



نخسین کارسوق

# پیچیدگی‌های طبیعت

Abbas Karimi  
گروه سیستم‌های پیچیده و علم شبکه دانشگاه شهید بهشتی

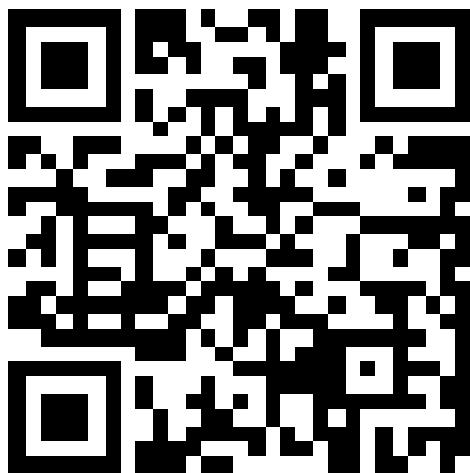
دیارستان علامه حلی اتهران  
مرداد ۱۳۹۶



[Sitpor.org](http://Sitpor.org)  
[abbascarimi@gmail.com](mailto:abbascarimi@gmail.com)

# برنامه کارسوق

کانال تلگرام مذاهب



[goo.gl/i5wpbE](http://goo.gl/i5wpbE)

زیر افزار نت لگو



بخش های نفسیین

- فیزیک و فیزیک
  - فیزیک و ریاضی
  - فیزیک و شیمی
- 

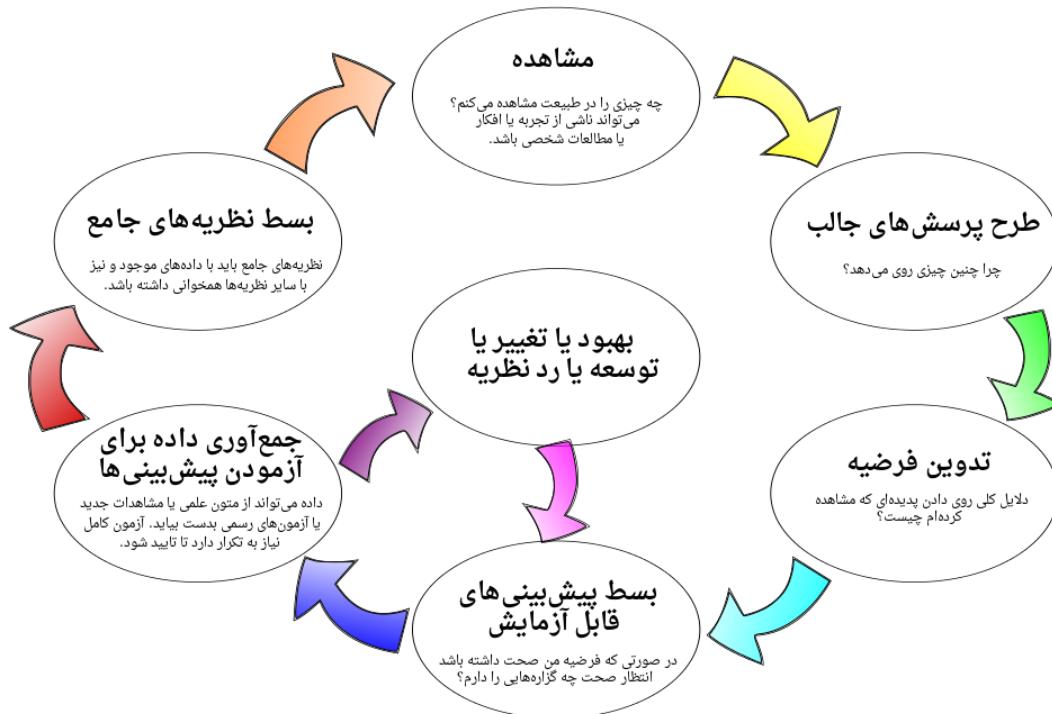
• فیزیک و زیست شناسی

---

• فیزیک و جامعه شناسی

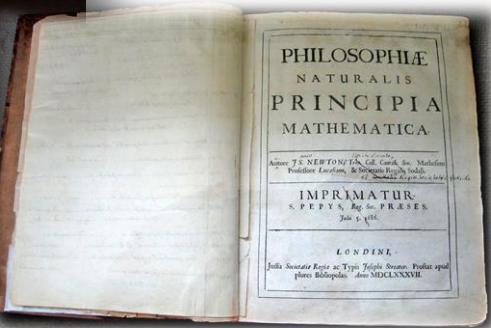
# فیزیک و فیزیک کلاسیک

## نمایش متدهای علمی به صورت یک جریان مداوم



روش علمی  
الگو، مدل و پیش‌بینی  
کشف وحدت  
در ک طبیعت (!?)

