

ROC analýza jako nástroj ověření kriteriální validity škály flow ve výuce¹

Flow představuje specifický stav optimální zkušenosti, který detailně popsal Mihály Csikszentmihalyi. Tento stav je charakterizován hlubokým soustředěním, úplným ponořením do vykonávané činnosti a oslabením vnímání času i vlastního já. Aktivita je v průběhu flow prožívána jako vnitřně uspokojující, tedy odměňující sama o sobě, nikoli kvůli vnějším důsledkům (Getzels & Csikszentmihalyi, 1976).

Flow se objevuje tehdy, když existuje rovnováha mezi náročností úkolu a schopnostmi jedince. Činnost musí být dostatečně výzvou, aby stimulovala zapojení, ale současně musí být vnímaná jako zvládnutelná. Také musí být jasně stanovené cíle a umožněna průběžná zpětná vazba, která umožňuje regulaci výkonu. Při splnění těchto předpokladů dochází k intenzivní koncentraci, pocitu kontroly nad situací, plynulosti myšlení a silné intrinsické motivaci. Výzkumy dlouhodobě potvrzují souvislost flow s vyšší výkonností, vytrvalostí i subjektivní pohodou (Csikszentmihalyi, 2000; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002).

V rámci ověřování kriteriální validity inventáře měřícího míru flow během výuky byla využita ROC analýza. Cílem bylo posoudit, do jaké míry je celkový hrubý skóre inventáře schopen rozlišit mezi respondenty, kteří během výuky zažívají nudu, a těmi, kteří ji neuvádějí.

Metoda

Jako externí kritérium byla použita dichotomická položka „Zažíváte nudu při výuce?“ (ano/ne). Smysluplná data byla získána od 168 respondentů. Hrubý skóre inventáře (rozmezí 16–80 bodů) byl použit jako spojitý prediktor, zatímco výskyt nudy jako alternativní kriteriální proměnná (1 = výskyt nudy -> „nuda“, 0 = nevýskyt nudy -> „nenuda“).

ROC analýza umožňuje stanovit optimální hranici (cut-off), při níž je dosaženo nejlepší rovnováhy mezi senzitivitou (pravděpodobnost správné identifikace jedinců bez

¹ Data a další informace o této zprávě jsou dostupné na adrese <https://dostal.vyzkum-psychologie.cz/stat4/zprava.php?id=628>

nudy, tedy s vyšším flow) a specificitou (pravděpodobnost správné identifikace jedinců s nudou). Grafické znázornění výsledků je uvedeno v tabulce 2 a grafu 1.

- **True positive (TP)** představuje počet osob, které byly na základě zvoleného cut-off skóru klasifikovány jako pozitivní případ a u nichž byl sledovaný jev skutečně přítomen.
- **False positive (FP)** označuje počet osob, které cut-off skór zařadil mezi pozitivní případy, avšak ve skutečnosti se u nich sledovaný jev nevyskytoval.
- **True negative (TN)** udává počet osob, které byly na základě cut-off skóru správně klasifikovány jako negativní případy a u nichž sledovaný jev skutečně přítomen nebyl.
- **False negative (FN)** představuje počet osob, které byly cut-off skórem označeny jako negativní případy, přestože se u nich sledovaný jev ve skutečnosti vyskytoval.
- **Senzitivita** (citlivost testu) vyjadřuje podíl skutečně pozitivních případů, které test správně identifikuje. Jedná se tedy o pravděpodobnost, že test zachytí přítomnost sledovaného jevu, pokud je skutečně přítomen.
- **Specificita** vyjadřuje podíl skutečně negativních případů, které test správně rozpozná. Jde o pravděpodobnost, že test správně identifikuje nepřítomnost sledovaného jevu, pokud skutečně nenastává.
- Za pomoci senzitivity a specificity byla získána hodnota **Youdenova indexu** pro každé možné cut-off skóre. Tato statistika říká, že čím vyšší je hodnota, tím je vhodnější cut-off skóre.
- **Odhad s upravenou četností** přepočítává výsledek tak, jako by obě sledované kategorie byly zastoupeny ve stejném poměru (50 % : 50 %). Jinými slovy, simuluje situaci vyváženého rozložení odpovědí a eliminuje vliv nerovnoměrné prevalence jednotlivých skupin na celkové hodnocení výkonu testu.

