บทที่ 5

อภิปรายและสรุปผล

ทฤษฎีกลุ่มสามารถถูกนำมาใช้ในการสร้างฟังก์ชันคลื่นของระบบควาร์กได้ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้แสดงตัวอย่างการประยุกต์ใช้กับระบบของควาร์ก 5 ตัว $uuds\bar{s}$ สำหรับโปรตอน สำหรับกรณีที่ $uuds$ อยู่ที่สถานะพื้นโดยที่ $\bar{s}$ อยู่สถานะกระตุ้นที่ 1 โดยโมเมนตัมเชิงมุมรวมของควาร์ก 4 ตัว $uuds$ จะเป็นตัวกำหนดโมเมนตัมเชิงมุมรวมของปฏิควาร์กเอส $\bar{s}$ เนื่องจาก $uuds$ อยู่ในระดับชั้นพลังงานสถานะพื้นทำให้โมเมนตัมเชิงมุมรวมของควาร์ก 4 ตัวพิจารณาเพียงโมเมนตัมเชิงมุมของสปินของควาร์ก 4 ตัวเท่านั้น แต่สำหรับ $\bar{s}$ แล้ว สามารถมีโมเมนตัมเชิงมุมรวมที่เป็นไปได้ถึง 2 ค่า คือ $\frac{1}{2}$ และ $\frac{3}{2}$ เนื่องจากปฏิควาร์กเอสอยู่ในระดับชั้นพลังงานสถานะกระตุ้นที่ 1 และมีสปิน $\frac{1}{2}$ นั่นเอง ดังนั้นการที่สถานะของควาร์ก 5 ตัวของโปรตอนจะมีโมเมนตัมเชิงมุมรวมของปฏิควาร์กเอสเป็นค่าใดบ้างจึงขึ้นอยู่กับโมเมนตัมเชิงมุมของสปินของควาร์ก 4 ตัว โดยมีเงื่อนไขว่าต้องมีโมเมนตัมเชิงมุมรวมของควาร์ก 5 ตัว $uuds\bar{s}$ เป็น $\frac{1}{2}$

จากการวิเคราะห์โมเมนต์แม่เหล็ก μ_s และสปิน σ_s ของควาร์กเอสที่มีผลต่ออนุภาคโปรตอนซึ่งจากการวิจัยพบว่า μ_s และ σ_s มีค่าแตกต่างกันไปตามโครงร่างของควาร์ก 4 ตัวตามตารางที่ 4-1 โดยผลลัพธ์ที่ได้มีค่าตรงกับแอนและคณะ (An et al., 2006) มีเพียงที่โครงร่าง $[31]_{FS}[31]_{F}[4]_{S}$ มีค่า Δ_s แตกต่างกัน โดย An et al. มีค่าเป็น 0 แต่ในวิจัยนี้มีค่าเป็น $\frac{1}{2}$ สาเหตุที่ Δ_s มีค่าเป็น 0 ไม่ได้เนื่องจากขณะที่สปินในแนวแกน z ของควาร์ก 4 ตัวมีค่าเป็น 2 นั้น สปินของควาร์กทุกตัวจะมีทิศขึ้นทั้งหมดจึงเป็นไปไม่ได้ที่สปินเฉลี่ยของควาร์กเอสจะมีค่าเป็น 0 เช่นเดียวกับขณะที่สปินในแนวแกน z ของควาร์ก 4 ตัวมีค่าเป็น -2

ในส่วนของแอมพลิจูดของการเปลี่ยนสถานะของอันตรกิริยาโปรตอนที่มีควาร์ก 5 ตัวและควาร์ก 5 ตัว $p\bar{p}(L=0) \rightarrow \phi X(\ell_f = 1)$ ได้ใช้ฟังก์ชันคลื่นที่สร้างขึ้นคำนวณ โดยใช้แบบจำลอง $^3P_0$ และพบว่าแอมพลิจูดของการเปลี่ยนสถานะในปฏิกิริยาการประลัยคู่จากแผนภาพเส้นทางควาร์กระหว่างควาร์ก 5 ตัวและปฏิควาร์ก 5 ตัว มีผลน้อยมากเมื่อเทียบกับกรณีของควาร์ก 5 ตัวและปฏิควาร์ก 3 ตัวตามแผนภาพเส้นทางควาร์ก (ภาพที่ 4-1)