

JERZY KACZMAREK
Kielce

KONCEPCJA ROZWOJU NAUKI W EPISTEMOLOGII GENETYCZNEJ J. PIAGETA

Obok F. Gonsetha i G. Bachelarda znaczącym przedstawicielem współczesnej epistemologii frankofońskiej jest również J. Piaget. Jako biolog i psycholog poświęcił się problematyce rozwoju związanej zarówno z powstawaniem i rozwijaniem się nowych odmian roślin i zwierząt, jak i narodzinami i rozwojem inteligencji człowieka. Z kolei jako filozof zajmował się zagadnieniem źródeł poznania i procesem narastania wiedzy. W tym też względzie wykorzystywał wyniki psychogenetycznych badań nad przemianami struktur poznawczych podmiotu do nakreślenia modelu rozwoju poznania naukowego. Zdaniem J. Piageta nakreślony przez niego schemat równoważenia struktur poznawczych obejmuje także proces rozwoju nauki. Poznanie naukowe jest bowiem przypadkiem szczególnym ogólnie ujętej działalności poznawczej podmiotu i – jako takie – podlega takim samym mechanizmom rozwojowym¹. Piaget dał w ten sposób psychogenetyczne podstawy swojej epistemologii genetycznej, narażając się na zarzut psychologizmu, a także na utożsamianie jego poglądów z pewną wersją pozytywizmu². Postulowana przez niego „epistemologia naukowa”, która zajmowałaby się procesem rozwoju poznania, jest dziedziną wymagającą interdyscyplinarnych badań. Obok badań psychologicznych rozważa on również istotny współdziałanie analiz logiko-metodologicznych, zajmujących się kwestią prawomocności wiedzy oraz analiz historyczno-krytycznych skoncentrowanych na dziejach nauki. Ten ostatni typ badań, dostarczając pewnego materiału po-

¹ *Introduction à épistémologie génétique*, t. II, La pensée physique, Paris 1974, s. 66.

² K. Z a m i a r a, *Epistemologia genetyczna J. Piageta a społeczny rozwój nauki*, Warszawa–Poznań 1979, s. 110-111; L. W i t k o w s k i, *Psycholog jako epistemolog*, [recenzja z: J. P i a g e t, *Psychologia i epistemologia*, Warszawa 1977], „Studia Filozoficzne” 164(1979) nr 7, s. 170.

równawczego, miałyby być komplementarny względem analiz psychogenetycznych.

J. Piaget, zakładając otwartość systemu poznawczego oraz akcentując aktywność podmiotu na każdym etapie poznania, staje się bliski poglądom F. Gonsetha i G. Bachelarda.

Należy również podkreślić, że przedmiotem badań epistemologii genetycznej nie jest podmiot indywidualny, lecz podmiot „epistemiczny”, tzn. taki, który w trakcie rozwoju ontogenetycznego tworzy struktury poznawcze, wspólne wszystkim jednostkom. Formowanie się tych struktur jest jednocześnie odpowiedzią umysłu na zmieniające się warunki środowiska. Struktury są traktowane przez Piageta w sposób dynamiczny – jako systemy przekształceń. Charakterystyka ta odnosi się zarówno do struktur fizycznych, biologicznych i psychologicznych, jak i do struktur matematycznych i logicznych. I tak np., pomiędzy strukturami psychologicznymi a strukturami logiko-matematycznymi istnieje pewnego rodzaju paralelizm. Wiąże się on z akcentowanym przez Piageta faktem, że logika matematyczna stanowi „aksjomatykę operacji umysłowych”³. Strukturalizm Piagetowski jest genetyczny i historyczny – w myśl którego każda struktura ma jakąś genezę, a każda geneza wywodzi się z pewnej struktury – i tym też różni się od analogicznych poglądów Cl. Lévi-Straussa i N. Chomsky’ego, którzy zakładają niezmienność czy wrodzoność określanych praw i struktur⁴. Według Piageta rozwój jest konstrukcją, w wyniku której formują się odpowiednie struktury podatne na dalsze przekształcenia.

Epistemologia genetyczna jawi się jako koncepcja niewykończona, w której – obok też psychologicznych – znajdują się założenia filozoficzne mające m.in. za zadanie tak przetransponować wyniki badań psychogenetycznych, aby posłużyły do zbudowania odpowiedniej teorii poznania.

1. SCHEMAT ROZWOJU NAUKI

Piaget traktuje rozwój poznania jako proces prowadzący od jednych stanów przybliżonej równowagi do innych jej stanów. Każdy z tych stanów jest rozumiany jako stopień możliwości kompensacyjnych systemu poznawczego, realizowanych ze względu na czynniki mogące wywołać jego zakłócenia. Wspomniany proces dokonuje się poprzez liczne zaburzenia równowagi (sytuacje problemowe) i ponowne równoważenia (modyfikowanie systemu), które mają prowadzić do ustalenia się lepszego stanu równowagi polegającej na zdolności ujęcia no-

³ *Psychologia i epistemologia*, tłum. Z. Zakrzewska, Warszawa 1977, s. 121.

