

OBSAH:

Úvod.....	5
1 Vytváření pojmů u žáků	7
1.1 Přístupy k vytváření fyzikálních pojmů u žáků.....	7
1.2 Podstata porozumění fyzice	10
1.3 Podstata vytváření vědeckých pojmů	12
1.4 Rozvoj fyzikálních pojmů ve vědě a při učení žáků	14
1.5 Role prekonceptů ve vytváření vědeckých fyzikálních pojmů u žáků	15
1.6 Metody získávání empirických poznatků.....	17
1.7 Zákonitosti vytváření vědeckých pojmů u žáků.....	27
1.8 Kritéria osvojení pojmu žáky, úrovně osvojení pojmu	28
1.9 Obtíže při osvojování pojmů žáky	30
1.10 Třífázový model vytváření a rozvoje přírodovědných pojmů žáky	33
1.11 Etapy procesu vytváření složitých vědeckých pojmů u žáků.....	36
2 Základní kategorie metodologie přírodních věd	41
2.1 Předmět výzkumu přírodních věd	41
2.2 Generalizace, abstrakce, formalizace	52
2.3 Idealizace, modely 1. řádu.....	54
2.4 Formulace zákonů a schematizace	56
2.5 Vědecké teorie, modely 2. řádu.....	64
3 Vytváření fyzikálních pojmů a struktur u žáků.....	73
3.1 Druhy fyzikálních pojmů	73
3.2 Pojmové struktury ve výuce fyziky.....	75
3.3 Typy didaktických struktur ve výuce fyziky.....	77
3.4 Vytváření fyzikálních pojmů v myšlení žáků	84
3.5 Podpora vytváření fyzikálních zákonů v myšlení žáků.....	92
3.6 Podpora vytváření fyzikálních teorií v myšlení žáků.....	94
3.7 Typy fyzikálních činností ve vazbě na digitální technologie.....	95
3.8 Znalost žáka versus vědomost žáka	102
3.9 Badatelsky orientovaná výuka fyzice.....	104
4 Fyzikální veličiny v zákonech zachování a jejich pojetí žáky	111
4.1 Výzkum fyzikálních pojmů v zákonech zachování.....	112
4.2 Učebnice v systému vzdělávání	113
5 Pojem energie a jeho výzkumy u žáků	119
5.1 Základní charakteristiky energie	119
5.2 Pojetí energie ve fyzice	121
5.3 Cíle obsahu výuky pojmu energie	125
5.4 Různé přístupy k pojmu energie.....	125
5.5 Vytváření zákona zachování energie u žáků před poslední školskou reformou	127
5.6 Výzkum osvojení pojmu energie žáky základní školy.....	129
5.7 Výzkum osvojení pojmu energie žáky gymnázií	138
5.8 Vytváření zákona zachování energie po poslední školské reformě	141
5.9 Doporučení k pojmu energie pro další práci se žáky	143
6 Pojem hmotnost a jeho výzkum u žáků.....	147
6.1 Pojetí hmotnosti ve fyzice	147

6.2	Vytváření pojmu hmotnost u žáků	151
6.3	Vytváření pojmu hmotnost před poslední školskou reformou žáků	152
6.4	Výzkum osvojení pojmu hmotnost žáky	154
6.5	Vytváření pojmu hmotnost po poslední školské reformě.....	158
6.6	Doporučení k pojmu hmotnost pro další práci pro žáky	161
6.7	Obecný pohled na rychlost na základní škole	162
6.8	Zavedení pojmu zrychlení na základní škole – návrh	164
6.9	Zavedení druhého Newtonova pohybového zákona	168
6.10	Zavedení gravitační a setrvačné hmotnosti na střední škole	171
6.11	První Newtonův pohybový zákon a zavedení inerciální vztažné soustavy na SŠ ..	172
7	Pojetí hybnosti a její výzkum u žáků.....	177
7.1	Pojetí hybnosti ve fyzice	177
7.2	Výzkum osvojení pojmu hybnost u žáků před poslední školskou reformou	179
7.3	Vytváření pojmu hybnost po poslední školské reformě.....	185
7.4	Doporučení k pojmu hybnost pro další práci se žáky	186
8	Pojem elektrický náboj a jeho výzkum u žáků.....	187
8.1	Pojetí elektrického náboje ve fyzice.....	187
8.2	Vytváření pojmu elektrický náboj u žáků před poslední školskou reformou	189
8.3	Výzkum osvojení pojmu elektrický náboj žáky ZŠ	190
8.4	Výzkum osvojení pojmu elektrický náboj žáky gymnázií.....	195
8.5	Vytváření pojmu elektrický náboj po poslední školské reformě.....	197
8.6	Doporučení k pojmu elektrický náboj pro další práci se žáky	200
9	Pojem kauzality a kauzalita ve fyzikálním myšlení žáků	203
9.1	Pojetí kauzality	203
9.2	Pojetí kauzality v klasické fyzice	205
9.3	Pojetí kauzality v kvantové fyzice	210
9.4	Výzkum kauzality v myšlení žáků	213
9.5	Doporučení k rozvoji kauzálního deterministického myšlení žáků ve fyzice.....	217
	Závěr.....	219
	Summary	221
	Citovaná a použitá literatura	223
	Rejstřík.....	249