Le projet eRHIC vise à faire collisionner un faisceau d'électrons polarisés d'une énergie pouvant varier entre 5 et 10 GeV avec le faisceau de protons polarisés de RHIC de 50 à 250 GeV ($30 \leq \sqrt{s} \leq 100$ GeV). Les performances attendues sont $\mathcal{L} = 10^{33}$ à 10^{34} et $P > 70\%$ et le domaine cinématique couvert $10^{-4} < x < 0.7$ pour $Q^2 > 1$ GeV^2. eRHIC fonctionnerait aussi avec des ions de 12 à 100 GeV avec $\mathcal{L} = 10^{31}$ à 10^{32} par nucléon. Le projet est en cours de discussion et la date possible de démarrage se situe entre 2012 et 2014. Il existe également un projet, ELIC, qui vise à faire collisionner un faisceau de protons polarisés de 30 à 100 GeV avec le faisceau d'électrons polarisés de Jefferson Lab. Mais ce projet ne pourrait voir le jour que vers 2024 et nous ne le discuterons pas plus avant.

Le projet eRHIC est idéal pour la diffusion profondément inélastique polarisée. La fonction de structure g_1 peut être mesurée précisèment jusqu'à $x = 10^{-4}$, ce qui réduirait fortement l'erreur due à l'extrapolation à petit x qui domine actuellement dans la détermination du premier moment, $\Gamma_1 = \int_0^1 g_1(x)dx$, et donc dans celle de l'élément de matrice singlet axial, a_0. La règle de somme de Bjorken, prédiction fondamentale de QCD, peut alors être testée avec une précision de 1 à 2%.

La distribution de gluon polarisée, $\Delta g(x)$ peut être mesurée de la même manière que $g(x)$ a été mesuré à HERA. C'est à dire à la fois par les violations de scaling de $g_1(x, Q^2)$ et directement par le processus de fusion du photon et du gluon, cette seconde voie pouvant faire appel à des paires de jets, des paires de hadrons à grande impulsion transverse ou à la production de charme ouvert. Il est prévu d'obtenir une précision sur le premier moment $\Delta g(Q^2) = \int_0^1 \Delta g(x, Q^2)$ de 3 à 5%.

Cette machine permettrai également de mesurer pour la première fois les fonctions de structure polarisées du photon, d'étendre la mesure de la règle de somme de DHG jusqu'à plusieurs TeV et de mener une étude du DVCS gràce à sa haute luminosité et l'étendue du domaine cinématique couvert. Enfin le fait de disposer pour la première fois d'un collisionneur électron ion permet d'envisager toute une série d'étude comme celle des phénomènes de saturation et des "color glass condensate".