

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิเคราะห์ในเชิงฟิสิกส์

1) ตัวดำเนินการโคสแทนท์ที่สร้างขึ้นสำหรับพีชคณิตของลีบปริภูมิโคเซียของพีชคณิต  $su(5)/(su(4) \times u(1))$  มีรูปแบบ ดังนี้

$$K = \sum_{i=7}^{10} (\gamma_i^+ T_i^- + \gamma_i^- T_i^+) \quad (5-1)$$

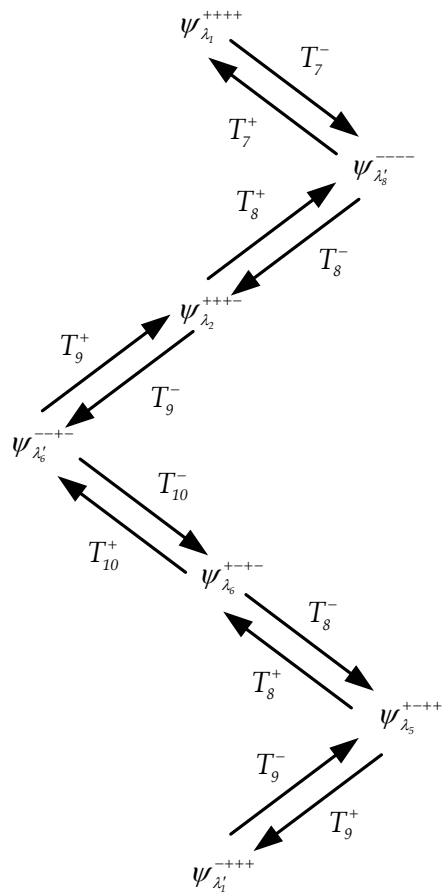
2) เมื่อนำตัวดำเนินการโคสแทนท์มากระทำกับเวกเตอร์สถานะที่อยู่ในเทอมของผลคูณเทนเซอร์ระหว่างสปินและเวกเตอร์สถานะของปริภูมิ  $su(5)$  จะได้แก่นคำตอบในเทอมของพีชคณิตย่อย  $su(4) \times u(1)$  ในรูปแบบลตทอนของมิติ คือ

$$\begin{aligned} & 1_{-1} \oplus 6_0 \oplus 1_1 \\ & 4_{\frac{1}{2}} \oplus 4_{-\frac{1}{2}} \\ & 2) \end{aligned} \quad (5-2)$$

3) จากผลเฉลยที่เป็นแก่นคำตอบของตัวดำเนินการโคสแทนท์จะแสดงถึงการซ้อนทับกันเป็นชั้นอย่างอนันต์ของเวกเตอร์สถานะจากชั้นล่างสุดเป็นตามสมการ (5-2)

จากการวิเคราะห์ผลเฉลยที่ได้พบว่าจะมีระบบประกอบด้วยอนุภาคสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มอนุภาคโบซอนมีเลขสปินเป็นจำนวนเต็ม คือ สถานะสปิน 1 มี 8 ตัว และอนุภาคเฟอร์มิออนมีเลขสปินเป็นครึ่งของจำนวนเต็ม คือ สถานะสปิน 1/2 มี 8 ตัวเช่นกันรวมเรียกว่า ซูเปอร์มัลติเพลต

รูปแบบของผลเฉลยตามสมการ (3-35) สำหรับสปินเนอร์ที่เป็นบวกสามารถเปลี่ยนเป็นสปินเนอร์ที่เป็นลบและในทางกลับกันสปินเนอร์ที่เป็นลบสามารถเปลี่ยนเป็นสปินเนอร์ที่เป็นบวกโดยการกระทำของตัวดำเนินการ  $T_{7,8,9,10}^{\pm}$  ตามแผนภาพ



ภาพประกอบ 5.1 แสดงการเปลี่ยนสถานะโดยการกระทำของตัวดำเนินการ  $T_{7,8,9,10}^\pm$   $T_{7,8,9,10}^\pm$