**ชื่อเรื่อง โครงสร้างลากรางเจียนของชโรดิงเจอร์แบบไม่เชิงเส้น**

**ผู้วิจัย นายประพนธ์ เลิศลอยปัญญาชัย**

 **นายสิขรินทร์ อยู่คง**

**สาขาวิชา ฟิสิกส์**

**บทคัดย่อ**

เราพบว่าโครงสร้างของโครสเชอร์สำหรับลากรางเจียนแบบเดี่ยวสามารถมองได้เป็นความสมมาตรของการสะท้อน บนปริภูมิของตัวแปรอิสระแบบไม่ต่อเนื่องการเปลื่ยนเส้นทางของระบบนั้นสามารถเชื่อมได้กับการสะท้อนผ่านกระจกบนแกนสมาตรให้แอ๊กชั่นนั้นค่าไม่เปลี่ยน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงสมบัติความสอดคล้องในหลายมิติของระบบ

คำสำคัญ: ลากรางเจียนแบบเดี่ยว, สมมาตรของการสะท้อน, โครสเชอร์

**Research title Lagrangian structure for nonlinear Schrodinger equation**

**Researcher Mr.Prapon Lertloypanyachai**

 **Dr.Sikarin Yoo-Kong**

**Program Physics**

**Abstract**

We observe that the discrete closure relation for the 1-form Lagrangians can be also

Inferred as the mirror symmetry relation. On the space of independent discrete variables, the deformed discrete curve on the element unit can be found as the reflection through the hyperplane, passing through the fixed initial and final points, of the original discrete curve resulting from the multidimensional consistency of the system.

Keywords: Lagrangian 1-form, mirror symmetry, closure relation

**กิตติกรรมประกาศ**

รายงานการวิจัยเรื่องโครงสร้างลากรางเจียนของชโรดิงเจอร์แบบไม่เชิงเส้น โดยที่งานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับฟิสิกส์เชิงทฤษฎี ซึ่งเป็นการพิสูจน์ว่าโครงสร้างของโครสเชอร์สำหรับลากรางเจียนแบบเดี่ยวสามารถมองได้เป็นความสมมาตรของการสะท้อน บนปริภูมิของตัวแปรอิสระแบบไม่ต่อเนื่องการเปลื่ยนเส้นทางของระบบนั้นสามารถเชื่อมได้กับการสะท้อนผ่านกระจกบนแกนสมาตรให้แอ๊กชั่นนั้นค่าไม่เปลี่ยน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงสมบัติความสอดคล้องในหลายมิติของระบบ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งแก้ปัญหาของลากรางเจียน เพื่อพิสูจน์ทฤษฎีดังกล่าว

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงบประมาณ พ.ศ. 2558 และสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือหลายฝ่าย ขอขอบคุณทีมงานวิจัยทุกท่าน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีและสำนักงบประมาณ

**ประพนธ์ เลิศลอยปัญญาชัย**

**สิขรินทร์ อยู่คง**

วันที่ 1 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2558

**สารบัญ**

**หน้า**

บทคัดย่อภาษาไทย …………………………………………………………….…………………………………………..… (ก)

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ……..…………………………………………….………………………………………..……..… (ข)

กิตติกรรมประกาศ ………………..…………………………………….…………………………………………….……... (ค)

สารบัญ …………………………………………………………….……………………………………………………………… (ง)

สารบัญตาราง ……………………………………………………………………………………………….……………….… (ฉ)

สารบัญภาพประกอบ …..…………………………………………………..………………………….…………………… (ช)

**บทที่**

**1 บทนำ** ……………………………………………………………….…………………………………………………………… 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา …..…………………………………………………………………….……… 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ………………..……………………………………………………….……..…………………… 3

ขอบเขตของการวิจัย ………………………………………………………..………………………..……………..………… 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ……………………………………………………………….……………….…………….…… 3

**2 ระบบเวลาไม่ต่อเนื่องของคาโลเจอร์โร…………..**…………………………**………**…..……….…..,…………… 4

คำตอบแบบโพว………………………………………………………………………….……………..…………..…………… 4

โครงสร้างลากรางเจียน…………………………………………………………………………………………………………. 6

**3 โครสเชอร์และสมมารตของการสะท้อน**…………………………………………………………………………….. 9

สำหรับระบบใน 2 มิติ ….……………………….………………………………………..………………………………..…. 9

สำหรับระบบใน 3 มิติ ……..……………………….……….……………………………………………………..…….… 10

สำหรับระบบใน 4 มิติ ……..……………………….……….……………………………………………………..…….… 13

**5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ** ……………………………………..………………………..…...……….… 15

**บรรณานุกรม** …………………………..…………………………………………..…………………………….……………. 16

**ประวัติผู้วิจัย** ………………………………………………………….……………………………………..……………..…. 18

**สารบัญภาพประกอบ**

**หน้า**

**ภาพประกอบที่**

1 แสดงเส้นทางไม่ต่อเนื่องในสองทิศทางของเวลา……………………………..……………………………..........6

2 แสดงผลของการบิดเส้นทาง……………………………………………………………………………………………….7

3 แสดงรูปเส้นทางที่ไม่ต่อเนื่องพื้นฐาน……………………………………………………………………………………9

4 แสดงการบิดของเส้นทางที่ยุ่งยากมาขึ้น……………….………………………………………………………...…10

5 แสดงการบิดไปของเส้นทางใน 3 มิติ…………………………………………………………………………………12

6 แสดงการบิดของเส้นทางบนปริภูมิใน 3 มิติ……………………………………………………………………….13

7 การบิดของเส้นทางในปริภูมิ 4 มิติ……………………………………………………………………………………15