

KATARZYNA DĄBROWSKA

*Czy nauka może być piękna?
Status i rola wartości estetycznych w nauce*

Can science be beautiful? The status and the role of estetic values in science

*Tak więc wrażliwość estetyczna odgrywa rolę owego
subtelnego sita, i dlatego ten, kto nie jest nią
obdarzony, nie będzie nigdy prawdziwym twórcą.
(Poincaré 1911, s. 41)*

1. WSTĘP

Przy okazji rozważań nad racjonalnością (*resp.* nieracjonalnością) rozwoju nauki warto poświęcić kilka stron na przeanalizowanie zagadnienia funkcji, jaką w procesie formułowania teorii naukowych pełnią wartości estetyczne. Choć zapewne nie każdy badacz zgodziłby się z tezą Peirce'a, że ich rola jest kluczowa, zaś estetyka stanowi podstawę metodologii (Putnam 2003, s. 135), to jednak większość przystałaby – choćby nawet niechętnie – na stwierdzenie, że takie wartości, jak prostota, sensowność czy koherencja są w nauce czymś pożądanym¹.

¹ Wedle Peirce'a estetyka, etyka i logika tworzą razem gmach nauk heurystycznych i normatywnych, jednak pytanie o to, gdzie przebiega oddzielająca je granica należy do kwestii drugorzędnych. Logika jest jego zdaniem bardzo podobna do sztuki, jako że obie traktują o środkach i celach, przy czym dla logika najważniejsza jest analiza owych środków, zaś dla artysty osiągnięcie celu. Estetyka pełni wobec logiki funkcję propedeutyczną. Rozważania Peirce'a na temat estetyki nie były zbyt ścisłe, nie poświęcił im on też zbyt wiele miejsca. Wyróżnił jednak szczególną wartość estetyczną, która odgrywa rolę w logice, a mianowicie ekspresywność (Peirce 5.137, 2.197, 2.199, 1.574).

Naukowcy, których poza problemami konkretnych nauk szczegółowych pochłaniała również problematyka metodologiczna, często odwoływali się do takich pojęć, jak: prostota, harmonia, symetria, elegancja, ekonomia, ekspresywność czy po prostu piękno, które bez wątplenia należy uznać za pojęcia centralne dla estetyki². W historii nauki szczególnie interesujący jest pod tym względem przełom wieku XIX i XX, kiedy kryterium estetyczne zostało wyartykułowane *explicite* przez wielu naukowców, wśród których można wymienić Peirce'a, Poincarégo, Einsteina czy twórców mechaniki kwantowej, takich jak Dirac czy Heisenberg³. Znakomitą ilustracją estetycznych inklinacji ówczesnych naukowców są właśnie słowa Heisenberga skierowane w liście do Einsteina:

Możesz zaprotestować, że mówią o prostocie i pięknie, wprowadzam estetyczne kryteria prawdziwości i przyznaję szczerze, że ogromnie mnie pociąga prostota i piękno matematycznych systemów, które odkrywa przed nami przyroda. Ty również musiałeś to odczuć: tę przerażającą niemalże prostotę i pełnię relacji, które natura przed nami niespodziewanie rozpościera... (Heisenberg 1971, ss. 68–69)

Interesujący może się wydawać fakt, że choć naukowcy wyraźnie pisali o pięknie w nauce, to jednak większość filozofów nauki (w tym choćby Kuhn) do pewnego momentu pomijała kryteria estetyczne przy formułowaniu listy kryteriów służących ocenie i wyborowi teorii naukowej⁴.

Jako że problematyka wartości estetycznych w nauce jest obszerna i nie sposób wyczerpać ją na kilku stronach, artykuł postanowiłam poświęcić koncepcji wartości estetycznych w nauce, którą można znaleźć w filozoficznych pismach Henri'ego Poincarégo. Opierać się będę na wybranych rozdziałach *Nauki i Metody*, *Nauki i Hipotezy* oraz *Wartości Nauki*.

² Nawet jeśli nie wszystkie z tych pojęć są obecnie uznawane na wartości estetyczne (można przecież podważać aksjologiczny charakter piękna) i nawet jeśli nie wszystkie z nich wyznaczają najważniejsze zagadnienia współczesnej estetyki, to jednak z całą pewnością są przeważnie kojarzone z problematyką estetyczną, nie zaś epistemologiczną czy metodologiczną.

