

Jacek MALIKOWSKI

Wyższa Szkoła Humanitas w Sosnowcu

Kontakt: jac55mal@gmail.com

Jak cytować [how to cite]: Malikowski, J. (2015). Dynamika, nieliniowość, niestabilność świata impulsami inicjującymi porządek. *Podstawy Edukacji. Między porządkiem a chaosem*, 8, 15, 15–34.

Dynamika, nieliniowość, niestabilność świata impulsami inicjującymi porządek

Streszczenie

Upowszechniający się pogląd o przenikającym wszechświat twórczym i życiodajnym chaosie pozwala tryumfować rozumowi. Nawet bardzo regularne liniowe związki w końcu mogą stać się nieregularne i nieuporządkowane, jeśli pozostawimy je samym sobie dostatecznie długo. Teoria chaosu uwypukla, że nawet w systemach bezładnych zamiast całkowitej przypadkowości może istnieć jakiś leżący u podstaw porządek. Z perspektywy antropicznej i antropologicznej rośnie nadzieja na uformowanie świata według celów życia jako takiego, wspieranego umysłem ludzkim, który jest wysiłkiem zmniejszania chaosu na rzecz porządku. Zachodzi to również w praktyce edukacyjnej, bowiem chaotyczność jest konstytutywną cechą sytuacji dydaktycznych, i nie tylko, a może jeszcze w większym stopniu – sytuacji opiekuńczych i wychowawczych. Mechanizmem wyjaśniającym w biegu ewolucji zarówno modyfikacje genetyczne, jak i ekspansję poznawczą oraz kulturową okazuje się impuls homeostatyczny.

Słowa kluczowe: chaos, strzałka czasu, emergencja, „efekt motyla”, homeostaza, impuls homeostatyczny, płynna nowoczesność.

Wprowadzenie

Jakąż chimerą jest człowiek? Jakim novum, monstrum jakim, jakimż chaosem, zbiorowiskiem sprzeczności, dziwem jakim?

(Pascal, 1968)

Najdotkliwiej odczuwanymi cechami współczesnego życia są niepewność, zmienność i narastanie ryzyka. Intensyfikuje to ciągły – choć nierównomierny –

przyrost i natłok materiału informacyjnego, faktograficznego, także kumulacja jego różnorodności. Nagromadzenie tej różnorodności, momentalności, płynności i złożoności, które jest odczuwalne przez większość z nas, nieustannie stwarza zmieniające się w czasie zagrożenie oraz zniewolenie chaosem (Cackowski, 1997, s. 41). A tymczasem wręcz przeciwnie,

[...] rozum ludzki ma tę właściwość, że skłonny jest przyjmować większy porządek i większą prawidłowość w świecie niż naprawdę znajduje [...]

– jak można przytoczyć refleksję F. Bacona (1995, s. 69).

Chaos i porządek można odbierać jako dwie strony tego samego medalu. Pojawiają się jako nierozłączne, mając bardziej charakter psychologiczny niż racjonalny wymiar. Co więcej, determinowane są przez pozycję obserwatora. Z otaczającego nas chaosu informacyjnego jedni czerpią inspirację do działania, inni w poszukiwaniu uporządkowania próbują znaleźć w nim punkty odniesienia, stymulujące do działania (Perechuda, Chomiak-Orsa, 2014, s. 38–39).

W związku z tym wyzwaniem dla nas i kultury staje się powrót do postawy realistycznej, wykluczającej antropocentryzm. Jak bowiem wyjaśnia I. Prigogine:

[...] Czas i rzeczywistość są ze sobą nierozzerwalnie związane. Negowanie czasu może wydać się pociechą lub jawić się jako zwycięstwo ludzkiego umysłu, niemniej zawsze pozostaje ono negacją rzeczywistości [...] (Prigogine, 2000, s. 202).

Świat układem ewoluującym – drogą komplikacji – od porządku do chaosu

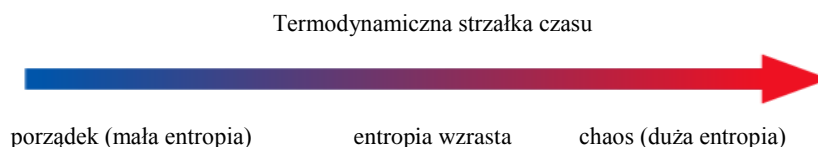
Na przełomie wieków XIX i XX wśród filozofów, astrofizyków, biologów, chemików i przedstawicieli nauk społecznych zaczęło brać górę przekonanie o kresie pewności w nauce. Zachwiała się dotychczasowa wiara utożsamiająca „naukę z pewnością, a prawdopodobieństwo z niewiedzą”. Świat odsłonił się jako układ przeobrażający się w drodze dynamicznego, nieliniowego, niestabilnego, pełnego fluktuacji procesu komplikacji od porządku do chaosu i dalej, po kolejnej fazie komplikacji, przechodzący do porządku wyższego rzędu. Skłoniła do tego – co uwypukla M. Tempczyk – w znaczącym stopniu teoria chaosu modelująca świat jako pozbawiony absolutnych substancjalnych bytów jednostkowych. Epistemologicznie teoria chaosu ukazała ograniczenia ludzkiego poznania, czerpiącego z nauk ścisłych. Jednoznaczność i przewidywalność okazały się złudzeniem (Prigogine, 2000, s. 19; Tempczyk, 2002, s. 9; Tempczyk, 1998, s. 17).

Trzeba jednak dodać, że potoczne czy literackie mniemanie o chaosie różni się jakościowo od definicji przyjętej przez chaologów. Z tej zaś wynika, że chaos to stochastyczne (przypadkowe) zachowanie występujące w układzie deterministycznym (Stewart, 1997, s. 23).

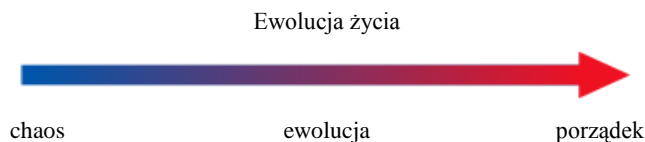
Jak podkreśla I. Stewart, chaos jawi się jako nieregularne, ale rządzące się determinizmem reguły, uzależniające stan późniejszy od wcześniejszego. Co więcej, źródłem przypadkowości jest układ warunków początkowych (Stewart, s. 23, 348).

Za H. Liu możemy wyróżnić cztery niezbędne cechy chaosu: determinizm, nieliniowość, wrażliwość na warunki początkowe i aperiodyczność. Dodaje także uzupełniającą piątą – w brzmieniu oryginalnym „some stability and some tension and boundedness”. Chaotyczność byłaby zatem powtarzalnym przypadkowym i aperiodycznym zachowaniem, generowanym przez nieliniowość z wrażliwością na warunki początkowe systemu (Liu, 1994, s. 6).

Przyjmujemy, że rośnie nadzieja – wyrażona m.in. przez F. Dysona – na uformowanie świata według celów życia jako takiego, wspieranego umysłem ludzkim, który jest wysiłkiem zmniejszania chaosu na rzecz porządku (Dyson, 1971, s. 50–59). Choć pojawiają się ograniczenia biorące się z istnienia i wzrostu *entropii*, która wyraża występowanie naturalnych zmian, nieodwracalnych (cieplnych, energetycznych, substancjalnych, informacyjnych) wewnątrz każdego układu. Po zakończeniu bowiem cyklu ewolucji funkcja stanu, będąca entropią, powraca do swej wartości początkowej. Tak więc entropia staje się wskaźnikiem ewolucji albo – używając określenia Arthura Eddingtona – „**strzałką czasu**” (Prigogine, Stengers, 1990, s. 13–132).