⁴ Cz. Nowicki, *Wstęp do: J. Piageta, Strukturalizm*, Warszawa 1972, s. 20.

wych elementów, które niegdyś stanowiły czynnik zakłócający. W związku z tym Piaget mówi o procesach „równoważenia majoryzującego”⁵. Równowaga poznawcza nie jest jakimś stanem statycznym i zamkniętym na wszelkie zmiany.

W wypadku zewnętrznego zakłócenia systemu lub teorii naukowej możliwe są dwie ewentualności. Bądź utrzymanie całości staje się niemożliwe i wówczas system musi zostać odrzucony, bądź poddaje się go zmodyfikowaniu w taki sposób, że utworzy się nowa równowaga. W tym drugim wypadku system wcześniejszy (niezmodyfikowany) nie musi być odrzucony, lecz może stanowić pewną podstrukturę systemu ogólniejszego⁶.

Podstawowymi składnikami każdej równowagi poznawczej są asymilacje i akomodacje. Asymilacja ma polegać na włączeniu pewnego elementu zewnętrznego do pojęciowego schematu podmiotu. Natomiast akomodacja opiera się na dostosowywaniu tego schematu w celu osiągnięcia możliwości zasymilowania danego doświadczenia. W procesie tym akomodacja jest podporządkowana asymilacji, ponieważ zawsze akomoduje się jakiś system asymilacyjny⁷. Ten ostatni może być przedstawiony pod postacią określonej teorii naukowej.

W swojej koncepcji równoważenia struktur poznawczych Piaget odwołuje się do dwóch postulatów, które pełnią rolę hipotez sformułowanych na podstawie analizy faktów zaczerpniętych z badań psychogenetycznych. Pierwszy z nich zasadza się na tym, że każdy schemat asymilacyjny dąży do włączenia elementów względem niego zewnętrznych. Postulat ten nie ukazuje potrzeby konstruowania nowych systemów czy schematów⁸. Natomiast drugi postulat stwierdza, że każdy schemat asymilacyjny musi akomodować się do elementów, które asymiluje. Przekształca się on w zależności od szczególnych właściwości elementów. Postulat ten wyraża więc konieczność kształtowania się równowagi pomiędzy asymilacją a akomodacją⁹.

Z punktu widzenia epistemologii genetycznej zasadnicze źródło postępu w procesie poznania tkwi właśnie w zaburzeniach, uwzględnianego wcześniej, stanu równowagi. Zaburzenia te mają miejsce np. wówczas, gdy fakty lub pewne zdarzenia przeczą przewidywaniom otrzymywanym na podstawie stosowanego systemu czy schematu. Zakłócenia systemu poznawczego (np. teorii naukowej) niejako zmuszają podmiot do poszukiwania nowych rozwiązań teore-

⁵ J. P i a g e t, *Równoważenie struktur poznawczych*, tłum. Z. Zakrzewska, Warszawa 1981, s. 8.

⁶ Tamże, s. 9.

⁷ Tamże, s. 10-11.

⁸ Tamże, s. 11.

⁹ Tamże, s. 12.

tycznych i do wykraczania – tym samym – poza aktualny stan poznania. Zdaniem Piageta twórcza rola podmiotu będzie wówczas polegać na przewyciężeniu zaburzenia schematu poznawczego i na osiągnięciu poznawczego zrównoważenia¹⁰. Niekiedy wiąże się to z modyfikacją dotychczasowych struktur poznawczych bądź ze skonstruowaniem nowych systemów.

J. Piaget określa zakłócenia jako wszystko to, co staje na przeszkodzie asymilacji. Natomiast reakcjami na zakłócenia są – ze strony podmiotu – wszelkie regulacje, które z kolei starają się doprowadzić do stanu zrównoważenia pomiędzy przedmiotem asymilacji a schematem asymilacyjnym. Wyróżnia się dwie zasadnicze grupy zakłóceń. Pierwsza z nich jest związana z „oporem przedmiotów” oraz z przeszkodami we wzajemnych asymilacjach schematów lub podsystemów. Druga grupa źródeł zaburzeń równowagi polega na wystąpieniu luk w zaspokajaniu potrzeb. Na przykład dzieje się tak w wypadku braku odpowiedniego przedmiotu, niezbędnych warunków bądź nawet wiedzy koniecznej do rozwiązania postawionego problemu¹¹.

