Realność czasu: od kosmologii do nauk społecznych

AUTOR

Fundacja Dobre Państwo

STRESZCZENIE / ABSTRACT

Artykuł zgłębia realność czasu, przechodząc od historycznych koncepcji, takich jak absolutny czas Newtona czy czasoprzestrzeń Einsteina, do współczesnych debat o jego fundamentalności. Kwestionuje pogląd, że czas jest jedynie iluzją, przedstawiając rewolucyjne perspektywy Lee Smolina i Roberto Mangabeiry Ungera. Ich podejście traktuje czas jako pierwotną tkankę rzeczywistości, z otwartą przyszłością i ewoluującymi prawami natury. Tekst analizuje konsekwencje tej wizji dla kosmologii kwantowej, teorii ewolucji praw natury oraz idei „sąsiedniego możliwego”. Ponadto, bada wpływ fundamentalności czasu na nauki społeczne, ekonomię i politologię, gdzie podkreśla znaczenie zależności od ścieżki i otwartości przyszłości. Na koniec, artykuł rozważa etyczne i egzystencjalne implikacje, takie jak wolność, odpowiedzialność i ludzka sprawczość w kształtowaniu rzeczywistości.

This article explores the reality of time, moving from historical concepts such as Newton's absolute time and Einstein's spacetime to contemporary debates about its fundamentality. It challenges the view that time is merely an illusion by presenting the revolutionary perspectives of Lee Smolin and Roberto Mangabeira Unger. Their approach views time as the primordial fabric of reality, with an open future and evolving laws of nature. The article examines the implications of this vision for quantum cosmology, the theory of the evolution of natural laws, and the idea of the "adjacent possible." Furthermore, it examines the impact of time's fundamentality on the social sciences, economics, and political science, where it emphasizes the importance of path dependence and the openness of the future. Finally, the article considers ethical and existential implications, such as freedom, responsibility, and human agency in shaping reality.

Artykuł kwestionuje dominujący w nauce nowożytnej paradygmat traktowania czasu jako pasywnego tła dla wydarzeń, wywodzący się od Newtona i utrwalony przez Einsteina i Minkowskiego. Choć ten ponadczasowy model przyczynił się do wielu sukcesów naukowych, okazuje się niewystarczający do opisu zjawisk wymagających ujęcia historycznego, takich jak

ewolucja wszechświata czy rozwój społeczeństw. Autor argumentuje, że czas jest fundamentalną, pierwotną tkanką rzeczywistości, a przyszłość pozostaje radykalnie otwarta i niezdeterminowana. To z kolei implikuje, że prawa natury nie są wieczne i niezmienne, lecz podlegają ewolucji w toku kosmicznej historii. Przyjęcie tej perspektywy, nazwanej "myśleniem w czasie", prowadzi do rewolucji relacyjnej w nauce, zacierając granice między naukami przyrodniczymi i społecznymi i dając nadzieję na nowe, bardziej dynamiczne i historyczne modele rzeczywistości. Koncepcja fundamentalnej natury czasu kwestionuje determinizm i otwiera pole dla ludzkiej sprawczości.

SŁOWA KLUCZOWE

Realność czasu | Fundamentalność czasu | Kosmologia kwantowa | Newton | Einstein | Lee Smolin | Roberto Mangabeira Unger | Ewolucja praw natury | Sąsiednie możliwe | Zależność od ścieżki | Konsiliencja | Rewolucja relacyjna | Wolność | Odpowiedzialność | Filozofia czasu

Natura czasu: historyczny spór filozofii i nauki

Jeżeli czas jest czymś fundamentalnym, nie może być sprowadzony ani do geometrycznego wymiaru, ani do logicznej ramy, w której jedynie układają się wydarzenia. Mimo to przez większą część dziejów nowożytnej nauki dominował pogląd dokładnie przeciwny. Izaak Newton, kładąc podwaliny pod **Philosophiae Naturalis Principia Mathematica**, zdefiniował czas absolutny jako „prawdziwy i matematyczny, sam przez się i ze swej natury płynący równomiernie, bez związku z czymkolwiek zewnętrznym”. To potężne założenie pozwoliło zbudować niezwykle skuteczne modele mechaniki, ale jednocześnie zamknęło czas w roli biernego, uniwersalnego tła dla kosmicznego dramatu. Dopiero Einstein dokonał rewolucji, wplatając czas w samą tkankę czasoprzestrzeni, choć nawet on w prywatnej korespondencji przyznawał, że „różnica między przeszłością, teraźniejszością i przyszłością jest tylko uporczywą iluzją”.