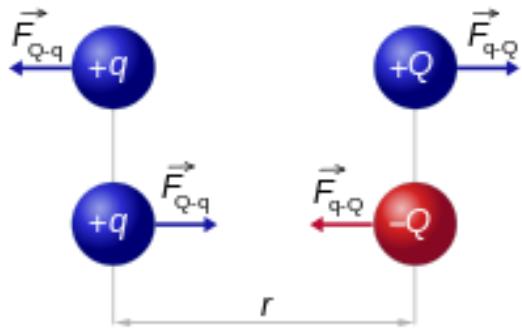
# فیزیک و فیزیک: فیزیک کلاسیک



Newton in a 1702 portrait by  
[Godfrey Kneller](#), @wikipedia

روش علمی  
الگو، مدل و پیش بینی  
کشف وحدت  
درک طبیعت (!?)

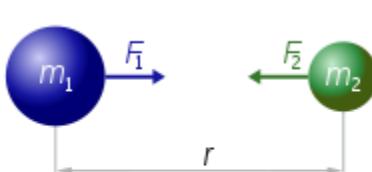
# فیزیک و فیزیک کلاسیک



$$|F_{q-q}| = |F_{q-Q}| = k \frac{|q \times Q|}{r^2}$$

قانون کولمب برای الکتریسیته

@wikipedia



$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

قانون گرانش عمومی نیوتن

@wikipedia

الگو، مدل و پیش بینی

کشف وحدت

درک طبیعت (!?)

# فیزیک و فیزیک: فیزیک کلاسیک

روش علمی

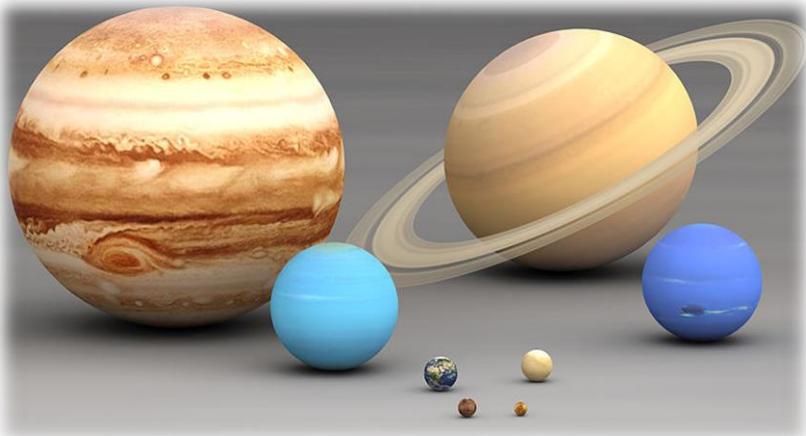
الگو، مدل و پیش بینی

کشف وحدت

درک طبیعت (!?)



@wikipedia



# فیزیک و فیزیک: فیزیک کلاسیک



روش علمی

الگو، مدل و پیش بینی

وحدت و جهان شمولی

درک طبیعت (!?)

Lightning in [Belfort, France](#), @wikipedia

# فیزیک و فیزیک: فیزیک کلاسیک



**WINDING WATERWAYS** Aerial views of watersheds like this one in Egypt can take on fractal-like appearances, with large rivers branching into ever-smaller streams.

[goo.gl/yDyJbg](http://goo.gl/yDyJbg)

روش علمی  
الگو، مدل و پیش بینی  
وحدت و جهان شمولی  
درک طبیعت (!?)

# فیزیک و فیزیک: فیزیک کلاسیک



Lichtenberg figure (DLA)  
@ wikipedia

روش علمی

الگو، مدل و پیش بینی

وحدت و جهان شمولی

درک طبیعت (!?)