W swojej koncepcji zrównoważenia struktur poznawczych Piaget zwraca uwagę na zachowawczy charakter całościowej formy poznania. Polega to na tym, że całość systemu poznawczego okazuje się bardziej trwała, niż jej części składowe. System może więc zachowywać swoją całościową strukturę pomimo zmienności jej elementów składowych. System ujmowany całościowo pełni rolę regulatora w stosunku do bardziej zdynamiczowanych jego części składowych. Jego prawa wyznaczają, dla tych ostatnich, pewien wzorzec lub normę pozwalającą zachowywać specyficzność i tożsamość danego systemu¹².

W sytuacji pojawienia się zakłóceń spowodowanych obiektami, które nie poddają się asymilacji w ramach określonego systemu poznawczego – np. w wypadku niezgodności faktów z przewidywaniami – zjawisko zakłócające jest pomijane albo dokonuje się modyfikowanie posiadanego systemu. Podczas modyfikowania system będzie zróżnicowany na podsystemy neutralizujące lub kompensujące czynniki, które wywołały zaburzenia. Piaget rozważa więc dwa rodzaje kompensacji. Kompensacje przez „odwrotność”, które polegają na odrzuceniu czynnika zakłócającego, oraz kompensacje przez „wzajemność”, w wyniku których tworzy się podsystemy. Podsystemy te są rezultatem akomodacji systemu poznawczego do elementu wywołującego zakłócenie. Struktura tego systemu ulega wówczas przekształceniu, a wykształcone podsystemy będą ujmowane tak, aby doznawały wzajemnej asymilacji¹³.

¹⁰ Tamże, s. 16.

¹¹ Tamże, s. 24.

¹² Tamże, s. 29.

¹³ Tamże, s. 32.

Udział elementów wywołujących zaburzenia równowagi między asymilacją i akomodacją oraz akomodacje będące efektem kompensacji przeciwdziałającej zakłóceniu dostarczają nowej wiedzy, która dotyczy przedmiotów lub samych czynności podmiotu. Ponowne równoważenie jest nieodłączne od konstrukcji, która jest kształtowana poprzez możliwość przewidywania¹⁴.

Piaget wyraźnie podkreśla, że stan zrównoważenia nie stanowi bezwzględniego kresu w rozwoju struktur poznawczych. Stan taki jest co najwyżej prowizoryczny. W procesie poznania diachronicznie ujętego następuje nieustanne przekraczanie jednego poziomu równowagi i osiąganie stopnia wyższego. Dzieje się tak, gdyż w miarę rozwiązywania jednych problemów zostają wygenerowane nowe. Takim stanowi rzeczy podlegają nie tylko nauki empiryczne, ale również systemy logiko-matematyczne. Systemy te nie osiągają kresu swojego rozwoju, ponieważ struktura już ukształtowana może zawsze prowadzić do potrzeby wyodrębnienia nowych podstruktur lub do jej integracji w szersze struktury.

W ten sposób żaden system teoretyczny nigdy nie stanowi absolutnego kresu procesów równoważenia. Po osiągnięciu jakiegoś stanu równowagi pojawiają się nowe cele i zachodzi potrzeba ponownych aktów modyfikowania lub konstruowania struktur kompensujących. Cały ten proces rozwojowy zmierza w kierunku osiągnięcia „lepszego równowagi”¹⁵. W takim właśnie kontekście Piaget mówi o „równoważeniu majoryzującym”. Majoryzacja może wyrażać ulepszenie, które polega na rozszerzaniu zakresu funkcjonowania systemu. Elementy pierwotnie zakłócające są asymilowane do schematu, który z kolei akomoduje się do nich dzięki poszerzeniu zakresu swoich odniesień. Wiąże się to z uwzględnieniem dodatkowych czynników czy parametrów. Ulepszenie w procesie równoważenia nie musi ograniczać się jedynie do poszerzenia pola zasięgu systemu, ale również może dotyczyć różnicowania jego treści. W wyniku tego ostatniego zabiegu czynniki zakłócające i pierwotnie nieprzystawalne przez struktury poznawcze prowadzą do utworzenia podschematu, który wcześniej nie występował. Nowo powstałe struktury asymilują już zjawiska, do których wcześniejszy system nie był w stanie się akomodować. Pozostaje następnie problem integracji czy wzajemnej asymilacji nowo utworzonych schematów. Takie zróżnicowanie systemów daje możliwość nowego rodzaju zakłócenia, które dotyczy teraz spójnego ich powiązania. W wypadku udanej próby scalenia wielu systemów mamy do czynienia z postępowaniem w procesie rozwoju struktur

¹⁴ Tamże, s. 35.

¹⁵ Tamże, s. 36.

poznawczych. System jako całość będzie teraz „lepiej” zrównoważony¹⁶. Jest on w stanie zasymilować więcej elementów, niż system poprzedni.