Bycie przedmiotem istnienia współwystępuje z zajmowaniem pozycji podmiotu przez człowieka. Coraz wyraźniejsze jest ujawnianie się ewolucyjnego charakteru rzeczywistości. Skutkiem dynamiki bytu – także ludzkiego – stają się indeterminizm i asymetria czasu. Te zaś opisują ewoluujący i niestabilny świat, będący siedliskiem naszego życia. Za nieodwracalność, objawiającą się strzałką czasu, odpowiada nasza niewiedza – z tym że nieodwracalność prowadzi zarówno do chaosu, jak i porządku (Prigogine, 2000, s. 19, 28–30, 39).



Wraz z uznaniem braku pewności poznania można przyjąć, że zasadniczą rolę we wszystkich zjawiskach i procesach fizycznych, biologicznych i społecz-

nych odgrywają fluktuacje, bifurkacje¹, turbulencje², niestabilność, złożoność wyborów oraz ograniczona przewidywalność.

Niestabilność zatem mogła być początkiem Wszechświata otaczającej nas natury, jak i nas samych w rzeczywistym świecie. Tym samym kreatywność ludzka, pozostająca procesem zajmującym czas i nakładającym na siebie serię intuicji, uzyskuje szansę na przekroczenie determinizmu. Ten bowiem zaprzecza ludzkiej wolności i przeszkadza w poznaniu rzeczywistości. Ludzie jako inteligentne istoty stają się źródłem ewolucji rzeczywistości, która posiada taki charakter od początku (Popper, 1996, s. 19).

Ewolucyjny charakter ludzkiego doświadczenia odbija się w naszej egzystencji, składającej się z ciągłej kreacji nieprzewidywalnej nowości. Życie każdego z nas rozwija się drogą kolejnych bifurkacji, czyli zmian zachowania. Rozwój osobniczy opiera się na grze między bifurkacjami, które stają się mechanizmem eksploracji i selekcją oddziaływań czynników endogennych (genetycznych, paragenetycznych) i egzogennych (bio-geograficznych, społeczno-kulturowych). Samoorganizacja i rozwój posiadają wiele z subtelnego wyboru między przypadkiem – pojmowanym przez J. Monod epistemologicznie i ontologicznie – a koniecznością praw przyrody. Zawsze możliwe są inne odgałęzienia, biorące się z pojawiających się nowych rozwiązań. Te zaś wynikają z przepływu komunikacji różnego rodzaju (stacjonarnego, laminarnego, turbulentnego) i interakcji między spotykającymi się osobami (Bergson, 2004, s. 78; Prigogine, 2000, s. 98, 109).

Ewoluuująca rzeczywistość – co zauważa M. Tempczyk – przybiera postać chaotycznej harmonii, ze zdolnością do samoorganizacji i rozwoju. Jest to skutkiem nieliniowości i niestabilności stanu wyjściowego, które inicjują strukturę wyższego rzędu. Liniowość daje fałszywy obraz świata, gdyż pokazuje rzadkie, nietypowe własności zjawisk. Sytuacja, w której dzieje się coś istotnego, gdy powstają załączki wyższego rzędu, nabiera dynamiki nieliniowej. Wtedy z kolei ma miejsce powstanie określonego porządku niezależnego od lokalnych oddziaływań. Inną cechą nieliniowości pozostaje występowanie *atraktorów*, czyli punktów i cykli granicznych o stabilnej pozycji, przyciągających trajektorie poruszających się ciał (Tempczyk 2002, s. 24–28; Stewart, 1994, s. 97).

Sterowanie chaosem można uzyskać, odkrywając istnienie traktora w sytuacji, procesie i poznając jego strukturę, po to by możliwa była implementacja dynamiki w obszar korzystny dla nas celowościowo. Pomóc w tym mają właściwości w stanie nierównowagi, takie jak samoorganizacja i struktury dyssypatywne, czyli czasowo przestrzenne, o charakterze oscylacyjnym (Tempczyk, 2002, s. 90; Prigogine, 2000, s. 118).

¹ Bifurkacja (od łac. *bifurcare*, ‘rozdawać, rozwidlać’) – zjawisko skokowej zmiany własności jakościowych lub topologicznych układu przy drobnej ciągłej zmianie jego parametrów, np. przepływu wiedzy między wiele ścieżek.

² Turbulencja (łac. *turbulentia*, ‘zamieszanie, zamęt’) – nieuporządkowane i przypadkowe zmiany kierunku cząstek; przepływ burzliwy.

Co istotne dla dalszych rozważań, większość układów dynamicznych – a więc i człowiek – odznacza się odwracalnością w czasie, determinizmem, *rekurencją* i chaotycznością. Wobec tego można uznać, że przyszłość nie jest dana, lecz staje się konstrukcją do realizacji. Trzeba dodać, że współwystępowanie determinizmu i przewidywalności obejmuje tylko część procesów stabilnych i regularnych (Tempczyk, 1998, s. 142; Prigogine, 2000, s. 27).

Idąc dalej tym tokiem rozumowania, przyszłość i przeszłość odgrywać mogą jednakową rolę. Prawdopodobieństwo zatem nie jest tylko naszym „stanem umysłu”, wynikającym z ograniczonej wiedzy, lecz konsekwencją praw przyrody. Jak dostrzega znacząco K. Popper – indeterminizm jest do pogodzenia z realizmem. Natomiast prawdopodobieństwo staje się możliwe przy swego rodzaju spotkaniu między dwoma czasami – czasem biegnącym z przeszłości i z przyszłości. Zaistnienie tego z pozycji jednoczesnego bycia aktorem i widzem stwarza realnym uczenie się od natury. Wiedza czerpie bowiem nie tylko z istnienia więzi między poznającym a poznawanym, ale wymaga różnicowania przeszłości od przyszłości (Popper, 1996, s. 27; Prigogine, 2000, s. 153, 179, 186, 201).

Jak piszą I. Prigogine i I. Stengers:

Żadna wiara ni żadne nauczanie nie próbowały nigdy postawić znaku równości między tym, co się staje, a tym, co niszczeje: między tym kwiatem, który kiełkuje, kwitnie i więdnie lub zwijając się, powraca do nasiona; czy człowieka, który dojrzewa i uczy się, a takim, co staje się dzieckiem, potem embrionem, wreszcie komórką (1990, s. 82).

Jak uchwycił to J. Ford – ewolucję spostrzegać można jako chaos, z jego przypadkowością i dyssypacją³, dodatkowo wzmocnianymi sprzężeniem zwrotnym (1983, p. 15). Dla twórcy tzw. hipotezy Gai J. Lovelocka dynamiczny proces sprzężenia zwrotnego polega na samopodtrzymywaniu warunków do życia tworzonych i utrzymywanych przez samo życie (2003). W koncepcji empiryzmu transcendentального Gillesa Deleuze’a świat, czyli Kosmos, jaźń, Bóg, ukazuje się jako wieczny powrót przypadku i chaotycznie replikującej się różnicy. Przypadek wytwarza – według niego – osobliwości, emitując je z siebie, „jako przedindywidualne i nieosobowe”. Z nich sekwencyjnie kształtując jaźń i wszechświat (Kościuszko, 2000, s. 55). Co podkreśla J. Gleick – a jest to istotne, zarówno dla ewolucji życia, jak i edukacji – przypadkowość, którą ukierunkowano, może wytwarzać zaskakujące złożoności, które stanowią nieustanne wyzwanie dla ludzkich intuicji (Gleick, 1996, s. 287, 325).

Jak wykazały badania Prigogine’a, kombinacja przypadkowości i prawa umożliwia pojawienie się i ewolucję (różnicowanie się) nowych form. Ten twórczy sposób, będąc zdeterminowany, czyni możliwym przejście porządku w chaos (Kościuszko, 2000, s. 61).

³ Dyssypacja – zjawisko rozproszenia energii zachodzące w każdym rzeczywistym procesie fizycznym, wynikające z drugiej zasady termodynamiki.