الگو



@wikipedia



الكتاب

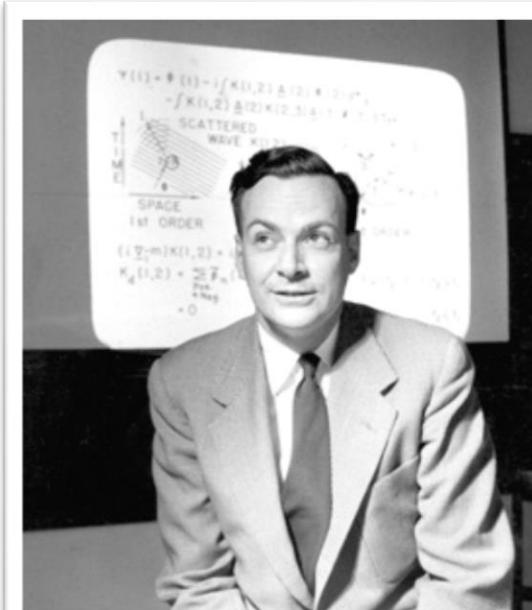
NATIONAL  
GEOGRAPHIC

# فیزیک و فیزیک: فیزیک کلاسیک و درک طبیعت

@wikipedia

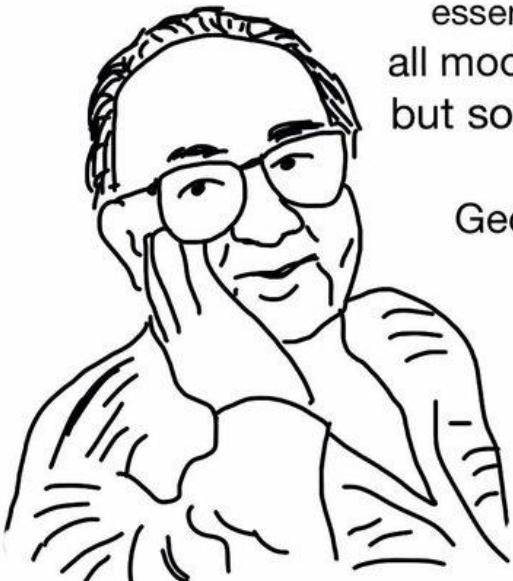


طبیعت = قوانین فیزیک + ماده و انرژی



Richard Feynman  
(Photo: Richard Hartt / California Institute of Technology)

# فیزیک و فیزیک: مدل سازی ریاضی



essentially,  
all models are wrong,  
but some are useful

George E. P. Box

[freshspectrum.com](http://freshspectrum.com)

- واقعیت با حقیقت فرق داره؟
- امکان در ک طبیعت هست اصلا؟
- مدل سازی کار درستیه؟!
- تقریب؟!

# فیزیک و فیزیک: مدل سازی ریاضی و نزدیک شدن به حقیقت

---

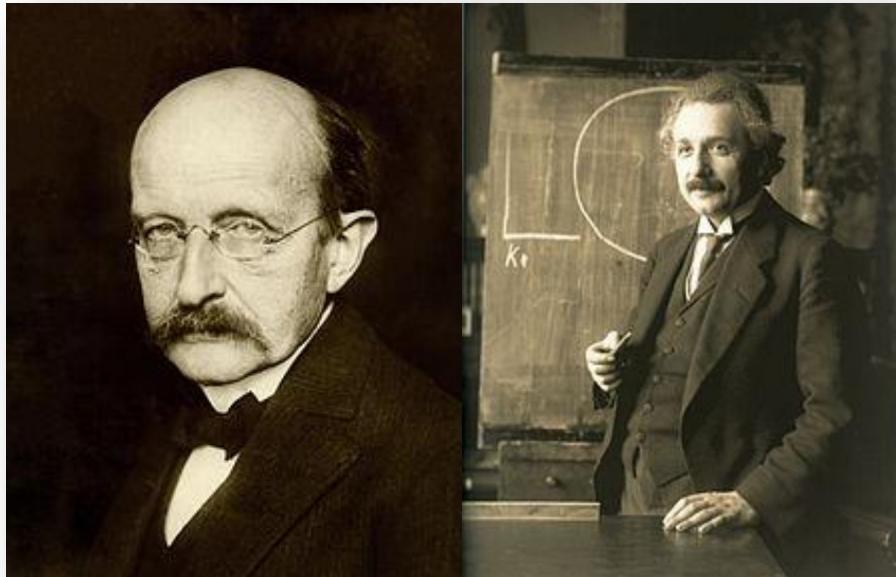
I think that it is a relatively good approximation to truth — which is much too complicated to allow anything but approximations — that mathematical ideas originate in empirics. But, once they are conceived, the subject begins to live a peculiar life of its own and is ... governed by almost entirely aesthetical motivations. In other words, at a great distance from its empirical source, or after much "abstract" inbreeding, a mathematical subject is in danger of degeneration. Whenever this stage is reached the only remedy seems to me to be the rejuvenating return to the source: the reinjection of more or less directly empirical ideas.

