

## **Ekologické myslenie, vzdelávanie a komplexita**

---

**Karol Herian**

**Envigogika 2008/III/1 – Recenzované články/ Reviewed Papers**

**Publikováno/Published 21. 05. 2008**

**DOI: <http://dx.doi.org/10.14712/18023061.26>**

### **Abstrakt:**

Do debaty o východiskách a podobách environmentálnej výchovy, dlhodobo prebiehajúcej na stránkach Envigogiky, vstupujeme s ambíciou diskutovať o formovaní ekologického myslenia ale aj vzdelávacej teórie a praxe v súvislosti s rozvojom vied o komplexite.

### **Klíčová slova:**

xxxx

### **Abstract:**

The article reflects contemporary discussions on formation of ecological thinking and educational theory and praxis, all of which is related to the development of complex sciences - from two points of view: The first deals with ecological thinking with regard to meta-scientific implications of the disciplines dealing with organized complexity; the second concentrates on the relevance and impact of complexity science for transformation processes in the field of education (paradigms and institutions).

### **Key words:**

xxxx

## Úvod

Túto diskusiu rozvineme v dvojacom ohľade: 1. budeme uvažovať o ekologickom myslení, ktoré sa formuje v kontexte metavedeckých implikácií disciplín o organizovanej zložitosti; 2. sústredíme sa na reflexiu o relevancii vied o komplexite pre transformáciu vzdelávacích systémov a procesov.

O tom, čo znamená ekologické myslenie, aké je, ako mu rozumieť a napokon, ako ekologicky myslieť, máme mnoho rôznych predstáv, neistôt i návrhov. Na tomto mieste budeme uvažovať o podobe ekologického myslenia, ktorá zodpovedá poznaniu pestovanému na pôde nereduktívnej vedy: poznaniu, ktoré poukazuje na nevyhnutnú jednotu prírody a myslenia (Bateson, 1980), na jednotu života a poznávania skrze organizačnú aktivitu živých systémov (Capra, 2004), na prekonaný rozdiel medzi súcnom fyzikálnym a organickým skrze princíp samoorganizácie a disipatívnych štruktúr (Prigogine, Stengersová 2001, Coveney, Highfield 2003, Barrow 1996). Tieto vedy nás privádzajú k zmenenému chápaniu skutočnosti, „zmenila sa samotná povaha vedy, ktorá dnes odhaľuje hlbšiu, svojbytnú racionalitu – skrytý rád pod chaotickými dejmi, rád prístupný pokornému ľudskému poznaniu, nie však spupnej manipulácii“ (Neubauer, 1993). Príroda stratila svoju vypočítateľnosť, je nelineárna, plná fluktuácií, je zložitým celkom, ktorý je výsledkom interakcií nespočetného množstva častí, pričom sa ukazuje, že jej organizácia nie je nepodobná mysleniu a poznávaniu. Ak sa tieto a mnohé ďalšie výpovede nereduktívnej vedy stanú inšpiráciou a východiskom pre ekologické myslenie, tak ono môže byť nástrojom pre nereduktívne poznávanie životného prostredia, pre účinnú a zodpovednú environmentálnu teóriu a prax, no súčasne môže byť ono aj nápodobou pre laika, súčasného človeka hľadajúceho orientáciu v stále zložitejšom a neistejšom svete. Dôverujeme tomu, že ak dokážeme v systéme environmentálneho vzdelávania, v rámci rôznych edukačných programov nájsť a vytvoriť podmienky pre kultivovanie ekologického myslenia, tak ako ho tu diskutujeme, ono samé bude mať spätný vplyv aj na premenu edukačnej teórie a praxe. Dnes sme svedkami už vyše dekádu trvajúceho úsilia o premenu vzdelávacích programov a systémov práve podľa princípov synergetiky, v intenciách metodologických dôsledkov vied o komplexite (Davis et al. 2000, Kindt 2002, Moll et al. 2005, Hanzel 1996).

(Takto na úvod sme si predstavili aj aplikáciu spätnej väzby, ktorej prítomnosť premieňa jednoduché a deterministické systémy na systémy komplexné až chaotické: vzdelávanie podmieňuje myslenie a to vplýva na zmeny vo vzdelávaní, ktoré vedie k zmenám v myslení, atď.)

## Ekologické myslenie - predporozumenie

Ekologické myslenie sa väčšinou vníma ako myslenie vzťahové, kontextuálne, založené na vnímaní a rešpektovaní závislostí, vzájomných väzieb a usporiadaní celku (Capra 2004, Horká, 2005).

Ekologické myslenie, tak ako ho tu diskutujeme, nevnímame ako „zelený“ projekt, nie je ním žiadnou etikou podmienený, žiadnou ideológiou vynútený návrh „korektného“ či „ochranárskeho“ myslenia, naopak, ekologické myslenie chápeme ako prirodzený dôsledok vývoja civilizácie a nového vnímania prírody a vzťahu človeka k nej pestovaného na pôde nereduktívnej vedy.

