2.11 Technika: Dôveruj, ale obvod preskúšaj

Funguje to naozaj? Porovnanie vysvetlení obvodu od UI so skutočnými meraniami

Predmet: Fyzika / technika (základy elektrotechniky) · **Ročník:** 8 (vek 13 – 14) · **Trvanie:** 1 dvojhodina · **UI:** Učenie **S** UI

Kompetencie súvisiace s UI (rámec DUAL.AI.TEACHer) – úroveň učiteľa	**Predmetovo špecifické vzdelávacie ciele – úroveň študenta/žiaka**
AF-TL-2b *(Základy a aplikácie UI × Vyučovanie a učenie, úroveň 2 – Reflektívna implementácia):* „Učitelia dokážu organizovať prvky hodiny, ktoré zapájajú používanie UI s jasnými pedagogickými rolami a stratégiami na overenie výstupných prvkov.“ **AF-FC-2b** *(Základy a aplikácie UI × Podpora digitálnej kompetencie (UI) žiakov, úroveň 2 – Reflektívna implementácia):* „Učitelia dokážu poskytovať vedenie, ktoré pomáha žiakom rozvíjať praktické zručnosti v oblasti UI, pričom prispôsobujú úlohy predchádzajúcim vedomostiam žiakov a dostupným nástrojom UI.“	Na konci hodiny účastníci dokážu: • zostaviť jednoduchý sériový alebo paralelný obvod podľa schémy s použitím nepájivého poľa; • zmerať napätie, prúd a odpor pomocou multimetra; • vypočítať očakávané hodnoty pomocou Ohmovho zákona a porovnať ich so skutočnými meraniami; • rozlíšiť medzi meranou hodnotou, vypočítanou/predpovedanou hodnotou a vysvetlením vygenerovaným UI; • identifikovať chyby v schéme obvodu alebo vo vysvetlení vygenerovanom UI ich porovnaním so skutočnými meraniami; • formulovať prompty, ktoré od UI vyžadujú, aby uviedla postup výpočtu, a tak ho bolo možné skontrolovať.
Hlavné posolstvo: Vysvetlenie obvodu od UI môže znieť úplne sebavedomo, a napriek tomu byť nesprávne. Jediný spôsob, ako zistiť, či sa obvod naozaj chová podľa tvrdenia, je zmerať ho a porovnať čísla s fyzikálnymi zákonmi, ktoré za tým stoja – nie veriť sebavedomo znejúcemu textu.	

Obsah

Inžinieri a fyzici nikdy jednoducho neveria schéme obvodu ani písanému vysvetleniu, ako obvod funguje. Namiesto toho ho zostavia, zmerajú a očakávané hodnoty vypočítajú zo základných princípov – z Ohmovho zákona a Kirchhoffových zákonov. Schéma môže na papieri vyzerať úplne správne, no až skutočné meranie potvrdí, či prúd naozaj tečie tak, ako sa tvrdí.

Jednoduchý sériový obvod – batéria, rezistor a LED – je užitočnou prípadovou štúdiou. Ohmov zákon ($V = I \times R$) presne predpovedá, aký veľký prúd má pri danom napätí a odpore tiecť. Keďže reálne správanie súčiastok sa môže mierne líšiť (tolerancia, vnútorný odpor, teplota), meraný prúd sa zvyčajne blíži vypočítanej predpovedi, no nie vždy je s ňou totožný – a to je samo o sebe užitočná lekcia o rozdiele medzi modelom a realitou.

Nástroje UI dnes dokážu vygenerovať schémy obvodov a vysvetlenia ich správania v priebehu sekúnd. Tieto vysvetlenia často znejú plynulo a sebavedomo a môžu obsahovať aj úplný výpočet podľa Ohmovho zákona – no môžu obsahovať aj skutočné chyby: nesprávnu hodnotu rezistora, prerušenú či neúplnú slučku, súčiastku zapojenú s opačnou polaritou alebo vierohodne znejúce, no fyzikálne nemožné tvrdenie o toku prúdu.

Ide o dobre zdokumentované slabé miesto: jazykové modely nie sú kalkulačky a môžu produkovať technicky znejúce vysvetlenia, ktoré neobstoja, keď sa obvod skutočne zostaví a otestuje. Sebavedomý tón nie je dôkazom, že technické tvrdenie je správne.

Žiaci teda potrebujú rozlišovať tri úrovne istoty:

Meranie – hodnota, ktorú multimeter skutočne zobrazí na reálne zostavenom obvode.

Výpočet – hodnota predpovedaná z Ohmovho a Kirchhoffových zákonov na základe známych hodnôt súčiastok.

Tvrdenie – to, čo o správaní obvodu uvádza nástroj UI a čo je potrebné porovnať s prvými dvoma, než sa tomu dá veriť.

Plán hodiny

Fáza	Čas	Aktivita
Návnada	10 min	Ukážte vysvetlenie jednoduchého LED obvodu vygenerované UI, ktoré obsahuje skrytú chybu (napr. nesprávnu hodnotu rezistora). Žiaci hádajú, či je správne a prečo.
Vstup	10 min	Predstavte trojicu meranie – výpočet – tvrdenie a precvičte Ohmov zákon na jednoduchom vzorovom príklade.
Skúmanie	15 min	Žiaci zostavia jednoduchý sériový obvod na nepájivom poli a bez UI zmerajú napätie, prúd a odpor.
Adaptácia 1	20 min	UI predpovedá či vysvetľuje správanie obvodu len zo schémy alebo opisu. Žiaci jej tvrdenia porovnajú s vlastnými meraniami a výpočtami.
Adaptácia 2	20 min	Žiaci zadajú UI presné hodnoty súčiastok a vyžadujú výpočet podľa Ohmovho zákona krok za krokom. Porovnajú obe odpovede UI.

