

Milan Klement | Jiří Dostál  
Jan Kubrický | Květoslav Bártek

# ICT nástroje a učitelé: adorace, či rezistence?

Univerzita Palackého v Olomouci  
Pedagogická fakulta

# **ICT nástroje a učitelé: adorace, či rezistence?**

Milan Klement, Jiří Dostál,  
Jan Kubrický, Květoslav Bártek

Olomouc 2017

Oponenti: prof. PaedDr. Alena Hašková, CSc. (UKF Nitra, SK)  
doc. Mgr. Štefan Chudý, Ph.D. (PdF UP Olomouc, ČR)

Publikace vznikla za podpory projektu Grantového fondu děkana Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci s názvem „Mezi adorací a rezistencí: vnímání a možnosti využití informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání z pohledu učitelů“.

Hlavní řešitel:

doc. PhDr. Milan Klement, Ph.D. (PdF UP Olomouc)

Členové řešitelského kolektivu:

doc. PaedDr., PhDr. Jiří Dostál, Ph.D. (PdF UP Olomouc)

Mgr. Jan Kubrický, Ph.D. (PdF UP Olomouc)

Mgr. Květoslav Bártek, Ph.D. (PdF UP Olomouc)

Mgr. Jan Gregar (PdF UP Olomouc)

1. vydání

© Milan Klement, Jiří Dostál, Jan Kubrický, Květoslav Bártek, 2017

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2017

Neoprávněné užití tohoto díla je porušením autorských práv a může zakládat občanskoprávní, správněprávní, popř. trestněprávní odpovědnost.

DOI 10.5507/pdf.17.24450926

ISBN 978-80-244-5122-0 (online : PDF)

ISBN 978-80-244-5092-6 (print)

# OBSAH

<b>ÚVODNÍ SLOVO.....</b>	<b>11</b>
<b>1 PROGRAMOVANÉ UČENÍ - HISTORIZUJÍCÍ A TEORETICKÝ KONCEPT ZAKOTVUJÍCÍ VYUŽITÍ ICT NÁSTROJŮ VE VZDĚLÁVÁNÍ.....</b>	<b>16</b>
1.1 Vznik a základní směry vývoje teorie programovaného učení..	16
1.2 Principy programovaného učení.....	18
1.3 Typy výukových programů.....	26
1.3.1 Lineární programy.....	27
1.3.1.1 Lineární program s tvořenou odpovědí.....	28
1.3.1.2 Lineární program s přeskokováním.....	28
1.3.1.3 Lineární program s volenou odpovědí.....	29
1.3.2 Větvené programy.....	30
1.3.2.1 Větvený program s posunem vpřed.....	31
1.3.2.2 Větvený program s posunem vzad.....	32
1.3.2.3 Větvený program s rozhodovacími kroky.....	33
1.3.3 Kombinované programy.....	34
1.4 Rozvoj teorie programovaného učení aplikací kybernetiky.....	36
1.4.1 Algoritmy učení L. N. Landy.....	37
1.4.2 Adaptivní učení G. Paska.....	39
1.5 Konstrukce programů či elektronických výukových materiálů a jejich ověřování.....	40
1.5.1 Metody programování.....	40
1.5.2 Konstrukce programu.....	41
1.5.3 Ověřování (optimalizace) programu.....	43
1.6 Realizace programovaného učení.....	44
<b>2 ICT NÁSTOJE A VZDĚLÁVÁNÍ.....</b>	<b>48</b>
2.1 ICT nástroj – didaktická učební pomůcka nebo prostředek?.....	52
2.1.1 ICT nástroje jako učební pomůcka.....	56
2.1.2 ICT nástroje jako didaktický prostředek.....	58
2.2 Modely ICT nástroji podporované výuky.....	61

2.3	Výhody a nevýhody výuky prostřednictvím ICT nástrojů.....	63
2.4	Směry pohledu na přístup k ICT nástrojům ve vzdělávání.....	65
2.4.1	Uživatelský směr.....	65
2.4.2	Sociální směr.....	66
2.4.3	Technologický směr.....	66
2.5	Integrace ICT nástrojů v edukačním procesu.....	67
2.6	Difuze informačních technologií v práci učitele.....	69
<b>3</b>	<b>ICT NÁSTROJE A DIGITÁLNÍ VÝUKOVÉ OBJEKTY: MOŽNOSTI VYUŽITÍ VE VZDĚLÁVÁNÍ.....</b>	<b>72</b>
3.1	Elektronické/digitální výukové objekty.....	73
3.1.1	Využití DLO ve výuce.....	75
3.2	Klasifikace DLO.....	76
3.2.1	Rozdělení DLO dle D. Churchilla.....	76
3.2.2	Rozdělení DLO dle míry interaktivity.....	77
3.2.3	Didaktické počítačové hry.....	78
3.3	Tvorba výukových objektů.....	81
3.3.1	Veřejná úložiště DLO.....	81
3.3.2	Co naznačují výzkumy - kompetence učitelů pro tvorbu DLO.....	81
3.3.3	Kompetence učitelů pro tvorbu digitálního vzdělávacího obsahu.....	86
3.4	Shrnutí a diskuse výsledků.....	87
<b>4</b>	<b>ÚSKALÍ, VÝZVY A TRENDY V OBLASTI IMPLEMENTACE ICT NÁSTROJŮ DO VZDĚLÁVÁNÍ.....</b>	<b>89</b>
4.1	Teorie učení a rozvoj jejich uplatnění v souvislosti s ICT nástroji.....	89
4.2	Teorie učení ve věku ICT nástrojů - konektivismus.....	93
4.2.1	Konektivismus - využívané nástroje.....	94
4.2.2	Konektivismus - oblasti zkoumání.....	94
4.2.3	Konektivismus - perspektivy.....	95
4.3	Multimedialita, interaktivita - důležitý aspekt podporující implementace ICT nástrojů do vzdělávání.....	96
4.3.1	Multimedialita a interaktivita v paradigmatech vzdělávání....	97
4.3.2	Rozvoj konceptů reflektujících ICT nástroje ve vzdělávání...	99

4.3.3	Od názornosti k multimedialitě.....	101
4.3.3.1	Tradiční chápání pojmu multimedialita.....	101
4.3.3.2	Soudobé chápání pojmu multimedialita.....	102
4.3.4	Od sdělování ke sdílení.....	104
4.3.4.1	Tradiční chápání pojmu interaktivita.....	104
4.3.4.2	Soudobé chápání pojmu interaktivita.....	105
4.3.4.3	Dvě dimenze interaktivity.....	105
4.4	Respektování a uplatňování stylů a strategií učení - možnosti podpory ze strany ICT nástrojů.....	107
4.5	Vybrané trendy v oblasti implementace ICT nástrojů do vzdělávání.....	110
4.5.1	Trend uplatňování širšího spektra stylů učení s využitím ICT nástrojů.....	110
4.5.2	Trend efektivnějšího dosahování výukových cílů pomocí ICT nástrojů.....	111
4.5.3	Trend využití virtuální reality jakožto učebního prostředí zprostředkovaného ICT nástroji.....	111
4.5.4	Trend dalšího rozvoje chápání multimediality a interaktivity z pohledu ICT nástrojů.....	111

## **5 EXPLANACE AKTUÁLNÍHO STAVU VYUŽÍVÁNÍ ICT NÁSTROJŮ VE VZDĚLÁVÁNÍ..... 114**

5.1	Cíle realizovaného výzkumného šetření a formulace výzkumných předpokladů a hypotéz.....	115
5.1.1	Formulace výzkumných předpokladů.....	115
5.1.2	Formulace výzkumných hypotéz.....	117
5.2	Popis použitých metod pro sběr dat, popis výzkumného vzorku a metody pro zpracování pořízených dat.....	120
5.2.1	Struktura a obsah části výzkumného dotazníku.....	121
5.2.2	Popis výzkumného vzorku.....	121
5.2.3	Popis metod zpracování pořízených dat.....	122
5.3	Vybrané výsledky výzkumného šetření v oblasti explanace aktuálního stavu využívání ICT nástrojů.....	123
5.3.1	Využití ICT nástrojů ve školách.....	124
5.3.2	Způsoby využití ICT nástrojů ve školách.....	128
5.3.3	Preference využití ICT nástrojů pro přípravu podkladů pro výuku.....	131
5.3.4	Preference využití ICT nástrojů pro realizaci frontální výuky.....	134
5.3.5	Preference využití ICT nástrojů pro realizaci individualizované výuky.....	139

5.3.6	Dostupnost hardwarových ICT nástrojů ve školách.....	143
5.3.7	Dostupnost softwarových ICT nástrojů ve školách.....	144
5.3.8	Způsob získávání softwarových ICT nástrojů.....	146
5.3.9	Dostatek a dostupnost elektronických výukových materiálů.....	148
5.3.10	Celkové množství a kvalita dostupných ICT nástrojů.....	151
5.3.11	Zájem o získání dalších ICT nástrojů.....	155
5.3.12	Požadovaná podpora nutná pro větší využití ICT nástrojů ve výuce.....	157
5.3.13	Celková četnost a způsoby využití ICT nástrojů ve výuce...	159
5.3.13.1	Četnost využití ICT nástrojů při přípravě na vyučování.....	161
5.3.13.2	Četnost využití ICT nástrojů při samotné realizaci vyučování.....	162
5.3.13.3	Četnost využití ICT nástrojů při přípravě testů.....	163
5.3.13.4	Četnost využití ICT nástrojů při vyhodnocování testů.....	165
5.3.13.5	Četnost využití ICT nástrojů při stanovování klasifikace.....	166
5.3.13.6	Četnost využití ICT nástrojů pro zpestření výuky...	167
5.3.13.7	Četnost využití ICT nástrojů pro shrnutí probrané látky.....	168
5.4	Shrnutí a diskuse získaných výsledků.....	169