Chaotyczna harmonia świata, ze zdolnością życia do samoorganizacji i rozwoju

Jak już było wcześniej, czas poprzedza istnienie. Przyjrzyjmy się zatem przemianie czasoprzestrzeni w materię, która odpowiada za wytwarzanie entropii. Proces odwrotny okazuje się niemożliwy. Przyszłość nie jest człowiekowi dana, lecz znajduje się w trakcie tworzenia i współtworzenia. To wskazuje na to, że żyjemy w epoce końca wszelkiej pewności. W ludzkim dialogu z naturą kreatywność *homo sapiens sapiens* posiada znaczenie decydujące. I to tym bardziej, że procesy liniowe występują w świecie (przyrodzie, społeczeństwie) rzadko; nie dość tego, nie są typowe dla niego. Stąd bierze się triumf *homo sapiens* w świecie, osiągnany pomimo nieładu, błędów, ale zarazem i poprzez nie. Rozwój złożoności, inkubowanie się pomysłowości, inteligencji, życia społecznego wynika z dwoistości człowieka, który rozpięty jest egzystencjalnie między ładem a nieładem. Geniusz człowieka bierze się zatem z polifoniczności mózgu⁴, który posiadał umiejętność czerpania ze związku nieładu nieświadomości z ładem świadomości (Prigogine, 2000, s. 243, 250–254; Morin, 1977, s. 154, 172–176).

Jak już wiemy, we wszystkich naukach empirycznych, odwołujących się do teorii, procedury badawcze wykazują podobieństwo. Język używany do opisu, wyjaśniania i przewidywania nie odwzorowuje jednak rzeczywistości zbyt dokładnie. Daje on jej przybliżenie i zniekształca obraz wedle własnej specyfiki. Także ograniczenia naszych obserwacji (instynkt, emocje, intuicja, iluminacje, magia, mit, *hybris*) mają znaczący udział w procesie myślenia i prognozowania zjawisk przyrodniczych czy psychospołecznych (Tempczyk, 1998, s. 25–26; Laccan, 2014, s. 467).

W zarysowującej się dychotomii determinizm – stochastyczność (losowość: *Bóg, który gra w kości*) widać wyraźnie, jak teorie naukowe, opisując jakąkolwiek dziedzinę, tworzą modele – często idealizacyjne – rzeczywistości. Te zaś odwołują się do aksjomatów, logicznych z punktu widzenia zamkniętej i stabilnej konstrukcji (paradygmatu). Paradygmat w konsekwencji kształtuje sposób myślenia, utrudniając wyjście poza niego i przeprowadzenie zmian. To pokazuje, jak jesteśmy ograniczeni poznawczo oraz uwarunkowani przyjętym i stosowanym paradygmatem – upraszczającym skomplikowane zjawiska – w odniesieniu do dynamicznie nieliniowego świata, w jego najgłębszej istocie (Kuhn, 2001, s. 31–32).

O tym, jak dynamika nieliniowa realnego świata jest wszechobecna, mówi zwrot autorstwa E. Lorenza „efekt motyla”, a dokładniej „wpływ motyla”. Wyraza on silną zależność przebiegu zjawisk od nawet bardzo drobnych różnic wa-

⁴ Polifoniczność mózgu przejawiałaby się w nakładaniu się na siebie warstw: pnia mózgu, układu limbicznego i kory, oraz kombinatorycznej grze u *homo sapiens* między podstawowymi instynktami życiowymi, popędami i operacjami logicznymi.

runków początkowych, niekiedy niezauważalnych parametrów. Mogą one wywołać narastanie nieliniowych fluktuacji, bifurkacji, mutacji, metamorfoz, transformacji i wszelkich innych nieprzewidzianych zjawisk (Tempczyk, 1998, s. 123, 141; Bakula, 2006b, s. 304).

W świetle tego, co było tu już poruszone, teoria chaosu staje się nowym paradygmatem, także na poziomie rozwoju ontogenetycznego, struktur społecznych i procesu edukacji. Konsekwencją tego jest odwrót od redukcjonizmu, utożsamiającego całość z sumą własności jego części. To podnosi znaczenie autonomii jakiegokolwiek organizmu żywego, w tym – co najbardziej nas tu interesuje – człowieka (Bakula, 2006a, s. 171, 199).

Bierze się to choćby z chaotyczności układu, jakim jest mózg. Wydobywa on informacje poprzez wyszukiwanie atraktorów, czyli wyróżnionych stanów ruchu w otaczającej lokalnie dynamice procesu. Nieustannie powstają w nim i rozpadają się struktury umysłowe, tworząc procesualny strumień świadomości. Myślenie, a nawet cała świadomość ludzka, będąc wytworem mózgu, działa – jak się przypuszcza – dwójako: na wrodzony algorytmiczny sposób (czuwanie, zmysłowość, tożsamość) i zarazem niealgorytmiczny, oparty na wglądzie (introspekcja) oraz fenomenie własności wewnętrznych, ściśle zintegrowanych z własnościami fizycznymi. Charakterystycznymi zjawiskami dla dynamiki nieliniowej mózgu są nieliniowe oscylacje, pojawianie się atraktorów i przejścia fazowe. Stąd też proces badawczy ze swej istoty jest pełen intuicji, twórczych przeskoków i nieoczekiwanych skojarzeń (Bakula, 2006a, s. 229, 239, 247; Penrose, 1995, s. 119, 255, 445; Trąbka, 2000, s. 97).

Należy dostrzec, iż mózg jest nie tylko ośrodkiem sterującym organizmem jednostkowym, lecz scala on różne dziedziny tworzące uniwersum antropologiczne: ekosystem, genetykę, kulturę, socjalność i fenotyp organizmu, z jego morfologią oraz fizjologią. Udziela on swych zdolności ewolucyjnych całej antropo-społecznej *praxis*. Tak oto ewolucja społeczna wywoływana jest nie tylko przez zewnętrzne perturbacje, ale i projekcje mózgu na generatywny nieład entropii, będący zarazem generatorem złożoności (Morin, 1977, s. 178–179).

Jak przekonująco dowodził T. de Chardin, ewolucja zachodzi na wszystkich poziomach struktury natury i materii. Idąc tym tropem, można przyjąć, że wszechświat jest dynamiczną i autokreacyjną całością, rozwijającą się w dążeniu do ostatecznego celu, po drodze tworzącą złożone narastająco obiekty i organizmy. Całością, w której to, co kosmiczne, społeczne i cielesne, występuje jako niepodzielna żywa jedność. Świat – w takim antropologicznym ujęciu – wyłaniałby się z chaotycznego środowiska jako uporządkowane struktury, tworzące w bliższym planie biosferę, w dalekim natomiast – noosferę (Tempczyk, 1998, s. 258, 314; Wiśniewska, 2006, s. 133).

Stający się i samoodtworzający świat musi nieustannie ewoluować. Tak więc czas jest jego fundamentalnym składnikiem. Zasadą samoorganizującą byłaby

w naturze **emergencja**⁵ – odpowiedzialna za tworzenie się porządku z chaosu czy tylko nieładu. Jej istota zawierałaby się w zdolności organizmów, jednostek ludzkich do lokalnych interakcji, które wytyczają linie komunikacji. Rezultatem występującej koordynacji jest złożoność, jako struktura po części uporządkowana, z tendencją jednak do nierównowagi i nieliniowości. W rezultacie nieład zaburza i rozprasza ład, będąc z drugiej strony warunkiem tworzenia organizacji o wyższym stopniu skomplikowania i jej periodycznej zmiany. Owocem tego jest różnicowanie wszelkiej substancji w wyniku zrastania się emergencyjnego wyjściowych substancji w substancje zaktualizowane, które stają się pożywką dla tych dopiero kreujących się. Współcześnie dają nam to odczuć technologie komunikacyjno-informatyczne, tworzące coraz bardziej zapętlaną się konstrukcję informacji – na kształt sieci, która staje się krwiobiegem zbiorowości ludzkiej (Prigogine, 1980, s. 112; Kościuszko, 2000, s. 109; Rothert, 2006, s. 9, 22–23, 25–26).