Każdy system asymilacyjny ma ograniczoną możliwość akomodacji. Piaget mówi wówczas o tzw. „normie akomodacji” lub „normie asymilacji”¹⁷. W odniesieniu do danego systemu zakres tej normy rozszerza się w wypadku formowania nowych jego podschematów. Zwiększa się wówczas liczba możliwych regulacji i akomodacji. Należy również uwzględnić sytuację odwrotną, polegającą na tym, że im bardziej rozszerza się „norma akomodacji” danego systemu, tym więcej będzie możliwości wejścia w relacje wzajemnych asymilacji z innymi schematami i tym samym zwiększy się szansa utworzenia jednego całościowego systemu. W procesie rozwoju struktur poznawczych realizuje się więc ciągłą potrzebę rozszerzania „norm akomodacji” oraz konstruuje się nowe schematy, powiększając jednocześnie dziedzinę rzeczywistości objętej procedurą poznania¹⁸.

W poznaniu zmierzającym do konstruowania nowych struktur poznawczych dużą rolę odgrywają czynności związane z tym, co Piaget nazywa „abstrakcją refleksującą”. W wyniku tej abstrakcji podmiot rozważa cechy, które wcześniej nie przysługiwały przedmiotom lub zjawiskom, np. wprowadza on określone uporządkowanie, podział na klasy, składanie relacji, itp. Postępowanie takie jest związane z projekcją bądź rzutowaniem na poziom wyższy tych czynności, które zostały dokonane i pobrane z płaszczyzny poprzedniego szczebla poznania. Dzieje się tak w wypadku odbicia czy projekcji działań praktycznych na płaszczyznę ujęć pojęciowych bądź w momencie, kiedy wykonywane działania matematyczne – traktowane jako użyteczne narzędzia w procesie obliczeniowym – stają się następnie przedmiotem analizy myślowej. „Abstrakcja refleksująca” zawiera również refleksję w sensie rekonstrukcji lub reorganizacji tego, co zostało wyniesione na wyższy poziom poznawczy. Rezultatem „abstrakcji refleksującej” są nowe struktury, które narzucają określone formy treściom z poprzednich płaszczyzn poznania¹⁹.

W ten sposób każdy system poznawczy niejako wspiera się na następnym, z którego czerpie istotne dla siebie informacje regulujące. Rozwój systemów poznawczych jest pojmowany – przez Piageta – jako nieograniczone kształtowanie się jednych operacji na drugich. Do danego systemu operacyjnego aplikuje się operacje, które są wyrowadzane w ramach późniejszych systemów²⁰.

¹⁶ Tamże, s. 37-38.

¹⁷ Tamże, s. 39.

¹⁸ Tamże, s. 39-40.

¹⁹ Tamże, s. 41, 197.

²⁰ Tamże, s. 42-44.

Na każdym etapie rozwoju poznania podmiot stara się uniknąć niespójności i dąży do zachowania stanu równowagi. Zdaniem Piageta systemy poznawcze osiągają co najwyżej chwilową stabilność i to w okresie ich zamknięcia. Sytuacja ta dotyczy nawet struktur logiko-matematycznych, które nieustannie otwierają się na nowe problemy. Natomiast te ostatnie są generowane poprzez możliwość ciągłego konstruowania operacji wirtualnych. W procesie rozwoju nauki podstawową rolę odgrywa zaburzenie równowagi, które z kolei wywołuje potrzebę ponownego zrównoważenia. W procesie tym zmierza się do wypracowania takich ujęć kompensacyjnych, które gwarantują doskonalenie form równowagi²¹. Ulepszenie zrównoważenia opiera się na tym, że kolejny system jest ośrodkiem nowych regulacji, gdyż jego konstrukcja zawiera bardziej złożoną grę asymilacji i akomodacji. Zawdzięcza się to „abstrakcji refleksującej”, która doprowadza do większej liczby złożań umożliwiających występowanie bogatszego systemu regulacji kompensujących zakłócenia tak zewnętrzne jak i wywodzące się z wirtualnych modyfikacji wewnętrznych danego systemu poznawczego. Ta ostatnia ewentualność zaburzenia równowagi ma miejsce np. w wypadku zamkniętego systemu logiko-matematycznego. Postępowanie takie prowadzi do skonstruowania wielu możliwych podsystemów. Pojawia się wówczas problem spójnego ich powiązania²². W miarę jak powiększa się ilość niezależnych podsystemów całego systemu wiedzy ludzkiej oraz w miarę jak wyodrębnia się ich specyficzność powstają pomiędzy nimi różnorodne zaburzenia równowagi (w postaci ich wzajemnych niezgodności), które wywołują potrzebę ich uzgodnienia²³.