Samozrejme, celkom oprávnene očakávame, že ekologické myslenie by nám malo byť oporou v odborných i laických prístupoch voči životnému prostrediu, pri starostlivosti oň, pri zodpovedaní na veľmi aktuálne environmentálne výzvy, ale neredukujeme ho iba do takejto podoby. Pod ekologickým myslením nechápeme špecifické, „menšinové“ či „okrajové“ myslenie smerujúce k zabezpečeniu ekologicky stabilného sveta – skôr ho

chápeme ako myslenie zodpovedajúce povahe prírody a mysle, ktoré však nie sú viac objektom a subjektom, ktoré nelinearizujeme, u ktorých rešpektujeme vývoj, samoorganizáciu, celosťnosť.

Nechceme a nemôžeme nijako definovať ekologické myslenie – máme iba predporozumenie, ktoré sa nám stáva východiskom pre diskusiu a neskoršie upresnenia. Ekologické myslenie predovšetkým vnímame ako súčasť myslenia vyvíjajúceho sa od samozrejmosti bytia k dráme „nastávania“. Názvov pre toto myšlienkové dianie a východisko môžeme nájsť viacero: Nový dialóg človeka s prírodou – tak ho vnímajú Ilya Prigogine a Isabelle Stengersová (2001), systémová múdrosť - o nej hovorí Gregory Bateson (1978, 1980), ekologická vízia reality a ekologická paradigma podľa Fritjofa Capru (2002a, 2002b), alebo jednoducho a preda výstižne ekologické myslenie – tak o ňom hovorí mimo iných Tomáš Škrdlant (1996). Na tomto mieste však uvedme, nezávisle od názvu, že toto nové myšlienkové prostredie nám pripomína jedno: novoveká vedecká paradigma, ktorá bola predpokladom rozvoja ľudskej civilizácie za posledných tristo rokov je vyčerpaná, prekonaná. Nielen, že popri nesmiernych vedeckých a technických úspechoch priniesla i mnoho deformácií do poznávacích a aplikačných stratégií človeka, ona sa dnes ukazuje už ako neadekvátna pre budúce úsilie človeka rozumieť sebe a prírode a potom sa v kozme zodpovedne pohybovať.

Svet poznávaný a manažovaný skrze pohľad materialistickej a reduktívnej mechanistickej paradigmy bol uzavretým, univerzálnym a relatívne vypočítateľným objektom. Táto istota o našom harmonicky usporiadanom domove vplyvom nového poznania už jedno storočie koroduje a dnes obývame neprehľadný svet, plný neistoty, chaotickej premenlivosti. Už čoraz naliehavejšie tušíme, že svet nie je statické súcno, je časový a podobný mysleniu, je fluktuujúcim systémom neustále vytvárajúcim nové štruktúry. Nie je viac strojom, je zložitý a plodivý ako život a jeho budúcnosť sa nedá predpovedať. „Nepredvídateľné správanie sa (prírodných) systémov získava stále väčšie rozmery, pričom na ich reguláciu nie sme vybavení ani teoreticky. To súvisí s komplexnou povahou týchto systémov, zložitým usporiadaním biosféry a ich (životne dôležitých) funkcií. Interakcie prírodného prostredia so systémami antropogénnymi sú potom charakterizované zvýšenou mierou rizika a tzv. neurčitostou (uncertainty).“ (Dlouhá, 2006, s.1) Mnohé minulé poznanie, ktoré sa dalo (dočasne) uplatniť voči svetu (v novovekej tradícii ako voči objektívnej skutočnosti), sa dnes vo svete diania a procesov bez deterministickej a lineárnej kauzality, javí ako celkom neadekvátne. Človek dnes nie je schopný plne vnímať systémovú povahu sveta, nie je k tomu vedený a voči rastúcim problémom globálneho rozmeru ostáva neraz celkom bezradný.

Vedy o organizovanej zložitosti nám ukazujú hĺbku ale i dôsledky zmien v chápaní sveta, prírody, človeka a života a napokon i v chápaní vedy samej. Tieto disciplíny nás privádzajú k uznaniu konceptuálneho posunu od bytia k nastávaniu, od snahy po stabilitu k uznaniu významu nestability, od túžby po poriadku po uznanie chaosu, ktorý generuje nový poriadok prostredníctvom evolúcie štruktúr. Veda objavuje prírodu plnú nelinearit, ale už ju nemusí linearizovať, veda prekonáva disciplinárnu roztrieštenosť v snahe pochopiť život a evolúciu, príroda nie je objektom ale fluktuujúcim procesom, hranice medzi živým a neživým sa stierajú. Vyčerpatelné poznanie formulované konečnou „rovniciou“ je nemožné, determinizmus už viac neznamená predpovedateľnosť.

Ekologické myslenie formujúce sa v kontexte metavedeckých implikácií disciplín o organizovanej zložitosti sa neprejavuje iba v úzkom pomere človeka voči životnému prostrediu, ale nevyhnutne sa odráža v celej kultúre. Vedie k premene vnímania ale aj konštruovania sociálnej reality ako aj k premenám predstáv a praktík o udržateľnom rozvoji.