## **6 ICT NÁSTROJE A JEJICH MÍSTO**

<b>V KOMPETENCÍCH UČITELŮ.....</b>	<b>173</b>	
6.1	Kompetence učitele pro práci s ICT nástroji.....	179
6.2	Teoretická východiska požadavků ICT kompetencí učitele.....	181
6.1.1	Modely kompetence učitele pro práci s ICT nástroji.....	182
6.1.2	Kompetence učitelů pro práci s ICT nástroji dle UNESCO.....	186

## **7 EXPLANACE ÚROVNĚ KOMPETENCÍ UČITELE PRO PRÁCI S ICT NÁSTROJI .....**

<b>189</b>		
7.1	Cíle realizovaného výzkumného šetření a formulace výzkumných předpokladů a hypotéz.....	190
7.1.1	Formulace výzkumných předpokladů.....	191
7.1.2	Formulace výzkumných hypotéz.....	192
7.2	Popis použitých metod pro sběr dat, popis výzkumného vzorku a metody pro zpracování pořízených dat.....	194

7.3	Vybrané výsledky výzkumného šetření v oblasti identifikace snah o rozvoj klíčových kompetencí žáků s využitím ICT nástrojů.....	198
7.3.1	Zjištění závislosti míry cíleného využívání ICT nástrojů k rozvoji kompetencí a zájmu žáků na pohlaví.....	200
7.3.2	Zjištění závislosti míry cíleného využívání ICT nástrojů k rozvoji kompetencí a zájmu žáků na délce praxe.....	201
7.3.3	Zjištění závislosti míry cíleného využívání ICT nástrojů k rozvoji kompetencí a zájmu žáků na typu školy.....	202
7.3.4	Zjištění závislosti míry cíleného využívání ICT nástrojů k rozvoji kompetencí a zájmu žáků na velikosti školy.....	203
7.4	Vybrané výsledky výzkumného šetření v oblasti identifikace požadovaných kompetencí či podpory pro efektivní využívání ICT nástrojů.....	205
7.4.1	Zjištění závislosti požadovaných kompetencí či podpory pro efektivní využívání ICT nástrojů na pohlaví.....	207
7.4.2	Zjištění závislosti požadovaných kompetencí či podpory pro efektivní využívání ICT nástrojů na délce praxe.....	209
7.4.3	Zjištění závislosti požadovaných kompetencí či podpory pro efektivní využívání ICT nástrojů na typu školy.....	210
7.4.4	Zjištění závislosti požadovaných kompetencí či podpory pro efektivní využívání ICT nástrojů na velikosti školy.....	212
7.5	Vybrané výsledky výzkumného šetření v oblasti schopnosti hodnotit ICT nástroje pronikajících do vzdělávání.....	214
7.5.1	Zjištění závislosti schopnosti hodnotit ICT nástroje pronikajících do vzdělávání na pohlaví.....	216
7.5.2	Zjištění závislosti schopnosti hodnotit ICT nástroje pronikajících do vzdělávání na délce praxe.....	218
7.5.3	Zjištění závislosti schopnosti hodnotit ICT nástroje pronikajících do vzdělávání na typu školy.....	219
7.5.4	Zjištění závislosti schopnosti hodnotit ICT nástroje pronikajících do vzdělávání na velikosti školy.....	220



7.6	Vybrané výsledky výzkumného šetření v oblasti identifikace podnětů vedoucích ke zvýšení efektivity využívání ICT nástrojů.....	222
7.6.1	Zjištění závislosti schopnosti identifikovat podněty vedoucí ke zvýšení efektivity využívání ICT nástrojů na pohlaví.....	224
7.6.2	Zjištění závislosti schopnosti identifikovat podněty vedoucí ke zvýšení efektivity využívání ICT nástrojů na délce praxe.....	225
7.6.3	Zjištění závislosti schopnosti identifikovat podněty vedoucí ke zvýšení efektivity využívání ICT nástrojů na typu školy.....	227
7.6.4	Zjištění závislosti schopnosti identifikovat podněty vedoucí ke zvýšení efektivity využívání ICT nástrojů na velikosti školy.....	228
7.7	Shrnutí a diskuse získaných výsledků.....	230
<b>8</b>	<b>K ROZVOJI SCHOPNOSTI ŘEŠIT PROBLÉMY U ŽÁKŮ ZÁKLADNÍCH A STŘEDNÍCH ŠKOL S PODPOROU ICT NÁSTROJŮ – VÝBĚR Z TEORIÍ A VÝZKUMŮ.....</b>	<b>232</b>
8.1	Odras požadavku na rozvoj schopnost řešit problémy v kurikulárních dokumentech.....	233
8.2	Učitel – klíčový faktor při rozvoji schopnost řešit problémy...	235
8.3	Vymezení základních pojmů z oblasti teorie řešení problémů..	238
<b>9</b>	<b>VYUŽÍVAJÍ UČITELÉ ICT NÁSTROJE K PODPOŘE ROZVOJE SCHOPNOSTI ŘEŠIT PROBLÉMY U ŽÁKŮ ZÁKLADNÍCH A STŘEDNÍCH ŠKOL?.....</b>	<b>240</b>
9.1	Cíl realizovaného výzkumného šetření, formulace výzkumných předpokladů, použité metody a další specifikace.....	240
8.1.1	Formulace výzkumných předpokladů.....	241
9.2	Formulace výzkumných hypotéz.....	242
9.3	Využití ICT nástrojů učiteli základních škol k rozvoji schopnosti žáků řešit problémy – výsledky výzkumu.....	243
9.3.1	Motivy učitelů základních škol pro využití ICT nástrojů k rozvoji schopnosti žáků řešit problémy.....	244

9.3.2	Motivy učitelů základních škol pro nevyužití ICT nástrojů k rozvoji schopnosti žáků řešit problémy.....	245
9.3.3	Rozdíly ve využití ICT nástrojů k rozvoji schopnosti žáků základních škol řešit problémy – komparace dle aprobace...	246
9.3.4	Míra využití ICT nástrojů k rozvoji schopnosti žáků základních škol řešit problémy - rozdíly mezi muži a ženami.....	248
9.4	Využití ICT nástrojů učiteli středních škol k rozvoji schopnosti žáků řešit problémy – výsledky výzkumu.....	250
9.4.1	Motivy učitelů SŠ pro využití ICT nástrojů k rozvoji schopnosti žáků řešit problémy.....	251
9.4.2	Motivy učitelů SŠ pro nevyužití ICT nástrojů k rozvoji schopnosti žáků řešit problémy.....	253
9.4.3	Rozdíly ve využití ICT nástrojů k rozvoji schopnosti žáků řešit problémy – komparace dle aprobace.....	254
9.4.4	Míra využití ICT nástrojů k rozvoji schopnosti žáků středních škol řešit problémy - rozdíly mezi muži a ženami.....	255

## **10 MEZI ADORACÍ A REZISTENCÍ: ANEB IDENTIFIKACE PŘEKÁŽEK VE VYUŽÍVÁNÍ ICT NÁSTROJŮ VE VZDĚLÁVÁNÍ..... 258**

10.1	Cíle realizovaného výzkumného šetření a formulace výzkumných předpokladů a hypotéz.....	259
10.1.1	Formulace výzkumných předpokladů.....	260
10.1.2	Formulace výzkumných hypotéz.....	261
10.2	Popis použitých metod pro sběr dat, popis výzkumného vzorku a metody pro zpracování pořízených dat.....	263
10.2.1	Struktura výzkumného dotazníku a popis výzkumného vzorku.....	263
10.2.2	Popis metod zpracování pořízených dat.....	264
10.3	Vybrané výsledky výzkumného šetření v oblasti identifikace překážek ve využívání ICT nástrojů ve vzdělávání.....	265
10.3.1	Potřeba sledování nabídky a vývoje ICT nástrojů.....	266
10.3.2	Způsoby sledování nabídky a vývoje ICT nástrojů.....	270
10.3.3	Vnímání nabídky vzdělávacích akcí zaměřených na využití ICT nástrojů.....	272
10.3.4	Frekvence účasti na vzdělávacích akcích zaměřených na využití ICT nástrojů ve výuce.....	275
10.3.5	Identifikace překážek bránící vzdělávání v oblasti využití ICT nástrojů.....	278

10.3.6	Vnímání celkové podpory v oblasti využití ICT nástrojů ve školách.....	281
10.3.7	Vnímání překážek bránící většímu využití ICT nástrojů ve výuce.....	285
10.3.8	Celkový vztah a postoj k ICT nástrojům.....	287
10.3.9	Adorace či rezistence: aneb jak to tedy ve skutečnosti je?....	290
10.4	Shrnutí a diskuse získaných výsledků.....	294
<b>ZÁVĚR.....</b>		<b>297</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....</b>		<b>305</b>
<b>ANOTACE / ANNOTATION.....</b>		<b>319</b>

# ÚVODNÍ SLOVO

Předkládaná monografie shrnuje hlavní výsledky řešení projektu Grantového fondu děkana Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci s názvem „Mezi adorací a rezistencí: vnímání a možnosti využití informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání z pohledu učitelů“, který byl řešen v roce 2016 na Katedře technické a informační výchovy Pedagogické fakulty Univerzity Palackého.

