

## جان نش و لوئیس نیرنبرگ

حسن حقیقی\*

جان فوربز نش، از معدود ریاضی‌دانانی است که به دلیل اکران فیلمی درباره زندگی‌اش در سال ۲۰۰۱، به نام ذهن زیبا، که بر اساس کتاب پرفروش «زندگی‌نامه جان نش» به نوشته سیلویا نیر، ساخته شد، در خارج از محیط‌های علمی نیز شناخته شده است. جان نش در ۱۹۲۸، در بلوفیلد ویرجینیای غربی، شهری کوچک و دورافتاده در دامنه رشته کوه‌های آپالاش در آمریکای شمالی به دنیا آمد. پدرش یک مهندس برق بود و در شرکت برق منطقه‌ای کار می‌کرد. مادرش نیز یک معلم دبستان بود. با دریافت بورس تحصیلی کامل برای تحصیلات دانشگاهی به مؤسسه کارنگی (همان دانشگاه کارنگی ملون امروز) در پیتسبورگ، ابتدا به قصد تحصیل در رشته مهندسی شیمی، قبل از این که به شیمی محض و در نهایت به رشته ریاضیات محض تغییر گرایش دهد، وارد گردید.

نش در کارنگی، یک درس انتخابی در اقتصاد گذراند، که این درس ایده اولیه اولین مقاله او را باخود به همراه آورد. عنوان مقاله‌اش «مسئله چانه زنی» بود که آن را زمانی که دانشجوی ترم دوم مقطع ارشد دانشگاه پرینستون بود نوشت. این مقاله، او را به سمت موضوع مورد علاقه‌اش، یعنی ریاضیات تصمیم‌گیری، راهنمون کرد. عنوان پایان‌نامه دکتری نش «بازی‌های غیرهمکارانه» بود که هنوز به عنوان یکی از بنیادی‌ترین متون نظریه بازی‌ها به شمار می‌رود. در این پایان‌نامه، وی یک مفهوم تعادل، موسوم به تعادل نش، برای بازی‌های غیرهمکارانه معرفی کرد که تأثیر بزرگی در علوم اقتصادی و علوم اجتماعی داشته است. علاوه بر این، زمانی که در پرینستون بود، اولین نتیجه مهمش در ریاضیات محض را به دست آورد. او آن را به عنوان «یک کشف زیبا در زمینه مرتبط کردن مانیفولد‌ها و هندسه جبری حقیقی» توصیف نمود. در واقع، قضیه‌ای که به اثبات رساند، نشان می‌داد که هر مانیفلد، به عنوان یک شیئی توپولوژیک، مثلاً یک روبه، می‌تواند به وسیله یک وارپته جبری، یعنی یک شیئی هندسی که توسط یک معادله تعریف شده است، به روشی بسیار دقیق‌تر از آنچه قبلاً فکر می‌شد، توصیف گردد. این نتیجه، توسط بقیه ریاضی‌دانان نیز، به عنوان یک نتیجه قابل توجه و مهم پذیرفته شد.

در ۱۹۵۱، نش پرینستون را برای کسب کرسی استادی MIT ترک کرد. در این دانشگاه، به مسئله نشانش ریمان علاقه‌مند گردید، که می‌پرسید آیا می‌توان یک مانیفلد با ویژگی‌های مشخص را به طور طول پای، در یک فضای اقلیدسی  $n$ -بعدی نشانید؟ در این زمینه، نش دو قضیه را کشف و به اثبات رسانید. (در یک قضیه، نشان داده می‌شود نگاشت نشانش ناهموار است و در دیگری ثابت می‌شود که نگاشت نشانش هموار است). برای اثبات این قضیه