³ Oczywiście związki między nauką i sztuką były widoczne już wcześniej, jak choćby w przypadku Galileusza, który dzięki pobytowi we Florencji i wpływowi artystów prowadzących badania nad perspektywą mógł dokonać bardzo dokładnych interpretacji swoich obserwacji teleskopowych (Miller 1995, s. 185).

⁴ Choć przecież Kuhn sam przyznawał, że jego lista wartości nie stanowi żadnego *novum*, gdyż wymienionymi przez niego wartościami naukowcy kierowali się od dawna (Kuhn 1985, s. 441–442).

2. SELEKCJA FAKTÓW

Jednym z problemów, które frapują Poincarégo jest postawione w drugim rozdziale *Nauki i Metody* pt. *Przyszłość Matematyki* pytanie o to, w jakim kierunku powinna się rozwijać matematyka. Zdaniem Poincarégo nie może się ona rozwijać we wszystkich kierunkach, ponieważ ilość zgromadzonych przez nas informacji byłaby wówczas tak porażająca, że nasz stan wiedzy nie różniłby się niczym od stanu niewiedzy (Poincaré 1911, ss. 13–14); naukowcy muszą zatem dokonywać selekcji interesujących ich faktów.

W tym miejscu należałoby poczynić dwie uwagi tytułem uzupełnienia tego, co zostało przed chwilą powiedziane. Po pierwsze wypada zaznaczyć, że sposób, w jaki Poincaré rozumie pojęcie „faktu” nie ma nic wspólnego ze znaczeniem, które nadają mu nauki empiryczne. Fakt dla Poincarégo to fakt matematyczny, np. punkt, wielkość czy formuła matematyczna.

Po drugie, należałoby zaznaczyć, że – zdaniem Poincarégo – naukowcy nie tyle nawet dokonują selekcji faktów (w pewnym sensie biernej), co poniekąd sami owe fakty konstruują, ponieważ nie są im one dane bezpośrednio, nagie. Matematyk gromadzi fakty oraz tworzy z nich nowe złożenia:

[...] matematyk również nie może zachować, jak groch z kapustą, wszystkich faktów, jakie napotyka; tym bardziej że fakty te tworzy – on sam, niemal że nie rzekłem – jego kaprys. On to konstruuje w całości nową kombinację, zbliżając do siebie jej elementy; wyjątkowo tylko otrzymuje on gotową kombinację w darze od przyrody. (Poincaré 1911, s. 14)

Stwierdzenie to ma oczywiście związek z konwencjonalizmem Poincarégo, zważywszy jednak na to, że nie jest on głównym tematem artykułu, nadmienię jedynie, że zdania komentatorów na temat konwencjonalizmu Poincarégo są podzielone. Jak powszechnie wiadomo Poincaré jest konwencjonalistą w kwestii geometrii. Krytykując Kanta, twierdzi, że aksjomaty geometrii nie są sądami syntetycznymi *a priori*, nie zgadza się jednak na traktowanie ich jako prawd eksperymentalnych (*experimental truths*). Jego zdaniem są one konwencjami, przy których wyborze kierujemy się faktami oraz wygodą. Jednak sytuacje, w których możemy dokonać takiego wyboru konwencji są *de facto* nieliczne, ponieważ wiele koncepcji leżących u podstaw nauki ma dla nas stały charakter (taka jest bowiem specyfika ludzkiego poznania) (Folina 1994, s. 217).

