บายู ดีกันตารา : การเสียสมมาตรแบบแผ่รังสีในส่วนขยายที่ไม่ขึ้นกับสเกลของแบบจำลอง SEESAW แบบที่สอง (RADIATIVE SYMMETRY BREAKING IN SCALE INVARIANT SINGLET EXTENSION OF TYPE II SEESAW MODEL).
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.วรินทร ศรีทะวงศ์, 102 หน้า

คำถามเกี่ยวกับมวลนิวทริโนและจุดกำเนิดของการเสียสมมาตรอิเล็กโทรวีคเป็นปริศนาสำคัญสองประการในฟิสิกส์อนุภาค การสร้างมวลนิวทริโนต้องการฟิสิกส์ใหม่ที่นอกเหนือจากแบบจำลองมาตรฐานและยังเสนอแนะให้มีการทบทวนฟิสิกส์ของการเสียสมมาตรอีกครั้ง จุดมุ่งหมายของวิทยานิพนธ์นี้คือเพื่อศึกษาการเสียสมมาตรแบบแผ่รังสีในส่วนขยายที่ไม่ขึ้นกับสเกลของแบบจำลองมวลนิวทริโน SEESAW แบบที่สอง ในงานวิจัยนี้เราได้หาเงื่อนไขขอบเขตจากด้านล่างสำหรับศักย์ของสเกลาร์ของแบบจำลองในลักษณะทั่วไปเป็นครั้งแรก พร้อมทั้งหาจุดต่ำสุดของศักย์ภายใต้กรอบแนวคิดของ Gildener และ Weinberg เมื่อกำหนดเงื่อนไขขอบเขตจากด้านล่างแล้วเราสามารถหาชุดของค่าคู่ควบแบบควอร์ติกของสเกลาร์ ที่ทำให้เกิดการเสียสมมาตรอิเล็กโทรวีคแบบแผ่รังสีที่ระดับหนึ่งลูปได้และมวลของฮิกส์ที่คล้ายกับแบบจำลองมาตรฐานมีค่าสอดคล้องกับค่าจากการทดลอง การคำนวณชุดสมการรีนอมัลไลเซชันหนึ่งลูปสำหรับค่าคู่ควบแบบควอร์ติกของสเกลาร์ได้ถูกดำเนินการเพื่อแสดงให้เห็นว่าค่าคู่ควบยังคงเป็นค่ารบกวนไปจนถึงสเกลแพลงค์ด้วยเงื่อนไข $|\lambda_i| < 4\pi$ ซึ่งพบว่าการวิวัฒน์ของค่าคู่ควบตัวเองของฮิกส์ที่คล้ายกับแบบจำลองมาตรฐาน λ_H สามารถถูกป้องกันไม่ได้มีค่าเป็นลบที่พลังงานสูงได้ตราบที่มวลของสเกลอนมีค่าไม่กี่กิกะอิเล็กตรอนโวลต์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาฟิสิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2563 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

BAYU DIRGANTARA : RADIATIVE SYMMETRY BREAKING IN SCALE INVARIANT SINGLET EXTENSION OF TYPE II SEESAW MODEL. THESIS ADVISOR : WARINTORN SREETHAWONG, Ph.D. 102 PP.

SCALE INVARIANT/RADIATIVE SYMMETRY BREAKING/SINGLET EXTENSION OF TYPE II SEESAW MODEL

The questions of neutrino mass and the origin of electroweak symmetry breaking are two major puzzles in particle physics. The neutrino mass generation requires new physics beyond the Standard Model (SM) and also suggests the reconsideration of physics of symmetry breaking. The aim of this thesis is to study the radiative symmetry breaking of singlet scalar extension of type II seesaw neutrino mass model. In this work, we derive bounded from below conditions for the scalar potential of the model in full generality for the first time. A novel framework of Gildener-Weinberg is utilized in minimizing the multiscalar potential. Upon imposing the bounded from below conditions, we find sets of scalar quartic couplings that can radiatively realize electroweak symmetry breaking at one-loop level. The SM-like Higgs mass is required to be consistent with the experimental value. The calculation of one-loop renormalization group equations of scalar quartic couplings are also performed in order to show that they remain perturbative all the way to the Planck scale with the condition $|\lambda_i| < 4\pi$. It is found that the evolution of the SM-Higgs doublet self coupling λ_H can be prevented from being negative at high energy as long as the mass of the scalon is a few GeV.

School of Physics Student's Signature _____

Academic Year 2020 Advisor's Signature _____