آخر، نش می‌بایست یک دستگاه از معادلات دیفرانسیل با مشتقات نسبی را حل می‌کرد، که تا آن زمان تصور بر این بود که نمی‌توان آن را حل کرد. نش یک روش تکرار برای حل این دستگاه ابداع کرد که بعدها این روش توسط یورگن موزر بهبود داده شد و امروزه به روش موزر-نش معروف گردیده است. میخائیل گروموف، برنده جایزه آبل سال ۲۰۰۹، در این باره گفته است «به نظر من آنچه نش در هندسه انجام داده است، به طور غیرقابل مقایسه‌ای به مراتب بیشتر از آنچه او در اقتصاد انجام داده است می‌باشد. این کار یک تغییر شگفت‌انگیز در شیوه اندیشیدن به مانیفلد‌ها بود. شما می‌توانید آن‌ها را به صورتی ساده در دستانتان بگیرید و آنچه با آن انجام می‌دهید، ممکن است بسیار قوی‌تر و مؤثرتر از آن کارهایی باشد که می‌توانید با ابزارهای مرسوم انجام دهید». در اوایل دهه ۱۹۵۰، در اتاق فکر شرکت RAND در سانتا مونیکی کالیفرنیا، که توسط ارتش بنیاد نهاده شده بود، به عنوان مشاور مشغول به کار شد و چندین تابستان را در آنجا کار کرد. نظریه بازی‌های او کاربردهایی در ارتش آمریکا و استراتژی دیپلماتیک پیدا کرد. نش یکی از اولین بورس‌های پژوهشی بنیاد اسلون در ۱۹۵۶ را به دست آورد که براساس آن یک سال را می‌بایست در مؤسسه مطالعات پیشرفته پرینستون می‌گذراند. اما به پرینستون نرفت و در عوض به مؤسسه تازه تأسیس کاربرد ریاضیات دانشگاه نیویورک (مؤسسه کورانت) رفت و بیشتر وقت خود را در آنجا گذراند. در همین مؤسسه بود که لوئیس نیرنبرگ را ملاقات کرد. وی به نش پیشنهاد کرد روی یک مسئله باز و مهم درباره نامساوی‌های وابسته به معادلات با مشتقات جزئی از نوع بیضوی کار کند. نش در فاصله‌ای کمتر از چند ماه وجود این نامساوی‌ها را به اثبات رسانید، بدون اطلاع از این که این نامساوی‌ها قبلاً توسط یک ریاضی‌دان ایتالیایی، به نام اینو دی جیورجی، منتها با روشی متفاوت، به اثبات رسیده‌اند. امروزه این نتیجه به قضیه نش-دی جیورجی مشهور شده است.

نش یک متخصص نبود. او با بینش و روش خودش مسئله را حل می‌کرد. او علاقه‌مند به مسائل باز بود و اغلب آن‌ها را با روش‌هایی کاملاً جدید حل می‌کرد. لوئیس نیرنبرگ، در ۲۰۰۲ گفته بود: حدود ۲۰ سال پیش شخصی از من پرسید «آیا ریاضی‌دانی را می‌شناسی که او را نابغه بدانی؟» پاسخ دادم بلی، فکر می‌کنم جان نش یکی از آن‌ها باشد. او ذهنی تحسین برانگیز داشت و به شیوه‌ای متفاوت از دیگران به مسائل می‌اندیشید.

نش در ۱۹۵۲ با آلیشیا لرد، که در فیزیک تحصیلاتش را به اتمام رسانده بود و او را در MIT ملاقات کرده بود، ازدواج کرد. در ۱۹۵۹، وقتی آلیشیا، اولین پسرشان را باردار بود، نشانه‌های بیماری شیزوفرنی یا روان گسیختگی از نوع پارانوئید در نش نمایان

کارهای بعدی نیرنبرگ عمدتاً در حوزه معادلات با مشتقات جزئی و از نوع بیضوی بود و در طی سال‌های بعد قضایای بسیار مهمی را درباره این نوع معادلات صورت‌بندی و به اثبات رسانید. نیرنبرگ همواره ترجیح می‌داد به صورت مشترک کار کند. به همین دلیل بیش از ۹۰ درصد مقالات او بیش از دو مؤلف دارد (اما هیچ یک از آن‌ها با جان نش، که در طول سال تحصیلی ۱۹۵۷-۱۹۵۸ در همین مؤسسه با نیرنبرگ آشنا شده بود، نبود). از جمله نتایج بدیع و مهم او در مقاله‌ای با دانشجویش آگوست نیولندر، درباره ساختارهای مختلط در ۱۹۵۷- در مقاله‌ای با شموئل آگمون و آرون دوگلیس درباره نظریه منظم بودن معادلات بیضوی در ۱۹۵۹- در مقاله‌ای با فریتس جان، درباره معرفی فضای تابعی توابع با میانگین نوسان کراندار در ۱۹۶۱- در مقاله‌ای با دیوید کیندرلر و جوئل اسپورک درباره توسعه نظریه منظم بودن برای مسائل با مقادیر مرزی آزاد در ۱۹۷۸- در مقاله‌ای با باسیلیس گیداس و وی فینگنی درباره تقارن‌های جواب‌های معادلات با مشتقات جزئی در ۱۹۷۹، منتشر شده‌اند. هم‌چنین به خاطر مقاله‌ای مشترک با لوئیس کافارلی و رابرت کوهن درباره جواب‌های معادلات ناویه-استوکس در ۲۰۱۴، که منجر به نقشی تأثیرگذار در تعمیق تحقیقات بعدی شده است، برنده جایزه استیل انجمن ریاضی آمریکا گردید.

نیرنبرگ، علاوه بر نشان دادن قدرت رهبری پروژه‌های پژوهشی و اشراف نسبت به موضوعات مورد تحقیق، انرژی قابل توجهی برای تولید کارهای بدیع در حوزه‌های مختلف معادلات با مشتقات نسبی از خود نشان داده است. او نه تنها به خاطر تبحر تکنیکی‌اش در حل مسائل این حوزه، بلکه به خاطر میل شدید وی به وقت گذاشتن بر روی مسائلی که با ارزش هستند نیز شناخته شده است. او بیش از ۴۰ دانشجوی دکتری را راهنمایی کرده است و یک مدرس و نویسنده زبردست بوده است.

