

Ministry of Higher Education &
Scientific Research
University of Baghdad



An experimental investigation on the dependence of purity of generated entangled photons on the pump laser spatial profile

**A Thesis submitted to the Institute of Laser for Postgraduate
Studies, University of Baghdad in partial fulfillment of
requirements for the degree of Master of Science in Laser/
Electronic and Communication Engineering**

By

Ali Mohammed Salih Mohammed Kadhim

2012 AD

1433 AH

Abstract

In the present work an experimental system was used to investigate the dependence of quantum mechanical property of entanglement correlation degree of generated entangled photons by spontaneous parametric down conversion process (SPDC) on the spatial profile of the pump beam.

The entangled photons generation process was implemented by pumping a BBO crystal (Type – I phase matching) by a violet diode laser with a wavelength of (405 nm) and an output power of (10 mW) to generate polarization entangled photons with a wavelength of 810 nm.

The correlation between polarization entangled photons has been measured in term of the violation of Bell inequality. The generated entangled photons were found to be correlated by calculating Bell inequality parameter which was equal to ($S = 2.592 \pm 0.034$).

A control on the spatial phase function of the entangled states has been achieved by an optical light modulator. A relation between purity of the generated states and the spatial correlation function of the pump beam has been demonstrated.



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد

دراسة تجريبية حول اعتماد نقاوة الفوتونات المتشابكة المتولدة على الشكل المكاني لليزر الضخ

رسالة مقدمة

إلى معهد الليزر للدراسات العليا / جامعة بغداد / لاستكمال متطلبات
نيل شهادة ماجستير علوم في الليزر / الهندسة الالكترونية
والاتصالات

من قبل

علي محمد صالح محمد كاظم

الخلاصة

أستخدم في هذا العمل منظومة تجريبية لدراسة اعتماد خاصية الميكانيكية الكمية لدرجة الارتباط للتشابك للفوتونات المتشابكة المتولدة بواسطة عملية التحويل التنازلية المعلمية التلقائية على الشكل المكاني لحزمة الضخ.

عملية توليد الفوتونات المتشابكة نفذت بواسطة ضخ بلورة BBO (النوع الاول من شروط تطابق الطور) بليزر دايود بنفسجي ذو طول موجي (405 نانو متر) وقدره (10 ملي واط) لتوليد فوتونات متشابكة استقطابيا ذات طول موجي (810 نانو متر).

تم قياس الترابط بين الفوتونات المتشابكة استقطابيا بواسطة أنتهاك متباينة بيل. حيث ان الفوتونات المتولدة وجدت بأنها مترابطة وذلك بقياس متغير (S) الخاص بمتباينة بيل وكانت قيمته ($S = 2.592 \pm 0.034$).

لقد تم تحقيق تحكم على دالة الطور المكانية للحالات المتشابكة بواسطة مضمن الضوئي البصري وقد تم تبين علاقة بين نقاوة الحالات المتولدة ودالة الارتباط المكاني لحزمة الضخ .