W procesie rozwoju struktur poznawczych nauki Piaget uwzględnia dwa rodzaje postępowań uogólniających. Obok „generalizacji prostej” (*la généralisation simple*), która włącza czy asymiluje prawa szczegółowe w treść prawa bardziej ogólne, wyróżnia jeszcze „generalizację operacyjną” (*la généralisation opératoire*)²⁴. W ramach tej drugiej wypracowuje się nowe struktury oparte na wcześniej posiadanych elementach, które zostały wydobyte z niższych poziomów poznawczych. W ten sposób, z ogólnych koordynacji działań podmiotu – stanowiących źródło struktur logiko-matematycznych – stopniowo i wieloetapowo wyłania się (w wyniku abstrakcji refleksującej) niezbędne elementy, z których następnie konstruuje się sformalizowane systemy matematyczne²⁵.

²¹ Tamże, s. 177.

²² Tamże, s. 179.

²³ Tamże, s. 182.

²⁴ T e n ż e, *Introduction à l'épistémologie génétique*, t. I, *La pensée mathématique*, Paris 1973, s. 234.

²⁵ Tamże, s. 333.

W procesie rozwoju struktur matematycznych kolejno tworzone systemy czerpią więc pewne elementy od swoich poprzedników. W postępowaniu tym zachodzi możliwość konstruowania nowych systemów o coraz szerszym zakresie lub o wyższym stopniu ogólności, dla których przypadkiem szczególnym jest każdy z zawartych systemów wcześniejszych²⁶.

Przykładem ilustrującym tego typu postępowanie – przyczyniające się do rozwoju nauki – jest ujęcie geometrii w całościowy system przekształceń. Koncepcję taką przedstawił F. Klein w swoim programie erlangeńskim. Zdaniem Piageta zastosowanie struktur grupowych – w realizacji koncepcji Kleina – daje pierwszy przykład pozytywnego osiągnięcia strukturalizmu²⁷.

Według epistemologii genetycznej na każdym etapie rozwoju struktur poznawczych zaznacza się występowanie dwóch podstawowych czynników. Jeden z nich wiąże się z konstruowaniem nowych elementów. Natomiast drugi czynnik jest związany z refleksją nad systemami wcześniejszymi w celu wydobycia z nich istotnych elementów przydatnych do dalszych działań konstrukcyjnych. W wyniku tego typu postępowania dochodzi do wypracowania nowych struktur, które pozwalają osiągnąć wyższą formę równowagi. Daje ona możliwość zrównoważenia większej ilości czynników potencjalnie zakłócających. Piaget podkreśla, że nieustanne odwoływanie się do systemów wcześniejszych wcale nie implikuje preformacji systemów nowych w strukturach uprzednich. Wskazuje to jednakże na pewną linię przewodnią wyznaczoną przez konieczność zachowania tych ostatnich jako szczególnego przypadku kolejnej struktury²⁸.

2. CECHY ROZWOJU NAUKI

Zgodnie z zapatrywaniami twórcy epistemologii genetycznej prawdziwość twierdzeń czy intuicyjna adekwatność pojęć może zostać zakwestionowana w następstwie przemian dokonujących się w nauce. Sytuacja taka ma miejsce nie tylko w wypadku fizyki, ale również na gruncie logiki i matematyki. Piaget sugeruje, że doznania intuicyjne oczywistości nie są aprioryczne, lecz podlegają pewnym ogólnym regułom czy prawidłowościom ich nabywania²⁹. Mówi on, iż nabywanie i następowanie po sobie kolejnych oczywistości nie dokonuje się przypadkowo i jedynie pod wpływem – nie dających się przewidzieć – faktów zaczerpniętych z doświadczenia. Proces ich konstytuowania się jest uzależniony

²⁶ Tamże, s. 235.

²⁷ *Strukturalizm*, tłum. S. Cichowicz, Warszawa 1972, s. 48-49.

²⁸ T e n ż e, *Introduction à l'épistémologie*, t. I, s. 338.

²⁹ T e n ż e, *Épistémologie mathématique et psychologie*, Paris 1961, s. 208.