"The Mathematician", in *The Works of the Mind* (1947) edited by R. B. Heywood, University of Chicago Press, Chicago



John von Neumann in the 1940s,  
@ Wikipedia

# فیزیک و فیزیک: فیزیک مدرن



- تغییر انگاره
- در ک بهتر طبیعت
- چالش های فلسفی
- مکانیک کوانتومی و نسبیت
- نظریه همه چیز!

Planck in 1933, Albert Einstein in 1921 @wikipedia

# فیزیک و ریاضی: انتزاع یا کاربرد

کشف یا اختراع؟

*The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences*  
1960

Eugene Paul Wigner (1902, 1995) was a Hungarian physicist and mathematician.



# فیزیک و ریاضی: انتزاع یا کاربرد

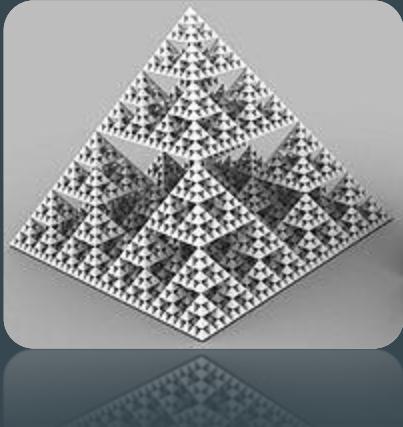
کشف یا اختراع؟ ■

When we talk **mathematics**, we may be discussing a secondary **language** built on the **primary language** of the **nervous system**.

As quoted in *John von Neumann*,  
1903-1957 (1958) by John C. Oxtoby and B. J. Pettis, p. 128



# فیزیک و ریاضی: انتزاع یا کاربرد



A fractal shape  
potential well,  
P-adic Quantum  
Mechanics

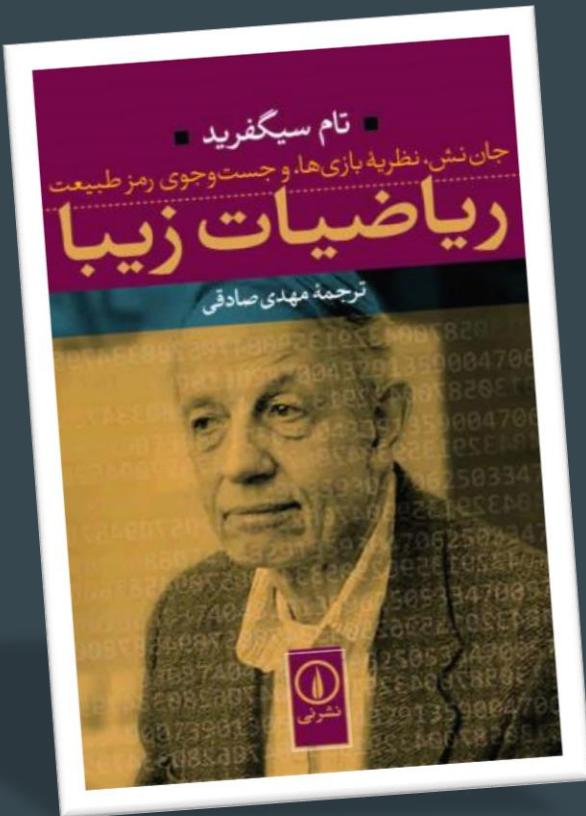
$$i\hbar \frac{\partial \psi(\mathbf{r}, t)}{\partial t} = D_\alpha (-\hbar^2 \Delta)^{\alpha/2} \psi(\mathbf{r}, t) + V(\mathbf{r}, t) \psi(\mathbf{r}, t)$$

معادله شرودینگر در مکانیک کوانتومی کسری

پیوستگی یا گستاخی؟

حسابان

حساب کسری!