Reagovať na globálne ohrozenia izolovanými iniciatívami, jedno či politickými alebo ochrannými alebo z pozícií jednotlivých vedných disciplín je neprimerané a nezodpovedajúce vážnosti situácie. Svet nie je lineárny, nie je skladačkou, ktorú ak chceme napraviť, je možné postupne vylepšovať jej jednotlivé časti. Obývame nelineárny svet, v ktorom sa všetko špecifické poznanie relativizuje a preto musíme byť oveľa

skromnejší. Nástroje novovekej vedy sú stále platnými nástrojmi v izolovaných sústavách Zeme, ale pre zodpovedný pobyt na celku planéty musíme ustúpiť z pozícií manažérov objektívneho súcna, skôr do polohy angažovaných účastníkov komplexných dejov s otvoreným koncom. A veľkou výzvou v tejto pomerne novej situácii človeka na Zemi je pochopenie komplexity.

### **Zložitost' životného prostredia a vedy o organizovanej zložitosti**

Pri každom štúdiu problémov životného prostredia vychádzame z poznania o zložitých vzájomných a netriviálnych súvislostiach medzi prvkami prírodného prostredia a javmi a procesmi v oblasti hmotnej i duchovnej kultúry. Situácia človeka na Zemi je v súčasnosti neprehľadná i preto, že sme sa stali obyvateľmi globálnej civilizácie: ľudia, kultúry a časti biosféry sú v nových a nezvratných globálnych väzbách, vznikli historicky bezprecedentné vzťahy a závislosti medzi jednotlivcami, spoločnosťami a ekosystémami v rámci celej planéty. Zem a jej prírodné a sociálne systémy, celá hierarchia podsystemov rôznej úrovne a rôznej previazanosti je procesom v neustálych sebaapremenách (ktorých je človek integrálnou súčasťou) a predstavy o deterministických pravidlách, jednoznačnom riadení a vypočítateľnosti dejov už neplatia. Životné prostredie v súčasnom porozumení vnímame skôr ako zložitý a nepredpovedateľný dynamický systém, ako fluktuujúce a vnútorne sa organizujúce dianie.

Príroda i kultúra, civilizácie, ľudské spoločnosti sú veľmi komplexné a ich zložitost' sa neustále zvyšuje. Prehľbovanie interakcií kultúry s prírodou, rast výroby, služieb a aktivít všetkého druhu spolu s rastom prenosu informácií na všetkých úrovniach spoločnosti, medzi jednotlivcami, inštitúciami a riadiacimi centrami pridávajú do ľudských spoločností nesmierne množstvo nelineárnych vzťahov a spätnoväzobných slučiek. Komplexita ľudských spoločností sa neustále prehľbuje a spolu s tým sa prejavujú všetky dôsledky: možnosť vzniku emergentných vlastností a kvalít, nové možnosti samoorganizácie ale i citlivosť na fluktuácie či nepredpovedateľnosť ďalšieho vývoja globálnej civilizácie. Súčasná situácia globálneho ľudstva sa môže vyvinúť smerom k dezorganizácii, neporiadku a náhodnosti ako i smerom k usporiadanosti a rádu, pričom tieto možnosti nemôžeme posudzovať tradičnými etickými kategóriami. Poriadok môže ale i nemusí priať udržateľnému rozvoju, rovnako ako chaos môže byť ničivý i tvorivý.

Jednou z možností, ako neredukovane vnímať, myslieť a napokon i riešiť reálne javy a problémy nášho sveta, je „prístupovať“ k nim ako ku systémom, resp. uplatňovať systémový prístup. Na javy a predmety skúmania nazeráme nie ako na objekty či súbory prvkov ale ako na usporiadané celky v ich vnútorných a vonkajších súvislostiach. „Systémový pohľad vidí svet na základe vzťahov a integrácie.“ (Capra, 2002a, s.294)

Ďalší posun v chápaní systémov a ich správania sa priniesli v posledných desaťročiach synergetika, vedy o komplexite, teória chaosu. Štúdie o organizovanej zložitosti, disciplíny zaoberajúce sa vysokoorganizovanými systémami, resp. živými systémami, disipatívnymi štruktúrami nás stavajú pred fakt, ktorý z pozície humanitných vied ohlasovali filozofi, lingvisti a antropológovia: samozrejmosť bytia nahrádza dráma „nastávania“ (Prigogine, Stengersová 2001).

V súčasnosti prebiehajúca zmena paradigmy dozrieva dlho a dnes sa môže stať základom dialógu človeka s prírodou, zavŕšením pádu mechanicizmu a nádejnou situáciou, keď „veda hovorí s prírodou, ale už nepredvádza výsluch.“ (Havlík, 1995, s.89) Prigogine dodáva: „Existuje ale ešte jedna príčina, ktorá ma presvedča, že teraz prežívame rozkvet vedeckej revolúcie. Klasický (často nazývaný 'galileovský') prístup k vede vyžaduje, aby sme skúmali svet ako nejaký 'objekt' a snažili sa tak popisovať fyzikálny svet zvonku, analyzovať ho, ale nepatriť k nemu. Skôr bol tento prístup neobyčajne úspešný, teraz sme dospeli až k jeho hraniciam.“ (cit podľa Havlík, 1995, s.85)

Do sveta novovekej vedy, analýzy zložiek prírody, elementárnych častíc, genetickej determinácie vstupuje evolúcia, nevratnosť, komplexita a nevyočítateľnosť. Veda rozvíja koncepcie „organizovanej komplexity“, skúma schopnosti živých organizmov udržovať svoje životné procesy za nerovnovážnych podmienok, študuje vznik disipatívnych štruktúr, rádu, sebautváranie a priznáva zmenenú úlohu subjektu poznávania. Veda a poznávanie nemôžu viac stáť na izolovaných predpokladoch, na akoby zvonku prírody a života danej metodológii, ale musí „zodpovedať charakteristickým vlastnostiam života.“ (Havlík, 1995, s.88) Navyše sa nedá prehliadať ani zložitý vzájomný vzťah medzi pravidlami vedeckej hry a kultúrnou sférou, ku ktorej vedec nevedome patrí. Súčasná veda skrze odhalenie komplexity odhaľuje jednotu človeka ako individua i spoločenskej bytosti a prírody a tým vymedzuje i pravidlá pre seba samú, odhaľuje vlastnú historickú podmienenosť (Havlík, 1995).