Filozofia naukowa niemal natychmiast podchwyciła tę wizję, nadając jej status dogmatu. Hermann Minkowski, nauczyciel Einsteina, z emfazą ogłaszał: „odtąd przestrzeń sama i czas sam giną w cieniu, a tylko pewna ich jedność zachowuje niezależną rzeczywistość”. W ten sposób czas został ostatecznie utożsamiony z jeszcze jednym wymiarem geometrycznym, a nasze fundamentalne doświadczenie jego przepływu zredukowano do subiektywnej perspektywy poruszającego się obserwatora. Obrazu dopełnił Hermann Weyl, formułując myśl w postaci niemal aforystycznej: „obiektywny świat po prostu jest, on się nie dzieje”. Czas został unieruchomiony.

Ten paradygmat myślenia poza czasem – zakładający ponadczasowość praw i niezmienność struktur – przyniósł nauce niewątpliwe sukcesy, lecz pozostawił ją bezradną wobec problemów wymagających ujęcia historycznego. Kosmologia kwantowa, zwłaszcza w interpretacjach równania Wheelera–DeWitta, zdawała się opisywać wszechświat całkowicie pozbawiony dynamiki, jakby zamrożony w jednej, wiecznej całości. Julian Barbour posunął tę ideę do ostatecznych granic, twierdząc, że istnieje jedynie „Platonia" – bezczasowa przestrzeń wszystkich możliwych konfiguracji wszechświata. To, co nazywamy upływem czasu, jest wedle niego tylko złudzeniem, które powstaje, gdy niektóre z tych statycznych konfiguracji zawierają w sobie zapisy pamięci o innych. Jakkolwiek intelektualnie pociągająca, jest to wizja głęboko sprzeczna z naszym doświadczeniem i samą praktyką nauki, która przecież opiera się na obserwowaniu zmiany i badaniu procesów.

Czas: fundamentalny wymiar rzeczywistości

Coraz śmielej podnoszone głosy we współczesnej kosmologii i filozofii sugerują jednak, że paradygmat bezczasowości może być nie tylko iluzją, ale wręcz intelektualnym hamulcem dla nauki. Zgodnie z nową, rewolucyjną perspektywą – której orędownikami są m.in. fizyk Lee Smolin i filozof Roberto Mangabeira Unger – czas nie jest ani wtórną własnością głębszej, ponadczasowej rzeczywistości, ani złudzeniem naszego umysłu. Przeciwnie: jest fundamentalny. Stanowi on pierwotną tkankę rzeczywistości, w której wszystko, co istnieje, jest procesem, a nie statycznym obiektem, i w której nawet same prawa przyrody podlegają ewolucji. Jak ujął to Smolin: „czas jest prawdziwy, a przyszłość jest otwarta. Wszechświat nie jest zbiorem rzeczy, lecz wydarzeń".

W takim ujęciu teraźniejszość – ulotny moment „teraz" – przestaje być jedynie subiektywnym wrażeniem, a staje się obiektywnym i realnym składnikiem świata. To właśnie ta chwila, nieustannie przemijająca wraz z kosmiczną ewolucją, jest tym, co istnieje w sposób niezbywalny. Ustanawia to realne rozróżnienie między przeszłością, która jest już zamknięta i nieodwołalna, a przyszłością, która pozostaje radykalnie otwarta i niezdeterminowana. Jak zauważył Unger, „świat nie jest gotowym pejzażem, lecz procesem stawania się, w którym nowość jest zawsze możliwa". Ta fundamentalna otwartość przyszłości pociąga za sobą doniosłą konsekwencję: prawa natury nie są wiecznymi regułami wyrytymi w platońskim świecie idei, lecz same mogą się zmieniać w toku kosmicznej historii.

