Kuratowski Kazimierz

KURATOWSKI Kazimierz (2 II 1896, Warszawa – 18 VI 1980, tamże), matematyk, organizator nauki, współtwórca warszawskiej szkoły matematycznej. Syn Marka (nazwisko wcześniejsze: Kuratow), znanego warszawskiego adwokata, i Róży z Karzewskich (Kaiserstein); ojciec Zofii (profesor medycyny, wicemarszałek Senatu RP).

Po ukończeniu w 1913 gimnazjum w Warszawie wyjechał na studia inżynierskie do Glasgow. Wrócił po roku do Warszawy i od 1915 studiował na UW pod kierunkiem W. Sierpińskiego, Z. Janiszewskiego, S. Mazurkiewicza, J. Łukasiewicza i S. Dicksteina, głównych filarów tworzącej się warszawskiej szkoły matematycznej. W 1921 uzyskał doktorat na podstawie dwóch prac: *Sur l'opération Ā de l'Analysis Situs* i *Théorie des continus irréductibles entre deux points* (promotorem był Janiszewki, a po jego śmierci Sierpiński), oraz jeszcze w tymże roku habilitację.

W 1923–27 K. prowadził wykłady z topologii i teorii mnogości oraz seminaria na UW, a w 1927 został kierownikiem III Katedry Matematyki Politechniki Lwowskiej (na stanowisku profesora nadzwyczajnego). W 1934 wrócił na UW i otrzymał jedną z katedr matematyki oraz stanowisko profesora zwyczajnego. Z UW związał się już do końca życia, współtworzył warszawską szkołę matematyczną. W 1936 przebywał w Princeton w USA, gdzie napisał wspólną z J. von Neumannem pracę. Nawiązał też aktywną i długoletnią współpracę z grupą topologów kierowanych przez R. Moore'a.

W czasie okupacji uczestniczył w tajnym nauczaniu, a zaraz po wojnie włączył się w organizację UW oraz PAN (od 1952, w 1957–68 był jej wiceprezesem). W 1945 został członkiem zwyczajnym PAU oraz wziął udział w powołaniu Państwowego Inst. Matematycznego, który później został przekształcony w Inst. Matematyczny PAN. Od 1948 był jego dyrektorem oraz współtwórcą i kierownikiem Działu Topologii. Pełnił też funkcję przewodniczącego Rady Naukowej (1968–80). Był inicjatorem i założycielem, powołanej w 1948 ramach Instytutu, Grupy Automatów Matematycznych (przekształconej później w Inst. Maszyn Matematycznych). Aktywnie uczestniczył w pracach Polskiego Tow. Matematycznego, a w 1945–52 był jego prezesem.

Od powstania „Fundamenta Mathematicae” brał udział w redagowaniu tego czasopisma (w 1928 został członkiem redakcji, a od 1952 był redaktorem naczelnym). Z jego inicjatywy powstał „Biuletyn PAN”, którym kierował. Współtworzył i redagował wydawnictwo «Monografie Matematyczne».

K. był bardzo aktywny na arenie międzynarodowej. Pokazywał wkład polskich uczonych do nauki światowej i walczył o uznanie ich pierwszeństwa w dokonywaniu wielu odkryć matematycznych. Występował na licznych kongresach międzynarodowych, a z wykładami dotarł do wielu uczelni amerykańskich i kanadyjskich; był też m.in. w Pekinie, Szanghaju, Bombaju. Aktywnie działał w powołanej w 1919 Międzynarodowej Unii Matematycznej, a po wojnie przyczynił się do jej reaktywowania.

Wśród prac napisanych przez K. (ponad 170 artykułów, kilka książek i kilkadziesiąt prac wspomnieniowych i historycznych), na szczególną uwagę zasługują: *Topologie*, *Teoria mnogości*, *Wstęp do teorii mnogości i topologii*, *Pół wieku matematyki polskiej 1920–1970* oraz *Notatki do autobiografii*.