## **Zaměření projektu:**

Zaměření projektu vycházelo ze všeobecně uznávaného faktu, že v době exploze informačních a komunikačních technologií (označovaných častěji zkratkou ICT z anglického: Information and Communication Technology) se do popředí zájmu pedagogů dostávají moderní, na digitálních technologiích postavené didaktické prostředky (nazývané též i jako ICT nástroje, anglicky pak ICT tools), které využívají *multimédia* (Sokolowsky & Šedivá, 2002). *„Multimédia jsou počítačem integrovaná časově závislá nebo časově nezávislá média, která mohou být interaktivně, to znamená individuálně a selektivně, vyvolávána či zpracovávána“* (Svatoš, in Průcha, 2009). Dle J. Chapmana (2001) je možné odvodit jednotlivé složky multimediálních prezentací, které *„jsou zprostředkovány náročnějšími technickými sestavami, v nichž má hlavní slovo výpočetní technika – ona jediná je schopna převést informace z různých zdrojů do společného prostředí procesem nazývaným digitalizace“* (Chapman & Chapman, 2004). Multimediální prezentace je tedy „novým“ typem vzdělávacího materiálu, který obsahuje několik základních složek umožňujících plné využití možností digitálních technologií v edukačním procesu.

Všechny uvedené skutečnosti tedy kladou nové požadavky na učitele, kteří musí být připraveni s moderními didaktickými prostředky a technologiemi pracovat a vytvářet pro potřeby takto koncipované výuky také vhodné vzdělávací materiály. V tomto moderním paradigmatu vzdělávání jsou tak kladeny nové požadavky na učitele, a i když nemusí být učitelé nutně experti na oblast ICT nástrojů (ICT nástroji jsou myšlena technická zařízení jako: interaktivní tabule, tablety, počítače apod., ale také programové vybavení jako: výukové programy, výukové webové stránky, e-learningové portály, elektronické výukové materiály a elektronické knihy apod.), měli by být ale schopni je využít ve výuce, kde mají plnit především roli poradců žáků (Jonassen et al., 2003). Vymezení těchto požadavků je možné odvodit z modelu TPCK (Technological Pedagogical Content Knowledge) L. Shulmana (1986), česky technologicko-didaktické znalosti obsahu, jak uvádí J. Zounek a K. Šedivá (2009) či T. Janík (2005), který byl dále rozvinut P. Mishrou a M. Koehlerem (2006). Tento model operuje s třemi

dimenzemi: (1) pedagogická dimenze; (2) obsahová dimenze; (3) technologická dimenze, které akceptují fakt, že vyučování (teaching) je komplexní činnost, která vyžaduje různé typy znalostí (vědomosti, dovednosti a postoje).

Zjišťování úrovně rozvoje technologické dimenze u učitelů je tedy jedním z ústředních témat vykonané výzkumné práce, kdy byly také indikovány příčiny rezistence některých učitelů k využívání ICT nástrojů, včetně výzkumu využití vybraných výukových metod a to i netradičních (badatelská orientovaná výuka, e-learning, m-learning apod.).

Projekt si kladl za hlavní cíl výzkum problematiky využívání ICT nástrojů učiteli základních a středních škol, včetně problematiky vytváření potřebných kompetencí a ovládnutí příslušných metod takto koncipované výuky. Dosažení tohoto hlavního cíle bylo podmíněno realizací několika dílčích výzkumných cílů:

- realizace výzkumného šetření zaměřeného na problematiku využívání moderních ICT nástrojů ve vzdělávání a identifikace příčin odmítnutí tohoto využívání ze strany učitelů,
- realizace výzkumného šetření zaměřeného na optimalizaci modelu kompetencí učitelů nutných pro smysluplné využití ICT nástrojů ve vzdělávání,
- realizace výzkumného šetření zaměřeného na netradiční pojetí výuky informatiky na základních a středních školách se zaměřením na kompetence učitele.

### **Charakteristika řešitelského kolektivu:**

doc. PhDr. Milan Klement, Ph.D., zajišťoval tyto činnosti: hlavní řešitel projektu, koordinace činností v projektu, organizace činností souvisejících se zajištěním sběru výzkumných dat na 35-ti základních a středních školách, příprava výzkumného dotazníku, teoretická analýza problematiky zaměřená na oblast využívání ICT nástrojů ve vzdělávání publikování dílčích výstupů projektu.

doc. PaedDr., PhDr. Jiří Dostál, Ph.D., zajišťoval tyto činnosti: konzultační činnost, příprava podkladů pro statistické zpracování získaných výzkumných dat, analýza problematiky aktivizačních a netradičních metod s využitím ICT nástrojů, publikování dílčích výstupů projektu.

Mgr. Jan Kubrický, Ph.D., zajišťoval tyto činnosti: konzultační činnost, edice publikačních výstupů, podíl na tvorbě a úpravě výzkumného dotazníku, analýza problematiky aktuálního stavu kompetencí učitelů pro práci s ICT nástroji, publikování dílčích výstupů projektu.

Mgr. Květoslav Bártek, Ph.D., zajišťoval tyto činnosti: příprava a realizace metodologické stránky výzkumu, vyhodnocování pořízených dat, podíl na přípravě výzkumného dotazníku, publikování dílčích výstupů projektu.

Mgr. Jan Gregar zajišťoval tyto činnosti: edice publikačních výstupů, proofreading vybraných publikačních výstupů, podíl na teoretické analýze možností využití virtualizačních nástrojů ve vzdělávání, publikování dílčích výstupů projektu.

### **Charakteristika monografie:**

Monografie je zaměřena na problematiku využívání ICT nástrojů v práci učitelů základních a středních škol. Sumarizuje tak dílčí vědecko-výzkumné aktivity řešitelského kolektivu, které se zaměřují na problematiku využití informačních a komunikačních technologií ve vzdělávacím procesu s přesahem do oblasti netradičních vzdělávacích přístupů a integruje je do podoby komplexního výzkumu zaměřeného na možnosti a limity tohoto využívání ze strany učitelů základních a středních škol. Součástí těchto výzkumných aktivit je i problematika výzkumu moderních elektronických materiálů, kdy nositelem vzdělávacího obsahu je nejen text, ale i multimediální prvek, simulace či virtuální realita. Tyto ICT nástroje jsou na jedné straně učiteli i žáky hojně využívány, ale na druhé straně se objevují i názory, které jejich účelnost a nutnost zpochybňují. Někteří učitelé používání těchto ICT nástrojů odmítají a někteří je naopak nekriticky adorují. Ze státního rozpočtu (viz SIPVZ) i z rozpočtu Evropské unie (viz projekt ESF) jsou vynakládány nemalé finanční prostředky, nicméně situace ve využívání ICT nástrojů ve školách se mění, alespoň dle našeho názoru, pouze velmi pomalu.

V této souvislosti se tedy nabízí celá řada otázek zaměřených na skutečnost, do jaké míry je ovlivněn poznávací proces žáka či studenta moderními ICT nástroji a naopak, jak tyto technologie umožňují učitelům zkvalitňovat jejich nelehkou práci a jak, či zda vůbec, je prakticky využívají. S ohledem na výše uvedené skutečnosti již není nezbytné se ptát „co“ využívají, nebo „jak často“ to využívají, popřípadě „jak dobře s tím umějí“ zacházet. Je třeba se začít ptát na to „k čemu“ ICT nástroje využívají, „jak je využívají“, „jak je přijímají“, „jaké volí postupy a strategie při takto koncipované výuce“ a především na to „co je stimuluje či naopak odrazuje od použití ICT nástrojů v jejich práci“.

Jak z uvedeného výčtu vyplývá, oblasti podmínek a problémů, kterými se monografie zabývá nebo s ní souvisí, jsou sice široké, ale pro rozvoj moderních způsobů vzdělávání, založených na využití ICT nástrojů, důležité. Návaznost na „klasické“ i nové pedagogické teorie i s přesahem do didaktických zásad je pro celý proces zavádění a používání ICT nástrojů

nezbytná, a proto jim je věnován patřičný prostor. Domníváme se totiž, že na základě jejich studia či popisu jejich uplatnění v praxi může zpětně dojít k obohacení pedagogické teorie, a to nejen v oblasti elektronického vzdělávání.