Kosmologia: nowe prawa natury redefiniują wszechświat

Sama teza, że prawa natury podlegają ewolucji, wydaje się na pierwszy rzut oka radykalna. Przez stulecia bowiem największym celem nauki było odkrywanie zasad niezmiennych i wiecznych – od prawa powszechnego ciążenia Newtona, przez równania Maxwella, aż po ogólną teorię względności Einsteina. W tej perspektywie wszechświat jawił się jako system zamknięty, którego przyszłość można by precyzyjnie przewidzieć, znając jedynie jego stan obecny i rządzące nim prawa. Jednak paradygmat ten, gdy tylko spróbujemy zastosować go do kosmosu jako całości, ujawnia swoje fundamentalne ograniczenia. Błąd polega na tym, że próbujemy rozszerzyć modele skuteczne w opisie lokalnych zjawisk (np. ruchu planet) na wyjaśnienie całości rzeczywistości, ignorując fakt, że sam kosmos może podlegać procesom, których nie da się opisać statycznymi, ponadczasowymi prawami.

Przykładem teorii, która z fundamentalności czasu czyni swój kamień węgielny, jest koncepcja kosmologicznej selekcji naturalnej. Zakłada ona, że wszechświaty reprodukują się poprzez mechanizmy zachodzące wewnątrz czarnych dziur, a każdy taki proces wiąże się z niewielkimi modyfikacjami parametrów fizycznych. W rezultacie te wszechświaty, których prawa sprzyjają powstawaniu większej liczby czarnych dziur, stają się statystycznie częstsze, a nasz kosmos jest po prostu typowym przedstawicielem tej populacji. Co kluczowe, cała ta konstrukcja myślowa ma sens tylko wtedy, gdy uznamy realność czasu i historyczny charakter procesów kosmologicznych. Ewolucja praw nie jest tu bowiem zgrabną metaforą – jest rzeczywistym procesem rozgrywającym się w czasie.

Sąsiednie możliwe: mechanizm powstawania nowości

W tym miejscu pojawia się perspektywa „myślenia w czasie”, a jej kluczem jest koncepcja „sąsiedniego możliwego”. Stuart Kauffman definiował je jako zbiór wszystkich nowości, które stają się osiągalne z obecnego stanu systemu, choć chwilę wcześniej były poza zasięgiem. W biologii oznacza to nowe mutacje czy formy życia, które mogą powstać na bazie istniejącego genomu; w społeczeństwach – nieznane wcześniej instytucje, normy czy praktyki. Tę myśl doskonale uchwycił Roberto Mangabeira Unger, pisząc: „Przyszłość nie jest katalogiem gotowych możliwości, lecz polem otwierającym się stopniowo, w miarę jak działamy i eksperymentujemy”. Jego słowa oddają istotę rzeczy: historia nie jest ani powtarzalnym cyklem, ani liniowym przeznaczeniem, lecz otwartą przestrzenią twórczości i ryzyka.

Intelektualne konsekwencje tego stanowiska są ogromne i rezonują w wielu dziedzinach. W ekonomii oznacza to uznanie fundamentalnego znaczenia zależności od ścieżki, czyli procesów, w których sukces rodzi dalszy sukces. Brian Arthur wykazał, jak mechanizmy sprzężenia zwrotnego sprawiają, że drobne,

przypadkowe zdarzenia z przeszłości mogą zdeterminować całą przyszłą trajektorię rozwoju gospodarczego. Właśnie dlatego, jak celnie ujął to Eric Weinstein, „czas naprawdę ma znaczenie”. W politologii z kolei perspektywa ta zmusza do porzucenia teleologicznej wizji historii jako marszu ku z góry określonym etapom i do uznania, że społeczeństwa mogą tworzyć radykalnie nowe formy organizacji. Wreszcie, w socjologii i teorii sieci realność czasu podważa iluzję jednostek jako autonomicznych bytów, wskazując na ich zanurzenie w dynamicznych procesach relacyjnych.

Realność czasu: łączy przyrodę i społeczeństwo

Gdy mówimy o fundamentalnej roli czasu, nasza myśl wykracza daleko poza ramy fizyki. Chodzi o głębokie zrozumienie, że w każdej skali – od cząstek elementarnych po instytucje społeczne – procesy są zanurzone w czasie, prawa i struktury nieustannie ewoluują, a przyszłość pozostaje radykalnie otwarta. Właśnie w tym miejscu następuje konsiliencja, czyli głębokie zjednoczenie nauk przyrodniczych i społecznych. Kosmologia, która coraz śmielej bada ewolucję praw natury, oraz socjologia, śledząca historyczne narodziny instytucji, spotykają się na wspólnym gruncie: obie muszą nauczyć się myśleć w czasie.