od struktur poznawczych, które z kolei zmieniają się zgodnie z ogólnym mechanizmem rozwoju. To właśnie dzięki temu mechanizmowi ewolucja tego, co oczywiste, jest w pewnej mierze kierowana. Odbywa się to poprzez etapy rekonstrukcji struktur wcześniejszych i ich przekraczań. W procesie konstruowania struktur poznawczych nie ma początku absolutnego. Pierwsze spośród nich, wiążące się ze skoordynowaniem naszych podstawowych działań fizycznych, opierają się na strukturach niejako wpisanych w system nerwowy. Tym samym problem wyjściowych struktur poznawczych zostaje przedłużony i przenosi się na teren organizacji biologicznej. Jednakże nie oznacza to, że mózg zawiera z góry ukształtowane struktury poznawcze. Na każdym etapie ewolucji poznania struktury uboższe (tj. wypracowane na poziomie niższym) są rozpatrywane na wyższym poziomie abstrakcji, odpowiednio wzbogacając się tam dzięki nowym możliwościom poznawczym i integrującą całą wiedzę³⁰. Nawiązując do tego typu postępowania Piaget zauważa, że nowo nabyta dziedzina twierdzeń oczywistych nie usuwa całkowicie poprzedniej, lecz integruje się z nią, jak ze swoją poddziedziną. Dzieje się tak np. w systemach geometrycznych, gdzie intuicje geometrii nieeuklidesowych nie usunęły oczywistości związanych z systemem Euklidesa, lecz ograniczyły tylko zakres ich stosowania. Podobna sytuacja ma miejsce w wypadku fizyki – rozpatrując mechanikę I. Newtona i einsteinowską teorię względności. Jednakże na terenie fizyki jest możliwe – jak utrzymuje Piaget – eliminowanie jednych pojęć i twierdzeń, które były uważane za ewidentne i zastępowanie ich innymi rozwiązaniami. Natomiast na gruncie logiki czy matematyki, następowanie kolejnych struktur jest ściśle związane z ich integrowaniem, rozszerzaniem i uogólnianiem wraz z zachowaniem systemów wcześniejszych jako przypadków szczególnych³¹.

W ramach ewolucji poznania następuje również ciągłe wzrastanie stopnia podporządkowania naszych działań fizycznych i intelektualnych koordynacjom logiko-matematycznym³². Obserwuje się to na przykładzie coraz szerszego stosowania złożonych struktur matematycznych w naukach przyrodniczych. W ten sposób, w wyniku rozwoju struktur poznawczych, początkowo egocentryczna asymilacja rzeczywistości do działań własnych podmiotu staje się asymilacją świata transcendentnego do ogólnych koordynacji działań, a następnie do bogatych operacji logiko-matematycznych³³.

Piaget zwraca uwagę, że na każdym poziomie procesu rozwoju nauki (np. matematyki czy fizyki) występują pewne elementy stałe bądź absolutne. Obja-

³⁰ Tamże, s. 212.

³¹ Tamże, s. 208-209.

³² T e n ż e, *Introduction à l'épistémologie*, t. II, s. 80.

³³ Tamże, s. 89.

wiają się one w postaci istnienia określonych niezmienników grup przekształceń lub są one ujęte jako wielkości stałe czy zasady zachowania w poszczególnych teoriach naukowych³⁴.

Według epistemologii genetycznej ewolucja poznania nakreśla pewną ukierunkowaną linię rozwojową. Rozwijająca się nauka odpowiada progresywnym przemianom poznania, opierającym się na konstruktywnej oraz refleksyjnej (w stosunku do zastanej już wiedzy) postawie badawczej uczonych. Zdaniem Piageta w dynamicznie rozpatrywanej nauce zaznacza się również dążność do komplementarnych ujęć teoretycznych i ich syntetycznych przedstawień w postaci jednego całościowo ujmującego systemu. Jako przykład ilustrujący podaje on geometrię i twierdzi, że jej postęp jest wynikiem funkcjonowania dwóch czynników, tzn. refleksji nad podstawami systemu oraz „generalizacji sukcesywnych”³⁵.

Piaget wyraźnie opowiada się za zachowaniem ciągłości w konstruowaniu kolejnych struktur logiko-matematycznych. Podkreśla on, że każda z nich powstaje w wyniku reorganizacji struktury wcześniejszej³⁶. Nieustannie przejawiają się tutaj te same dwa czynniki (refleksji i generalizacji), pod wpływem których wcześniej skonstruowane struktury logiko-matematyczne nierzadko są ujmowane jako przypadki szczególne struktur późniejszych. Tym samym te ostatnie posiadają już szerszy zakres swojego działania³⁷.

W ujęciu epistemologii genetycznej rozwój nauki charakteryzuje się stopniową eliminacją elementów subiektywnych, wynikających z egocentrycznych skłonności uczonych (np. intuicje pierwotne, idea finalizmu czy animizmu). W trakcie trwania ewolucji swoją rolę zwiększa natomiast wpływ systemu skoordynowanych operacji³⁸. Działalność uczonego zmierza do konstruowania odpowiednich schematów relacji odpowiadających określonemu aspektowi rozważanego przedmiotu poznania. Z kolei na podstawie analizy jednych schematów relacji konstruuje się następne, mogące zawierać w sobie te pierwsze. W ten sposób tworzy się systemy poznawcze, cechujące się coraz wyższym stopniem abstrakcji i coraz większą złożonością³⁹. Systemy te oddalają się od schematu poznania potocznego. Ich zakres rozważań wykracza poza powierzchowne czy zewnętrzne oblicze rzeczywistości i poza egocentryczną działalność

³⁴ Tamże, s. 80-83.

