

## HİQQS BOZONUN ÜÇZƏRRƏCİKLİ PARÇALANMASI: $H \rightarrow Z f \bar{f}$

Abdullayev S.Q., Tanrıverdi S.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti

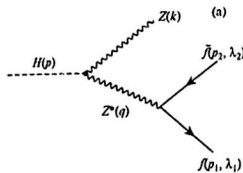
sevda2000tanriverdi@gmail.com

Standart modeli  $SU(3) \times SU_L(2) \times U_Y(1)$  simmetriya qrupuna əsaslanır. Bu model lepton və kvarklar arasında güclü, elektromaqnit, zəif qarşılıqlı təsirləri yaxşı təsvir edir. Bu modeldə skalyar Higgs bozon sahəsi mövcuddur. Simmetriyanın spontan pozulması nəticəsində Higgs bozon adlanan zərrəcik yaranır. Bu zərrəcik  $W^\pm$  və neytral  $Z$  - bozonlara həmçinin yüklü leptonlara və kvarklara kütlə verir. Kütlənin verilməsi mexanizmi Higgs tərəfindən irəli sürülmüşdür. Higgs bozonunu çoxdan sürətləndiricilərdə axtarırdılar, ancaq 2012-ci ilə qədər kəşf edilməmişdir. Higgs bozon adlanan skalyar zərrəcik 2012- ci ildə Böyük Hadron Kollayderində ATLAS və CMS kollaborasiyaları tərəfindən kəşf edilmişdir.(1,2) Müəyyən edildi ki, onun kütləsi 125GeV tərtibindədir. Higgs bozonunun kəşfi ilə əlaqədar olaraq dünya alimləri onun fiziki xarakteristikalarını öyrənməyə başladılar. Higgs bozonu müxtəlif kanallar üzrə parçalana bilər. Bu kanallardan birində Higgs bozonu neytral  $Z$ -bozona, fermion və antifermion cütünə parçalanmasıdır:

$$H \rightarrow Z + f + \bar{f}. \quad (1)$$

Burada  $f\bar{f}$  – fermion cütü olub, lepton və kvark cütü ola bilər. Higgs bozonun parçalanmasında top kvark cütü yarana bilməz.

(1) prosesinin Feynman diaqramı şəkil 1 də təsvir edilmişdir:



Diaqram əsasında prosesin matris elementini yazaq:

$$M(H \rightarrow Z f \bar{f}) = \frac{M_Z^2}{\eta} \frac{e}{\sin \theta_w \cos \theta_w} \frac{U_\mu^*(k)}{q^2 - M_Z^2 + i M_Z \Gamma_Z} \times \\ \times \bar{u}(p_1, \lambda_1) \gamma_\mu [g_L(f)(1 + \gamma_5) + g_R(f)(1 - \gamma_5)] v(p_2, \lambda_2). \quad (2)$$

Burada  $g_L(f)$  və  $g_R(f)$  fermionun  $Z$ -bozon ilə sol və sağ rabitə sabitləridir,  $\sin^2 \theta_w$  Vaynberg parametridir.

Bu matris elementi (2) düsturu əsasında prosesin amplitudasının kvadratı hesablanmışdır.

$$|M(H \rightarrow Z f \bar{f})|^2 = \left( \frac{M_Z^2}{\eta} \right)^2 \frac{e^2 N_c}{X_W (1 - x_w)} \frac{G_{\mu\nu} T_{\mu\nu}}{(q^2 - M_Z^2)^2 + M_Z^2 \Gamma_Z^2}, \quad (3)$$

$$G_{\mu\nu} = \sum_{pol} U_\mu^*(k) U_\nu(k) = -g_{\mu\nu} + \frac{k_\mu k_\nu}{M_Z^2}, \quad (4)$$

$$T_{\mu\nu} = 2[g_L^2(f)(1 - \lambda_1)(1 + \lambda_2) + g_R^2(f)(1 + \lambda_1)(1 - \lambda_2)] \times \\ [p_{1\mu} p_{2\mu} + p_{2\mu} p_{1\mu} - (p_1 \times p_2) g_{\mu\nu} - i \epsilon_{\mu\nu\rho\sigma} p_{1\rho} p_{2\sigma}]. \quad (5)$$

### Ədəbiyyat:

1. ATLAS Collaboration // Phys. Lett. B716 (2012) p.1
2. CMS Collaboration // Phys. Lett. B716(2012) p.30