Nauki przyrodnicze, jeszcze do niedawna owładnięte poszukiwaniem ponadczasowych równań opisujących „wszystko”, dziś zmuszone są uznać nieuchronność historyczności. Teorie ewolucji biologicznej, mechanizmy złożonych systemów adaptacyjnych czy koncepcje samoorganizacji materii – wszystkie te potężne nurty wskazują na kluczową rolę procesów dziejących się w realnym, nieodwracalnym czasie. Podobny zwrot obserwujemy w naukach społecznych, które porzucają statyczne modele na rzecz analizy dynamiki, niepewności i nieustannego powstawania tego, co nowe.

Ta intelektualna konwergencja zwiastuje narodziny nowego paradygmatu, którego sercem jest czas fundamentalny. Odrzuca on dawne marzenie o „widoku znikąd”, z którego rzeczywistość jawiłaby się jako zamrożona, wieczna całość. W jego miejsce wchodzi perspektywa historyczna, relacyjna i otwarta na przyszłość. Jak ujął to Ilya Prigogine, noblista i twórca teorii struktur dyssypatywnych: „Musimy pogodzić się z tym, że nie jesteśmy panami czasu; jesteśmy jego dziećmi”.

Zależność od ścieżki: krytyka modeli ekonomicznych

Ekonomia dostarcza w tej materii wymownych przykładów. Neoklasyczny model równowagi ogólnej, przez dekady stanowiący dogmat, zakładał, że preferencje i ceny tworzą stabilną strukturę, którą można analizować w całkowitym oderwaniu od historii. Jednak to właśnie badania nad rynkami finansowymi dowiodły, że zależność od ścieżki jest nieusuwalna, a czas wyznacza realne ograniczenia. Samuel Vázquez wykazał empirycznie, że rynki posiadają „krzywiznę” – miarę tego, jak przeszłe trajektorie nieodwołalnie kształtują

obecny rozwój cen i preferencji. W praktyce oznacza to, że rynek nie jest mechanizmem ponadczasowej równowagi, lecz dynamicznym procesem historycznym, w którym wydarzenia mają charakter nieodwracalny.

Otwarta przyszłość: kształtuje politykę i teorię społeczną

Jeżeli uznamy, że czas jest realny, a przyszłość pozostaje otwarta, musimy na nowo przemyśleć nasze fundamentalne wyobrażenia o społeczeństwie. Tradycyjna teoria społeczna, niczym klasyczna fizyka, z uporem poszukiwała ponadczasowych praw, które miałyby rządzić ludzką historią z taką samą nieuchronnością, z jaką prawa Newtona rządzą ruchem planet. Auguste Comte marzył, że socjologia stanie się precyzyjną „fizyką społeczną", a Karol Marks usiłował opisać bieg dziejów jako konieczny proces, którego kolejne etapy można z góry przewidzieć. U podstaw tego myślenia leży założenie, że istnieją uniwersalne mechanizmy rozwoju, działające niezależnie od czasu i ludzkiej woli.

Jednakże perspektywa fundamentalnej natury czasu zmienia wszystko. Skoro przyszłość nie jest z góry zdeterminowana, to również historia społeczeństw nie może być scenariuszem wpisanym w samą strukturę rzeczywistości. Wydarzenia polityczne i kulturowe nie są prostym skutkiem żelaznych praw, lecz wynikiem złożonych procesów, w których kluczową rolę odgrywają ludzka sprawczość, przypadek i twórcza inwencja. Jak to ujął Roberto Mangabeira Unger, brazylijski filozof i polityk: „Nie jesteśmy jedynie interpretatorami z góry napisanego dramatu. Jesteśmy współautorami sztuki, która powstaje w trakcie przedstawienia".