Jednym z pierwszych odkryć K. było wprowadzenie w topologii aksjomatyki w oparciu o pojęcie operacji domknięcia (aksjomat Kuratowskiego), co odegrało ważną rolę w kształtowaniu się języka topologii i zostało uznane za jedną z najlepszych definicji przestrzeni topologicznych.

W 1922 K. wprowadził zasadę maksimum, nazwaną później lematem Kuratowskiego-Zorna, i pokazał, że zasada ta pozwala na wyeliminowanie indukcji pozaskończonej z dowodów wielu twierdzeń. Dopiero w 1935 M. Zorn odkrył ponownie tę zasadę (w nieco słabszej wersji).

Ludovic Zoretti wprowadził w 1909 pojęcie „continuum nieprzywiedlnego”, które okazało się bardzo przydatne w podawaniu charakterystyk topologicznych, np. pojęcia linii (Janiszewski). K. podjął badania charakteryzacyjne Z. Janiszewskiego z 1911 i dowiódł wielu niespodziewanych własności continuów nieprzywiedlnych, m.in. o rozkładzie continuum nieprzywiedlnego na warstwy fundamentalne. Na podstawie tych wyników K. wraz z B. Knasterem udało się znacznie wzmocnić wyniki H. Hahna, L. Vietorisa i W.A. Wilsona o liniowych rozkładach continuów nieprzywiedlnych.

W 1928 K. dowiódł m.in., że continuum na płaszczyźnie, będące wspólną granicą trzech obszarów, jest albo nierozkładalne, albo jest sumą dwóch continuów nierozkładalnych. Wtedy było już wiadomo, że tzw. „jeziora Wady” są nierozkładalne. Było to interesujące wzmocnienie tego wyniku.

Ważnym pojęciem topologicznym, wprowadzonym przez K. w 1926, jest pojęcie „jednosprzęgłości continuum” (L. Vietoris wprowadził je w tymże roku niezależnie od K.). W 1926 K. pokazał, że dla continuum peanowskiego jednosprzęgłość jest równoważna własności mówiącej, iż brzegiem każdej składowej dopełnienia dowolnego continuum jest continuum.

K. i Knaster przeprowadzili w 1921 analizę pojęcia spójności. Przy okazji wprowadzili pojęcie zbioru dwuspójnego i skonstruowali przykład takiego zbioru (tzw. miotełka Knastera-Kuratowskiego). Zbiór ten nie zawiera nietrywialnych podzbiorów spójnych, a po wyjęciu jednego punktu staje się całkowicie niespójny (jedynymi zbiorami spójnymi są punkty). Ta konstrukcja zainspirowała wiele badań w topologii.

W 1933 K. wprowadził podstawowe narzędzie badań topologicznych – są to tzw. k-przekształcenia w nerwy otwartych pokryć przestrzeni. To podejście znacznie uprościło metodę aproksymacji przestrzeni topologicznych wielościanami (zapoczątkował ją P.S. Aleksandrow). Jest często wykorzystywane przy przedłużaniu przekształceń ciągłych. Również w zakresie teorii wymiaru K. ma istotny wkład. Rozwinął metody kategorii Baire'a, stosując je do przestrzeni funkcyjnych.

Szeroko znanym wynikiem K. jest twierdzenie o grafach niespłaszczalnych (czyli niezanurzalnych w płaszczyznę) z 1930. Kolejny obszar odkryć K. stanowi deskryptywna teoria mnogości. Zajmuje się ona tzw. zbiorami rzutowymi. Łuzin w 1930 postawił przypuszczenie, że wykres funkcji wielu zmiennych skonstruowanej przez Lebesgue'a w 1905 (tzw. powierzchnia Lebesgue'a) nie mieści się w tzw. hierarchii rzutowej. K. jednak wykazał w 1936, że tego typu konstrukcje nie wyprowadzają poza klasę zbiorów rzutowych. W kolejnej pracy, wspólnej z von Neumannem, dowiódł, że powierzchnia Lebesgue'a nie jest ani analityczna, ani koanalityczna, lecz jest przecięciem pewnego zbioru analitycznego i koanalitycznego.