V našem případě je nutné uvést četnosti nudy a nenudy viz. tabulka 1. V tabulce 2 je uveden klíčový sloupec „Odhad s upravenou četností“, který koriguje zkreslení způsobené výrazně nevyváženou prevalencí nudy ve výzkumném souboru.

Tabulka 1: Četnost nudy a nenudy

Kategorie	Počet respondentů	Procentuální zastoupení
Nenuda	32	19,05%
Nuda	136	80,95%

Výsledky

ROC analýza identifikovala cut-off hodnotu 67 bodů celkového skóru. Ačkoli nejvyšší hodnota Youdenova indexu byla zaznamenána při cut-off 53–55, vzhledem k výrazné nerovnováze tříd byl jako primární kritérium zvolen odhad s upravenou četností, který lépe reflektuje diskriminační schopnost nástroje nezávisle na prevalenci. Nejvyšší hodnoty tohoto ukazatele (82,74 %) bylo dosaženo při hranici 67 bodů, která byla proto zvolena jako orientační diagnostická hranice. Skór ≥ 67 indikuje zvýšenou pravděpodobnost vysoké míry flow během výuky, zatímco hodnoty < 67 bodů jsou spojeny s vyšší pravděpodobností výskytu nudy.

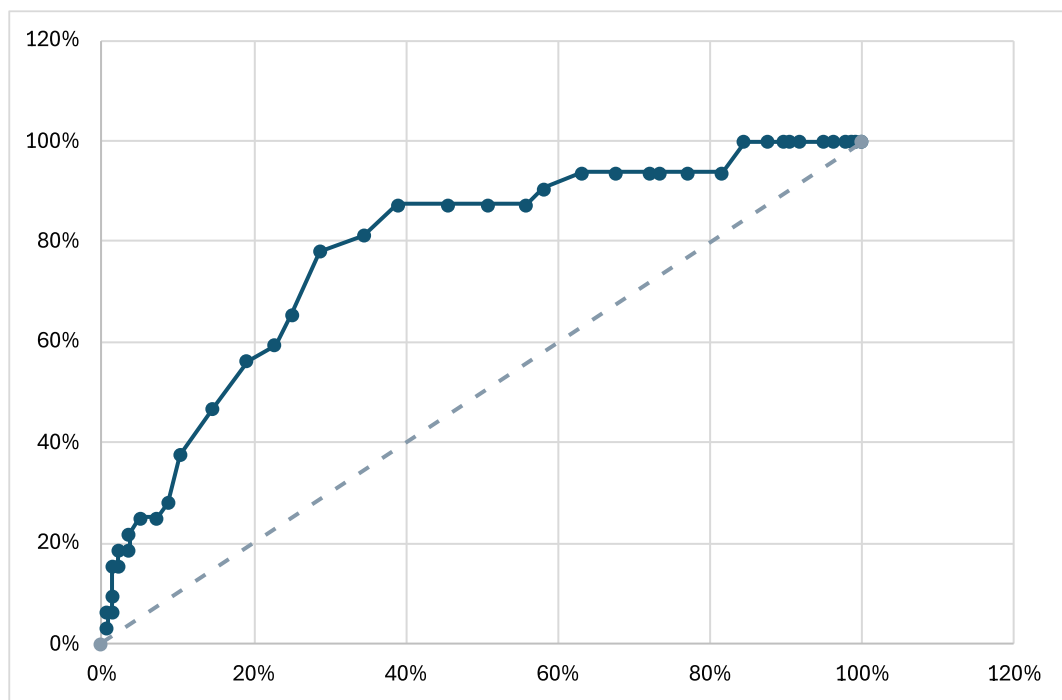
Hodnota AUC = 0,78 naznačuje, že nástroj vykazuje přijatelnou diskriminační validitu ve vztahu k externímu kritériu.