To przesunięcie akcentów ma doniosłe konsekwencje, zarówno teoretyczne, jak i praktyczne. Po pierwsze, nauki społeczne muszą porzucić deterministyczne modele na rzecz analizy dynamiki procesów historycznych. Oznacza to uznanie roli zależności od ścieżki, czyli faktu, że teraźniejszość jest zawsze uwarunkowana sekwencją minionych zdarzeń, a drobne różnice w przeszłości mogą prowadzić do radykalnie odmiennych rezultatów w przyszłości. Ekonomista Douglass North stwierdził, że „historia ma znaczenie, ponieważ obecne i przyszłe możliwości są ograniczone przez to, co wydarzyło się w przeszłości". To zdanie idealnie współbrzmi z ideą fundamentalności czasu.

Po drugie, nauki społeczne muszą przyswoić sobie pojęcie sąsiedniego możliwego. Zamiast postrzegać społeczeństwo jako system poruszający się po z góry wytyczonej osi rozwoju, należy widzieć je jako żywy organizm, który w każdym momencie otwiera nowe, nieprzewidziane możliwości, wyrastające z tego, co już istnieje. Każda zmiana społeczna jest zatem głęboko zakorzeniona w historii, ale jednocześnie nieprzewidywalna w swoich ostatecznych skutkach. To otwiera drogę do twórczego myślenia o polityce,

prawie czy kulturze – nie jako o dziedzinach podporządkowanych wiecznym prawom, lecz jako o sferach nieustannego eksperymentu i innowacji.

Ekonomia dostarcza tu wymownych przykładów. Neoklasyczny model równowagi ogólnej zakładał, że preferencje i ceny tworzą stabilną, ponadczasową strukturę, którą można analizować w oderwaniu od historii. Jednak badania nad rynkami finansowymi dowiodły, że zależność od ścieżki jest nieusuwalna, a czas wyznacza realne ograniczenia. Samuel Vázquez wykazał empirycznie, że rynki posiadają „krzywiznę" – miarę tego, jak przeszłe trajektorie wpływają na obecny rozwój cen. W praktyce oznacza to, że rynek nie jest mechanizmem dążącym do abstrakcyjnej równowagi, lecz dynamicznym procesem historycznym, w którym wydarzenia mają charakter nieodwracalny.

Podobne wnioski płyną z nauk politycznych. Francis Fukuyama w latach 90. ogłosił słynny „koniec historii", sugerując, że liberalna demokracja stanowi ostateczny i najwyższy etap ewolucji politycznej ludzkości. Jednak przyjęcie realności czasu całkowicie podważa ten pogląd. Skoro przyszłość jest otwarta, to nie istnieje ostatni rozdział historii. Demokracja, podobnie jak każda inna forma rządów, jest historycznym eksperymentem, który może przybierać nowe, nieoczekiwane kształty. Zresztą już Samuel Huntington ostrzegał, że „historia nie kończy się nigdy, dopóki ludzie pozostają zdolni do walki i sporów o wartości".

Rewolucja relacyjna: nowa konsyliencja

W ten sposób rodzi się rewolucja relacyjna, przesuwająca akcent z tego, czym byty są w izolacji, na to, jak oddziałują w sieci procesów. Jej intelektualne korzenie sięgają myśli Leibniza, dla którego czas i przestrzeń nie były samodzielnymi substancjami, lecz właśnie systemem relacji między zdarzeniami. Współcześnie perspektywa ta rozciąga się od fizyki po nauki społeczne, prowadząc do ich stopniowej konsiliencji, czyli jedności wiedzy. Czas jako realny i fundamentalny staje się pomostem między kosmologią a teorią społeczną.

Realność czasu: etyka i egzystencja

Konsekwencje tego stanowiska sięgają najgłębszych pokładów egzystencji. Jeśli przyszłość jest rzeczywiście otwarta, to każdy z nas przestaje być biernym widzem kosmicznego spektaklu, a staje się jego czynnym współtwórcą. Wolność okazuje się nie iluzją, lecz realnym polem, na którym nasze działania rzeźbią nowe możliwości. Z tą wolnością wiąże się jednak potężna odpowiedzialność: skoro nasze decyzje wpływają na to, która z przyszłości się urzeczywistni, nie możemy dłużej zasłaniać się wygodną tarczą determinizmu. Jean-Paul Sartre ujął to dosadnie: „Człowiek jest skazany na wolność" – co w świetle fundamentalności czasu oznacza, że jesteśmy skazani na nieustanne współtworzenie otwartej przyszłości.