### **Struktura monografie:**

Monografie je formálně rozdělena do 10-ti samostatných kapitol, které popisují problematiku využívání moderních ICT nástrojů učiteli základních a středních škol, včetně problematiky vytváření potřebných kompetencí a ovládání příslušných metod takto koncipované výuky. V rámci publikace je také řešena problematika indikace příčin rezistence některých učitelů k využívání ICT nástrojů, včetně výzkumu využití vybraných výukových metod a to i netradičních (badatelsky orientovaná výuka, e-learning, m-learning apod.). Obsah jednotlivých kapitol publikace můžeme potom blíže vymežit v těchto bodech:

- První kapitola (zpracoval: Milan Klement) je věnována problematice možností a konceptů využití ICT nástrojů ve výuce a to i z pohledu historického rozvoje. V této oblasti jsme pomocí komparační analýzy vymezili význam teorií učení pro různé stupně vývoje ICT nástrojů a jejich vliv na způsob uplatňování těchto pedagogických teorií.
- Druhá kapitola (zpracoval: Milan Klement) pojednává o možnostech využití ICT nástrojů jako prostředku realizace programovaného učení ve vzdělávání. Tento pohled je doplněn i o řadu nových pohledů na možnosti využití ICT nástrojů ve vzdělávání, včetně vymezení jednotlivých modelů takto koncipované výuky.
- Třetí kapitola (zpracoval: Květoslav Bártek) popisuje problematiku vytváření a využívání digitálních učebních objektů, jakožto velmi důležitého prvku moderních elektronických výukových materiálů, které umožňují plně rozvinout možnosti a přínosy ICT nástrojů pro vzdělávání.
- Čtvrtá kapitola (zpracoval: Milan Klement) se zabývá analýzou aktuálních problémů a výzev, které determinují využívání moderních ICT nástrojů ve vzdělávání, včetně některých modernizačních trendů, pedagogických i technologických, ovlivňující tuto oblast.
- Pátá kapitola (zpracoval: Milan Klement a Květoslav Bártek) mapuje oblast využití ICT nástrojů ve výuce na 35 mateřských, základních a středních školách a to z pohledu 260 jejich pedagogů. Na základě provedeného a zde popisovaného výzkumného šetření je tedy využívání ICT nástrojů nejen explánováno, ale je také poukázáno na některé souvislosti determinující způsoby využití těchto nástrojů v podmínkách reálné výuky či přípravy na ni.

- Šestá kapitola (zpracoval: Jan Kubrický) se zabývá problematikou vymezení a popisu potřebných kompetencí učitele pro práci s ICT nástroji. Problematika je zkoumána nejen z pohledu toho, které kompetence musí učitel ovládat, aby byl schopen smysluplně ICT nástroje ve své výuce využívat, ale je zaměřena i na oblast rozvoje informační gramotnosti u žáků.
- Sedmá kapitola (zpracoval: Milan Klement, Květoslav Bártek a Jan Kubrický), na základě popisovaného a realizovaného výzkumného šetření, popisuje aktuální stav úrovně kompetencí učitelů pro práci s ICT nástroji. Popisované výzkumné šetření bylo realizováno na 35 mateřských, základních a středních školách a zapojilo se do něj 260 jejich pedagogů.
- Osmá kapitola (zpracoval: Jiří Dostál) se zabývá problematikou rozvoje schopnosti řešit problémy u žáků základních a středních škol s podporou ICT nástrojů a to například i z pohledu netradičních či badatelsky orientovaných metod výuky. Poskytovaný přehled je patřičně teoreticky zakotven a poskytuje aktuální vhled do problematiky problémového vyučování, realizovaného s podporou ICT nástrojů.
- Devátá kapitola (zpracoval: Jiří Dostál a Květoslav Bártek) popisuje aktuální stav využití ICT nástrojů pro realizaci problémově orientované výuky, s přesahem do explanace stavu využívání netradičních metod, a to na základě realizovaného výzkumného šetření. Popisované výzkumné šetření bylo taktéž realizováno na 35 mateřských, základních a středních školách a zapojilo se do něj 260 jejich pedagogů.
- Desátá kapitola (zpracoval: Milan Klement a Květoslav Bártek) popisuje průběh a výsledky výzkumného šetření, zaměřeného na zjišťování příčin rezistence některých učitelů k využívání ICT nástrojů ve výuce, včetně identifikace nejčastějších překážek, které učitele od využití těchto nástrojů odrazují. Toto šetření bylo opět provedeno na 35 základních a středních školách a zapojilo se do něj 262 pedagogických pracovníků těchto škol.

Struktura monografie byla konstituována tak, aby čtenáři poskytla ucelený vhled do problematiky realizace, uspořádání a mezi ICT nástroji podporované výuky, s přesahem do problematiky plánování, návrhu a provedení pedagogického výzkumu za využití kvantitativních a multidimenzionálních statistických metod. Proto věříme, že Vás tato publikace zaujme a poskytne Vám nové podněty či informace, které využijete ve své další práci.

Za autorský kolektiv Milan Klement



# 1 PROGRAMOVANÉ UČENÍ - HISTORIZUJÍCÍ A TEORETICKÝ KONCEPT ZAKOTVUJÍCÍ VYUŽITÍ ICT NÁSTROJŮ VE VZDĚLÁVÁNÍ

Předložená monografie dílčím způsobem navazuje, a do současné podoby transformuje, teorii programovaného vyučování, a také výsledky výzkumů, které byly vykonány při jejím vytváření. Tato teorie je známa již od roku 1954 a byla postupně doplňována o některé aspekty související především s rozvojem forem uplatnění uvedené teorie a s její aplikací v podmínkách edukačního procesu.

Principy a postupy vyvinuté v průběhu času mají široké uplatnění v dnešní podobě výukových programů či elektronických vzdělávacích materiálů vytvářených a prezentovaných pomocí ICT nástrojů (ICT nástroji jsou myšlena technická zařízení jako: interaktivní tabule, tablety, počítače apod., ale také programové vybavení jako: výukové programy, výukové webové stránky, e-learningové portály, elektronické výukové materiály a elektronické knihy apod.). Je třeba doplnit stávající teorii o nové pohledy, které jsou zaměřeny především na ICT nástroje v edukačním procesu. Současná situace, která přináší mnoho otázek souvisejících s implementací ICT nástrojů do edukačního procesu, vyžaduje tedy další rozvoj této teorie, a to především v oblasti hodnocení vznikajících a existujících elektronických výukových materiálů, odpovídajících výukových metod, příslušných organizačních forem a v neposlední řadě také budování kompetencí učitelů v této oblasti (Sanders, 2010). Původní teorie programovaného učení totiž nepředpokládala vznik tak komplexních a výkonných učebních strojů jakými jsou dnes počítače, dotyková zařízení apod., nicméně je základní pedagogickou teorií, ukotvující využití i těch nejmodernějších ICT nástrojů ve vzdělávání. Z tohoto důvodu považujeme za přínosné čtenáře, v případě jeho laskavého zájmu, s touto teorií seznámit, a to i v kontextu jejího historického rozvoje, a proto o této problematice pojednává další část textu předložené monografie.

## 1.1 Vznik a základní směry vývoje teorie programovaného učení

12. ledna 1954 byla ve městě Pittsburg zahájena vědecká konference o modernizačních trendech ve vývoji psychologie. Po vystoupení profesora Harvardské univerzity B. F. Skinnera došlo k zásadnímu průlom, který významně ovlivnil představy o účinnosti vzdělávacího procesu (Tollingerová, Kněžů & Kulič, 1966, s. 5). Tento zásadní referát měl název Věda o učení a umění učit, hnutí jím vyvolané bylo pojmenováno programované učení

(Skinner, 1966, s. 21). I když některé myšlenky prezentované Skinnerem byly známy již z dřívější doby, byl rok 1954 pokládán za rok vzniku teorie programovaného vyučování.

Dalším významným mezníkem ve vývoji teorie programovaného vyučování byl rok 1959. V této době vrcholil, zejména v USA, zájem o programované vyučování. V době tohoto rozmachu se postupně teorie programovaného vyučování rozšířila do celého světa a získala pak širší vědeckou bázi, neboť na jejím rozvoji se podílelo více pedagogů a odborníků zaměřených na technologie ve vzdělávání (Bohony, 2003, s. 21). Vznikalo mnoho firem zabývajících se konstrukcí a výrobou vyučovacích strojů, které měly sloužit pro realizaci vlastního programovaného vyučování (Tollingerová, Kněžů & Kulič, 1966, s. 6). Uplatňování teorie programovaného učení a využívání vyučovacích strojů v západoevropských zemích kulminovalo začátkem 70-tých let 20. století, kdy v USA v návaznosti na rozvoj osobních počítačů se ve školách začalo uplatňovat počítačem podporované vyučování (Hašková, 2004, s. 27).

Programované učení založené na Skinnerových tezí našlo i řadu kritiků. K tehdejším kritikům Skinnerovy teorie programovaného vyučování patřil profesor psychologie na univerzitě v Ohiu S. L. Pressey (Liškař, 1974, s. 21), jehož názory se lišily od pojetí Skinnera v zásadní otázce o úloze aktivní odpovědi na průběžně předkládané úkoly a otázky. Z toho vyplýval zcela odlišný názor obou badatelů na význam chyby v učení. Zatímco Skinner chybu nepřipouštěl a snažil se ji vyloučit, Pressey ve svém pojetí chybu připouštěl, jako informační a motivační faktor ovlivňující žákovo učení.

Skinnerova metoda byla později nazvána lineárním programováním a představovala soustavu direktivního řízení žákovy práce, vycházející z metody sokratovské (Liškař, 1974, s. 23). Naproti tomu Presseyho metoda otázek o odpovědi se přiblížila metodě kvízové. U této metody nehrálo, z hlediska její psychologické struktury, hlavní roli znovuvybavení, ale znovupoznání. (Holland & Skinner, 1968, s. 41). Oba termíny se liší především v pohledu na roli exploračního procesu ve vnímání člověka.