Systemy złożone nie tylko są skomplikowane, ale wykazują spontaniczną samoorganizację. Można powiedzieć, że organizmy żywe są systemowo otwarte na adaptację, rozwijając się w przestrzeni prawdopodobieństw, między porządkiem a chaosem. Wydaje się, iż życie może istnieć tylko w warunkach kruchej **homeostazy** biofizykospołecznej. Egzemplifikuje je człowiek, który za sprawą **impulsu homeostatycznego** staje się organizmem wchodzącym w dynamiczne i zwrotne relacje ze swym otoczeniem. Posiada nie tylko autonomię, ale także zdolności kreacyjne, tkwiące w kombinatoryce mechanizmów umysłowych, będąc aktywnym graczem (Rothert, 2006, s. 30; Taylor, 2003, s. 139; Damasio, 2011, s. 304; Dawkins, 1996, s. 234). Choć jego ciało jest narzędziem w procesie ewolucji, co dostrzegł Leibniz:

Nie ma niczego w umyśle, co by pierw nie było w zmysłach (Damasio, 2001, s. 80),

to jednak oprogramowanie kombinatoryczne umysłu pozwala wytwarzać nieograniczone spektrum myśli i zachowań, a także snuć opowieści socjokulturowe, które umożliwiają ulepszenie siebie samych oraz grup społecznych. Są one wynikiem wewnętrznej fizjologicznej aktywności mózgu, często na pozór chaotycznej, znajdującej się w relacji emergencji i regularności opartej na konstytucji z umysłem i świadomością. Ujawniająca się metafizyka relacji mózg-umysł opiera się na interpretacji własności i stanów umysłowych jako emergentnych własności lub stanów systemowych globalnej sieci neuronowej (Pinker, 2005, s. 68; Damasio, 2011, s. 305; Pöppel, Edingshaus, 1998).

W tym miejscu przydatne staje się pojęcie emergencji, wyrażającej się zbiorową inteligencją, która czerpie z lokalnych interakcji i komunikacji. Jak ujął to

⁵ Emergencja (łac. *emergeo* – wynurzam się) – powstawanie jakościowo nowych form i zachowań z oddziaływania między prostszymi elementami. Zob. R. Praszkiere i A. Nowak. *Teoria emergencji (wylaniania się)*. http://firmyrodzinne.pl/download/RPraszkiere_Emergencja.pdf. 2009 (Pozyskano z 25.01.2015).

K. Popper, uwidacznia się ona pojawianiem nowych stanów, właściwości lub praw autentycznie nowych, wcześniej nieistniejących. Punktem krytycznym dynamiki emergencji jest przejście z jednego stanu w inny. Mark Taylor ujął to następująco: porządek → komplikacja → chaos → komplikacja → porządek, i tak dalej (Popper, Eccles, 1977, s. 23; Taylor, 2003, s. 146).

Z punktu widzenia filozofii emergentyzmu własności mentalne „wylaniają się” z własności fizycznych. Dobry ogląd świata daje obraz warstwowy, który ukazuje go jako złożony z licznych poziomów. Na każdym poziomie istnieją własności, działania i funkcje, które pojawiają się tam po raz pierwszy, a są często nierozróżnialne, więc kojarzone z chaosem. I tak metabolizm jest charakterystyczny dla poziomu komórkowego, zaś cechą poziomu organizmów wyższych jest świadomość rdzenna (poczucie tu i teraz) i własności mentalne. Tu nasuwa się pytanie: czy świadomość jest fundamentalną, czy emergentną własnością natury? Czy świadomość wylaniałaby się z wewnętrznej natury bytów, posiadając własności fenomenalne? W przypadku człowieka – mając ontologię pierwszoosobową (subiektywną) – brałaby się z przeżywania osobowego? Pogląd ten czerpie z koncepcji z panprotopsychizmu (Chalmers, 2008, s. 483–484; Damasio, 2011, s. 179).

Pomiędzy poziomem kwantowym a świadomością – szczególnie na poziomie szeroko zakresowym, zwaną autobiograficzną przez A. Damasio – jest wiele innych pośrednich poziomów organizacji dostarczających kolejnych wyjaśnień. Co decydujące, umysł ze swej istoty jest „tworem interdyscyplinarnym”, o budowie modułowej, i pojawia się nie na jednym, lecz jednocześnie na wielu poziomach. Jest on pełen programów kombinatorycznych, mogących wytwarzać nieograniczoną i nieuporządkowaną ilość myśli i zachowań (Damasio, 2011, s. 179; Kim, 2002, s. 120, 131; Calvin, 1997; Pinker, 2005, s. 68).

W procesie wylaniania się porządku z nieładu i przypadkowości, zarówno w naturze, jak i w społeczeństwie, wiodącą rolę odgrywa wielopoziomowość. Ta zaś jest czynnikiem determinującym sieć społeczną, czyli strukturę rozproszonych dynamicznych systemów. W dominującym współcześnie podejściu holistycznym – także w edukacji – struktura i koordynacja zachowań wewnątrz organizacji szkoły przybiera po części kształt heterarchii. W tej natomiast występuje wiele ośrodków decyzyjnych i – co zatem idzie – połączeń „wielu z wieloma” (Rothert, 2006, s. 49–51).

Podstawowymi wyznacznikami systemu edukacyjnego stają się role czy pozycje zajmowane przez aktorów społecznych: decydentów, administratorów, nauczycieli, uczniów i rodziców, oraz relacje i związki powstające między nimi. Każdy z aktorów w szkole – przyjmującej organizacyjną formę matrycy – kontroluje zachowania innych aktorów poprzez system kar i nagród, o charakterze materialnym i niematerialnym. Dominacja, będąca kluczową relacją w organizacji w kształcie shierarchizowanej piramidy, zastępowana jest przez relacje wzajemności i dwustronności (Monge, Contractor, 2003, s. 79–83).

W szkolnym systemie klasowo-lekcyjnym istotne dla pozycji i znaczenia poszczególnych uczniów i nauczycieli są rozkład powiązań informacyjno-komunikacyjnych, a także „efekt Mateusza”, czyli przyciąganie innych na zasadzie atrakcyjności. Ma to odniesienie do efektów edukacyjnych; ci, którzy są lepiej wyposażeni kulturowo i zaawansowani intelektualnie, są doceniani, kosztem odstających, którzy tracą, będąc odrzuceni. Ponadto atrakcyjni społecznie czy poznawczo mogą dysponować większą liczbą „słabych więzi” ze światem zewnętrznym, niosącym obfitość informacji. Dla uczenia się istotne jest także, że rozlewając się, mogą spowodować coś na kształt kaskady pomysłów, innowacji czy wiedzy (Rothert, 2006, s. 59–62; Granovetter, 1983, s. 201–233).

Kumulacja informacji ma miejsce dzięki rozpowszechnieniu technologii komunikacyjno-informatycznych, takich jak telefony komórkowe, smartfony, tablety, iPady, wiadomości tekstowe – SMS-y, e-maile. Tworzą one przestrzeń umożliwiającą stałą komunikację i stałe łącza społeczne między ludźmi, mediami i technologiami. Charakteryzuje się to uwalnianiem pamięci, czyli uewnętrznieniem ludzkich cech genetycznych w technologii. W zaistniałej sytuacji narastania zasobów informacyjnych, z nieliniowym, asymetrycznym i chaotycznym przepływem informacji, zdarzeń, kluczowa staje się kontrola i posługiwanie nimi (Rothert, 2006, s. 74).