³⁵ T e n ż e, *Introduction à l'épistémologie*, t. I, s. 234.

³⁶ Tamże, s. 337.

³⁷ Tamże, s. 338.

³⁸ T e n ż e, *Introduction à l'épistémologie*, t. II, s. 67.

³⁹ Tamże, s. 68.

poznawczą podmiotu⁴⁰. Jednakże nie oznacza to, że powstające systemy abstrakcyjne nie mają żadnego związku z rzeczywistością. Wręcz przeciwnie – to właśnie one, pod postacią skomplikowanych równań i systemów matematycznych, pozwalają nam odpowiednio ująć i zinterpretować zachodzące zjawiska fizyczne oraz są niezbędne do prognozowania przebiegu i wyniku doświadczenia. Niezwykły rozwój rozpatrywanych systemów sprawia, że ich specyficzna konstrukcja nierzadko wyprzedza aktualne możliwości jej wykorzystania⁴¹. Zdaniem Piageta, im bardziej zostaną wysubtelnione systemy poznawcze, tym bardziej natura ich przedmiotu (rzeczywistość) będzie okazywać się odmienna od rzeczywistości danej w doświadczeniu potocznym⁴².

Stosowanie systemów logiko-matematycznych nie sprowadza się jedynie do zwykłej aplikacji tych abstrakcyjnych struktur w celu odpowiedniego ujęcia danych obiektów fizycznych. Należy raczej mówić, że struktury te wyrażają system relacji zachodzących pomiędzy rzeczami – bądź lepiej – system wirtualnych operacji, które podmiot mógłby dokonywać na obiektach. Tym sposobem rozwój rozpatrywanych systemów pociąga także za sobą postęp w rekonstruowaniu odpowiadającej im rzeczywistości⁴³.

Poznanie naukowe dotyczy świata, którego organizację i zakres samo sobie ustala. Charakter badanego przez naukę bytu jest zrelatywizowany do określonego systemu poznawczego. W rozwoju nauki zarysowuje się możliwość kwestionowania dokonanych ustaleń poznawczych. Takie postępowanie prowadzi do zmiany obrazu rzeczywistości naukowej. Tak np. świat mikrofizyki nie jest tym samym, co świat fizyki galileuszowskiej. Podobna sytuacja występuje również na gruncie matematyki, gdzie z kolei rzeczywistość systemu Euklidesa jest odmienna od świata obiektów geometrii współczesnej⁴⁴.

Zgodnie z koncepcją Piageta fizyka nie rozwija się na drodze kumulatywnego dodawania do siebie zdobywanych informacji. Przeciwnie – jej znaczące przemiany wiążą się z antykumulatywizmem, który polega na tym, że nowe odkrycia naukowe prowadzą do zrewidowania dotychczasowej wiedzy oraz do ukazania potrzeby gruntownej zmiany jej podstaw teoretycznych⁴⁵.

Zdaniem Piageta w rozwoju takich nauk, jak fizyka, logika czy matematyka, ważną rolę odgrywa postępowanie dialektyczne. Odpowiada ono bachelardowskiej „filozofii negacji”, polegającej na zaprzeczaniu bądź zmienianiu treści

⁴⁰ Tamże, s. 99.

⁴¹ Tamże, s. 100-101.

⁴² Tamże, s. 101-102.

⁴³ Tamże, s. 107-108.

⁴⁴ Tenże, *Mądrość i złudzenia filozofii*, tłum. M. Mikłasz, Warszawa 1967, s. 126.

⁴⁵ Tenże, *Strukturalizm*, s. 73.

poszczególnych pojęć czy postulatów w obrębie danego systemu. W ten sposób poszukuje się ujęć komplementarnych, które następnie usiłuje się połączyć w złożoną strukturę całościową. Przykładu dostarcza tutaj logika dwu i wielowartościowa, mechanika falowa (ujmująca dualizm korpuskularno-falowy promieniowania elektromagnetycznego czy materii), wzajemność zjawisk elektrycznych i magnetycznych wyrażona równaniami J. C. Maxwella czy wreszcie system wielu wersji geometrii⁴⁶.

