

**Üniversite** : İstanbul Kültür Üniversitesi  
**Enstitüsü** : Lisansüstü Eğitimi Enstitüsü  
**Dalı** : Fizik  
**Programı** : Fizik Tezli Yüksek Lisans  
**Tez Danışmanı** : Prof. Dr. Sevim Akyüz  
**Tez Türü ve Tarihi** : Yüksek Lisans – Ocak 2026

## ÖZET

### KUANTUM BİLGİSAYARLARININ TEMEL YAPISI “QUBIT”

JAMIL İBRAHİM

Bu çalışmada, klasik bilgisayarların ikili (0 ve 1) bitler üzerinden gerçekleştirdiği bilgi işleme süreçlerine alternatif olarak geliştirilen kuantum bilgisayarların temel prensipleri ele alınmaktadır. Kuantum bilgisayarlar, bilgiyi kuantum bitleri (kubitler) aracılığıyla temsil etmekte olup, kubitlerin süperpozisyon özelliği sayesinde aynı anda birden fazla durumu barındırabilmesi mümkün olmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, kuantum bilişime ilişkin temel kavramlara genel bir çerçeve sunmak ve bu alandaki kuramsal altyapıyı açıklamaktır. Bu kapsamda öncelikle kubit kavramı tanıtılmakta, ardından kuantum bilgisayarların temel yapı taşları arasında yer alan kuantum kapıları incelenmektedir.

Kuantum kapıları, bir veya daha fazla kubit üzerinde birimsel dönüşümler gerçekleştirerek kuantum hesaplamanın temelini oluşturmaktadır. Çalışmada, kuantum bilişime ilişkin bu temel kavramlar; kuantum noktaları, tek foton sistemleri ve süperiletken kubitler gibi farklı fiziksel gerçekleştirim yöntemleri üzerinden açıklanmaktadır. Ayrıca, kuantum bilgisayarların kuramsal yapılarının pratik uygulamalara nasıl dönüştüğü ele alınmakta ve kuantum bilişimin güncel ve potansiyel uygulama alanları değerlendirilerek alanın geleceğine ilişkin genel bir perspektif sunulmaktadır.

**University** : Istanbul Kültür University  
**Institute** : Institute of Graduate Education  
**Department** : Physics  
**Programme** : Physics Master's Degree (Thesis)  
**Advisor** : Prof. Dr. Sevim Akyüz  
**Thesis Type and Date**: MS – January 2026

## **ABSTRACT**

### **THE FUNDAMENTAL STRUCTURE OF QUANTUM COMPUTERS “QUBIT”**

**JAMIL IBRAHIM**

This study examines the fundamental principles of quantum computers, which have been developed as an alternative to the information processing mechanisms of classical computers based on binary bits (0 and 1). Quantum computers represent information through quantum bits (qubits), which, due to the principle of superposition, can exist in multiple states simultaneously. In this context, the aim of the study is to provide a general framework for the basic concepts of quantum computing and to elucidate the theoretical foundations of this field. Accordingly, the concept of the qubit is first introduced, followed by an examination of quantum gates, which constitute the fundamental building blocks of quantum computers.

Quantum gates form the basis of quantum computation by performing unitary transformations on one or more qubits. In this study, these fundamental concepts of quantum computing are explained through various physical implementation approaches, including quantum dots, single-photon systems, and superconducting qubits. Furthermore, the transformation of the theoretical structures of quantum computers into practical applications is discussed, and a general perspective on the future of the field is presented by evaluating current and potential application areas of quantum computing.