Poczyniwszy powyższe uwagi powrócę do głównego zagadnienia, a mianowicie do problemu selekcji faktów. W pierwszym rozdziale *Nauki i Metody* zatytułowanym *Wybór faktów* Poincaré rozważa (jak wskazuje sam tytuł) kryteria selekcji faktów, którymi kieruje się naukowiec w procesie badania. Nawiązując do Tolstoja, zauważa on, że nie jesteśmy w stanie poznać ani opisać wszystkich faktów, ponieważ jest ich zbyt wiele. Dlatego też jeden z podstawowych

dylematów, przed jakimi stoi naukowiec, który rozpoczyna badania naukowe (i którego celem jest dokonanie odkrycia) stanowi znalezienie odpowiedzi na pytanie, czym się należy kierować przy dokonywaniu wyboru owych faktów (Poincaré 1911, ss. 5–6). Poincaré z miejsca odrzuca (1) kryterium użyteczności oraz (2) brak wszelkich kryteriów, czyli kierowanie się własnym kaprysem. Nie mogły być one przez niego przyjęte ze względu na specyficzne znaczenie, jakie nadaje on pojęciu nauki. Naukę rozumie bowiem Poincaré jako działalność uprawianą dla niej samej (i to pisaną z wielkiej litery: „Nauka dla Nauki” (Poincaré 1911, s. 5)). Zaś jeśli celem nauki miałyby być użyteczność czy też zaspokajanie naszych bieżących potrzeb – i mowa tu nie tylko o prywatnych, indywidualnych potrzebach, lecz przede wszystkim o potrzebach społecznych – to nie można by mówić o nauce dla nauki, a zatem o nauce w ogóle. Z drugiej jednak strony, odwołując się do licznych sukcesów nauki, osiągniętych dzięki jej technicznym zastosowaniom, Poincaré argumentuje, że okazała się ona w ostateczności ogromnie użyteczna dla milionów praktycznie usposobionych jednostek, chociaż – paradoksalnie – zajmują się nią jednostki, którym jej praktyczne zastosowania są obojętne i które poświęcają się nauce właśnie dla niej samej. Poincaré wyciąga stąd wniosek, że selekcja faktów musiała być dotychczas dokonywana na podstawie właściwego kryterium⁵.

A zatem które kryteria są właściwe i jak, zdaniem Poincarégo, powinna wyglądać metoda selekcji faktów? Po pierwsze, aby fakty te mogły okazać się użyteczne dla tak wielkiej ilości osób w tak wielu przypadkach, muszą to być fakty, na podstawie których można formułować jak najogólniejsze prawa, a zatem fakty stałe, powtarzające się, wielkie (Poincaré 1911, s. 11) i takie, które można wielokrotnie wykorzystywać. Fakty, które z dużym prawdopodobieństwem będzie można ponownie wykorzystać, to przede wszystkim fakty proste. Fakt złożony powstaje przez przypadek, więc również przypadek może sprawić, że jego elementy wystąpią powtórnie w tej samej kombinacji. Jak jednak odróżnić fakty proste od faktów złożonych? Otóż przede wszystkim należy odnotować, że badacz nie ma pewności, czy odkryty przez niego fakt jest faktem prostym. Fakty proste jedynie *zdają się* takimi, może się jednak zdarzyć, że w procesie obserwacji natrafimy na wyjątkowo jednorodny złożony faktów, których nie będziemy w stanie od siebie oddzielić, i ta mieszanina będzie się nam sama jawić jako prosty fakt⁶. Jednak nawet w tym przypadku mamy większe szanse spotkać taką jednorodną mieszaninę powtórnie, ponieważ – zdaniem Poincarégo – występują one w przyrodzie częściej niż mieszaniny niejednorodne (nawet jeśli dzieje się to przypadkowo) (Poincaré 1911, ss. 7–8).

⁵ Rezultaty badań naukowych są dlatego właśnie prawdziwie użyteczne, ponieważ motywy badaczy są dalekie od chęci osiągnięcia doraźnych korzyści.

⁶ Poincaré dodaje również, że stałe i powtarzające się fakty jawią nam się jako proste, ponieważ się do nich przyzwyczailiśmy (Poincaré 1911, s. 8).

Kiedy już naukowcy dokonają selekcji materiału empirycznego, powinno im to pozwolić na odnalezienie wystarczającej ilości podobieństw między poszczególnymi faktami, ażeby odkryć rządzącą nimi regułę⁷. Następnie powinni szukać takich faktów, które ową regułę falsyfikują⁸, ich celem powinno być bowiem rozszerzenie reguły na takie obszary doświadczenia, które pozornie są z nią niezgodne. Pozornie, ponieważ coś, co *prima facie* wydaje się być sprzeczne z daną regułą czy prawem, może być takie pod względem materialnym, ale nie formalnym, a dla matematyka forma powinna mieć największe znaczenie (Poincaré 1911, s. 20). Zatem drugim krokiem jest szukanie wyjątków, które zdają się przeczyć danej regule, zaś krokiem trzecim – wykrywanie podobieństw tam, gdzie występują pozorne rozbieżności (Poincaré 1911, ss. 8–10).