W epoce informacji, której doświadczamy, jej osnową są nowe technologie komunikacyjno-informatyczne, elektronika i inżynieria genetyczna. Tworzą one – razem wzięte – samogenerujący się mechanizm.

Chaotyczny zalew informacji a edukacja

Z teorii uniwersalności M. Feigenbauma można wnosić o istnieniu porządku w chaosie, czyli jedności powszechnych, podstawowych form w biosferze. Różne układy czy organizmy zachowują się identycznie, doświadczając przejść od porządku, poprzez bifurkacje, turbulencje – o częstościach pojawiających się sekwencyjnie, niczym oscylacje – do nieładu.

W zalewie informacji i rosnącego dostępu do wiedzy zyskuje na znaczeniu ewolucja twórcza odniesiona do świata ludzkiego z działaniami technicznymi, przemianami społecznych struktur, a przede wszystkim twórczymi przemianami ludzkiego intelektu. Nader przydatnym w naszych rozważaniach odnoszonych do edukacji okazuje się stanowisko K. Lorenza, który istotę procesu organicznego – obejmującego również rzeczywistość ludzką – określił jako *fulguratio* (łac. ‘błysk, błyskanie’). Oddaje ona powstanie za jednym zamachem całkiem nowych właściwości systemowych, wcześniej nieobecnych, i to takich, na których istnienie nic nie wskazywało, by mogły zaistnieć (Lorenz, 1977, s. 90).

Geniusz *homo sapiens sapiens* bierze się z komunikacji wyobraźni z rzeczywistością, logiki z uczuciem, tego, co spekulatywne, z tym, co emocjonalne,

świadomego z nieświadomym, podmiotu z przedmiotem. W tym jest źródło wiedzy przekazywanej w procesie edukacji, będącej połączeniem eksplikacji logicznej, rozumienia i intuicji, występujących sublimacji i właściwie wszelkiej pomysłowości, zrodzonych z ciekawości i chęci panowania (Morin, 1977, s. 175–176).

Akcentuje Lorenz w swym rozumowaniu pogląd o

[...] zapominaniu o tym, co wspólne, co cechuje na równi wszystkie razem warstwy realnego świata. Tworzenie pojęć dysjunktywnych, przeciwstawianie alfa i nie-alfa jest to najwyraźniej forma myślenia wrodzona ludziom, tak jak skłonność do jednolitych zasad wyjaśniających [...] (1977, s. 91).

Przykładem dysjunktywnego zaprzeczania, które zagnieździło się w myśleniu i języku – stosowanego także w edukacji – są

[...] natura i duch, ciało i dusza, zwierzę i człowiek, *nature* i *nurture* [...] (Lorenz, 1977, s. 92).

Dodając, w edukacji pojawiają się takie jak: praktyka–teoria, uczeń–nauczyciel. Tymczasem, jak dowodzi prawo Metcalfa, wartość potencjalnej sieci społecznej powiększa się proporcjonalnie do kwadratu ilości jej uczestników, podczas gdy koszty rosną najwyżej liniowo. Efektem psychologicznym sieci jest większa skłonność do podejmowania ryzyka i inicjowania nowych rozwiązań, które biorą się z jej czynników sprawczych: bliskości, gęstości, spójności. Nieliniowe, często chaotyczne, interakcje między elementami na niższym poziomie, np. grup zajęć, ćwiczeń niejednokrotnie prowadzą do wyłaniania się zaskakujących właściwości na wyższym poziomie systemu, np. klasy lekcyjnej. Działa mechanizm „teoria bąbli” A. Nowaka. Zmiana narasta wokół „bąbli nowego w morzu starego” i rozchodzi się poprzez połączenia bąbli (Johnson, 2001; Vallacher, Nowak, 2007, s. 741–742).

Można się zatem zgodzić z D. Klus-Stańską, że chaotyczność jest konstytutywną cechą sytuacji dydaktycznych, i nie tylko, a może jeszcze w większym stopniu – sytuacji opiekuńczych i wychowawczych. Widoczne jest to i odczuwalne, pomimo tendencji do ujmowania szczególnie procesu kształcenia jako projektu programowanego, kontrolowanego i po części przewidywalnego (2010, s. 16).

W ten sposób szkoła, edukując, wygasza i hamuje rozwój twórczego myślenia, zamiast rekompensować wrodzone niedostatki dziecięcych umysłów. Oczywiście staje się to w obliczu teorii wyuczalności (*learnability theory*), akcentującej możliwości formułowania niegraniczonej liczby uogólnień przez uczącego się w oparciu o przyswajane fakty i umiejętności (Pinker, 2005, s. 153, 318).

Efekty działania ogólnodostępnej szkoły masowej opisuje sekwencja zdania D. Klus-Stańskiej (2010, s. 33):

Szkoła wygasza twórcze myślenie, choć mimo to niektórzy uczniowie mają osiągnięcia twórcze.

Wynika to z faktu, że poznanie, poprzez korę mózgową – elastyczną i w niemal nieograniczonym stopniu ulegającą formowaniu przez strukturę i wymogi środowiska – to tylko jedna z niewielu funkcji mózgu człowieka. Cała sfera emocjonalna, podkorowa, pozornie odłączona od sfery racjonalnej, jest w rzeczywistości wszechstronnie z nią powiązana. Emocje i procesy poznawcze są ściśle ze sobą związane, poprzez sieć neuronową i plastyczność mózgu, przekształcające megabajty genomu w terabajty tkanki mózgowej (Pinker, 2005, s. 115, 153). Dostrzegł to już Arystoteles, pisząc (2001, s. 60):

[...] Afekty i uczucia są tymi doznaniem, które tak zmieniają człowieka, że wpływają na jego sądy [...].

Znaczenie terazniejszych sądów indywidualnych i zbiorowych zależy od wypowiedzianych wcześniej przez innych, gdzie indziej, w innych kontekstach, w natłoku zdarzeń i okoliczności. W tym wyraża się chaos jako wieloznaczność pojęć, uwikłanych kulturowo, historycznie i ideologicznie.

W sferze edukacji decydujące znaczenie zyskuje współcześnie sieciowość, elastyczność i płynność. Co widoczne, interaktywność systemów medialnych wypiera dawną jedolitość systemu masowego przekazu i publicznej edukacji. Informacja ulega rozproszeniu, nie będąc skoncentrowana i dysponowana przez instytucje państwa czy organizacje „wpływu” (Kościół, media). Skutkiem rozpowszechnienia się pecetów i internetu oraz telefonów komórkowych powstrzymanie rozchodzącej się informacji staje się coraz trudniejsze. Jednakże nawet w sieci interaktywnej jedni wchodzi w interakcje, ci szybciej uczący się, a inni są im poddani (Rothert, 2006, s. 79–85; Castells, 2000, s. 693–699; Castells, 2007, s. 81).

Znamienną konsekwencją opisywanego usieciowienia społeczeństwa – a więc i społeczności szkół – jest wchłonięcie relacji władzy i autorytetu nauczycielskiego przez relacje komunikacji. Tak oto autorytet edukatorów ulega swoistemu uspołecznieniu i rozproszeniu, dokonującemu się poprzez decentralizację porządku szkolnego i częstej, o swobodnym charakterze relacji komunikacji (Hardt, Negri, 2005, s. 432).

Rzeczywistość szkolna i – szerzej – edukacyjna przypomina w coraz większym stopniu **płynną nowoczesność**, pełną nieoczekiwanych i nieprzewidywalnych wydarzeń, sytuacji i zjawisk. Kluczem do niej okazują się spontaniczność i momentalność, w której różnicujące się i gęstniejące połączenia dają efekt całości mocno zaskakującej. Płynna nowoczesność nadaje czasowi rangę przestrzeni o nieskończonej pojemności, której możliwości wydają się nieskończone, jak w spektaklu. Tak jawiąca się kultura sieciowa to połączenie ludzi, technologii, ekonomii i wiedzy, gdzie trzeba wybierać i zmieniać tożsamość, ponosząc ryzyko swych decyzji. Przypomina to misterną i labilną pajęczynę, gdzie procesy nieliniowe są regułą, a porządkowanie następuje często poprzez fluktuacje (Bauman, 2006, s. 194–195; Rothert, 2006, s. 122).