W epistemologii genetycznej główny czynnik inicjujący rozwój nauki stanowi sytuacja problemowa. Sytuacja ta jest wynikiem zaburzenia systemu poznawczego, dokonującego się m.in. w następstwie uwzględniania nowych elementów, które są niezgodne lub niespójne z zastanym systemem, bądź jest wynikiem niedoboru wiedzy przydatnej do osiągnięcia zamierzonego celu. Zakłócające czynniki niejako zmuszają podmiot do poszukiwania nowych rozwiązań, które modyfikują posiadany system i prowadzą do osiągnięcia nowego stanu równowagi poznawczej, przewyższającej wcześniejszą sytuację problemową⁴⁷. W ten sposób ustalona równowaga jest tylko prowizoryczna i zostaje zakłócona z chwilą pojawienia się nowego problemu. Cały proces rozwojowy jest zorientowany na osiągnięcie lepszej równowagi poznawczej. W rozumieniu Piageta postęp, w ewolucji schematów poznania, polega na powiększeniu zasięgu systemu lub na zróżnicowaniu jego treści, w wyniku czego mogą powstawać nowe podsystemy⁴⁸. W rozważanym procesie rozwojowym stałą obecność zaznacza funkcjonowanie „abstrakcji refleksującej”. Mechanizm tej abstrakcji ma doprowadzić do wzajemnego powiązania kolejnych systemów poznawczych. Pozwala on również na zachowanie ciągłości wiedzy, polegającej na tym, że jedne struktury poznawcze tworzy się na podstawie innych struktur.

Rekapitulując treść powyższych rozważań trzeba stwierdzić, że J. Piaget rozpatruje czynności podmiotu w procesie nabywania wiedzy, natomiast nie zajmuje się nauką jako ich wytworem. Wytycza on mechanizmy rozwoju nauki nie analizując zmian zachodzących w niej samej. Zagadnienia przez niego poruszone dotyczą kontekstu odkrycia, a jego badania skupiają się na psychologicznej analizie podmiotu poznającego. Według Piageta schemat rozwoju podmiotowych struktur poznawczych ma być adekwatnym modelem rozwoju nauki. Tym sposobem redukuje on filozoficzne rozważania nad nauką do psychogenetycznych badań podmiotu epistemicznego. Efektem tego jest przedstawienie procesu rozwoju nauki w kategoriach adaptacyjnych mechanizmów zachowawczych.

⁴⁶ Tamże, s. 152-154.

⁴⁷ T e n ę, *Równoważenie struktur*, s. 16, 24.

⁴⁸ Tamże, s. 36-37.

Epistemologia genetyczna jest psychologiczną teorią poznania i tym samym opiera się na założeniach i metodach, które stosuje się w psychologii. Natomiast taka ekstrapolacja założeń i metod poza właściwą im dziedzinę badań (poza psychologię) wymaga odpowiedniego uzasadnienia.

Piagetowska koncepcja rozwoju nauki może stanowić co najwyżej psychologiczny punkt widzenia zagadnień związanych z poznaniem. Piaget ustanawia raczej mechanizmy psychologii nabywania wiedzy przez podmiot, aniżeli kreśli schemat odpowiadający rozwojowi nauki. Jego schemat nie jest rezultatem refleksji nad ewolucją idei i poglądów naukowych ani nad tokiem postępowania uczonego – badacza, lecz jest wynikiem eksperymentalnych prac i analiz nad podmiotem poznającym i uczącym się. Pewna zgodność piagetowskiego schematu rozwojowego z ewolucją poglądów w nauce jest efektem wtłoczenia dynamizmu tej ostatniej w ramy psycho-biologicznego mechanizmu adaptacyjnego. Jest to postawa psychologizująca, redukująca filozofię nauki do psychologicznych badań zachowania się podmiotu wobec stawianych przed nim problemów. Koncepcja Piageta jest przede wszystkim teorią rozwoju inteligencji, a dla epistemologa ukazuje najwyżej psycho-biologiczne determinanty genezy lub „dojrzenia” poznania naukowego.

LA CONCEPTION DU DÉVELOPPEMENT DE LA SCIENCE DANS L'ÉPISTEMOLOGIE GÉNÉTIQUE DE J. PIAGET

R é s u m é

J. Piaget fait des recherches psychologiques qui mettent en évidence la dynamique des structures opérationnelles de la raison, élaborées par le sujet engagé dans un processus de connaissance. Le mode de la croissance de ces structures – bien qu'elles ne soient pas liées, immédiatement, à la science – a été le modèle du développement de la connaissance scientifique.

D'après Piaget, l'élément nouveau de la connaissance est ou bien assimilable directement à la structure, ou bien il exige une transformation de cette structure. Les structures de connaissance qui s'accommodent aux perturbations extérieures (aux problèmes) du système tendent à la réalisation de l'état d'équilibre intérieur. Donc, les problèmes qui surgissent constituent une force motrice du développement de la connaissance. La solution (l'assimilation) de ces problèmes conduit au progrès du savoir.

La conception de Piaget concerne le contexte de la découverte scientifique et ses études se concentrent sur les recherches psychologiques du sujet épistémique. Piaget présente le processus du développement de la science dans les catégories des mécanismes d'adaptation. L'épistémologie génétique est la théorie psycho-biologique de la connaissance.