# الحتمية واللاتحديد :AR_2-أينشتاين-VED: والإرادة الحرة

**DOI:** 10.5281/zenodo.17172925

---

## 1. المحتوى والحاوي

### 1.1 التمييز المفاهيمي

نميز بين:

- **الحاوي**: بنية الزمكان التي تتطور فيها الظواهر الفيزيائية.
- **المحتوى**: الحالات والعمليات والعلاقات الفيزيائية الموجودة داخل تلك البنية.

يجب تعريف الحاوي بصورة متسقة ومستقلة عن المحتوى.

### 1.2 3S + T الزمكان بوصفه الحاوي

يُعرَّف حاوي الكون بأنه زمكان رباعي الأبعاد: ثلاثة أبعاد مكانية (3S) وبُعد زمني واحد (T).

يجب أن تكون هذه الأبعاد الأربعة **متوافقة بُعدياً** وألا تكون مختلفة أنطولوجياً. فالتمييز بينها ليس جوهرياً، بل اصطلاحي.

### 1.3 الوحدات وثوابت التحويل

لا تحدد الوحدات المستخدمة لقياس الأبعاد (الأمتار والياردات والثواني وغيرها) طبيعة الأبعاد، بل تحدد مقياسها فحسب.

يتطلب استخدام وحدات مختلفة ثوابت تحويل. ويؤدي الثابت $c$ هذا الدور بربط الطول بالزمن. غير أن $c$ لا يضيف محتوى فيزيائياً جديداً؛ فهو مجرد عامل تحويل.

عند قياس الأطوال بوصفها المسافة التي يقطعها الضوء في ثانية واحدة، نحصل على $c = 1$، وبذلك يتوحد المكان والزمن بُعدياً.

---

# 2. الدالة $f$: التعريف والسببية والتحديد

## 2.1 مجال $f$

لتكن $f$ الدالة التي تصف حالة نقطة من الزمكان $(x, y, z, t_0)$:

- تكون $f$ معرّفة لكل $t < t_0$ (الماضي) داخل مخروط الضوء.
- $t_0$ عندما $t \geq t_0$ (المستقبل)، لا تكون $f$ قد تحددت بعد من منظور $t_0$.

## 2.2 التحديد السببي

- تكون حالة $f$ عند كل نقطة **محددة بالكامل بماضيها السببي**.
- الماضي **لا يستطيع المستقبل تغيير**.
- اللاتحديد المُدرَك **معرفي**، وينشأ من محدودية المعلومات الداخلية.

## 2.3 امتداد $f$ إلى الزمكان كله

- توجد $f$ لكل $t \in T$ بوصفها دالة داخلية في الكون الكتلي 3+1.
- كل لحظة حاضرة ومستقبلية **موجودة**.
- لا يظهر اللاتحديد إلا من داخل الزمن، بسبب الجهل بالمستقبل.

> الله لا يلعب النرد، لكنه يسمح لنا باستخدامه ما دمنا نجهل المستقبل بالنسبة إلى» موقعنا عند $t = t_0$ ».

---

# 3. اللاتحديد والإرادة الحرة والحتمية

## 3.1 التوافق بين الحتمية والحرية

- الكون حتمي: لكل نقطة في الزمكان حالة يحددها ماضيها.
- لا يكون المستقبل معلوماً، ويمكن لكل اختيار أن يحدد خط العالم $t_0$ من نقطة داخلية.
- لا تحدد الدالة $f$ الماضي إلا بعد وقوع الأحداث.

## 3.2 الاختيار والاعتماد الزمني

- ما دام الاختيار غير مشروط بالماضي، يمكنك أن تقرر أفعالاً (مثل اليمين أو اليسار).
- بعد أن يصبح الحدث من الماضي، **لا يمكن الرجوع** عن اعتماده على $f$.

## 3.3 حرية يحميها عدم المعرفة

- أنت حر لأن المستقبل محجوب عنك: لا يمكنك معرفته.
- لو عرفت المستقبل لما استطعت تغيير شيء.
- إن محدودية الوصول إلى المستقبل تضمن حرية حقيقية وتزيل المفارقة الكلاسيكية.

> الحرية هبة من عدم المعرفة: ما دمنا نجهل المستقبل، يكون اختيارنا اختيارنا حقاً.

---

# 4. الخلاصة

- الكون حتمي ومتسق (كان أينشتاين محقاً).
- اللاتحديد المُدرَك **معرفي** فقط.
- توجد الحرية الإنسانية بفضل جهلنا بالمستقبل.
- يؤسس هذا الإطار القاعدة المفاهيمية لأينشتاين-VED ويمهّد القسم 3 لمعالجة تفسيرات ميكانيكا الكم.

**نهاية AR_2**