Štúdium komplexity – ktorá je nevyhnutne prítomná v povahe evolúcie, vývoja prírody, živých organizmov i človeka – nám dáva možnosti študovať problémy, ktoré sa zdali dosiaľ nezvládnuteľné. Môžeme poznávať, simulovať i ovplyvňovať technické a prírodné systémy, sociálne fenomény, chod ekonomiky, fungovanie mozgu, či plnšie rozumieť a formovať verejnú správu, vzdelávanie a podobne. Synergetika, štúdia komplexity a teória chaosu nám otvárajú pohľad na svet a náš život z novej perspektívy – v nej sú tradičné predstavy a živote a hmote, samoorganizácii a vývoji, predstavy zákonitosti a o náhode prekonané. Musíme si na túto perspektívu zvyknúť, lebo i miesto a úlohy človeka v organizácii života sú nové a vyžaduje to od neho nový typ dialógu so spoločnosťou i prírodou.

„Doba epistemologických ilúzií, ktoré vedcov izolovali a stavali mimo prirodzený svet, pomaly končí,“ ohlasujú Prigogine so Stengersovou. „Protiklad medzi priezračnosťou vedeckých popisov a nepriehľadnosťou podmienok jeho možností tak mizne, takže môžeme v prekonaní novovekých kategórií reprezentácie a protikladu subjekt-objekt myslieť podstatnú príslušnosť vedy k celku vznikajúcej prírody, definovanej ako to, čo kladie problémy.“ (cit podľa Havlík, 1995, s.86)

V intenciách tohto posunu vo vede sa čoraz nástojčivejšie žiada aj zmena v kultúre, v spôsobe myslenia a nazerania na človeka a svet – obrat od novovekého panského postoja presadzujúceho sa individua smerom k postoju ekologickému. Takýto postoj vychádza z rozpoznaní jednoty prírody a mysle.

## **Vedy o zložitosti a edukácia**

Ak sme doteraz diskutovali o vedách o organizovanej zložitosti v súvislosti s charakterom životného prostredia a potom obecné o ich metavedeckých implikáciách pre formovanie ekologického myslenia, teraz si budeme všímať, nakoľko môže byť komplexita relevantnou inšpiráciou pre edukačnú teóriu a vzdelávaciu prax.

Vedy o komplexite sa od svojho počiatku uplatňovali predovšetkým pri popise, chápaní a interpretácii nelineárnych systémov fyzického charakteru. Formovali sa najprv na pôde matematiky, chémie, fyziky a postupne nachádzali uplatnenie v medicíne, pri výskume mozgu, v počítačových vedách či robotike. Až neskôr sme mohli sledovať ich zhodnotenie a aplikácie v sociálnych vedách a humanitných odboroch. Koncepty z teórie komplexity sa presadili pri štúdiu ekonomiky, v podnikovom manažmente, v ekológii, pričom ich poznanie nás privádza k odhaleniu evolučných kríz, sociálnej či politickej nestability (Byrne, 1998). Vnímanie komplexity resp. chaosu ovplyvňuje názory sociálnych vedcov a politikov na príčiny výskytu rôznych sociálnych javov, konfliktov, vojen a rovnako ako pomáha rozumieť ľudskej tvorivosti, zdraviu, sociálnej komunikácii, napomáha uskutočňovať aj vhodnú terapiu.

V poslednej dekáde 20. storočia sa začala diskusia aj o relevancii vied o komplexite pre výchovu a vzdelávanie. Táto diskusia sa rozvíja dodnes: sú autori, ktorí od počiatku rozpoznávali a obhajovali potenciál vied o komplexite pre edukačnú teóriu a prax (Davis et

al. 2000, Kindt 2002, Moll et al. 2005, Osberg et al. 2008), no súčasne registrujeme aj hlasy skeptické (Hunter, Benson 1997, Jorg 2005).