Kluczową rolę w rozwoju deskryptywnej teorii mnogości odegrała praca K. i A. Tarskiego z 1931 z pogranicza topologii, logiki i teorii mnogości. Ukazała związek między strukturą logiczną formuł logicznych a położeniem zbiorów, opisywanych przez te formuły, w procesie rzutowania. Metoda ta została nazwana algorytmem Tarskiego-Kuratowskiego. Uprościła znacznie badania klas zbiorów borelowskich i rzutowych. Pokazała, że symbolika logiczna nie tylko służy do formalizacji zapisów i dowodów, lecz także do ich automatyzacji i upraszczania. W kolejnej pracy z tego roku K. ustalił złożoność borelowską i rzutową różnych charakterystycznych zbiorów znanych w topologii i teorii funkcji rzeczywistych. Kolejną przełomową metodą była, sformułowana przez K. w pracy z 1936 zasada redukcji, ukazująca możliwość wpisywania w przeliczalne pokrycia przestrzeni zbiorami danej klasy przeliczalnych pokryć rozłącznych zbiorami tej samej klasy (dotyczy zbiorów borelowskich i rzutowych). K. wskazał na istotne związki między zasadą redukcji a twierdzeniami o oddzielaniu w deskryptywnej teorii mnogości.

Kluczowe znaczenie dla teorii mnogości miała praca z 1929 (wspólna z S. Banachem) dotycząca tzw. ogólnego zagadnienia miary. Udowodnili w niej, że, przy założeniu hipotezy continuum, na rodzinie wszystkich podzbiorów prostej rzeczywistej nie można zdefiniować nietrywialnej, bezatomowej miary przeliczalnie addytywnej. Twierdzenie Brouwera o punkcie stałym znalazło szerokie zastosowania dzięki nowej metodzie dowodu przedstawionej w 1929 przez Knastera, K. i Mazurkiewicza (metoda KKM).

Od początku lat 30. K. interesował się funkcjami wielowartościowymi i selektorami. W 1963 wprowadził pojęcia półciągłości górnej i dolnej dla odwzorowań wielowartościowych. Najważniejszą i szeroko stosowaną jest praca z 1965, napisana wspólnie z C. Ryllem-Nardzewskim, w której zostało udowodnione twierdzenie o selektorach.

SBMP (Z. Pawlikowska-Brożek); Śródka.

K. Borsuk: *O osiągnięciach prof. doktor K. Kuratowskiego w dziedzinie topologii*, „Wiadomości Matematyczne" 1959, t. 3; P.J. Campbell: *The Origin of* Zorn's Lemma, „Historia Mathematica" 1978, Vol. 5; R. Engelking: *Kazimierz Kuratowski (1896–1980). His Life and Work in Topology*, [w:] *Handbook of the History of general Topology*, eds C.E. Aull, R. Lowen, Vol. 2, pp. 431–452; T. Iwiński: *Ponad pół wieku działalności matematyków polskich*, Warszawa 1975; K. Kuratowski: *Notatki do autobiografii*, Warszawa 1981; tegoż: *Pół wieku matematyki polskiej 1920–1975*, Warszawa 1973; E. Marczewski: *Prace K. Kuratowskiego z teorii mnogości i teorii miary*, „Wiadomości Matematyczne" 1959, t. 3; H. Moore: *The Emergence of Open Sets, Closed Sets, and Limit Points in Analysis and Topology*, „Historia Mathematica" 2008, Vol. 35; K. Kuratowski: *Selected Papers*, Warszawa 1988 (w nim: prace S. Ulama, A. Zygmunda, R. Engelkinga, L. Pacholskiego i C. Ryll-Nardzewskiego o K. oraz bibliografia prac K.).

Wiesław Wójcik

Poprzedni
Następny