V této době vstupuje na scénu třetí významný autor zabývající se teorií programovaného vyučování v USA N. A. Crowder, profesor psychologie na univerzitě v Chicagu. Po předchozích pokusech vytvořil první, i když ne úplně dokonalou, verzi soustavy řízení adaptabilního. Později tuto soustavu přepracoval a pojmenoval jako větvené programování (Crowder, 1966, s. 34). Od předchozích modelů se lišila především tím, že chyba je jednoznačně identifikována a určena, vznikala tak vícedimenzionální struktura, která byla schopna použít chybu jako prvek řízení žákova učení.

Takto se teorie programovaného vyučování vyvíjela mezi roky 1959 až 1964, kdy vznikala ucelená teorie, která v sobě zahrnovala všechny uvedené faktory.

V průběhu těchto „konfliktů“ tedy vznikaly základy teorie programovaného vyučování, které jsou platné dodnes. Mnozí současní autoři považují základní dělení výukových programů za stále platné a uvedenou teorii rozvíjejí především v oblasti uspořádání jednotlivých modelů. I přesto, že programované vyučování nesplnilo velká očekávání, které byly do něj vkládány, přivedlo učitele a tvůrce výukových programů k tomu, aby si začali více všimat, jakým způsobem si žáci osvojují poznatky a přestali se soustřeďovat na činnost učitele (Hašková, 2004, s. 28 – 29).

V tehdejší Československu se teorie programovaného učení rozvíjí od roku 1961 a to zejména v pracích D. Tollingerové (1962) a V. Kuliče (1984). Postupem času se i u nás objevilo několik různých proudů, lišících se především pohledem na metody uplatnění programovaného vyučování v praxi. První skupinu autorů tvořili ti, kteří programované vyučování považovali za metodu výkladu učiva, jako nástroj pro vytváření strukturalizovaných obsahů předmětů, které ale nemusí být prezentovány pomocí výukových strojů či programovaných učebnic. Zástupcem této skupiny byl například A. Malach (1977). Další skupina autorů, reprezentovaná například autorským kolektivem M. Králíková a J. Ondráček, považovala programované vyučování za progresivní aktivní metodu, spočívající v upevňování poznatků žáků a nikoliv v jejich vytváření. To znamená, že preferovali použití výukových pomůcek a přístrojů, které měly umožnit procvičování již osvojených znalostí a dovedností.

Velmi často se také k programovanému učení přistupovalo jako ke komplexnímu pedagogickému systému, který řídí a organizuje průběh a výsledky žákova učení, například jako v pojetí V. Kuliče (1975), nebo v pojetí složitějšího metodického systému L. Mojžíška (1975). Pojetí programovaného učení, jako komplexního pedagogického systému se z dnešního pohledu jeví jako optimální nástroj pro uplatňování zásad uvedené teorie v podmínkách ICT nástroji řízené a podporované výuky (např. Čípera, 2000, s. 85).

## **1.2 Principy programovaného učení**

Postupem času byly vytvářeny všeobecně platné principy programovaného učení, které vycházely z původního Skinnerova lineárního programování. Původní principy byly obohaceny i o prvky větveného programování a další jeho varianty.

Jak již bylo zmíněno, základní principy stanovil Skinner na základě zákonů učení. Jedná se tedy o tyto principy:

- Princip aktivní odpovědi.
- Princip zpevnění.

- Princip malých kroků.
- Princip vlastního tempa.
- Princip řízení.

V současnosti je uplatňování všech doposud formulovaných principů programovaného učení stále platné, bez ohledu na nové možnosti či komplikovanost struktury programů či výukových materiálů a obsahů vytvářených pomocí ICT nástrojů. Uvedené principy se zaměřily především na strukturalizaci obsahu a metody prezentace jednotlivých typů programů. ICT nástroje a programy či výukové materiály pomocí nich vytvořené umožňují vytváření složitějších poznávacích struktur, které mohou efektivně řídit žákovu práci. Především v tomto zřeteli, který je označován jako princip řízení, dnešní počítačové výukové programy či elektronické výukové materiály překonávají své předchůdce. Učitel již není nucen bezprostředně řídit a korigovat žákovu učení, tuto činnost zajišťují ICT nástroje, role učitele dnes spočívá především v tom, že vyhodnocuje výsledky žákovy činnosti s programem a rozvíjí sociální aspekty výuky.

Pro hlubší pochopení činnosti výukových programů či elektronických výukových materiálů, ať již počítačových či klasických, je nutné zmíněné principy popsat a vymezit jejich současnou platnost především s ohledem na ICT nástroje.

Principy programovaného vyučování byly vymezeny jako regulativy (usměrňující činitelé, obecná vodítka) řízení učebního procesu, vycházející ze základních zákonů teorie programovaného učení (Frömmel, 1984, s. 15).

Nejdříve je nutné uvést, že teorie představuje deduktivní soustavu, jejíž výchozím bodem jsou zákony učení, za nimiž následují principy programování, tj. zásady jak uspořádat přirozené podmínky a proces učení tak, aby se v nich mohly tyto zákony uplatnit, pak následují metody programování, tj. konkrétní způsoby realizace těchto principů, a konečně jednotlivé pojmy (Tollingerová, Kněžů & Kulič, 1966, s. 28). V tomto celku je třeba formulovat znění jednotlivých principů. Tato deduktivní soustava, se všemi znaky, kterou všechny přehledy nabízejí, se dá shrnout do tabulky 1.1.

<b>Zákony</b>	<b>Principy</b>	<b>Metody</b>	<b>Pojmy</b>
Učení je aktivní proces, zvyšující pravděpodobnost určitého chování	Princip aktivní odpovědi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sokratovská,</li> <li>- Konstruovaných odpovědí,</li> <li>- Náповědy,</li> <li>- Postupného mizení náповědy,</li> <li>- Zjevné odpovědi.</li> </ul>	Podnět, Druhy podmětu, Reakce, Odpověď, Druhy odpovědi, Náповěda, Pokus, Vštěpování, Progresivní aproximace.

Činitel schopný měnit pravděpodobnostní strukturu chování je zpevnění	Princip zpevnění		Odměna, Trest, Potvrzení, Znalost, Zpevnění, Druhy zpevnění.
Působnost zpevnění roste s jeho četností	Princip malých kroků	- Samoučení.	Výsledné chování, Repertoár chování, Jednotka, položka a dílec Krok, Velikost kroku.
Působnost zpevnění roste se zkracováním intervalu mezi ním a reakcí již zpevňuje	Princip vlastního tempa		Vlastní určování tempa, Samoučení, Autoinstrukce, Vyučovací stroj, Programovaná učebnice.
Působnost zpevnění roste s jeho uspořádaností	Princip řízení	- Řízení činnosti jako celku, - Postupné progresse, - Testování výkonu, - Revize programu	Vyvolání chování, Podržení chování, Utváření chování, Postupná progresse, Prověrka výkonu, Volné chování, Řízené chování, Kontrola, Druhy kontroly, Zpevnění, Vzory zpevnění, Program zpevnění, Programované učení, Lineární program, Programování.

*Tabulka 1. 1 – Deduktivní soustava podle D. Tollingerové (1966)*

Jak je patrné z tabulky 1.1, hlavním pojmem celého systému je pojem zpevnění. Je charakteristický především pro Skinnerovo pojetí programovaného učení. Spočívá v tom, že učení je efektivní, je-li každá činnost, kterou obsahuje, zpevněna znalostí jejího výsledku, je-li tato znalost provázena vědomím úspěchu a je-li dostatečně četná, bezprostřední a plynulá (Tollingerová, Kněžů & Kulič, 1966, s. 19).

Nyní postupně vymezíme a popíšeme jednotlivé principy a to především s ohledem na jejich využití při vytváření počítačových výukových programů či elektronických výukových materiálů. Tímto chceme deklarovat platnost uvedených principů v současnosti.

### Princip aktivní odpovědi

Je vyjádřením zákonitosti, „že učení je aktivní proces aproximativně zvyšující pravděpodobnost určitého chování. Výsledek je závislý na aktivitě žáků, která by se měla projevovat samostatnou, převážně správnou a zjevnou odpovědí. Tento princip je typickým behavioristickým přístupem k aktivitě, projevující se především posuzováním vnějších znaků a konkrétních výstupů projevů aktivity“ (Frömmel, 1984, s. 16).

Respektováním principu aktivity se především usilovalo o dynamický přístup k didaktickým jevům, což se projevovalo i zvýšeným podílem žáků na regulačních procesech, na rozšíření seberegulace, v intenzitě vlastního cílového zaměření, úrovni sebekontroly apod. Jak vyplývá z výše uvedeného textu, bylo respektování tohoto principu dříve obtížné. Především při práci s některými staršími nosiči výukových programů či výukových materiálů (programovaná nebo zmatená kniha), kdy záleželo pouze za žákově vůli a ochotě odpovídat na zadané otázky či úkoly.

Pokud ale uvedený princip aplikujeme do podmínek ICT nástroji řízené výuky je možné tento princip aplikovat podstatně efektivněji. Výukový program či elektronický výukový materiál prezentovaný pomocí ICT nástrojů dokáže po žákovi vyžadovat zjevnou odpověď v kterémkoliv čase a bez zjevné odpovědi nemusí nebo nemůže pokračovat dále ve své činnosti. Pokud by žák tento fakt i nadále ignoroval, může program upozornit na tuto skutečnost vyučujícího. Proto se výukový program či elektronický výukový materiál stává moderním a efektivním nositelem uvedeného principu.