Motívov pre „angažovanie“ komplexity do edukačnej sféry je mnoho, no medzi primárne určité náleží poznanie o neprimeranosti prevažujúcich prístupov vo vzdelávaní, v oblasti teoretickej i aplikačnej. Vzdelávanie, ktoré je založené na vedeckom poznávaní sveta a naň sa odvoláva, sa reálne uskutočňuje v kontexte redukcionistických predstáv o povahe sveta a miesta človeka v ňom, v kontexte (možno už nevyslovených ale prítomných) predpokladov akými sú linearita, determinizmus, vypočítateľnosť hierarchicky usporiadaného súcna, autorita metód vzdelávacieho procesu, uzavretosť systémov - plánovanie a realizácia učebných programov nezávislé od kontextov, kumulatívne chápanie poznávania a podobne. Kratochvíl (1995) upozorňuje, že stále sa môžeme stretnúť s chápaním vzdelávania ako procesu, technológie, ktorú je možné a potrebné optimalizovať. Pinc (1999) píše o fungovaní školy ako úradnej mašínérie školského systému, ktorá plní pastoračno-disciplinárnu úlohu a slúži predovšetkým pre zdisciplinovanie nastupujúcich generácií. Vo sfére vzdelávania akoby pretrvávali inštinkty utvrdené počas dlhého pobytu mnohých generácií v mechanisticky vnímanom svete: inštrumentálny prístup k žiakom, učiteľom a poznaniu (to sa zúžilo do reprodukovateľných poznatkov), nerefektovaná viera v triviálnu kauzalitu príčiny a následku, redukcia vzdelávania do procesov s definovanými vstupmi, výstupmi a procedúrami, ktoré je možné jednoznačne riadiť a hodnotiť.

Súčasne s pretrvávaním podobných tendencií vo vzdelávacej praxi sme svedkami aj ich dôslednej reflexie a kritiky - pedagogické myslenie i prax sa vyvíjajú, a na tomto mieste chceme ukázať, že do transformačných pohybov vo vzdelávaní sa dnes vstupuje aj z pozícií vied o organizovanej zložitosti. „Nové porozumenie, ako môže byť svet zmapovaný prostredníctvom komplexity, môže poskytnúť produktívne a významné príležitosti pre vzdelávanie.“ (Laidlow, 2004, s.3) Marshallová argumentuje, že je užitočné uvažovať o školstve a vzdelávaní v kontexte rozvoja nereduktívnych vied a vtedy „musíme nazerať na naše školy, triedy a učiteľskú prácu celkom odlišne, ponovom. Musíme ich vidieť ako dynamické, adaptívne a samo-organizujúce sa systémy, ktoré sú inherentne nadizajnované smerom k sebaobnove, ktoré sú schopné vyvíjať sa. Ale nie vyvíjať sa podľa zhora predpísaných pravidiel, ale prostredníctvom vzťahov vytváraných vo vlastnom prostredí.“ (Marshall, 1996, s.4) V takejto optike sa vzdelávanie ukazuje ako dynamický a organický systém.

Linda Laidlow píše, že podobne ako väčšina učiteľov, aj ona po absolvovaní univerzity v školskej praxi pochopila, že jasným a úhľadným schémam a ilustráciám, lineárne krok-po-kroku vystavaným procedúram a didaktickým inštrukciám chýba čosi vitálne - *terra incognita*, neznámy priestor, ktorý akoby nikdy neexistoval na mapách pedagogiky. (Laidlow, 2004) Stáva sa často, že zatiaľ čo pedagogické štúdia pripravujú budúcich učiteľov pre metodicky záväzné fungovanie v škole, v praxi sa vzdelávanie uskutočňuje ináč - vzdelávanie nie je vypočítateľným systémom, ono sa ukazuje ako živé, premenlivé, náhodné a nevypočítateľné. Pedagógom náhle chýba slovník, metóda, vedecké rozpoznanie či uznanie „živosti“ systému, jeho tekutosti, vývoja, nepredpovedateľnosti a v tejto situácii rámec pre vhlád, porozumenie a vysvetlenie dejov ponúkajú vedy o komplexite.

Ako sme spomínali, skúsenosť a vedomie o nevypočítateľnosti, neurčitosti a nelineárnosti vo vzdelávacích procesoch viedlo k tomu, že niektoré podstatné určenia pedagogiky a vzdelávania je možné artikulovať prostredníctvom komplexity.

Všimnime si túto skutočnosť pohľadom na niekoľko najdôležitejších konceptov vied o organizovanej zložitosti vo vzťahu k vzdelávaniu: nelinearita, nepredpovedateľnosť, emergencia, chaos, malé zmeny vedúce k veľkým dôsledkom.

Predovšetkým, proces formálneho vzdelávania v školskom prostredí chápeme ako komplexný systém, dynamický a adaptívny, charakterizovaný samo-organizačnými



tendenciami, schopný vytvárať emergentné kvality. Vzdelávanie je otvoreným systémom, otvoreným voči prostrediu a toku hmoty, energie a informácií, a to má význam pre jeho adaptáciu ale i evolúciu. Ako komplexné učiace sa systémy, vzdelávacie procesy a školy sú oveľa viac organické a dynamické než lineárne (Marshall, 1996, s.4), sú charakteristické prítomnosťou spätných väzieb, ktoré niektoré javy posilňujú, iné utlmujú, tým sa eliminujú jednoduché kauzálne vzťahy a v stave nestability či chaosu môžu vzniknúť nové usporiadania a kvality. Z takejto perspektívy školu a vzdelávanie nevnímame ako uzatvorený systém, lineárny a deterministický, ale skôr ako príbeh s otvoreným koncom. (Samozrejme, v pedagogickej teórii i v „školskej prevádzke“ stále registrujeme množstvo linearít – vo vzťahu učiteľ-žiak, v podobe realizácie učebného plánu, v časovej následnosti učiva a podobne, no ukazuje sa, že ony sú novovekým metodickým nástrojom redukujúcim nutne prítomnú komplexitu. Alternatívou voči takejto linearite sú vzdelávacie prístupy založené na dialógu, komunikácii, motivácii, samoštúdiu, spolupráci a podobne.) Nelinearita komplexného systému (založená na sieti kladných a záporných spätných väzieb) spôsobuje to, že systém nie je deterministicky vypočítateľný, prejavuje sa nečakanými interakciami, náhodnosťou. V takej situácii edukačné procesy vzdorujú jasnému riadeniu – v kontraste s túžbou po jasnom programe, curriculum, výstupoch – a neraz lepšie než metodické procedúry sa uplatní improvizácia.

