الخلاصة

تم في هذه الدراسة إعادة صياغة وحل أنموذج معادلات المعدل حلا عدديا باستخدام طريقة (Rung-Kutta-Fehelberg) ، وذلك لمحاكاة أداء منظومة ليزر تتكون من بلورة $Nd:GdVO_4$ كوسط فعال مع المادة الماصة القابلة للتشبع Cr:YAG و بلورة $Ba(NO_3)_2$ كوسط رامان لتوليد نبضة ستوكس من خلال تفاعل نبضة ليزر التحويل السلبي لعامل النوعية مع وسط رامان واحداث استطارة رامان المحفزة ودراسة خصائص كل من النبضتين.

حيث تمت دراسة خصائص نبضة ليزر التحويل السلبي لعامل النوعية ونبضة ستوكس بدلالة طول المسار البصري (l_c) داخل تجويف الليزر. أوضحت الدراسة أن كل من أمد نبضة التحويل السلبي لعامل النوعية ونبضة ستوكس يزداد مع زيادة طول المسار البصري لمنظومة الليزر، وان الزيادة الحاصلة في أمد نبضة ستوكس قليلة جدا بالمقارنة مع نبضة ليزر التحويل السلبي. كما أوضحت الدراسة أن قيمة كل من طاقة نبضة ليزر التحويل السلبي ونبضة ستوكس تزداد مع زيادة المسار البصري، وان قدرة كل من نبضة التحويل السلبي ونبضة ستوكس تقل مع ازدياد طول المسار البصري. وإن تأثير الزيادة الحاصلة في أمد النبضات هو أكثر تأثير من الزيادة الحاصل في طاقتها في احتساب القدرة.

كما تمت دراسة خصائص نبضة ليزر التحويل السلبي لعامل النوعية ونبضة ستوكس بدلالة طول المادة الماصة القابلة للتشبع (l_a) داخل تجويف الليز . أوضحت الدراسة حصول بناء سريع لنبضة ليزر التحول السلبي يؤدي إلى نقصان أمدها كلما ازداد طول المادة الماصة القابلة للتشبع، في ما لوحظ ان أمد نبضة ستوكس ثابتاً تقريباً. ولوحظ إن زيادة طول المادة الماصة القابلة للتشبع يؤدي إلى زيادة طاقة كل من نبضة ليزر التحويل السلبي ونبضة ستوكس، مما يوفر فرصة جيدة للحصول على نبضات بقدرة عالية.

كذلك درست خصائص نبضة ليزر التحويل السلبي لعامل النوعية ونبضة ستوكس بدلالة طول الوسط الفعال داخل تجويف الليزر. بينت الدراسة إن زيادة طول الوسط الفعال (L_g) يؤدي إلى زيادة أمد نبضة ليزر التحول السلبي ونبضة ستوكس، كما يؤدي إلى نقصان طاقة كل من نبضة ليزر التحويل السلبي لعامل النوعية ونبضة ستوكس ، مما يولد نقصانا في قدرة كل منهما.