### Princip zpevnění

Princip vychází v z druhého Skinnerova zákona efektivního učení: „činitel schopný měnit pravděpodobnostní strukturu chování je zpevnění. Učení je efektivní, je-li každá činnost, kterou obsahuje, zpevněna znalostí výsledků, je-li tato znalost provázena vědomím úspěchu a je-li dostatečně četná, bezprostřední a plynulá“ (Frömmel, 1984, s. 18). Jednoduše řečeno, dosažení správného výsledku, a vědomí o jeho dosažení je zpevněním. Proto je nutné zařazovat do procesu učení informace o jeho výsledku dostatečně četně, bezprostředně a nepřetržitě.

Důležitým faktorem při uplatňování tohoto principu v praxi jsou správné časové vztahy mezi výkonem a jeho ohodnocením. Čím více se u žáka posiluje kladný vztah k učení, především prožíváním úspěchu, tím více se stupňuje píle a vytrvalost a zároveň žák důsledněji překonává zájmy o rušivé činnosti.

I tento princip byl pomocí starších nosičů informací realizován jen obtížně. Žák vyhledával správné odpovědi na tomtéž místě, jako bylo zadání (u programovaných knih), nebo je našel na jiné stránce (u zmatených knih).

Proto mohl žák nejprve vyhledat příslušnou odpověď a teprve poté se zaměřit na příslušnou otázku. Pomocí ICT nástroje a jím realizovaného výukového programu či elektronického výukového materiálu je možné tento jev eliminovat. Program žákovi sdělí správný výsledek, jen pokud odpověděl na danou otázku či splnil úkol. Také forma odměn a dalších posilujících efektů zpevnění může být daleko pestřejší a rozsáhlejší.

### Princip malých kroků

Někdy bývá označován také jako princip segmentace a vyplývá z požadavku posilování v efektivním učení a ze značně zjednodušeného názoru, že posílení je tím účinnější, čím je četnější. Podle Skinnera je tedy učení efektivní tehdy: *„postupujeme-li po malých dávkách a v malých krocích. Tím, že postupujeme po malých krocích, jak je to jen možné, můžeme dosáhnout maximální frekvence zpevnění, zatímco možnost negativních jevů, vzniklých v důsledku chyb, se redukuje na minimum“* (Skinner, 1966, s. 23).

Velkým problémem je tedy určení optimální velikosti kroku. Velikost je závislá na mnohých faktorech, které vstupují do žákova učení. Mohou to být vlastní dispozice žáka, ale také vlastní obsah učiva. Proto pro určení velikost kroku je nejdůležitější respektování členění mentálních operací v souladu s dílčími cíli, se zvláštním důrazem na uplatnění v rámci komplexního vyučovacího postupu. Tímto postupem můžeme dosáhnout vytvoření odpovídajících podmínek pro vytýčení adekvátních dílčích cílů a adekvátních dílčích způsobů kontroly (Frömmel, 1984, s. 22). V současnosti existují „adaptabilní počítačové programy“ a „adaptabilní elektronické výukové materiály“, které jsou schopné přizpůsobit rozsah předkládaných informací žákovi podle intenzity jeho odezvy. Také je možné výukový program či elektronický výukový materiál volně členit a tím umožnit žákovi zvolení individuální úrovně (rychlost rozsah a intenzita) předkládaných informací.

Dalším významným faktorem ovlivňujícím velikost kroku je přiměřenost. Přiměřenost se odvíjí především v závislosti na počtu chyb, kterých se žák dopustí. Jak uvádí Skinner, pokud přesahuje počet chyb hranici 5 %, je velikost kroku příliš velká a úkol v něm obsažený je příliš náročný (Tollingerová, Kněžů & Kulič, 1966, s. 18). Při použití výukových programů či elektronických výukových materiálů je možné, aby si žák sám zvolil velikost jednotlivých kroků. Dosahuje se toho pomocí vrstvení programu či výukového materiálu do několika úrovní. Obsah jednotlivých úrovní není shodný, a proto na sebe mohou volně navazovat. Pokud žák projde úrovní základní, kde je velikost a tudíž i přiměřenost kroku malá, může přejít na vyšší úroveň. Proto si žák může samostatně volit přiměřenost jednotlivých kroků vzhledem ke svým znalostem a dovednostem.

### Princip vlastního tempa

Tento princip je vyjádřením Skinnerova zákona učení, podle kterého „*způsobnost zpevnění roste se zkracováním intervalů mezi ním a reakcí, již zpevňuje*“ (Skinner, 1966, s. 28). Uplatnění principu v praxi předpokládá respektování individuálních možností jednotlivých žáků. Žáci sami si volí pracovní tempo, vstupní úroveň apod. Proto princip vlastního tempa vede v řízení učebního procesu k individualizaci činnosti žáků.

Velmi důležitým aspektem při implementaci tohoto principu v praxi byla nutnost přejít od správného rozložení zpevnění v čase k jeho správnému rozložení v prostoru (Tollingerová, Kněžů & Kulič, 1966, s. 21). Toto rozložení v prostoru předpokládalo, že žák operující s některým poznatkem se k němu musel dopracovat v konečném čase, ale také v konečné podobě. Proto vyvstala potřeba předmětných pomůcek učení, tentokrát už nejen v podobě „zásobníku“ otázek, nýbrž i v podobě „zásobníku“ odpovědí na ně.

Realizace těchto požadavků si v praxi vyžádala vytvoření nových učebních pomůcek - vyučovacích strojů. Ve vyučovacích strojích byla prezentace úkolů i zpevnění mechanizována. Byly však postaveny na stejném základě jako programované učebnice, což představovalo neustálé přecházení z části výkladové k části se zpevněním.

Počítačové výukové programy či elektronické výukové materiály naproti tomu nabízejí interaktivní prostředí, které žákům umožňuje samostatné pracovní tempo, neboť program reaguje na jakoukoliv změnu v žákově učení. Tohoto efektu se dosahuje začleněním kontrolních bodů, které mohou žáka bezprostředně kontrolovat, vyhodnocovat jeho činnost a dále určovat způsob jeho další výuky. Tento systém bývá označován jako „interaktivní nápověda“.

Vlastní tempo si žák také může volit sám volbou příslušné úrovně náročnosti předkládaného učiva či úkolů. Dříve nebylo možné zjistit, zda žák formálně postupoval programem vlastním tempem, nebo zda jen přeskakoval stránky a četl jen správné odpovědi. Výukový program či odpovídající ICT nástroj zpravidla obsahuje kontrolní modul, který učiteli umožní přehled o tom, kterou část programu žák prošel a kterou nikoliv.

### Princip řízení

Vychází opět ze Skinnerova zákona učení: „*působnost zpevnění roste s jeho uspořádaností. Efektivita učení je tím větší, čím dokonalejší je řízení učení v každé jeho složce, v každém jeho okamžiku u každého učícího se jedince*“ (Frömmel, 1984, s. 24).

Proto musí soustava řízení do své struktury či do svého pojetí zahrnovat následující vlastnosti, vycházející z potřeb a zákonitostí učení (Tollingerová, Kněžů & Kulič, 1966, s. 25):



- řídit učení v celé jeho složitosti,
- řídit v každém jeho okamžiku,
- řídit podle předem daných pevných hledisek a kritérií.

Hlediska a kritéria řízení musí vycházet především s cíle vyučování, protože v některých pojetích byl bagatelizován vliv stanoveného cíle na výsledek validizační cesty výukového programu či elektronického výukového materiálu. Proto je nutné princip řízení vztahovat k cílenému ovlivňování průběhu a výsledku.

V tomto smyslu tedy řízením rozumíme cílevědomou regulaci činnosti a cílevědomé usměrňování všech hlavních faktorů v souladu s vytčenými cíli. Řízení může být uskutečňováno jen za následujících předpokladů, jak uvádí K. Frömmel podle V. Noska (Frömmel, 1984, s. 24).

- existuje organizovaná soustava, která má alespoň dva prvky – řízený a řídící,
- je znám cíl a účel chování soustavy,
- existuje neurčitost jejího chování nebo rušivé působení podnětů z okolí, jejichž vliv je nutné řízením omezit,
- je zabezpečeno předávání informací mezi jednotlivými složkami soustavy,
- existuje zpětná vazba,
- oba prvky, řídící i řízený, jsou způsobilé plnit funkce vyplývající z předpokládaného chování soustavy.

Uplatňování principu řízení předpokládalo zvýraznění významu cílů, intenzivní diagnostické, regulativní a korektivní činnosti, které vedly k efektivitě učebního procesu.

ICT nástroje představují komplexní nástroje k řízení žákovy činnosti při osvojování poznatků a vědomostí pomocí teorie programovaného učení. Výukový program či některé z elektronických výukových materiálů (jedná se především o interaktivní výukové materiály, zakomponované či prezentované systémy se zabudovanou možností zpětné vazby) neustále řídí žákovu činnost, neustále sleduje stav a průběh učení, bezprostředně reagují na žákovu učení, usměrňují je a korigují.

Velkým problémem u dříve používaných nosičů byla také zpětná vazba. Ta se realizovala zpravidla až po skončení výuky pomocí vhodných testů či úkolů. Výukové programy a elektronické výukové materiály umožňují neustálou zpětnou vazbu mezi programem a žákem, ale také mezi programem a učitelem, který je schopen v každém okamžiku sdělit učiteli stav výuky žáka.