# ریاضیات زیبا

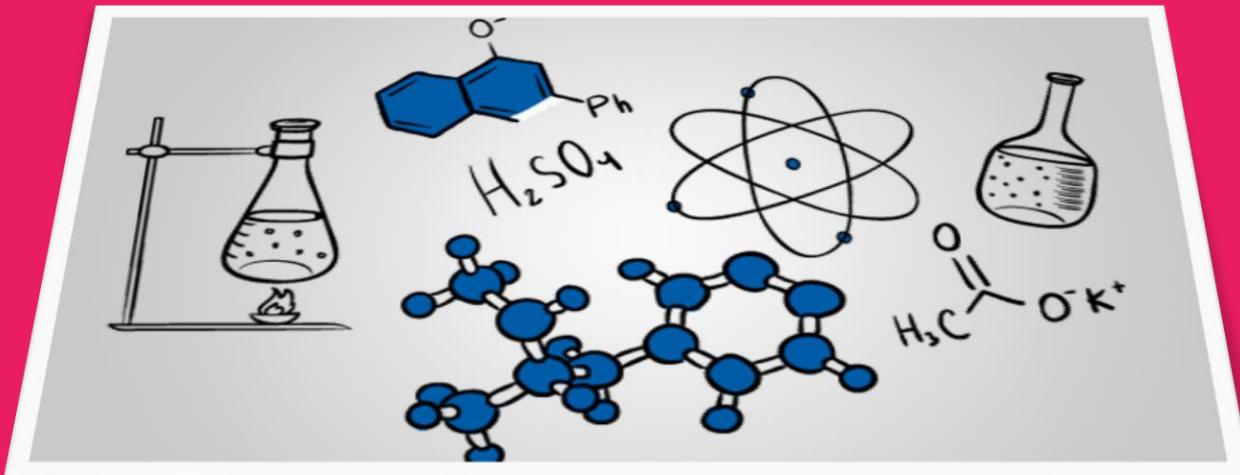
جان نش، نظریہ بازی‌ها،  
و جہت و جوی رمز طبیعت

نویسنده: تام سینگفرید

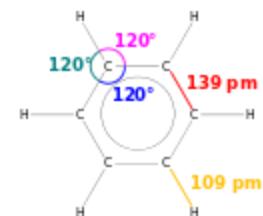
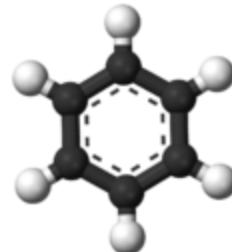
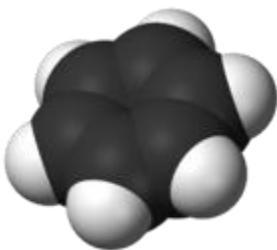
مترجم: مهدی صادقی

۱۸۰.۰۰۰ ریال

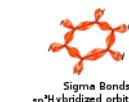
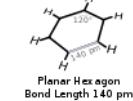
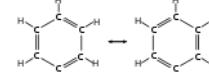
فِزْبَكْ و شِمْي



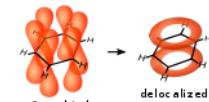
1s      2s      2p<sub>x</sub>      2p<sub>y</sub>      2p<sub>z</sub>



C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>  
Benzene  
Molecular formula



Sigma Bonds  
sp<sup>2</sup>Hybridized orbitals



6 p<sub>z</sub> orbitals  
delocalized pi system



Benzene ring  
Simplified depiction

# سیستم‌های پیچیده: «ماهیت و ویژگی»

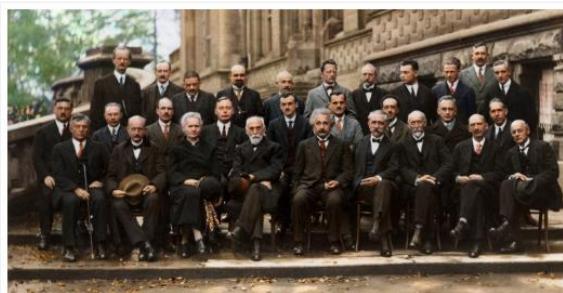
زنده ۱۷، ۲۰۱۷ BY عباس کریمی · COMMENTS 3

