



جامعة الموصل  
كلية التربية

# استخدام ظاهرة قفل الحقن الضوئي في منظومة اتصالات فوضوية

رغد سعيد حبيب

رسالة ماجستير

الفيزياء

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور مزاحم إبراهيم عزاوي

## الخلاصة

مضمون هذه الرسالة هو دراسة نظرية في ليزر شبه الموصل (التابع) يعمل تحت تأثير حقن ضوئي من ليزر شبه الموصل آخر (الرئيسي). تم حل معادلات المعدل التفاضلية عددياً لدراسة الحقن الضوئي لهذه المنظومة وكيفية الوصول الى منطقة قفل الحقن. وقد وجد في هذه الدراسة أن قفل الحقن قد تحقق عندما كان اللاتوليف في الطول الموجي بين الليزر الرئيسي والليزر التابع بقيمة قدرها (0.01nm). سيكون الليزر الرئيسي في منطقة قفل الحقن مسيطراً على كل من الطول الموجي و قدرة الخرج وعرض نطاق التردد الواسع لليزر التابع. وُدرس أيضاً خرج الليزر التابع الفوضوي تحت تأثير قفل الحقن لأجل استعماله مرسلأً في منظومة الاتصالات الضوئية الفوضوية.

أُستعمل البرنامج (OptiSystem 7) في عمل منظومة اتصالات فوضوية لتحقيق الخواص الأساسية في عمل الليزر التابع تحت تأثير قفل الحقن, مثل زيادة عرض النطاق الترددي وتقليل الزحزحة وزيادة عامل النوعية, وكذلك تقليل معدل الخطأ في المعلومات المرسله وصولاً إلى الفوضى بدراسة المخطط العيني.

## **Abstract**

This thesis deals with the theoretical study of semiconductor laser. This laser was working as a slave, i.e., working in the condition optical injection . Rate Equations of slave laser were solved numerically in order to simulate injection locking. Injection locking was found in this study to be fulfilled when the detuning wavelength was (0.01nm). This detuning will made the slave laser to be controlled by the master laser through power output, operating wavelength, frequency response and chaos.

(OptiSystem 7) was implemented in order to simulate the chaotic optical communication using slave laser under the optical injection locking. It had been found that this layout of network could be increased in its frequency response, low (BER), high (QF), and also chaos could be obtained by fulfilling locking through the study of the eye diagram.

**University of Mosul**  
**College of Education**



***The Use of Optical Injection Locking  
Phenomenon in Chaotic Optical  
Communication***

**Raghad Saeed Habeb**

**M. Sc Thesis**

**physics**

**Supervised By**

**Assistant professor**

**Dr. Muzahim I. Azawe**

**2011 A.D**

**1432 A.H**