Podsumowując dotychczasowe rozważania: można wyróżnić dwa kryteria wyboru interesujących dla naukowca faktów. Otóż są one interesujące – po pierwsze – ze względu na swoją powtarzalność i regularność, a po drugie – ze względu na swoją prostotę.

W pracy *Wartość Nauki* Poincaré rozważa problem selekcji faktów z nieco innej perspektywy, a mianowicie w kontekście związków matematyki i fizyki. W swoim doborze interesujących faktów matematycy niewątpliwie kierują się problemami, które frapują fizyków (Poincaré 1908, ss. 89–90). Jednak to nie dzięki temu matematyka stała się narzędziem fizyki – matematycy musieli stosować jakieś kryterium, zanim matematyka mogła posłużyć jako język dla fizyki (Poincaré 1911, s. 14). Poincaré odwołuje się tutaj do kolejnego kryterium selekcji faktów, jakim jest kryterium ekonomiczne (stosunek koszty–zyski): „[m]iarą doniosłości faktu jest zatem jego wydajność, to znaczy ilość myśli, jaką pozwala nam on zaoszczędzić” (Poincaré 1911, s. 16). Odkrycie reguły powoduje, że zaoszczędzamy przyszłym pokoleniom czas, który musiałyby poświęcić na pokonanie raz jeszcze tej samej drogi, która już wcześniej została pokonana przez nas (jak np. w przypadku odkrycia tabliczki mnożenia).

Kolejnym kryterium wyboru faktów jest piękno. Jak stwierdza Poincaré w *Nauce i Metodzie*, fakty, które nie jawią nam się jako piękne, w ogóle nam się nie jawią jako istotne. Nie dziwi oczywiście, że Poincaré definiuje piękno na sposób platońsko-pitagorejski, jako piękno intelektualne, które powstaje dzięki złożeniu części w harmonijną całość. Jest to piękno formy, ponieważ bez niej treść jest ulotna i niedoskonała; tylko piękno intelektualne jest samowystarczalne (Poincaré 1911, s. 11). Oczywiście istnieje niebezpieczeństwo, że mając na celu uzyskanie harmonijnego obrazu świata będziemy dobierać fakty w ten

⁷ O tym, w jaki sposób, a raczej dzięki czemu naukowcy potrafią wykrywać takie regularności powiem nieco dalej.

⁸ Oczywiście Poincaré nigdzie nie używa terminu „falsyfikacja”. Ma jednak na myśli wybór takich faktów, które wprowadzają swego rodzaju dysharmonię, to znaczy stoją w sprzeczności z danym prawem.

sposób, że nasz obraz będzie odbiegać od rzeczywistości (jak u starożytnych Greków). Ale Poincaré uspokaja – jeżeli kierujemy się względami estetycznymi, to uzyskamy tę samą próbę, te same wyniki, które otrzymalibyśmy, kierując się użytecznością, ponieważ zarówno proste, jak i powtarzające się fakty są piękne.

3. TWORZENIE PRAW NAUKI

Oprócz kryteriów doboru faktów Poincaré wymienia też kryteria, według których należy formułować prawa naukowe⁹. Je również powinna cechować (1) prostota, (2) ogólność (powinniśmy dążyć do rezultatów, które pozwalają nam zjednoczyć wcześniej znane elementy – dzięki temu zyskujemy porządek i ład) oraz powiązana z nią (3) wydajność (dobra reguła w dużym stopniu ekonomizuje nasze myślenie) (Poincaré 1911, ss. 16–18).