Tabulka 2: Cut-off skóre

cut-off	TP	FP	TN	FN	Senzitivita	Specificita	Youdenův index	Průměr	Odhad s upravenou četností
27	32	136	0	0	100%	0%	0%	50%	19,05%
32	32	135	1	0	100%	1%	1%	50%	19,64%
34	32	134	2	0	100%	1%	1%	51%	20,24%
35	32	133	3	0	100%	2%	2%	51%	20,83%
36	32	131	5	0	100%	4%	4%	52%	22,02%
37	32	129	7	0	100%	5%	5%	53%	23,21%
38	32	125	11	0	100%	8%	8%	54%	25,60%
39	32	123	13	0	100%	10%	10%	55%	26,79%
40	32	122	14	0	100%	10%	10%	55%	27,38%
41	32	119	17	0	100%	13%	13%	56%	29,17%
42	32	115	21	0	100%	15%	15%	58%	31,55%
43	30	111	25	2	94%	18%	12%	56%	32,74%
44	30	105	31	2	94%	23%	17%	58%	36,31%
45	30	100	36	2	94%	26%	20%	60%	39,29%
46	30	98	38	2	94%	28%	22%	61%	40,48%
47	30	92	44	2	94%	32%	26%	63%	44,05%
48	30	86	50	2	94%	37%	31%	65%	47,62%
49	29	79	57	3	91%	42%	33%	66%	51,19%
50	28	76	60	4	88%	44%	32%	66%	52,38%
51	28	69	67	4	88%	49%	37%	68%	56,55%
52	28	62	74	4	88%	54%	42%	71%	60,71%
53	28	53	83	4	88%	61%	49%	74%	66,07%
54	26	47	89	6	81%	65%	47%	73%	68,45%
55	25	39	97	7	78%	71%	49%	75%	72,62%
56	21	34	102	11	66%	75%	41%	70%	73,21%
57	19	31	105	13	59%	77%	37%	68%	73,81%
58	18	26	110	14	56%	81%	37%	69%	76,19%
59	15	20	116	17	47%	85%	32%	66%	77,98%
60	12	14	122	20	38%	90%	27%	64%	79,76%
61	9	12	124	23	28%	91%	19%	60%	79,17%
62	8	10	126	24	25%	93%	18%	59%	79,76%
63	8	7	129	24	25%	95%	20%	60%	81,55%
64	7	5	131	25	22%	96%	18%	59%	82,14%
66	6	5	131	26	19%	96%	15%	58%	81,55%
67	6	3	133	26	19%	98%	17%	58%	82,74%
68	5	3	133	27	16%	98%	13%	57%	82,14%
69	5	2	134	27	16%	99%	14%	57%	82,74%
70	3	2	134	29	9%	99%	8%	54%	81,55%
71	2	2	134	30	6%	99%	5%	52%	80,95%
72	2	1	135	30	6%	99%	6%	53%	81,55%
73	1	1	135	31	3%	99%	2%	51%	80,95%

Pozn.: TP – true positive, FP – false positive, TN – true negative, FN – false negative

Graf 1: ROC křivka



Interpretace a praktický význam

Identifikovaný cut-off 67 bodů lze chápat jako orientační diagnostickou hranici pro zvýšenou pravděpodobnost prožívání flow během výuky. V aplikační rovině může tato hodnota sloužit jako vodítko při identifikaci situací, v nichž je vhodné podpořit studenta (např. intervence zaměřené na zvýšení motivace či self-efficacy) nebo upravit výukový proces.

Je však nutné zdůraznit několik metodologických limitů. Validizační kritérium nebylo vztaženo ke konkrétní výukové situaci a odpovědi respondentů vykazovaly značnou heterogenitu. Navíc počet respondentů s kompletními daty pro tuto analýzu byl omezen ($n = 168$), což může ovlivňovat stabilitu odhadů.

Závěr

ROC analýza poskytla dodatečný důkaz kriteriální validity inventáře flow ve výuce. Identifikovaná hranice 67 bodů umožňuje praktickou interpretaci výsledků a podporuje využití škály jako orientačního nástroje pro rozlišení studentů s vyšší a nižší pravděpodobností prožívání flow. Výsledky jsou v souladu s teoretickým vymezením konstruktů flow jako opaku nudy, nicméně pro robustnější validizační závěry je vhodné ověřit tyto vztahy na větším a kontextově přesněji vymezeném vzorku.

Literatura

- Csikszentmihalyi, M. (2000). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Getzels, J. W., & Csikszentmihalyi, M. (1976). *The creative vision*. New York: Wiley.
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2002). The concept of flow. In C. R. Snyder & S. J. Lopez (Eds.), *Handbook of positive psychology* (pp. 89–105). Oxford University Press.