Sitpor.org



## پیچیدگی چیست؟!

حدود ۳۲۰ سال پیش، نیوتون با انتشار شاھکار خود، اصول ریاضی فلسفه طبیعی، نگاهی جدید نسبت به بررسی طبیعت را معرفی کرد. نگاه نیوتون به علم به کمک نظریه الکترومغناطیس که توسط مکسول جمع بندی و در نهایت توسط آبرت اینشتین کامل شد، شالوده فیزیک کلاسیک را بنا نهاد. انقلاب بعدی علم، توسط مکانیک کوانتمویی رخداد. آن‌چه که مکانیک کوانتمویی در قرن ۲۰ میلادی نشانه گرفت، مسئله موضعیت در فیزیک کلاسیک و نگاه احتمالاتی به طبیعت بود. نگاهی که سرانجام منجر به پارادایم جدید در علم، به عنوان **فیزیک مدرن** شد. با این وجود، علی‌رغم پیشرفت‌های خارق العاده در **فیزیک** و سایر علوم، کماکان در توجیه بسیاری از پدیده‌ها و مانده‌ایم. پدیده‌هایی که همیشه اطرافمان حاضر بوده‌اند ولی هیچ‌موقع قادر به توجیه رفتار آن‌ها نبوده‌ایم. بنابراین، می‌توان به این فکر کرد که شاید در نگاه ما به طبیعت و مسائل علمی، نقصی وجود داشته باشد. به دیگر سخن، بعید نیست که مجدداً نیاز به بازنگری در نگاه‌هایم به طبیعت (تغییر پارادایم) داشته باشیم؛ عده‌ی زیادی معتقد‌ند آن‌چه که در قرن ۲۱ م نیاز است، نگاهی جدید به مبانی علم است؛ نگاه پیچیدگی!



گاهی گفته می‌شود که ایده پیچیدگی، بخشی از چهارچوب اتحاد بخشی برای علم و انقلابی در فهم ما از سیستم‌هایی مانند مغز انسان یا اقتصاد جهانی است که رفتار آن‌ها به سختی قابل پیش‌بینی و کنترل است. به همین خاطر، سوالی مطرح می‌شود؛ آیا چیزی به عنوان «علم پیچیدگی» وجود دارد یا اینکه پیچیدگی متناظر با هر شاخه‌ای از علم، دارای شیوه خاص خود است و مردم در رشته‌های مختلف مشغول سرو و کله زدن با سیستم‌های پیچیده زمینه کاری خود هستند؟! به عبارت

# سیوی در پیچیدگی

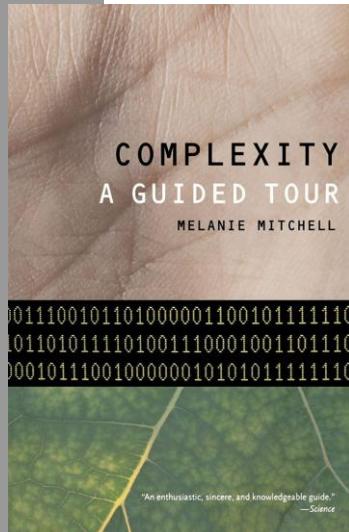
نویسنده: ملانی میچل

مترجم: رضا امیر حبیبی

ناشر: نشرنو

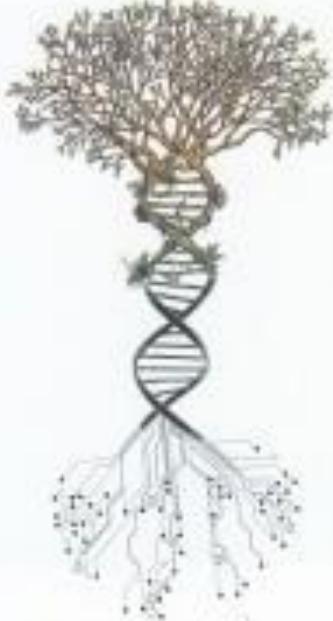
تعداد صفحات: ۵۳۰

قیمت: ۴۳۰,۰۰۰ ریال



سیوی در  
پیچیدگی

ملانی میچل  
ترجمه رضا امیر حبیبی



برنده جایزه فی بتاب کتابی ۲۰۱۰

# پایان قسمت نخست