Czwartym kryterium jest (4) wytworność (elegancja, odpowiednik piękna w procesie selekcji faktów). Co sprawia, że dowód czy rozwiązanie wydaje nam się eleganckie? Otóż jest to sposób, w jaki zostały ze sobą połączone części danej całości – harmonia i symetria, dzięki którym uzyskujemy porządek i jedność, dzięki którym możemy poznać zarówno części, jak i całość. Dzięki temu również dana reguła jest użyteczna i wydajna – pomaga nam dostrzegać analogie i konstruować lepsze generalizacje, a zatem sprawia, że nasze teorie mają większą moc prognostyczną. Elegancja może wynikać z zaskoczenia, w jakie nas wprawia obserwacja współwystępowania elementów, których się nie spodziewaliśmy zaobserwować w danej kombinacji. Dzięki temu ukazują nam ona wcześniej nieuświadomiane relacje między faktami. Niekiedy elegancja jest wynikiem zastosowania niezwykle prostej metody do rozwiązania niezwykle skomplikowanego problemu, co pozwala nam sobie uświadomić, że powodem tak rażącego kontrastu jest jakieś do tej pory nieodkryte prawo¹⁰.

Słowem, uczucie matematycznej wytworności jest to po prostu zadowolenie, wpływające z jakiejś odpowiedniości między dopiero co odkrytym rozwiązaniem a potrzebami naszego umysłu, i dla tej właśnie odpowiedniości rozwiązanie to może się stać narzędziem naszej myśli. Estetyczne zadowolenie jest tym samym związane z ekonomią myśli. (Poincaré 1911, s. 18).

Kolejnym kryterium jest (5) ścisłość (Poincaré 1911, s. 19). Poincaré uważa, że nieraz może ona kolidować z elegancją i opowiada się po stronie tej

⁹ W matematyce będą to reguły wnioskowania.

¹⁰ Na tej podstawie notabene Poincaré argumentuje, że maszyna nie może zastąpić matematyka, ponieważ aby możliwy był w nauce postęp, nie możemy dążyć jedynie do uporządkowania faktów, lecz do uporządkowania przede wszystkim takich faktów, które wydają się ze sobą niezgodne. Osiągnięty porządek jest zatem porządkiem nieoczekiwanym (Poincaré 1911, ss. 18–19).

drugiej. Nierzadko bowiem ścisłe dowody są długie, co z kolei nie współgra z ekonomią myślenia. Dobra reguła powinna być jak najprostsza, powinna ujmować długie rozważania i skracać je tak, żeby nasi następcy nie musieli powtarzać całego dowodzenia, a zatem powinna być również ogólniejsza.

4. CELE I MOTYWY NAUKOWCA

Problem wartości estetycznych w nauce można również rozważać z perspektywy psychologii nauki. W tym ujęciu wartości estetyczne stanowią nie tyle kryteria naukowości metody czy cele badawcze, co wręcz cele pozanaukowe. Pośrednio wartości estetyczne leżą również u podstaw motywów powodujących przystępującym do procesu badania naukowcem. Jak już wspominałam przy okazji omawiania kryterium doboru faktów, nie kieruje się on dążeniem do uczynienia swych teorii użytecznymi, chęcią znalezienia rozwiązania bieżących problemów. Jak powiada Poincaré:

Uczony nie bada przyrody dlatego, że jest to użyteczne; bada ją, bo sprawia mu to przyjemność, a sprawia mu przyjemność, bo przyroda jest piękna. Gdyby nie była piękna, nie warto by jej było poznawać, życie nie byłoby warte, aby je przeżywać. (Poincaré 1911, ss. 10–11).

Matematycy, zdaniem Poincarégo, mają zatem potrójny cel: (1) metodologiczny – dostarczają narzędzi (zwłaszcza fizykom), za pomocą których można badać przyrodę, (2) filozoficzny – pomagają filozofom zrozumieć pojęcia liczby, przestrzeni oraz czasu, a także (3) estetyczny – czerpią z niej zadowolenie podobne do tego, które daje malarstwo i muzyka:

Nade wszystko zaś adepci matematyki znajdują w niej rozkosze podobne do tych, które daje muzyka i malarstwo. Podziwiają oni subtelną harmonię liczb i form, zachwycają się, gdy nowe jakieś odkrycie otwiera przed nimi nieoczekiwaną perspektywę, a radość, której wówczas doznają, czyż nie posiada cech estetycznych, aczkolwiek zmysły nie biorą w tym żadnego udziału? Prawda, że do pełnego rozkoszowania się nią powołana jest nieliczna tylko garstka wybranych, lecz czyż nie dzieje się podobnie w dziedzinie najszlachetniejszych sztuk pięknych? (Poincaré 1908, s. 89).

