مقارنة (Photonic Computing) الحوسبة الضوئية بالحوسبة التقليدية

الحوسبة الضوئية هي تقنية تستخدم **الفوتونات (الضوء)** لنقل ومعالجة المعلومات بدلًا من الإلكترونات المستخدمة في الحواسيب التقليدية.

في الحوسبة التقليدية:

- البيانات تنتقل عبر إشارات كهربائية داخل الترانزستورات

أما في الحوسبة الضوئية:

- البيانات تنتقل على شكل **نبضات ضوئية** عبر مكونات بصرية مثل الليزر والألياف الضوئية

كيف تعمل

- يتم توليد الضوء باستخدام **ليزر صغير**
- يتم توجيه الضوء عبر **مسارات بصرية (Waveguides)**
- يتم تعديل الإشارات الضوئية لتمثيل البيانات
- تُحوَّل الإشارات الضوئية إلى بيانات رقمية قابلة للاستخدام

بعض الأنظمة المتقدمة تستخدم **شبكات عصبية ضوئية** لتنفيذ عمليات الذكاء الاصطناعي مباشرة باستخدام الضوء.

مقارنة بين الحوسبة الضوئية والتقليدية

المعيار	الحوسبة الضوئية (Photonic)	الحوسبة التقليدية (Electronic)
نوع الإشارة	ضوء (فوتونات)	كهرباء (إلكترونات)
السرعة	أسرع بكثير (قريبة من سرعة الضوء)	محدودة بمقاومة الدوائر
استهلاك الطاقة	أقل بكثير	مرتفع
الحرارة	منخفضة	عالية (مشكلة رئيسية)
التوازي (Parallelism)	عالي جدًا (عدة أطوال موجية)	محدود
النضج التقني	لا تزال في طور التطوير	متطورة ومستقرة

-