نیرنبرگ یکی از طولانی‌ترین و پرافتخارترین مشاغل را در ریاضیات داشته است آن‌چنان‌که توانسته است جوایز ریاضی معتبر متعددی را در کارنامه خود ثبت کند. از جمله کسب جایزه ریاضی سال ۱۹۸۴ کراوفورد آکادمی علوم سوئد به طور مشترک با ولادیمیر آرنولد، که به افراد شاخص در حوزه‌هایی که توسط جایزه نوبل پوشش داده نمی‌شود، به طور مشترک کسب کرد. در کنگره بین‌المللی ریاضی‌دانان سال ۲۰۱۰، اولین مدال چرن، که توسط بنیاد چرن وضع گردیده، به دلیل یک عمر تلاش موفقیت‌آمیز علمی، به او اعطا گردید.

برگرفته از سایت جایزه آبل: <http://www.abelprize.no>

\* دانشگاه خواجه نصیر طوسی

گردید. دائم فکر می‌کرد که صدهایی به او هشدار می‌دهند و او را از خطراتی موهوم برحذر می‌دارند و وادارش می‌کنند تا کارهایی برخلاف میلش انجام دهد. رفته‌رفته بر شدت بیماری وی افزوده شد و به همین دلیل از کارآموزش و تحقیق در MIT بازنشسته شد. در سی سال بعد از آن، او با کمک مؤثر همسرش به تدریج بهبود پیدا کرد. او با تمام توان سعی می‌کرد بخش بیمار ذهن خود را شناسایی و محتوی بیمار آن را پاک و ذره ذره بهبود بخشد. بالاخره در دهه ۱۹۹۰ توانست وضعیت ذهنی سالم خود را بازیابی کند. در این ایام، فقط در دوره‌هایی که هشیار بود می‌توانست به طور جدی به ریاضیات بپردازد.

دهه ۱۹۹۰ شاهد اهداء تعدادی جایزه افتخارآمیز به نش بود. در ۱۹۹۴ جایزه نوبل اقتصاد به طور مشترک به نش، جان سی. هرسانی و راینهارد سلتن اهداء گردید. در ۱۹۹۶ به عضویت آکادمی ملی علوم درآمد و در ۱۹۹۹، جایزه استیل، به خاطر تحقیقات اساسی و تأثیر گزارش درباره قضیه نشانیدن در ۱۹۶۵، به وی اهدا گردید. در ۱۹ می ۲۰۱۵ نیز جایزه آبل به طور مشترک به وی و لوئیس نیرنبرگ اهداء گردید.

در ۲۳ می، به هنگام بازگشت از مراسم اهداء جایزه آبل در نروژ، تاکسی‌ای که او و همسرش آلیشیا را از فرودگاه به منزلشان می‌برد، بر اثر انحراف به چپ با نرده‌های کنار بزرگراهی در ایالت نیوجرسی برخورد کرده و متأسفانه این دو در دم جان سپردند و راننده تاکسی نیز مجروح گردید. به این ترتیب، جان، که موفق شده بود قواعد نظریه بازی‌ها را در قالب ریاضی آن صورت‌بندی و مدون کند، خود در بازی غیرهمکارانه زندگی بازنده شد و جان خود را از دست داد. لوئیس نیرنبرگ در ۱۹۲۵ در هامپلتون کانادا به دنیا آمد. کودکی و نوجوانی‌اش را در شهر مونترال سپری کرد و تحصیلات خود را در دانشگاه مک‌گیل در رشته ریاضی فیزیک به پایان رسانید. به دلیل دوستی‌اش با ارنست کورانت، پسر بزرگتر ریچارد کورانت، که در شورای تحقیقات کانادا شکل گرفته بود، موفق گردید برای ادامه تحصیل، از مؤسسه ریاضی کورانت در دانشگاه نیویورک پذیرش بگیرد. در آنجا، دوره کارشناسی ارشد خود را در ۱۹۴۷ به اتمام رسانید و در همان مؤسسه، دوره دکتری خود را تحت سرپرستی جیمز استوکر آغاز نمود. استوکر مسأله‌ای باز در هندسه را، که حدود سی سال قبل از آن توسط هرمان وایل، ریاضی‌دان برجسته آلمانی مطرح شده بود، به او پیشنهاد داد. این مسأله به این قرار بود که: آیا می‌توان یک کره دوبعدی با خمیدگی مثبت را به عنوان یک رویه محدب در فضای اقلیدسی نشانید؟ نیرنبرگ برای حل این مسأله، ابتدا آن را به یک مسأله درباره معادلات دیفرانسیل جزئی غیرخطی تبدیل کرد و سپس موفق به حل آن گردید. معادلات حاصل از نوع بیضوی بودند که کاربردهای بسیاری در سایر علوم هم دارند.