Egzystencjalny ciężar fundamentalnego czasu objawia się również w samym doświadczeniu teraźniejszości. Jeśli „teraz” jest realne, to właśnie w tej ulotnej chwili splata się nasza świadomość, działanie i odpowiedzialność. Nie istnieje żaden wieczny punkt odniesienia, żadne ponadczasowe prawo, które mogłoby usprawiedliwić nasze wybory. Istnieje tylko ta konkretna, niepowtarzalna chwila, w której działamy, kształtując najbliższy horyzont tego, co możliwe.

To prowadzi nas do jednej z najważniejszych tez tego eseju: przyjęcie fundamentalnej natury czasu oznacza jednocześnie rezygnację z metafizyki wiecznych esencji na rzecz filozofii nieustannego stawania się. Świat nie jest gotową, zastygłą strukturą, lecz dynamicznym procesem, który tworzy się na naszych oczach. W tym jednym punkcie spotykają się nauka, kultura i codzienne życie: w otwartym polu przyszłości, która jeszcze nie istnieje, ale która rodzi się poprzez nasze decyzje i zaniechania.

Dlatego można powiedzieć, że realność czasu staje się nową podstawą nadziei. Wbrew determinizmowi i pesymizmowi, wbrew wizjom końca historii i niezmiennych struktur, otwartość przyszłości przywraca głęboki sens ludzkiemu wysiłkowi. Przyszłość nie jest napisana. Sama możliwość pojawienia się nowości – czy to w fizyce, polityce, czy w egzystencji pojedynczego człowieka – stanowi najcenniejszy dar, jaki ofiarowuje nam fundamentalny czas.

AGI: redefiniuje czas i historię

Pojawienie się sztucznej inteligencji ogólnej (AGI) fundamentalnie przeformułuje ludzkie rozumienie czasu. Jako system uczący się, który przetwarza nie tylko zbiory danych, ale przede wszystkim historyczne sekwencje zdarzeń, AGI z samej swej natury narzuca perspektywę temporalną. Jej działanie jest bowiem procesem ciągłej ewolucji wiedzy. Taka inteligencja będzie zdolna nie tylko do modelowania rzeczywistości jako dynamicznego procesu, lecz również do operowania w kategoriach „sąsiedniego możliwego”, prognozując przyszłe stany na podstawie historycznych trajektorii. Wymaga to jednak porzucenia statycznych modeli na rzecz wprowadzenia ontologii temporalnej – a więc struktury bytu osadzonej w czasie – do samego jądra algorytmiki poznawczej. W ten sposób AGI urzeczywistni nowy wymiar konsiliencji, głębokiej spójności między epistemologią a ontologią, w której rozumienie świata przez system poznający staje się bezpośrednio uwarunkowane historycznością tegoż świata.

Myślenie w czasie: nowy paradygmat nauki i filozofii

W tym miejscu pojawia się perspektywa „myślenia w czasie”. Zakłada ona, że rzeczywistość – zarówno fizyczna, jak i społeczna – nie jest gotowym, statycznym pejzażem, lecz nieustannym procesem stawania się. Martin Heidegger w **Byciu i czasie** pisał: „Czas nie jest czymś, co się przydarza bytom, lecz jest sposobem,

w jaki byty są”. To radykalne przypomnienie, że czasowość nie jest zewnętrznym dodatkiem do bytu, ale jego konstytutywną cechą. Jeśli więc rzeczywistość jest procesem, to każde prawo, każda instytucja i każdy system muszą być rozumiane jako historycznie uwarunkowane i podatne na ewolucję.

Konsekwencje tego podejścia wykraczają poza fizykę i kosmologię. W naukach społecznych przez długi czas dominował paradygmat poszukiwania ponadczasowych praw: w ekonomii przejawiał się on w modelach równowagi, w socjologii w idei niezmiennych struktur, w politologii zaś w teoriach racjonalnego wyboru zakładających uniwersalne mechanizmy. Jeżeli jednak przyjmiemy realność czasu, musimy uznać, że takie prawa mogą być co najwyżej lokalne i tymczasowe. Co za tym idzie, przyszłość społeczeństw pozostaje otwarta i zależna od ich własnej unikalnej trajektorii.