Podobne ako na emergenciu nových kvalít v komplexnom systéme môžeme nazerať na učenie sa, na rast porozumenia, pochopenia a vedomostí. Vzdelávanie takto neredukujeme do aplikácií lineárnych procedúr (v krajnom prípade až transferu dát a poznatkov), ale môžeme mu rozumieť ako ako emergentnej kvalite vznikajúcej v rámci a medzi vzťahmi samoorganizujúceho sa komplexného systému (Laidlaw, 2004).

Podobne aj známu skúsenosť vzdelávania podmieneného prítomnosťou človeka v tvorivom, resp. inšpirujúcom kolektíve, môžeme vysvetliť prostredníctvom emergencie: je to také porozumenie vznikajúce v skupine, skrze interakcie, ktoré nemôže vzniknúť pri samoštúdiu. Vzdelávanie rastúce ako kvalita v rámci emergentného edukačného prostredia nie je podmienené len zvonku vytvoreným prostredím a didaktickými procedúrami nezávislými na záujmoch a konaní prítomných ľudí. Učitelia a žiaci sa nevyhnutne zúčastňujú na štruktúre systému a tak modifikujú jeho štruktúru, priebeh, smerovanie, zohľadnením ich konania rastie zložitnosť systému, ten často môže vykazovať znaky chaosu, môžu v ňom vzniknúť nové usporiadania.

Trieda, školský kolektív nie je triviálnym, vypočítateľným a riaditeľným systémom, ako to niekedy môže vyzerať pri pohľade na školské osnovy, rozvrhy a učebné plány. Každý kolektív pozostáva z „jednotlivcov, ktorí sú previazaní na vonkajší svet, navzájom medzi sebou a tiež k nastávajúcim udalostiam. Študenti sú v neustálom procese redefinovania týchto väzieb.“ (Kindt et al.1999, s. 240) Takýto kolektív je veľmi dynamický a rovnaké procedúry v rôznom čase môžu viesť aj k celkom odlišným situáciám. Súčasne skúsenosť mnohých učiteľov potvrdzuje, ako môžu malé zmeny (v triede ako v komplexnom systéme plnom nelinearít) viesť k nepredpovedateľným dôsledkom. A tieto zmeny a indeterministické deje (napr. jeden nevýrazný študent s novou motiváciou ovplyvní správanie sa celej triedy, malá zmena iniciuje nečakané procesy) je možné chápať a interpretovať skrze teóriu chaosu, zjednodušene prostredníctvom metafory o efekte motýlieho krídla. V takejto situácii, píše Ron Iannone, „umenie práce dobrých učiteľov spočíva v akceptovaní chaotickej povahy triedy z momentu na moment. Dobrý učiteľia alebo dobrí tvorcovia učebných plánov sú ako jazzoví hráči, ktorí musia odpovedať na nečakané zmeny a improvizovať pri tvorbe svojej hudby. Ako hrajú, implicitne alebo explicitne, rozpoznávajú a nachádzajú poriadok v neporiadku.“ (Iannone,1995, s.3)

Diskusia o relevancii vied o komplexite vo vzdelávaní je otvorená a živá. Popri rastúcom počte prác obhajujúcich miesto a význam komplexity a teórie chaosu v edukácii zaznievajú aj spochybňujúce názory. Podľa nich komplexita a chaos skutočne vedecký prínos pre edukačnú teóriu nepriniesli a skôr ponúkajú iba podnetnú metaforu a užitočný slovník. Hunter s Bensonom (1997) ukazujú, že teória chaosu nebola vytvorená s úmyslom vysvetľovať ľudské správanie a obhajcovia teórie chaosu preceňujú jej možnosti pre chápanie edukačných procesov. Ton Jorg argumentuje, že mnohé doterajšie úsilie

aplikovať teórie komplexity do edukačnej sféry je celom nedostatočné. Výsledky sú iba deskriptívne, vágne a nevedú k reálnym zmenám vo vzdelávaní, navyše, mnohé úvahy o mieste komplexity vo vzdelávaní nemajú dôsledne vedeckú podobu (Jorg, 2005). Samozrejme, diskusia je oveľa bohatšia, neustále sa vyvíja a jej sledovanie môže byť zaujímavé pre všetkých, ktorým na teórii ale i praxi vzdelávania záleží. Rozhoduje sa o tom, či zužitkovanie vied o organizovanej zložitosti pre vzdelávanie bude možné nachádzať nielen na epistemologickej ale aj na ontologickej úrovni.

