



Karen Uhlenbeck giving a talk at the Institute for Advanced Study. Photo: Andrea Kane

## Karen Uhlenbeck – Biografi

Av Professor Jim Al-Khalili, medlem av The Royal Society

I 1990 i Kyoto, Japan, ble Karen Uhlenbeck den andre kvinnen i verden som holdt en plenumsforelesning på den internasjonale matematikerkongressen ICM, den største og viktigste samlingen av matematikere i verden, som holdes hvert fjerde år. Den første var Emmy Noether i 1932. Denne sjokkerende statistikken viser bare hvor vanskelig det er for mange kvinner å oppnå den anerkjennelsen de fortjener på et mannsdominert felt. Men på dette punktet i karrieren hadde Uhlenbeck allerede etablert seg som en av verdens mest fremstående matematikere etter å ha overvunnet mange hindre på veien, både personlige og profesjonelle. I 2000 fikk hun den amerikanske prisen US National Medal of Science, men mange anser likevel at anerkjennelsen av hennes prestasjoner burde ha vært langt større, for hennes arbeid har ført til noen av de viktigste fremskritt innen matematikken i de siste 40 årene.

Karen Keskulla Uhlenbeck ble født som den eldste av fire søsken i Cleveland, Ohio, i 1942. Hennes far Arnold Keskulla var ingeniør, og moren Carolyn Windeler Keskulla var kunstner og lærer. Familien

flyttet til New Jersey da Karen gikk i tredje klasse. Som en ung jente var hun nysgjerrig på alt mulig. Foreldrene ga henne kjærlighet til kunst og musikk. Hun utviklet også en livslang forkjærlighet for å være ute i det fri, og fartet regelmessig rundt i det lokale landskapet i nærheten av hjemmet.

Mest av alt elsket hun å lese, og så snart anledningen bød seg, stakk hun seg vekk for å sluke avanserte bøker om vitenskap. Hun satt oppe til langt på natt, og smugleste til og med i klasserommet. Hun drømte om å bli forsker, særlig hvis det innebar å unngå for mye samhandling med andre mennesker. Ikke at hun var et sjenert barn, det var heller slik at hun nøt freden ved å trekke seg tilbake i sitt eget selskap. Det siste hun ønsket, var å følge i sin mors fotspor og ende opp som lærer – en holdning som skulle endre seg dramatisk senere i livet.

Uhlenbecks kjærlighetsforhold til matematikk utviklet seg først etter at hun hadde begynt på universitetet. Etter at hun på videregående hadde blitt inspirert av skriftene til store fysikere som



Fred Hoyle og George Gamow, begynte hun på Universitetet i Michigan og planla opprinnelig å spesialisere seg i fysikk. Hun oppdaget imidlertid snart at den intellektuelle utfordringen ved ren matematikk var det som hun virkelig fant spennende. Det betydde imidlertid også at hun ikke behøvde å gjøre noe laboratoriearbeid, noe hun mislikte.

Hun ble ferdig uteksaminert i 1964, og giftet seg ett år senere med kjæresten Olke Uhlenbeck, som var biofysiker. Hun besluttet deretter å fortsette med studiene. Hun var allerede godt kjent med den overveiende mannlige og ofte kvinneforaktende kulturen i akademia, og lot være å søke på prestisjefylte læresteder som Harvard, der Olke arbeidet på sin PhD og der konkurransen om å lykkes sannsynligvis var knallhard. I stedet begynte hun ved Brandeis University, der hun fikk et sjenerøst stipend fra National Science Foundation. Ved Brandeis fullførte hun sin PhD i matematikk med et arbeid om kalkulus på variasjoner, en teknikk som omfatter studiet av hvordan små endringer i én mengde kan hjelpe oss med å finne maksimums- eller minimumsverdien av en annen mengde. Dette kan for eksempel gå ut på å finne den korteste avstanden mellom to punkter. Du kan tenke at dette vil være en rett linje, men det er ikke alltid så likefram. Hvis du for eksempel må kjøre gjennom en travel by, er den raskeste veien ikke nødvendigvis den korteste. Det sier seg selv at Uhlenbecks bidrag på dette feltet var en smule mer komplisert enn som så!

Etter en kort periode der hun underviste ved MIT, flyttet hun til Berkeley, California, der hun studerte generell relativitet og geometrien i romtid, emner som skulle komme til å forme hennes framtidige forskningsarbeid. Selv om hun er en ren matematiker, har Uhlenbeck hentet inspirasjon til sitt arbeid fra teoretisk fysikk, og til gjengjeld har hun hatt en betydelig innflytelse på utformingen av den ved å utvikle ideer med et bredt og variert anvendelsesområde.

For eksempel hadde fysikere forutsagt eksistensen av matematiske objekter kalt instantoner, som beskriver hvordan overflater oppfører seg i firedimensjonal romtid. Uhlenbeck ble en av de ledende ekspertene på dette området. Den klassiske læreboken *Instantons and 4-Manifolds*, som hun skrev i 1984 sammen med Dan Freed, som hun inspirerte en hel generasjon av matematikere.

I 1971 ble hun universitetslektor ved University of Illinois i Urbana-Champaign, der hun følte seg isolert og undervurdert. Fem år senere brøt hun derfor opp og begynte ved University of Illinois i Chicago, der det var andre kvinnelige lærere som ga råd og støtte, så vel som andre matematikere som tok arbeidet hennes mer seriøst. I 1983 ble hun fullverdig professor ved Universitetet i Chicago, og etablerte seg som en av de mest fremstående matematikerne i sin generasjon, med interesser som omfattet ikke-lineære partielle differensialligninger, differensialgeometri, gaugeteori, topologisk kvantefeltteori og integrerbare systemer. I 1987 flyttet hun til Universitetet i Texas i Austin, der hun fikk professoratet Sid W. Richardson Foundation Regents' Chair i matematikk. Der utvidet hun sin forståelse av fysikk ved å studere sammen med nobelprisvinner i fysikk Steven Weinberg. Hun ble værende ved Universitetet i Texas i resten av sin yrkeskarriere.

Uhlenbecks mest kjente arbeider konsentrerte seg om gaugeteorier. Med artikler som analyserte Yang-Mills-ligninger i fire dimensjoner la hun noe av det analytiske grunnlaget for mange av de mest spennende ideene i moderne fysikk, fra standardmodellen for partikkelfysikk til søket etter en teori om kvantegravitasjon. Hennes arbeider inspirerte også matematikerne Cliff Taubes og Simon Donaldson, som banet veien for arbeidet som sørget for at Donaldson ble tildelt Fields Medal i 1986.

Uhlenbeck, som nå er tilbake i New Jersey, er fortsatt en sterk talskvinne for en bedre kjønnsbalanse innen matematikk og realvitenskap. Det er lenge siden hun var en ung jente som gjerne ville være alene. I en periode slet hun med å slå seg til tåls med sin egen suksess, men nå sier hun alltid at hun setter pris på den som et privilegium. Hun har sagt at hun er klar over at hun er en rollemodell, særlig for unge kvinnelige matematikere, men at "det er vanskelig, for det du egentlig trenger å gjøre, er å vise studentene hvor ufullkomne folk kan være og likevel lykkes. Alle vet at hvis folk er smarte, morsomme, vakre eller velkledde, vil de lykkes. Men det er også mulig å lykkes med alle dine mangler. Jeg kan være en strålende matematiker og berømt på grunn av det, men jeg er også veldig menneskelig." Karen Uhlenbeck er sannelig et bemerkelsesverdig menneske.