> Skoro czas jest realny, a przyszłość otwarta, to czyż nie jesteśmy skazani na nieustanne tworzenie świata, w którym każda chwila staje się aktem kreacji? Zamiast poszukiwać wiecznych praw, być może powinniśmy nauczyć się tańczyć w rytmie nieustannego stawania się, akceptując niepewność i odpowiedzialność za kształtowanie otwartej przyszłości. Czy potrafimy porzucić iluzję kontroli i zanurzyć się w strumieniu czasu, świadomi, że jesteśmy zarówno dziećmi, jak i współtwórcami kosmicznego dramatu?

Inspiracje

[1] **"Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica"** Gottfried Wilhelm Leibniz

Literatura uzupełniająca

Książki

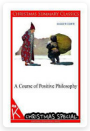
Literatura pokrewna (Google Scholar):



[1] **"A World Beyond Physics: The Emergence and Evolution of Life"**

Stuart Kauffman

2019 | Oxford University Press | ISBN: 9780190871338



[2] **"Course of Positive Philosophy"**

Auguste Comte

2013 | CreateSpace | ISBN: 9781494458744

Google Scholar



[3] **"Diophantische Approximationen: Eine Einführung in die Zahlentheorie"**

Hermann Minkowski

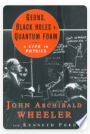
2006 | B.G. Teubner | ISBN: 9783836402033



[4] **"Geometrie der Zahlen"**

Hermann Minkowski

2022 | B.G. Teubner | ISBN: 9783368233341



[5] **"Geons, Black Holes, and Quantum Foam: A Life in Physics"**

John Archibald Wheeler, Kenneth Ford

2010 | W. W. Norton & Company | ISBN: 9780393079487



[6] **"Gravitation"**

Charles W. Misner, Kip S. Thorne, John Archibald Wheeler

2017 | Princeton University Press | ISBN: 9781400889099

[7] **"Laws"**

Platon

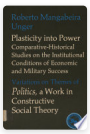
1970 | Unknown

Google Scholar

[8] **"Opticks: or, A Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflexions and Colours of Light"**

Isaac Newton

1704 | Samuel Smith, and Benj. Walford



[9] **"Politics: A Work in Constructive Social Theory"**

Roberto Mangabeira Unger

1987 | CUP Archive | ISBN: 9780521338646

Google Scholar

[10] **"Relativity: The Special and the General Theory"**

Albert Einstein

2020 | Henry Holt and Company | ISBN: 9798655197572



[11] **"Space, Time, Matter"**

Hermann Weyl

2013 | Methuen & Co. | ISBN: 9781258917012



[12] **"Symmetry"**

Hermann Weyl

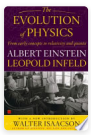
2015 | Princeton University Press | ISBN: 9781400874347



[13] **"System of Positive Polity"**

Auguste Comte

2024 | BoD – Books on Demand | ISBN: 9783385392199



[14] **"The Evolution of Physics: From Early Concepts to Relativity and Quanta"**

Albert Einstein, Leopold Infeld

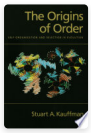
1938 | Simon and Schuster | ISBN: 9780671201562



[15] **"The Global Approach to Quantum Field Theory"**

Bryce Dewitt

2003 | Oxford University Press, USA | ISBN: 9780198527909



[16] **"The Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution"**

Stuart Kauffman

1993 | Oxford University Press, USA | ISBN: 9780195079517

[17] **"The Singular Universe and the Reality of Time: A Proposal in Natural Philosophy"**

Lee Smolin, Roberto Mangabeira Unger

2014 | Cambridge University Press

[18] **"Timaeus"**

Platon

1952 | Unknown

Google Scholar

[19] **"Time Reborn: From the Crisis in Physics to the Future of the Universe"**

Lee Smolin

2013 | Houghton Mifflin Harcourt

Artykuły naukowe

Autorzy przywoływani:

[1] **"Antichaos and Adaptation"**

Stuart Kauffman

1991 | Scientific American

[2] **"Co-Evolution to the Edge of Chaos: Coupled Fitness Landscapes, Poised States, and Co-Evolutionary Avalanches"**