## Záver

Predchádzajúce úvahy o ekologickom myslení a vzdelávaní sme sa pokúsili načrtnúť na horizonte nového poznania formulovaného v mnohých odboroch vied o zložitosti. Tieto vedy (zaoberajúce sa štúdiom zložitých, vysokoorganizovaných systémov, resp. živými systémami, disipatívnymi štruktúrami, samoorganizáciou, termodynamikou nerovnovážnych stavov, deterministickým chaosom) významne prispeli k zmene chápania živých ale i neživých systémov smerom od samozrejmosti bytia k dráme „nastávania“.

Ukazuje sa, že dnešné poznávanie sveta a jeho subsystémov neprináša stále jasnejšie a hlbšie poznanie súčeho a už vôbec nás nepripravuje na bezpečný manažment reality, ale skôr naopak: čím viac svet poznávame, tým viac sa prehľbuje jeho zložitost' a tým rastie i počet tém a otázok. Podobne stav a vývoj životného prostredia v globálnom rozmere sa každým hlbším poznávaním stáva stále neurčitejším a menej predpovedateľným. Budúcnosť nie je jednoduché predikovať, komplexita nám ukazuje, že budúcnosť môže ovplyvniť *surprise scenario*, keď v zložitom systéme môže dôjsť k celkom nečakaným výkyvom a zvratom. Nielen prírodné systémy ale i sociálnu realitu charakterizujú nestálosť, nevratnosť, nerovnováha a nelineárne vzťahy, ktoré umožňujú to, že malé vstupy a zmeny môžu v konečnom dôsledku vyvolať rozsiahle následky. Novoveký ideál poriadku, usporiadania a riadeného vývoja v prírode i spoločnosti je konfrontovaný s poznáním o fluktuujúcej a nevypočítateľnej povahe súčeho, o pluralite právd, a dokonca o tvorivej povahe chaosu.

Tento premenlivý a neurčitý svet nie je možné úplne poznať (nie však preto, že nepoznáme všetky jeho prvky a zákony, ale že sa prejavuje ako „živý“, premenlivý, fluktuujúci, sebaorganizujúci) a predsa, ak nechceme rezignovať na vedomé a aktívne úsilie o „riadenie“ ľudskej civilizácie smerom k jej udržateľnému vývoju na planéte Zem, musíme na zložitú situáciu múdro reagovať. To vyžaduje prípravu, poznanie, nereduktívne myslenie – a práve v tejto situácii hovoríme o ekologickom myslení.

Boli sme zvyknutí myslieť reduktívne a lineárne: zjednodušujúco a priamočiario (Škrdlant, 1996). Pre poznávanie a užívanie sveta, ktorý je mechanizmom, neživou sústavou prvkov s kauzálnymi vysvetleniami, ani iné myslenie nie je potrebné. Avšak vnímať a zodpovedne obývať svet, ktorý sa v pohľade najnovšej vedy ukazuje ako proces, nevratný dej, navyše nie celkom predpovedateľný, to vyžaduje nové postoje. Zložitosti sveta a problematiky životného prostredia musí zodpovedať myslenie – tu ho nazývame ekologickým.

A dokonca, ako argumentuje Škrdlant, ekologické myslenie implikuje, že „nazeranie na skutočnosť v jej vzťahoch mení túto skutočnosť, mení môj vzťah k nej a aj mňa ako jej časť.“ (Škrdlant, 1996, s.29)

Ak by sa aj školský a vzdelávací systém vyvíjal v kontexte poznania formovanom na pôde nereduktívnych vied, môžeme živiť nádej, že bude lepšie zodpovedať povahe súčasného sveta a že prispeje k rozvoju ekologického myslenia. Ono by sa neprejavovalo výhradne vo vzťahu človeka k životnému prostrediu, formovalo by myslenie a konanie osobnosti vcelku, podmieňovalo by jeho nazeranie na realitu – a súčasne so zmenou jej



vnímania, reflektovania, menili by sa východiská pre výchovu, vzdelávanie, školstvo. (A tak sme opäť zopakovali postup spätnoväzobného cyklu z úvodu článku.)

Vzdelanosť nás i našich detí nemenej ako so školou súvisí s podobou prírodného a sociálneho prostredia, v ktorom žijeme. Samozrejme, takto môžeme uvažovať iba vtedy, ak pod vzdelávaním nerozumieme púhe získavanie a reprodukciu zručností a znalostí ako čohosi, čo sa dá tak či onak uplatniť a čoho úroveň chceme kvantifikovať ako tovar. Ak ale vnímame vzdelanosť ako ľudskú kvalitu, potom sa nedá nijako garantovať – je emergentnou vlastnosťou vyrastajúcou z komplexných otvorených systémov, na ktorých sa vedome zúčastňujeme. Vzdelanie sa nedá získať či odovzdať, nedá sa naplánovať, zmanažovať, oceniť. Vzdelanosť viac ako otázkou školských budov a programov, osnov a didaktík je otázkou ľudského dozrievania, rastu, kritického myslenia aj vo vzťahu k sebe, je otázkou osobnej orientácie v rôznych svetoch a diskurzoch na horizonte vlastného uvedomovania sa ako človeka so zodpovednosťou. Vzdelávanie sa viac podobá na pestovanie ako produkovanie. Vzdelanosť je ako subtílly plod, ktorého rast, chuť ale i schopnosť ďalšej reprodukcie je daná širokou spleťou podmienok. Je však veľkým paradoxom, že keď chceme týmto podmienkam rozumieť, vyžaduje to opäť vzdelanosť. A napokon, ona vzdelanosť nás nabáda nemať plané nádeje ohľadom každej transformácie vzdelávania, no súčasne nás povzbudzuje k tomu, aby sme nerezignovali na vytváranie podmienok, ktoré pestovaniu vzdelanosti prajú.