Jak vyplývá z výše uvedeného porovnání, mohou současné výukové programy a elektronické výukové materiály respektovat všechny výše uvedené principy

lineárního programovaného učení. V některých aspektech jsou právě ICT nástroje schopny tyto principy plně realizovat v edukačním procesu.

V průběhu rozvoje teorie programovaného učení se postupně tato základní soustava principů dále upravovala, obměňovala a doplňovala tak, aby vyhovovala stále se objevujícím novým způsobům realizace jednotlivých vyučovacích programů či výukových materiálů. Z těchto důvodů vyvstala potřeba přehodnotit a doplnit existující principy programovaného učení. Dále uvedené principy zohledňují především didaktické požadavky do nové kvalitativní úrovně a integrují tyto požadavky do ucelenější koncepce učení.

K nejvýznamnějším autorům, kteří provedli úpravu systému principů vymezenou B. F. Skinnerem, patřil K. Neumann. Tento autor uvádí následující kodifikované principy programování, které ve svých pracích uvádí K. Frömmel (1984, s. 15):

- princip malých kroků,
- princip samostatné odpovědi,
- princip bezprostřední kontroly,
- princip individuálního řízení,
- princip programovaného ověřování.

U těchto systémů se do popředí dostává princip vlastního tempa. A právě tento princip je dnes charakteristický pro výukové programy a elektronické vzdělávací materiály, které jsou schopny tento princip realizovat. Některé dřívější programy byly schopné tento princip akceptovat, ale jejich realizace byla značně obtížná. Například v Crowderově pojetí větveného programování není rychlost postupu funkcí obtížnosti, ale spíše funkcí kvality práce. Čím správněji tedy žák odpovídá, tím méně otázek musí řešit, a tím rychleji se dostává k cíli. Proto bylo možné výše uvedené principy, s menšími úpravami, aplikovat na všechny typy existujících programů.

Při uplatňování zmíněných principů se opět naráželo na nemožnost jejich úplné aplikace. I když vyučovací stroje velmi rychle překonaly možnosti programovaných knih, narážely opět na obdobné potíže. Především se jednalo o bezprostřední kontrolu žákovy práce a individuální řízení. Proto se hledaly cesty jak tyto potíže překonat. V této době tedy vznikaly především různé obměny dvou základních typů programů lineárního a větveného.

Jednotlivé typy programů akcentovaly vždy některý z uvedených principů a jiné opomíjely. Tato skutečnost nebyla pouze vyjádřením jejich odlišné struktury, ale spíše jejich vlastností. Proto v dalším textu popíšeme vlastnosti jednotlivých typů výukových programů a také budeme charakterizovat jednotlivé principy, na kterých jsou založeny.

### 1.3 Typy výukových programů

Definice pojmu program vychází z podstaty činností zaměřených na předávání informací, které jsou programem realizovány. Níže uvedená charakteristika je tedy platná i v dnešní době. Jednotlivé typy programů jsou zaměřeny především na strukturalizaci OBSAHU prezentovaného programem. V tomto smyslu se potom výukovým programem, v teorii programovaného učení, rozumí postup předávání informací, který (Průcha & Řešátko, 1975, s. 9):

- a) Realizuje kvantování informací. Kvantování znamenalo postupnou prezentaci informací po určitých (relativně malých) dávkách.
- b) Aktivizuje adresáty zadáváním otázek a úkolů. Realizace zpětné vazby vyžadovala aktivitu adresáta a představovala jeho vlastní (tvůrčí) činnost při učení.
- c) Realizuje zpětnou vazbu. Tok informací ve směru program → adresát byl kvantován především proto, aby mezi jednotlivé dávky bylo možné vkládat zpětnovazební kontrolu.
- d) Umožňuje individuální tempo učících se (adresátů). V prvním kroku byl vždy každý adresát řízen programem, který měl k dispozici jen pro sebe (Průcha & Řešátko, 1975, s. 10).
- e) Umožňuje účast adresátů při úpravách výukového programu. Požadavek bezprostřední účasti adresátů na tvorbě programu byl sice zcela přirozený, ale velmi zanedbávaný prvek přípravy relevantních výukových programů. Nemuselo jít o konkrétní úpravy v obsahu programu, ale především o odstranění chyb, nesouvislostí, nelogičností apod., které se mohly odstranit na základě ověřování funkčnosti programu na vzorku adresátů.

Jak jsme již uvedli, každý ze zakladatelů teorie programovaného učení (Skinner, Pressey, Crowder) měl vlastní přístup k zmíněné teorii. Z těchto rozdílných přístupů pramení také rozdílná technika programování, kterou uplatňovali při vytváření programů či výukových materiálů.

V podstatě existují dva typy výukových programů: **lineární** (linear program) a **větvený** (branching program). Hlavní rozdíl mezi nimi spočíval v návaznosti sledu jednotlivých kroků (Liškař, 1974, s. 24).

V základní verzi lineárního programu, jak jej vymezil B. F. Skinner, byl sled kroků předem dán, byl fixní a závazný. Všichni žáci sledovali stejnou linii výkladu a museli odpovědět na stejnou otázku. Od úvodu programu až do jeho konce vedl jediný přímočarý řetězec otázek a odpovědí, od něhož se nebylo možné odchýlit. Proto vzniklo několik modifikací uvedeného programu, které

umožňovaly řetězec jednotlivých kroků upravovat, podle průběhu žákova učení.

Crowderův větvený program počítal s různou úrovní vstupních znalostí žáků, které se zjišťovaly pomocí hlavní linie programu. Otázky, které tvořily tuto linii, nevyžadovaly konstruovanou ale volenou odpověď. Kroky byly poměrně velké a byly složeny z otázek, na něž 90 % žáků nedokázalo dát správnou odpověď (Liškař, 1974, s. 42).

Z tohoto hlediska se tedy výukové programy dělily na:

- 1) Lineární
  - Lineární program s tvořenou odpovědí
  - Lineární program s volenou odpovědí
  - Lineární program s přeskokováním
  
- 2) Větvené
  - Větvený program s posunem vpřed
  - Větvený program s posunem zpět
  - Větvený program s rozhodovacími kroky

Toto základní dělení programů je možné přenést i na dnešní podobu výukových programů a elektronických vzdělávacích materiálů. Nicméně možnosti programovacích jazyků a vývojových prostředí značně přesáhly možnosti uvedeného dělení, protože je možné konstruovat systémy, které jsou komplexnější, než uvádí výše uvedený přehled. Jednotlivé typy programů potom nerealizujeme jako celkové nositele obsahu výuky, ale představují pouze dílčí části komplexnějších výukových programů či elektronických výukových materiálů, které do sebe mohou zahrnovat činnosti související s celkovou organizací a formou počítačem podporované výuky.

Zabývejme se tedy podrobněji jednotlivými typy dříve používaných programů, které nám pomohou pochopit rozdíly mezi dnešním pojetím vytváření a použitím výukových programů a elektronických vzdělávacích materiálů.

### **1.3.1 Lineární programy**

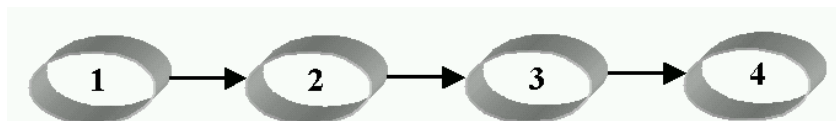
Tento typ programů je spojen se jménem anglického psychologa Skinnera, který viděl princip učení ve zpevnování a v opakování. Jde o princip, kdy žákovi sdělujeme poznatky a potom ho kontrolujeme, například pomocí úkolů a otázek, zda si dané učivo osvojil. Pokud ale žák neodpoví správně, program ho vede dál s tím, že učivo, které si má osvojit, je v dalších fázích programu ještě několikrát uvedeno a vysvětleno, aby mohlo dojít ke zpevnění poznatků. Proto se tento typ programů označuje jako lineární, protože vede žáka stále dál a nikdy se nevětví. Z tohoto důvodu často docházelo k redundanci učiva a tedy k přetěžování žáků a rozsáhlosti programu.

Proto jsou dnes tyto programy vhodné především pro menší výukové celky, kdy je zaručeno, že kontinuita výkladu není narušována přílišným počtem dalších informací. Dále je vhodné v těchto typech výukových programů či elektronických výukových materiálů respektovat princip malých kroků, který zaručuje správné pochopení předkládaného učiva.

S ohledem na možnosti aplikace jednotlivých typů lineárních programů se zaměříme na jednotlivé typy a popíšeme jejich strukturu. Právě tyto obměny základního schématu lineárního programu umožňují úpravu struktury programu pro potřeby konstruování pomocí ICT nástrojů.

### 1.3.1.1 Lineární program s tvořenou odpovědí

Je nejjednodušší typ programu. Jeho podstata spočívá v uspořádání učiva do otázek a odpovědí tak, že žák na základě předchozí informace a pomocí nápovědy sám tvořil žádanou odpověď. Kroky byly přitom tak malé, že byla možnost chybné odpovědi téměř vyloučena a „v řetězci otázek a odpovědí není slepých uliček. Každá reakce vede k dalšímu kroku programu. P o mocné informace a stimulační informace se postupně omezují a žák se postupně učí odpovídat bez této pomoci“ (Liškař, 1974, s. 25).