Edukacja, przyjmując postać systemu samoorganizującego, który posiada zdolności adaptacyjne, próbuje połączyć chaos z porządkiem. Tworzy ona mikrostruktury, z których część jest uporządkowana w przestrzeni i nieuporządkowana w czasie, inne – mezostruktury – uporządkowane są w czasie i nieuporządkowane w przestrzeni. Ich pomieszczenie i niejednorodność katalizują kreatywną moc dysypacji, przewyższającej entropię. W potencjalnie zaistniałej sytuacji istotny jest moment złożoności i przejście między anarchią i stagnacją (Gleick, 1996, s. 308; Atkins, 1984, s. 175; Rothert, 2006, s. 157).

Triumf rozumu w edukacji uwidacznia się w dialogu odbywającym się poprzez eksperyment komunikacji i interakcji między nauczycielem a uczniem. Eksperymentując, stawia się szereg pytań. Próby odpowiedzi na nie pozwalają sformułować hipotezę w zakresie jakości nauczania i jego znaczenia dla dalszego rozwoju uczącego się podmiotu. Doświadczenie pedagogiczne nabyte podczas eksperymentu daje rękojmię traktowania dziecka jako bytu niezawisłego, ale i otwartego, który podatny jest na formowanie tożsamości. I w tym miejscu trzeba zaznaczyć, że wchodzi w rachubę wiele różnorodnych i sprzecznych ze sobą typów tożsamości. Dzieje się tak wskutek fragmentaryzacji tożsamości, biorącej się z rosnącego „migotania znaczeń”, czyli chaotyczności i efemeryczności narracji, swoistej intertekstualności (Prigogine, Stengers, 1990, s. 55–56; Melosik, Szkudlarek, 2009, s. 59).

Można by rzec, iż jako otwarty byt dziecko charakteryzuje niepewność, która jest fundamentalna. Ta niepewność współwystępuje z brakiem równowagi, który jest źródłem porządku. Dalej idąc, nierównowaga i nieodwracalność są mechanizmem wydobywającym porządek z chaosu. Znaczenie tego wyraża się stwierdzeniem, że przeszłość jest uwzględniana, lecz przyszłość pozostaje niepewna w procesie edukacji. Dowodzi to, że jej wizja opiera się na wielości, czasowości i złożoności (Prigogine, Stengers, s. 305, 311).

Wynikająca z tego koncepcja szerzenia wiedzy byłaby zarazem obiektywna i uczestnicząca. Podkreślmy, że edukacja to dialog, komunikowanie się. Te natomiast są ograniczone więziami, dowodzącymi, że jesteśmy istotami osadzonymi w określonej rzeczywistości fizycznej i przestrzeni społecznej. Pod względem zorientowanej czasowo aktywności kondycja ludzka jest niepowtarzalna. Strzałka czasu implikuje losowość, cykliczność i nieodwracalność. Z tego nasuwa się konkluzja, iż czas jest tworzeniem, w wymiarze jednostkowym i zbiorowym. Zachodzi to w odwiecznym powrocie do punktu wyjścia, czyli w byciu jako pulsującej, nieustannej przemianie strumieni życia (Prigogine, Stengers, s. 318–319; Wiśniewska, 2006, s. 137).

Jak przekonuje Deleuze, nie powinno się mówić o stopniach i zakresie porządku, lecz o zorganizowanym chaosie. Wszelki porządek jest tylko przypadkową konfiguracją przypadkowych elementów, czyli przejściową konfiguracją chaosu. Znamienne to ujął w *Różnicy i powtórzeniu*:

Rozwiązanie posiada zawsze prawdę, na jaką zasługuje zależnie od problemu, na jaki odpowiada (1997, s. 231).

Twórcze różnicowanie się mikrokosmosu i makrokosmosu jest faktem pierwotnym i nader trudno przejść nad tym obojętnie. Wszystko, co istnieje, jest powiązane ze sobą, jednak wymaga racjonalnej i zorganizowanej koordynacji (Whitehead, 1929, s. 486–487). Tu pojawia się pole możliwości dla pedagoga i jego oddziaływań dydaktyczno-wychowawczych, zarówno asymilacyjno-integracyjnych i identyfikacyjno-tożsamościowych, jak i psycho-profilaktycznych (monitorujących, interwencyjnych, promocyjnych) dotyczących potencji ucznia-wychowanka. Bez określenia logiczno-matematycznej struktury procesu kształcenia rozwój emocjonalno-intelektualny dziecka mógłby zamienić się w chaotyczną serię przypadków szkolnych.

Próba podsumowania praktyka-edukatora

To, co widoczne, i co okazuje się oczywiste, chaotyczność systemu edukacji, nie tyle może wywołać jego rozpad, co raczej zapewnia względną stabilność. Ten wymiar jest do pewnego stopnia niezbędny i korzystny dla kontynuacji zmian wymuszanych przez ewoluującą rzeczywistość społeczno-polityczną i kulturową (Fullan, 2008, s. 22). Unaocznia to reakcja na zmianę transformacyjną roku 1989 i następującą po niej modernizację, które sprowokowały odmienne rozumienie i myślenie systemowe o edukacji wśród przedstawicieli nauk humanistycznych i społecznych.

Przy opisywaniu pierwszego dziesięciolecia transformacji użyteczna okazuje się także teoria chaosu. Wiele przebiegających procesów o znamionach żywiołowości było zjawiskami i procesami spontanicznymi. Do takich zaliczyć można zapewne, z jednej strony, ekspansję ubóstwa i powstawanie społecznej podklasy, ale z drugiej – skok aspiracji, połączony z pędem do wiedzy ogółu młodzieży, odbywającym się poprzez umasowienie szkolnictwa wyższego i utowarowienie wiedzy.

Stan zaistniały po wcześniejszych zmianach podstaw programowych i likwidacji monopolu oświatowego państwa usankcjonowała ustawa Sejmu RP *O systemie oświaty* z 7 września 1991 roku. Państwo, wycofując się ze sterowania i kontroli bezpośredniej, w procesie decentralizacji i uspołecznienia przekazało szkoły samorządom terytorialnym.

W wielu stanowiskach pedagogów-teoretyków przebijała bezradność i zagubienie w obliczu przesilenia formacyjnego i wyzwania, jakim była zmiana społeczna. Wytknięto chaos i eklektyzm podejmowanych reform edukacji. Dotkliwie odczuwanym dylematem było: *W jakim stopniu polskiej edukacji niezbędna jest ciągłość, a w jakim zmiana?* (Śliwerski, 2009, s. 60–62).

Kompleksowa reforma oświatowa Mirosława Handkego, zarówno strukturalna, jak i programowa, została zapoczątkowana 1 września 1999 roku. Na

wszystkich poziomach edukacji postulowano odejście od encyklopedyzmu, na rzecz myślenia i rozumienia świata. Nieco powiększono zakres autonomii szkół, umożliwiając tworzenie własnych koncepcji kształcenia i wewnętrznych systemów oceniania. Co więcej, Ministerstwo Edukacji Narodowej uznało dom rodzinny za pierwszoplanowy w procesie wychowania, kosztem wspomagającej szkoły (Kupisiewicz, 2006, s. 171, 175).