Co więcej, wedle Poincarégo, cel estetyczny i cel praktyczny (tzn. sformułowanie teorii matematycznej, która może być zastosowana w fizyce) są nierozłączne i najlepszym sposobem osiągnięcia jednego z nich jest dążenie do drugiego.

Przy okazji omawiania zagadnienia psychologicznych motywów powodujących naukowcem, warto również wspomnieć o roli, jaką w procesie dochodzenia

do wiedzy odgrywa przeżycie estetyczne, którego doświadcza badacz. Piękno jest nie tylko kryterium doboru faktów, nie tylko kryterium metody naukowej. Swoista wrażliwość na intelektualne piękno stanowi kryterium odróżnienia laika od naukowca, a spośród tego drugiego typu pozwala wyróżnić jednostki twórcze i odtwórcze. Te pierwsze cechuje bowiem pewien rodzaj estetycznej wrażliwości, intuicji czy zmysłu estetycznego, zdolność zauważania regularności i wykrywania porządku w naturze. Na niepowiązane, pojedyncze fakty może zwrócić uwagę każdy, ale tylko naukowiec dostrzega regularności i powtarzalności, które tymi faktami rządzą. Posiada on zatem pewną szczególną zdolność, która odróżnia go od innych:

Tak więc wrażliwość estetyczna odgrywa rolę owego subtelnego sita, i dlatego ten, kto nie jest nią obdarzony, nie będzie nigdy prawdziwym twórcą. (Poincaré 1911, s. 41).

Jednym z najbardziej znanych przykładów Poincarégo na poparcie tej tezy intuicjonizmu jest opis genezy odkrycia przez niego funkcji Fuchsa, któremu poświęca on trzy strony trzeciego rozdziału *Nauki i metody* pt. *Twórczość matematyczna* (Poincaré 1911, s. 34–37). Poincaré podkreśla, jak ważną (a nawet kluczową) rolę w całym procesie odegrała intuicja matematyczna. Opis jest szczególnie interesujący w kontekście badania psychologicznych aspektów odkrycia naukowego, gdyż stanowi bardzo dokładne, bezpośrednie sprawozdanie z dokonania takiego odkrycia. Przykładem podobnego zdarzenia może być historia z jabłkiem Newtona: przed Newtonem wszyscy dostrzegali spadające jabłka, ale tylko geniusz był w stanie zauważyć i sformułować prawo, które rządzi tym zjawiskiem (Poincaré 1911, s. 15).

5. PODSUMOWANIE

Kończąc niniejsze rozważania, należałoby podsumować to, co zostało do tej pory powiedziane. Wartości estetyczne pełnią w filozofii nauki Poincarégo sześć funkcji. Po pierwsze, stanowią one kryterium selekcji faktów, po drugie – kryterium tworzenia hipotez, po trzecie, są własnościami samej natury, po czwarte, są własnościami nauki, po piąte, stanowią cele nauki oraz, po szóste, motywy powodujące naukowcem. Dodatkowo Poincaré wyróżnia swoistą wrażliwość estetyczną, która odgrywa kluczową rolę w procesie dochodzenia do wiedzy. Nawet wstępna analiza poglądów metodologicznych Poincarégo pozwala zatem dostrzec cechę charakterystyczną tej myśli, a mianowicie panestetyzm. Koncepcja Poincarégo jest „prześląknięta” wartościami estetycznymi, pojawiają się one na każdym etapie badania naukowego. Nasuwa się zatem refleksja, wyeksplikowana na początku artykułu, jednak tym razem warto ująć ją w formie pytania: jeżeli dla naukowców kwestia estetycznego wymiaru

badania jest tak istotna, to dlaczego w filozofii nauki nie przykłada się do niej takiej wagi? Jak już wspominałam, filozofowie nauki powoli zaczynają dostrzegać omawiany problem i przyznają wartościom estetycznym miejsce w problematyce naukowej. Jednak ogranicza się to często do stwierdzenia, że pełnią one funkcję heurystyczną – naukowiec może kierować się pobudkami estetycznymi w procesie formułowania hipotez i tworzenia teorii. Jednakże obszar obowiązywania wrażliwości estetycznej kończy się w momencie wyboru jednej teorii spośród innych, w momencie podawania racji dla dokonania takiego wyboru. Jest to znane w filozofii nauki rozróżnienie kontekstu odkrycia i kontekstu uzasadnienia.

