
96   // ...
97   // ...
98   // ...
99   // ...
100  // ...
  
```



<https://phyphox.org/>



**Arduino
DS18B20
Temperature
Sensor**



<https://www.arduino.cc/>



<https://www.pasco.com>

Usposabljanja

- Micro:bit
KATIS: seminar **Šolski projekti in meritve z Micro:bitom, 24 urni**
- Arduino, Vernier, Micro:bit
KATIS: seminar **Uporaba vmesnikov pri pouku fizike, 8 urni**
- Usposabljanja v okviru uvajanja prenovljenih UN