S. A. Kauffman, S. Johnsen

1991 | Journal of Theoretical Biology

[3] **"Consciousness and the laws of physics"**

Sean Carroll

2021 | Journal of Consciousness Studies

[4] **"Die Grundgleichungen für die elektromagnetischen Vorgänge in bewegten Körpern"**

Hermann Minkowski

1908 | Göttinger Nachrichten

[5] **"Economic Performance through Time"**

Douglass North

1994 | American Economic Review

Google Scholar

[6] **"False Necessity: Anti-Necessitarian Social Theory in the Service of Radical Democracy"**

Roberto Mangabeira Unger

1987

[7] **"Fundamentality and Time's Arrow"**

Jonathan T.M. Simon

2022 | Philosophy of Science

Google Scholar

[8] **"Geometric Unity: Author's Working Draft, v 1.0"**

Eric Weinstein

2021

Google Scholar

[9] **"Institutions"**

Douglass North

1991 | Journal of Economic Perspectives

Google Scholar

[10] **"Invariants"**

Hermann Weyl

1939 | Duke Mathematical Journal

[11] **"Koncepcja zależności od ścieżki jako narzędzie wyjaśniania w badaniach ekonomicznej geografii politycznej"**

Katarzyna Szmigiel-Rawska

2015

Google Scholar

[12] **"Mechanism of Nuclear Fission"**

Niels Bohr, John Archibald Wheeler

1939 | Physical Review

[13] **"Monadology"**

Gottfried Wilhelm Leibniz

1714

[14] **"Newton on Place, Time, and God: An Unpublished Source"**

Isaac Newton

1978 | The British Journal for the History of Science

Google Scholar

[15] **"On the General Characteristic"**

Gottfried Wilhelm Leibniz

[16] **"On the Nature of Time"**

Mario Radovan

2015 | arXiv

Google Scholar

[17] **"Path Dependence: A Foundational Concept for Historical Social Science"**

Paul A. David

2007 | Cliometrica

[18] **"Plan of Scientific Studies Necessary for the Reorganization of Society"**

Auguste Comte

1822 | n/a

[19] **"Quantization"**

Hermann Weyl

1927

[20] **"Quantum Theory of Gravity. I. The Canonical Theory"**

Bryce Dewitt

1967 | Physical Review

[21] **"Raum und Zeit"**

Hermann Minkowski

1907

[22] **"“Reviewing Path Dependence Theory in Economics: Micro–Foundations of Endogenous Change Processes”"**

Anna Azzurra GIGANTE

2016 | University of Salento, Department of Economic Sciences

Google Scholar

[23] **"Reviewing Path Dependence Theory in Economics: Micro–Foundations of Endogenous Change Processes"**

Anna Azzurra Gigante

2016 | Munich Personal RePEc Archive

Google Scholar

[24] **"Social Physics: From The Positive Philosophy Of Auguste Comte"**

Auguste Comte

2022 | n/a

Google Scholar

[25] **"Superspace and the Nature of Quantum Geometrodynamics"**

John Archibald Wheeler

1968 | Battelle Rencontres

[26] **"THE 'ADJACENT POSSIBLE' IS RELATIONAL"**

Stuart Kauffman

43 Visions for Complexity

Google Scholar

[27] **"The Clash of Civilizations?"**

Samuel Huntington

1993 | Foreign Affairs

[28] **"The Concept of Time"**

Martin Heidegger

1924

Google Scholar

[29] **"The End of History?"**

Francis Fukuyama

2020 | The new social theory reader

[30] **"The Foundation of the General Theory of Relativity"**

Albert Einstein

1916 | Annalen der Physik

[31] **"The self-organization of space and time"**

Lee Smolin

2003 | Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences

Google Scholar

[32] **"Time is Order"**

Álvaro Mozota Frauca

2023 | arXiv

Google Scholar

[33] **"What is governance?"**

Francis Fukuyama

2013 | Governance

[34] **"What Should Legal Analysis Become"**

Roberto Mangabeira Unger

1995

[35] **"Zur Elektrodynamik bewegter Körper"**

Albert Einstein

1905 | Annalen der Physik

APA ONE Publishing System
Fundacja Dobre Państwo © 2025
Article ID: 56caa015-7762-40d9-8c03-92520e93b7d6