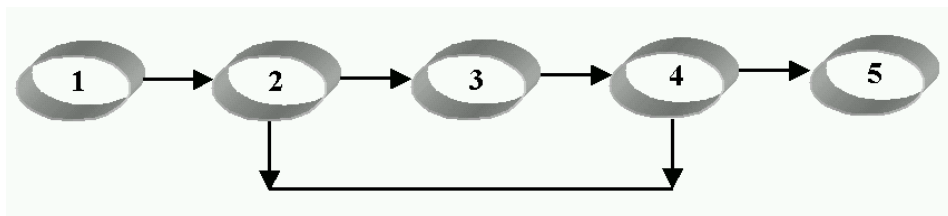
Obrázek 1.1 - Schéma lineárního programu s tvořenou odpovědí

Každý krok označený číslicí se skládal z výkladu učiva, dále příslušné informace pro vytvoření odpovědi a samotné odpovědi žáka, vyžádané na základě podnětu obsaženého v informaci. Při konstruování výukových programů pomocí starších nosičů informací byl problém především s příliš velkým objemem předkládaných informací. Toto bylo způsobeno efektem zpevnování, kdy bylo nutné začleňovat stále více opakujících se informací, aby došlo ke zpevnění osvojených poznatků a vědomostí. Výukový program či elektronický výukový materiál, prezentovaný pomocí ICT nástroje, ale umožňuje návrat k již jednou prezentovaným informacím kdykoliv během výuky. To znamená, že je možné, pokud to žák požaduje, „přeskočit“ na dané místo a opět se vrátit zpět.

Struktura tohoto systému výukového programu se stala výchozí metodou programování lineárních programů. Postupem času ale vznikala potřeba „pružnějších“ programů, které by reagovaly na chyby vznikající při učení žáka.

### 1.3.1.2 Lineární program s přeskokováním

Lineární program s tvořenou odpovědí byl postupně modifikován. Nejznámější modifikací je lineární program, ve kterém se používá techniky přeskokování. Tato technika spočívá v tom, že žák, který pracuje bez chyb, může některé kroky přeskočit, a tak postupovat programem rychleji. Naopak žáci, kteří se v některém povinném kroku dopustili chyby, musí absolvovat vložené mezikroky.



Obrázek 1.2 - Schéma lineárního programu s přeskokováním

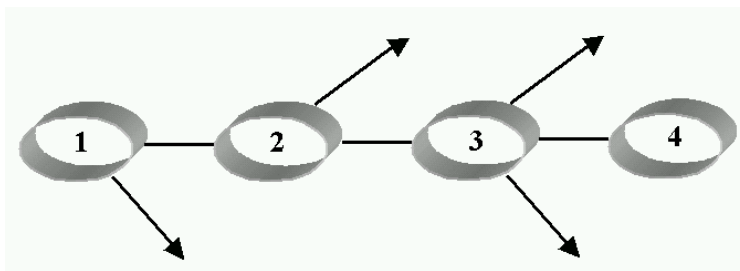
Dojde-li k chybě v povinném kroku 2, musí žák projít mezikrokem 3. Nedojde-li k chybě v povinném kroku 2, přechází žák k dalšímu povinnému kroku 4. V instrukci se pak obvykle uvádí: Jestliže jsi neudělal chybu v úkolu 2, vynechej úkol 3.

Toto pojetí programu daleko více vyhovuje modernímu pojetí programování a je možné podle tohoto schématu vytvářet výukové programy či elektronické výukové materiály pro prezentaci učiva. Absence možnosti volby vlastní alternativy řešení ale nedovoluje využít všech možností programovaného učení.

Z těchto důvodů bylo nutné konstruovat i programy zaměřené na procvičování získaných poznatků. Tyto činnosti ovšem předpokládají vysokou míru žákovy samostatné činnosti, která se projevuje především ve formě realizace vlastních nápadů a postupů. Proto vznikl lineární program s volenou odpovědí.

### 1.3.1.3 Lineární program s volenou odpovědí

Podstata tohoto lineárního programu, jehož autorem je již zmíněný S. Pressey, spočívá v uspořádání učiva do otázek a odpovědí tak, že žák volí správnou odpověď z řady předem daných alternativ. Jestliže se zmýlí, musí začít znovu a hledat tak dlouho, dokud správnou odpověď skutečně nenajde. Teprve potom může udělat další krok (Liškař, 1974, s. 37).



Obrázek 1.3 - Schéma lineárního programu s volenou odpovědí

Lineárnost tohoto programu je dána tím, že je jen jedna možnost, ta správná, která je článkem řetězce otázek a odpovědí. Ostatní jsou chybné a znamenají slepou uličku. Na rozdíl od lineárního programu Skinnera dovede tento program řídit učení i v tom případě, že je nutné se opravit a vrátit o jeden nebo více kroků zpět.

Právě tento typ lineárního programu je možné úspěšně využít při konstruování výukových programů a elektronických výukových materiálů, prezentovaných pomocí moderních ICT nástrojů, pro procvičování a samostatnou činnost žáků. Nicméně je musíme chápat jako dílčí část celkového programu, který by měl zajišťovat i jiné činnosti než pouhé předkládání informací a jejich procvičování.

### 1.3.2 Větvené programy

Tento typ výukových programů je spojen se jménem Crowdera, který se zabýval vzděláváním dospělých. Vycházel z předpokladu, že i chyba může být pozitivním stimulem pro osvojení informace. Proto zavedl do programu chybu jako účelný prostředek a podnět pro upevnění a osvojení nového učiva.

Struktura tohoto typu programu spočívala v tom, že po každé prezentaci teorie byl kontrolní bod, a když ho žák neabsolvoval, tak ho program vrátil na začátek teoretické části, nebo ho v jiné větvi znovu a podrobněji informoval o dané problematice. Potom opět následoval kontrolní bod, ve kterém žák odpovídal na otázku. Pokud opět kontrolní bod neabsolvoval, program jej informoval a ještě podrobněji rozebral příslušnou problematiku. Celý proces se opakoval, než žák v testu uspěl a mohl tedy přejít k další části výkladu, přičemž kontrolním bodem byla soustava úkolů a otázek, které testovaly žákovy znalosti a tím určovaly míru žákova pokroku při učení.

Větvené programy byly vhodné především pro větší výukové celky. Během výkladu mohla být narušována kontinuita výkladu různými vsuvkami, jako byly didaktické hry pro zpestření výkladu apod., použití tohoto programu také zaručovalo větší flexibilitu výuky, neboť žák mohl ve velké míře řídit osvojovací proces výběrem informací, které jej nejvíce zajímaly. Je nutné

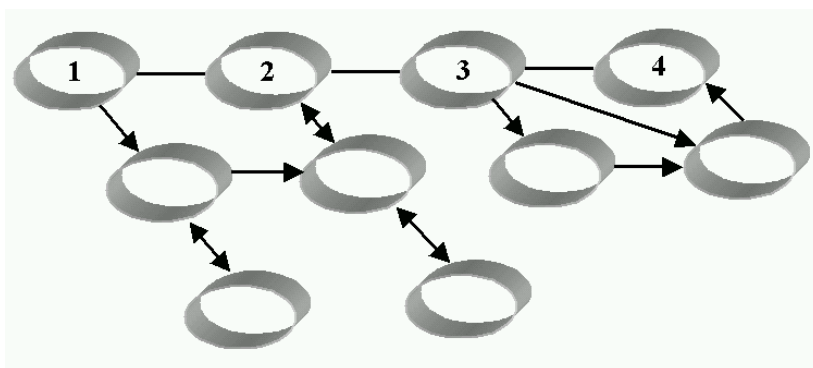
uvést, že konstrukce takovýchto programů byla náročná nejen z hlediska obsahového, ale především z hlediska strukturálního. Struktura programu musela být propracována tak, aby se žák ve výkladu „neztratil“, ale aby byl neustále informován o průběhu a postupu výuky.

Problémem bylo také uspořádání jednotlivých větví programu tak, aby mohl program pružně reagovat na průběh a stav žákova učení. Tento problém se řešil pomocí vytvoření „systémové logiky“ programu, která neustále zjišťovala pozici žáka v programu, vyhodnocovala všechny údaje a zprostředkovala zpětnou vazbu. Toto zprostředkování bylo realizováno sadou doplňkových informací či otázek, které měly vymezit další postup v žákově učení. Z uvedeného výčtu činností je jasné, že takto konstruovaný systém byl velmi složitý na konstrukci a to i za pomoci tehdejší výpočetní techniky. Proto se objevily některé další modifikace tohoto typu programu.

Tento typ výukových programů ale nejvíce vyhovuje komplexnímu pojetí současných výukových programů a elektronických výukových materiálů, prezentovaných pomocí ICT nástrojů, které jsou schopny řídit žákovo učení. Tyto programy se staly základem prvních počítačových systémů zaměřených na řízení osvojovacího procesu na základě využití ICT nástrojů a to především s ohledem na vnitřní strukturu.

### 1.3.2.1 Větvený program s posunem vpřed

Princip tohoto programu vycházel z původní Crowderovy koncepce práce s chybou (Liškař, 1974, s. 43). Pokud se žák dopustil chyby, byl programem veden do větví programu, kde dostával doplňující informace o řešeném problému nebo byl konfrontován s vysvětlením příčin vzniku chyby. Nicméně směr postupu řešení byl neustále orientován na přechod k další fázi výuky. Proto tento typ programu odlišoval chybný výkon podle stupně závažnosti a podle toho i na chybu diferencovaněji reagoval.



Obrázek 1.4 - Schéma větveného programu s posunem vpřed