Trzeba jednak przyznać za D. Klus-Stańską, że w znaczącym stopniu wdrażane reformy szkolne i innowacje pedagogiczne dokonały interwencji tylko w powierzchnię systemu edukacji. Jak można zaobserwować, ukrytą warstwę tkanki podstawowej – składającą się na mentalność pedagogiczną – pozostawiono najczęściej nienaruszoną (2010, s. 368).

Stan skostnienia systemowego, na tle postępującej globalizacji i modernizacji – mimo podejmowanych reform strukturalnych i programowych – jest nadal widoczny i odczuwalny. Trafnie ocenia to Z. Kwieciński, pisząc:

Z jednej strony szkoła potrafi doskonale oceniać, stawiać stopnie, naznaczać, sortować, ustanawiać blokadę świadomości ciągłości międzypokoleniowej i świadomości odtwarzalnych różnic społecznych. Z drugiej, zabija krytyczną mądrość społeczną [i epistemologiczną oraz wiedzę refleksyjną – przyp. J.M.], w tym szczególnie wrażliwość na los słabszych intelektualnie i kulturowo uczniów (2008, s. 216).

Pluralizm idei politycznych i wartości kulturowych wywołuje potrzebę przeprojektowania całego systemu edukacji, odpowiadającego na wyzwania zmiennej i komplikującej się – niejednokrotnie chaotycznie – współczesności, obfitującej w antynomie, kontrowersje i dylematy. Systemu, którym dziś zawładnęła metoda drobnych kroczków z obezwładniającym przywiązaniem do technokratycznej przydatności czy promowaniem konkurencji od pierwszych lat szkoły („trzeba się umieć dobrze sprzedać”), niszczącej więzi. Preferowanie przydatności i mobilności jednostek wywołuje erozję więzi społecznych i narastanie ryzyka informatycznego, ekologicznego i zdrowotnego (Żywczok, 2011, s. 175–176). Podkreślić trzeba, że na praktykę szkolną nieprzeceniony wpływ ma zmiana rozumienia istoty systemu edukacji – przez nauczycieli, rodziców i administratorów – odwołującej się do krytycznej refleksyjności uczniów.

W świetle badań interpretatywnych edukacji, otwartych na zróżnicowaną perspektywę widzenia uczestników procesu nauczania, wychowania, ujawnia się znaczenie wymiaru emancypacyjnego i humanistycznego edukacji. Staje się ona nie tylko kulturowym osiągnięciem, ale przede wszystkim jest praktyką społeczną, uwikłaną w chaotyczny kontekst biografii ludzkich, interesów społecznych, uwarunkowań ekonomicznych i politycznych, czy wydarzeń kulturowych. To czyni z nauczyciela-wychowawcy osobę, którą ogarniają wątpliwości, ale zarazem pobudzają do stawiania pytania egzystencjalnych, antropologicznych i psychologicznych, odnoszących się do źródeł interakcji zachodzących w klasie, szkole, środowisku społecznym, dziedzictwie kulturowym (Klus-Stańska, 2010, s. 133).

Konkludując, w pierwotnym, najgłębszym ujęciu słowa *educatio* i jego homonimu *educo* uczymy się, by rozumieć ewoluujący świat poprzez stawianie pytań i szukanie na nie odpowiedzi, nie zaś tylko po to, by opanowywać gotową wiedzę i zdobywać umiejętności przydatne w zastanej rzeczywistości. Niepewność, nieoznaczoność czy nieobliczalność poznawcza, wraz z towarzyszącą jej niepowtarzalnością emocjonalną, są warunkiem twórczości. Nurt meandrującego procesu dydaktycznego wyrazić można w formule „od nieokreślonych prawdopodobieństw do określonych wartości” (Cohen, Stewart, 2005, s. 49). Nasze rozumienie świata jest czymś otwartym, stąd człowieczym nastawieniem jest – jak przypomina M. Heidegger – „trwanie w zapytywaniu”. Jesteśmy bowiem bytami „wrzuconymi” w czas, bez możliwości wykroczenia poza niego, poszukującymi istoty człowieczeństwa i próbującymi wytrwale nadawać sens życiu (Heidegger, 1994, s. 319). I to tym bardziej, że złudzeniem jest obraz świata jako zrównoważonej, ustabilizowanej ścieżki (*equilibrium*).

Na koniec można zapytać za I. Wallersteinem: czy nowość i kreatywność byłyby przedłużeniem praw samoorganizującej się i samoodnawiającej się natury (2004, s. 286)? Czy potrzeba wolności i kreowania świata jest do pogodzenia z potrzebą bezpieczeństwa i stabilności w toku edukacji szkolnej, i nie tylko. Z kolei, za K. Bakułą (2006, s. 347) warto zastanowić się: jak pojąć chaos i czerpać z niego jako stylizacji, kalkulacji, mody, inspiracji, renowacji, rewolucji czy przenikającej wszystko osnowy życiodajnej i twórczej? A z punktu widzenia tu przyjętego – jako impulsu i kanwy opowieści dydaktyczno-wychowawczych edukatorów, wzmacniających dzięki swym wysiłkom pedagogicznym homeostazę socjokulturową.

Bibliografia

- Arystoteles (2001). *Retoryka*. (H. Podbielski, tłum.). W: Arystoteles. *Dzieła wszystkie* (t. 6), (tłum. zbiorowe). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Atkins, P.W. (1984). *The 2nd Law: Energy, Chaos, and Form*. New York: W.H. Freeman.
- Bacon, F. (1955). *Novum Organum*. (J. Wikarjak, tłum.). Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Bakuła, K. (2006a). Efekt motyla, swobodnie mówiąc. W: K. Bakuła, D. Heck (red.), *Efekt motyla: humaniści wobec teorii chaosu*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Bakuła, K. (2006b), Wpływ motyla na rzeczywistość i jej poznanie. Na przykładzie przysłów różnych narodów. W: K. Bakuła, D. Heck (red.), *Efekt motyla: humaniści wobec teorii chaosu*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.

- Bauman, Z. (2006). *Płynna nowoczesność*. (T. Kunz, tłum.). Kraków: Wydawnictwo Literackie.
- Bergson, H. (2004). *Ewolucja twórcza*. (F. Znaniecki, tłum.). Kraków: Zielona Sowa.
- Cackowski, Z. (1997). *Rozum między chaosem a „Dniem Siódmym” porządku*. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- Calvin, W.H. (1997). *Jak myśli mózg: ewolucja w okamgnieniu*. (J. Suchecki, tłum.). Warszawa: CIS.
- Castells, M. (2000). Toward Sociology of Network Society. *Contemporary Sociology*, 29, pp. 693–699.
- Castells, M. (2007). *Spółczesność sieci*. (M. Marody, K. Pawluś, J. Stawiński, S. Szymański, tłum.). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Chalmers, D. (2008). Świadomość i jej miejsce w naturze. (R. Poczobut i T. Ciecierski, tłum.). W: M. Miłkowski, R. Poczobut (red.), *Analityczna metafizyka umysłu: najnowsze kontrowersje*. Warszawa: Wydawnictwo Instytutu Filozofii i Socjologii Polskiej Akademii Nauk.
- Cohen, J., Stewart, I. (2005). *Załamanie chaosu. Odkrywanie prostoty w złożonym świecie*. (M. Tempczyk, tłum.). Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Damasio, A. (2011). *Jak umysł zyskał jaźń: konstruowanie świadomego mózgu*. (N. Radomski, tłum.). Poznań: Dom Wydawniczy Rebis.
- Dawkins, R. (1996). *Samolubny gen*. (M. Skoneczny, tłum.). Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Deleuze, G. (1997). *Różnica i powtórzenie*. (B. Banasiak i K. Matuszewski, tłum.). Warszawa: KR.
- Dyson, F. (1971). Energy in the Universe. *Scientific American*, 225, p. 50–59.
- Ford, J. (1989). What is chaos, that we should be mindful of it? In: P. Davies (ed.), *The new physics* (pp. 348–371). Cambridge: Cambridge University Press.
- Fullan, M. (2008). *The Six Secrets of Change: What the Best Leaders Do to Help Their Organizations Survive and Thrive*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Gleick, J. (1996). *Chaos: narodziny nowej nauki*. (P. Jaśkowski, tłum.). Poznań: Zysk i S-ka.
- Granovetter, M. (1983). The Strength of Weak Ties: A Network Theory revisited, *Sociological Theory*, 1, pp. 201–233, <http://dx.doi.org/doi=10.1.1.128.7760>.
- Hardt, M., Negri, A. (2005). *Imperium*. (S. Ślusarski i A. Kołbaniuk, tłum.). Warszawa: W.A.B.
- Heidegger, M. (1994). *Bycie i czas*. (B. Baran, tłum.). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Johnson, S. (2001). *Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities and Software*. New York: Scribner.