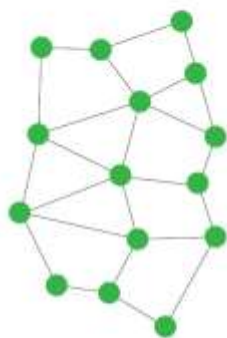
## Literatúra

- Barrow, J. D. (1996). *Teorie všeho*. Praha: Mladá fronta.
- Bateson, G. (1978). *Steps to an Ecology of Mind*. New York: Ballantine.
- Bateson, G. (1980). *Mind and Nature: A Necessary Unity*. New York: Bantam.
- Byrne, D. (1998). *Complexity Theory and the Social Sciences*. London: Routledge.
- Capra, F. (2002). *Bod Obratu*. Praha: Maťa.
- Capra, F. (2002). *The hidden connections: A science for sustainable living*. New York: Doubleday.
- Capra, F. (2004). *Tkáň života*. Praha: Academia.
- Coveney, P., & Highfield, R. (2003). *Mezi chaosem a řádem*. Praha: Mladá fronta.
- Davis, B., Summara, D., & Luce-Kepler, R. (2000). *Engaging minds: Learning and teaching in a complex world*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Dlouhá, J. (2006). Environmentální vzdělání – pokus o systematické pojmenování problému. *Envigogika*, 1(1), Retrieved from <http://www.envigogika.cuni.cz/index.php/Envigogika/article/view/7>
- Hanzel, P. (1996) Vzťah synergetiky k pedagogickým systémom. In *Vysokoškolská príprava učiteľov. Zborník z vedecko-pedagogickej konferencie s medzinárodnou účasťou. 2. Časť* (pp. 233-236). Banská Bystrica: Pedagogická fakulta UMB.
- Havlík, V. (1995). *Synergetika. Návrat ke světu přírodních procesů*. Praha: Filosofia.
- Horká, H. (2005). *Ekologická dimenze výchovy a vzdělávání ve škole 21. století*. Brno: MU.
- Hunter, W. J., & Benson, G. D. (1997). Arrows in time: the misapplication of chaos theory to education. *Journal of curriculum studies*, 29(1), 87-100.
- Iannone, R. (1995). Chaos theory and its implications for curriculum and teaching. *Education*, 115(4), 541. Retrieved from [http://www.findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3673/is\\_199507/ai\\_n8731833](http://www.findarticles.com/p/articles/mi_qa3673/is_199507/ai_n8731833)

- Jorg, T. (2005). Growing Awareness and Sadness. *SIG Newsletter*, Retrieved from <http://www.ccaerasig.com/library/Fall00.htm>
- Kindt, D., Cholewinski, M., Kumai, W., Lewis, P., & Taylor, M. (1999). Complexity and the language classroom. *Academia: Literature and Language*, 67, 235-258.
- Kindt, D. (2002). Towards a complex systems view of course design. *Nagoya University of Foreign Studies Journal of the School of Global Business and Economics*, 10, 281-323.
- Kratochvíl, Z. (1995). *Výchova, zřejmost, vědomí*. Praha: Herrmann a synové.
- Laidlaw, L. (2004). On the Importance of Little Details: Complexity, Emergence and Pedagogy. *Educational Insights*, 9(4), Retrieved from <http://www.ccfi.educ.ubc.ca/publication/insights/v09n01/articles/laidlaw.html>
- MARSHALLI, S. P. (1996). Giving wings to new ideas. *Wingspread Journal*, Retrieved from <http://www.johnsonfdn.org/summer96/chaos.html>
- Moll, W. F., Fleener, M. J., Trueit, D., & Julien, J. (eds.), (2005). *Chaos, complexity, curriculum and culture: A conversation*. New York: Peter Lang.
- Neubauer, Z. (1993). Poručíme větru, dešti. *Vesmír*, 72(1), 48-49.
- Osberg, D. C., & Biesta, G. J. J. (2008). From representation to emergence: Complexity's challenge to the epistemology of schooling. *Educational Philosophy and Theory*, 40(1), 213-227. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1469-5812.2007.00407.x> <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-5812.2007.00407.x>
- Pinc, Z. (1999). *Fragments k filosofii výchovy*. Praha: Oikoymenh.
- Prigogine, I., & Stengersová, I. (2001). *Řád z chaosu. Nový dialog člověka s přírodou*. Praha: Mladá Fronta.
- Škrdlant, T. (1996). *Demokracie přírody*. Praha: Originální Videojournal.

Časopis Envigogika vydává Centrum pro otázky životního prostředí UK. Vývoj časopisu je podpořen projektem OP VK Mezioborová síť udržitelného rozvoje.

Více najdete na internetových stránkách projektu [mosur.czp.cuni.cz](http://mosur.czp.cuni.cz)



# MOSUR

## MEZIOBOROVÁ SÍŤ UDRŽITELNÉHO ROZVOJE

OP VK CZ.1.07/2.4.00/17.0130



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