Reflexia	25 min	Žiaci prenesú rovnaký zvyk overovania do inej oblasti, napríklad na kalkulačku kondície alebo zdravia s UI.

Navádzajúce otázky: od výstupu UI k aktivite pripravenej pre triedu

- **Návnada — Ukážte vysvetlenie jednoduchého LED obvodu vygenerované UI, ktoré obsahuje skrytú chybu (napr. hodnotu rezistora príliš nízku na ochranu LED):**
  - *Diskusná otázka:* „Znie toto vysvetlenie správne? Ako by sme to naozaj overili?“
  - *Predstavenie problému:* „Vysvetlenie môže znieť sebavedomo, a napriek tomu byť nesprávne – čo by dokázalo, že je správne alebo nesprávne?“ Kľúčová zásada tejto hodiny (meranie pred sebavedomou formuláciou)
  - Meranie → výpočet → tvrdenie (na overenie)
- **Vstup — Vzorový príklad s jednoduchým sériovým obvodom (batéria, rezistor, LED):**
  - Poskytnite tvrdenia o obvode, ktoré je potrebné zaradiť do kategórií meranie, výpočet, tvrdenie. Príklad:
  - Multimeter zobrazuje prúd 9 mA tečúci obvodom – *meranie*
  - Ohmov zákon predpovedá pre tieto hodnoty súčiastok 9,1 mA – *výpočet*
  - UI tvrdí, že tento obvod „bude spoľahlivo fungovať v akejkoľvek konfigurácii“ – *tvrdenie (na overenie)*
- **Skúmanie — Skupinová práca. Zostavenie a meranie skutočného obvodu:**

Materiály a postup pre každú skupinu, napr.:

A) Schéma obvodu s batériou, jedným rezistorom a jednou LED v sérii.

B) Nepájivé pole, prepojovacie vodiče a uvedené súčiastky.

C) Multimeter a krátky prehľad, ako merať napätie, prúd a odpor.

D) Tabuľka farebného kódu rezistorov a údaj o priepustnom napätí LED.

Žiaci vyplnia pracovný list s otázkami: Čo meriame? Čo predpovedá Ohmov zákon? V čom sa obe hodnoty líšia a o koľko?

- **UI predpovedá či vysvetľuje obvod:**

Prompt, ktorý použijú žiaci: Pre obvod s 9V batériou, rezistorom 470 Ω a červenou LED v sérii vysvetli, aký veľký prúd bude tiecť a prečo. Uveď svoj postup.

Žiaci komentujú odpoveď UI:

- Zodpovedá nášmu meraniu
- Zodpovedá nášmu výpočtu
- Nepodložené / treba overiť

- **UI prepracuje svoju odpoveď podľa prísnejších požiadaviek:**

Vylepšený prompt: Prepočítaj prúd krok za krokom pomocou Ohmovho zákona, uveď vzorec a každú dosadenú hodnotu. Uveď všetky predpoklady, ktoré robíš o priepustnom napätí LED, a označ všetko, čo by bolo potrebné zmerať na potvrdenie.

Porovnajte:

Verzia 1 → Verzia 2

Nájdite:

- jednu hodnotu, ktorá sa stala presnejšou;
- jeden predpoklad, ktorý UI explicitne uviedla;
- jednu hodnotu, ktorá teraz zodpovedá vášmu meraniu;
- jedno tvrdenie, ktoré stále treba nezávisle overiť.

- **Reflexia/prenos poznatkov**

Ukážte krátky, pre triedu vhodný príklad výpočtu kondície, výživy alebo zdravia vygenerovaného UI (napr. „váš odporúčaný denný príjem kalórií je…“).

Diskusná otázka:

- Čo je tu na základe kľúčových zásad z tejto hodiny meranie, čo výpočet a čo tvrdenie?
- Ak odpoveď UI znie sebavedomo a používa správne vyzerajúce vzorce, znamená to, že výsledok je dôveryhodný?

Záverečná individuálna reflexia:

Žiaci doplnia:

1. Technické tvrdenie sa stáva dôveryhodným, keď…
2. Predtým, než uverím vysvetleniu UI o tom, ako niečo funguje, mal by som…
3. UI môže o technickom postupe hovoriť sebavedomo, ale…

Materiály

- projektor/interaktívna tabuľa.
- nepájivé polia, prepojovacie vodiče, rezistory, LED a batériové púzdra (jedna súprava na skupinu).
- multimetre (jeden na skupinu).
- tabuľka farebného kódu rezistorov a prehľad priepustných napätí LED.
- krátky pracovný list meranie – výpočet – tvrdenie.
- pracovný list so schémou obvodu a pracovný list na analýzu zdrojov.
- vysvetlenie obvodu vygenerované UI so zámernou chybou pre fázu návnady.
- zariadenia žiakov s prístupom k schválenému nástroju generatívnej UI.
- pracovné listy s promptami pre UI a na porovnanie pre kolá 1 a 2.
- príklad výpočtu kondície či zdravia vygenerovaného UI pre reflexiu.

Revision #3
Created 2026-09-17 21:52:07 UTC by Alexander
Updated 2026-10-29 14:16:14 UTC by Jannik