- Kim, J. (2002). *Umysł w świecie fizycznym: esej na temat problemu umysłu i ciała oraz przyczynowania mentalnego*. (R. Poczobut, tłum.). Warszawa: Wydawnictwo Instytutu Filozofii i Socjologii PAN.
- Klus-Stańska, D. (2010). *Dydaktyka wobec chaosu pojęć i zdarzeń*. Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak Teresa i Józef Śnieciński.
- Kościszko, K. (2000). *Chaos i wiedza. Przyrodoznawczo-epistemologiczny aspekt filozofii różnicy Deleuze'a*. Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.
- Kuhn, T.S. (2001). *Struktura rewolucji naukowych*. (H. Ostromecka, tłum.). Warszawa: Fundacja „Aletheia”.
- Kupisiewicz, Cz. (2006). *Projekty reform edukacyjnych w Polsce: główne tezy i wpływ na funkcjonowanie szkolnictwa*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Kwieciński, Z. (2008). Skutki poziomu wczesnej alfabetyzacji w dorosłości. W: E. Rodziewicz (red.), *Ars educandi, T. V, Ku demokracji w sferze publicznej i dyskursie edukacyjnym. Polskie Towarzystwo Pedagogiczne Oddział w Gdańsku wobec zmiany społecznej*. Gdańsk: Wydawnictwo UG.
- Lacan, J. (2014). *Seminarium III: psychozy*. (J. Waga, tłum.). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Leibniz, G.W. (2001). *Nowe rozważania dotyczące rozumu ludzkiego*. (I. Dąbska, tłum.). Kęty: Antyk.
- Liu, H. (1999). A Brief History of the Concept of Chaos. Pekin. Pozyskano z <http://www.phil.pku.edu.cn/personal/huajie/CHAOS.HTML> (4.06.2014).
- Lorenz, K. (1977). *Odwrotna strona zwierciadła*. (K. Wolicki, tłum.). Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Lovelock, J. (2003). *Gaja: nowe spojrzenie na życie na Ziemi*. (M. Ryszkiewicz, tłum.). Warszawa: Prószyński i S-ka.
- Melosik, Z., Szkudlarek, T. (2009). *Kultura, tożsamość i edukacja: migotanie znaczeń*. Kraków: Impuls.
- Monge, P.R., Contractor, N. (2003). *Theories of Communication Networks*. New York: Oxford University Press.
- Morin, E. (1977). *Zagubiony paradygmat – natura ludzka*. (R. Zimand, tłum.). Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Pascal, B. (1968). *Mysli*. (T. Boy-Żeleński, tłum.). Warszawa: Pax.
- Penrose, R. (1995). *Nowy umysł cesarza: o komputerach, umyśle i prawach fizyki*. (P. Amsterdamski, tłum.). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Perechuda, K., Chomiak-Orsa, I. (2014). Chaos a wirtualizacja procesów biznesowych. W: A. Sopińska, S. Gregorczyk (red.), *Granice strukturalnej złożoności organizacji*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa. Oficyna Wydawnicza.
- Pinker, S. (2005). *Tabula rasa: spory o naturę ludzką*. (A. Nowak, tłum.). Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.

- Popper, K. (1996), *Wszechświat otwarty: argumenty na rzecz indeterminizmu*. (A. Chmielewski, tłum.). Kraków: Znak.
- Popper, K., Eccles, J.C. (1977). *The Self and Its Brains. An Argument for Interactionism*. Berlin – Heidelberg – London – New York: Springer International.
- Pöppel, E., Edingshaus, A.L. (1998). *Mózg – tajemniczy kosmos*. (M. Skalska, tłum.). Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Praszkier, R., Nowak, A., *Teoria emergencji (wylaniania się)*. http://firmyrodzinne.pl/download/RPraszkier_Emergencja.pdf.
- Prigogine, I. (1980). *From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences*. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- Prigogine, I. (2000). *Kres pewności: czas, chaos i nowe prawa natury*. (I. Nowoszewska, przekład filologiczny z jęz. fr., P. Szwajcer, przekład przejrzał, popr. i uzup. o wybrane fragmenty z wyd. ang.). Warszawa: W.A.B., CiS.
- Prigogine, I., Stengers, I. (1990). *Z chaosu ku porządkowi: nowy dialog człowieka z przyrodą*. (K. Lipszyc, przeł.). Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Rothert, A. (2006), *Między porządkiem a chaosem*. Warszawa: Elipsa.
- Stewart, I. (1994). *Czy Bóg gra w kości? Nowa matematyka chaosu*. (W. Komar, M. Tempczyk, tłum.). Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Śliwerski, B. (2009). *Problemy współczesnej edukacji. Dekonstrukcja polityki oświatowej III RP*. Warszawa: Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne.
- Taylor, M. (2003). *The Moment of Complexity: Emerging Network Culture*. Chicago: University of Chicago Press.
- Tempczyk, M. (1998). *Teoria chaosu a filozofia*. Warszawa: CiS: we współpracy z Instytutem Filozofii i Socjologii PAN.
- Tempczyk, M. (2002). *Teoria chaosu dla odważnych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Trąbka, J. (2000). *Odwieczny chaos a tworzenie się świata*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Vallacher, R., Nowak, A. (2007). Dynamical social psychology: Finding order in the flow of human experience. In: W. Kruglanski & E.T. Higgins (ed.). *Social psychology: Handbook of basic principles* (pp. 734–758). New York: Guilford Publications.
- Wallerstein, I. (2004). *Koniec świata jaki znamy*. (M. Bilewicz, A.W. Jelonek, K. Tyszką, tłum.). Warszawa: Scholar.
- Whitehead, A.N. (1929). *Process and Reality. An Essay of Cosmology*. New York: Macmillan, Cambridge: Cambridge University Press.
- Wiśniewska, L. (2006). Chaos, porządek i paradymaty (w naukach i literaturze). W: K. Bakula, D. Heck (red.), *Efekt motyla: humaniści wobec teorii chaosu*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Żywczok, A. (2011). *Ku afirmacji życia: pedagogiczne podstawy pomyślnej egzystencji*. Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.

Dynamics, non-linear-ness, instability of world with impulses initiating order

Summary

The view becoming widespread about the creative and life-giving chaos permeating the universe lets triumph for mind. Even very much regular linear associations in the end can become irregular and unordered, if we leave them to ourselves enough long. The chaos theory is highlighting, that even instead of the total randomness some order being the underlying reason can exist in chaotic systems. From the perspective antropical and anthropological hope for forming world according to aims in life grows as such, backed up with the human mind which is effort of reducing the chaos for order. It is also in practice occurring educational, because the chaotic nature is a constitutive feature of teaching situations, and not only, and can still in the large degree – of protective and education situations. Explanatory mechanism in the run of the evolution both genetic modifications, how and cognitive expansion and cultural is shown homeostatic impulse.

Keywords: chaos, the arrow of time, emergence, „butterfly effect”, homeostasis, homeostatic impulse, liquid modernity.