Problemem, jaki wiąże się z uprawomocnieniem estetycznych kryteriów wyboru teorii, jest subiektywizm: ostatecznie zarówno w akcie tworzenia, jak i oceniania, odwołujemy się do własnego smaku i wycucia. Subiektywne kryteria nie stanowią jednak zbyt trwałego gruntu metodologicznego. Rozwiązaniem mogłoby być stworzenie kompletnej listy kryteriów estetycznych, którymi należałoby się kierować. Poincaré wymienia określone kryteria, jednak nie można chyba twierdzić, aby ich zastosowanie automatycznie niejako prowadziło do odkrycia naukowego. Kluczowym elementem całego procesu jest bowiem estetyczna wrażliwość, którą w stopniu rozbudowanym posiadają jedynie nieliczne, wybitne jednostki. Trudno też bronić tezy, że piękno czy elegancja stanowią obiektywne kryteria uzasadnienia. W moim odczuciu wartość koncepcji Poincarégo polega zatem przede wszystkim na podkreśleniu znaczenia problematyki estetycznej dla procesu badania naukowego z punktu widzenia czynnego naukowca i jest to niezwykle cenny wkład w problematykę metodologiczną.

BIBLIOGRAFIA

- Folina, Janet (1994), "Poincaré on Mathematics, Intuition and the Foundations of Science", *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Volume Two: Symposia and Invited Papers*, ss. 217–226.
- Gruber, Howard E. (2005), *On the Relation between "Aha Experiences" and the Construction of Ideas*, w: H. E. Gruber, K. Boedeker (eds.), *Creativity, Psychology and the History of Science*, Dordrecht: Springer.
- Heisenberg, Werner (1971), *Physics and Beyond: Encounters and Conversations*, New York: Harper & Row.
- Kuhn, Thomas S. (1985), *Dwa bieguny*, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Miller, Arthur I. (1995), "Aesthetics, Representation and Creativity in Art and Science", *Leonardo* 3/28, s. 185–192.

- Peirce, Charles S. (1958–1966), *Collected papers (Electronic edition)*, Vols. 1–6 edited by Charles Hartshorne and Paul Weiss; vols. 7–8 edited by A. W. Burks, Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.
- Poincaré, Henri (1908), *Nauka i hipoteza*, przeł. M. M. Horwitz, Warszawa.
- Poincaré, Henri (1908), *Wartość nauki*, przeł. L. Silberstein, Warszawa–Lwów: Nakład Jakóba Mortkowicza.
- Poincaré, Henri (1911), *Nauka i metoda*, przeł. M. H. Horwitz, Warszawa–Lwów: Nakład Jakóba Mortkowicza.
- Putnam (2003), *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and Other Essays*, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Wechsler, Judith (1988), “Introduction”, w: J. Wechsler (ed.), *On Aesthetics in Science*, Boston-Basel: Birkhäuser.

SUMMARY

Considering the rationality or the irrationality of the development of science it is necessary to discuss the role which aesthetic values play in the process of formulating scientific theories. Although certainly not all methodologists or scientists would agree with Peirce’s thesis that the role of aesthetic values is essential and that aesthetics is the basis of methodology, yet the majority would agree – even if with the utmost reluctance – to the statement that the values such as simplicity, coherence and reasonableness are desirable in science. Problems arise when we ask what ontological, axiological and practical status do these values have, more specifically are they (1) characteristics of scientific knowledge, (2) ends of science or maybe (3) means for achieving these ends, i.e. rules and maxims which guide scientists in their research and which therefore play crucial role in scientific decision making processes. But first of all we have to answer the question whether aesthetic values objectively exist and we can only discover them or they are social constructs.

My paper is an attempt to find the answers for the above-mentioned questions or at least to systematize the answers which have been already given by others.