ملخص الرسالة

من الممكن تفسير تفاعل نواة مع نواة على أنه مجموع تفاعلات النيوكلونات مع بعضها . وتقسم هذه التفاعلات الى نوعين : تفاعلات أولية وأخرى ثانوية . التفاعلات الأولية تنتج عنها جسيمات سريعة يمكن تفسيرها عن طريق نموذج(e.g. Dual Parton Model , Ranft, VENUS,...) يأخذ فى الاعتبار تكوين الروابط(formation of strings) بين الكواركات لزوجين أحدهما من القذيفة والآخر من الهدف للنيوكلونات المشاركة فى التفاعل وبعد ذلك يتم التفتت (أى انتاج جسيمات جديدة).

أما التفاعلات الثانوية التى تنشأ من منطقة تفتت الهدف (أو القذيفة) ينتج عنها ما يسمى بالجسيمات البطيئة . والنموذج الشائع الإستخدام فى هذه الحالة هو نموذج التتابع .

وقد وجدنا أن نموذج التتابع لا يسمح بتفسير انتاج الجسيمات البطيئة وعلاقتها ببعضها حتى فى مدى تطبيقه. وبينا أن أفضل طريقة لتفسير التفاعلات الثانوية يكون عن طريق نظرية " ريجية".

وفى اطار هذه النظرية فإن تفاعل هادرون مع نواة يكون على أساس تفاعل تجمعى للهادرون الساقط مع بعض النيوكلونات فى الذرة وليس بتفاعل متتابع مع النيوكلونات وبعضها كما هو الحال فى نموذج التتابع .

وعلى ضوء هذا النموذج الجديد أمكن تفسير :

١- التوزيع العددى للجسيمات الرمادية (grey particles) للتفاعلات الآتية :

P, He, C, O, Ne, Si + Em at 3-200 GeV/ A (1)

(منطقة تفتت الهدف)

٢- توزيع الطاقات الناتجة من تفاعل أوكسجين مع الأنوية التالية :

C, Cu, Ag and Au at 60 GeV/A

(منطقة تفتت القذيفة)

٣- العلاقة المتبادلة بين القيمة المتوسطة للجسيمات الرمادية الناتجة من تفتت الهدف كدالة فى النيوكلونات الناتجة من تفتت القذيفة وذلك للتفاعلات :

O. S + Em at 200 GeV/A (2)

أو بمعنى آخر تم تفسير المرحلة الأولى للتكسير النووى .

ولكى نأخذ فى الأعتبار المرحلة الثانية للتكسير فإنه يتطلب حساب طاقة الإثارة للنواة المتبقية بعد التفاعل.

وقد فرضنا أنه مثلا عند تفاعل هادرون مع نواة فإن النيوكلون المصدوم ينقل طاقته لأقرب النيوكلونات المحيطه به. وأن مجموع الطاقات المنقولة للنيوكلونات المجاورة يعطينا طاقة الإثارة للنواة . وبعمل نموذج لمحاكاة تبخير النواة المستثارة (مبنى على أساس النظرية الكلاسيكية لفيسكوبف "Weisskopf") فقد أمكن تفسير :

١- التوزيع العددى للجسيمات السوداء " black particles " لنفس التفاعلات المذكورة فى منطقة تفتت الهدف (1) .

٢- العلاقة المتبادلة بين الجسيمات السوداء (الناتجة من المرحلة الثانية من التفاعل) والجسيمات الرمادية (الناتجة من المرحلة الأولى من التفاعل) للتفاعلات السابق ذكرها فى منطقة تفتت الهدف (1).

٣- علاقة القيمة المتوسطة للجسيمات السوداء كدالة فى درجة تفتت القذيفة للتفاعلات المذكورة فى (2) .

وبمعرفة عدد الكتلة (أو الشحنة) للنواة المتبقية (من المرحلة الأولى) وطاقة الإثارة لها (المرحلة الثانية) فإنه يمكننا الآن دراسة ظاهرة التكسير المتعدد للنواة . ولكن هنا تكمن المشكلة فى ايجاد علاقة بين طاقة الإثارة للنواة والطاقة اللازمة لكسر الروابط بين النيوكلونات . وقد أمكن ايجاد هذه العلاقة وبفضلها تمكنا من وصف :

١- كتل الشظايا الناتجة من تفاعلات :

P, Cu + Ag and P, Cu + Au at ~ 300 Ge V

٢- توزيع عدد الشحنة للكتل الناتجة من تفاعلات :

Kr, Xe, U + Em at ~ 1 GeV/A

ولذلك فقد أمكن تفسير تكسير الشظى النووى فى تفاعلات النوايا الثقيلة ذات الطاقات العالية للمرة الأولى.

وقد انتهت الرسالة بدراسة التحلل الكهرومغناطيسى للنواة. وأوضحنا أن هذا التحلل يعطى إسهاما أكبر للمقطع العرضى لنزع نيوكلون واحد أو أثنين من الهدف أو القذيفة .

وبإختصار فإن الرسالة تقدم بعض الطرق النظرية لوصف ظاهرة التكسير المتعدد فى تفاعلات الأنوية عند الطاقات العالية.

صفحة المشرفين ومساعديهم

عنوان الرسالة : دراسة ظاهرة التكسير النووى المتعدد

اسم الباحث : خالد عبد الواجد محمد

إشراف :

م	الأسم	الوظيفة	التوقيع
١	ا.د ./محمد عبد المقصود النادى	أستاذ الفيزياء النظرية جامعة القاهرة	
٢	ا.د ./ مصطفى ابراهيم الزعيقى	أستاذ الفيزياء النووية جامعة الزقازيق – فرع بنها	
٣	ا.د ./ ف.ف. يوزينسكى	أستاذ بمعهد دوبنا –روسيا	