



به نام خدا

کوثر رودنشین ، فاطمه جعفرآبادی

دبیرستان فرزندگان دو(دوره اول)

پژوهش مشترک فیزیک و شبکه‌های منسجم

پروژه تئوری-علمی ماده تاریک

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

اهداف

آشنا کردن دیگران با این ماده که تاثیر زیادی بر زندگی روزمره ما و جهان پیرامون دارد...

سوال اصلی

ماده تاریک چیست؟

سوال فرعی

۱. دانشمندان چگونه به وجود ماده تاریک پی بردند؟

۲. ماده تاریک چه تاثیراتی بر زندگی روزمره ما دارد؟

فرضیه اصلی

اثبات وجود ماده تاریک و تاثیر آن بر روی جهان

فرضیه فرعی

کاربرد مطالعه و شناخت از ماده تاریک

پیشینه پژوهش

دانشمندان در یکی از تحقیقات خود سرعت چرخش ستاره‌ها به دور کهکشان را اندازه‌گیری کردند. آنها قبل از آن انتظار داشتند سرعت چرخش این ستاره‌ها در حاشیه کهکشان کمتر از سرعت داخل خود کهکشان به دور مرکز باشد (یعنی با افزایش فاصله از مرکز کهکشان سرعت چرخش ستاره‌ها کاهش پیدا کند). اما برخلاف انتظارشان متوجه شدند سرعت چرخش آنها ثابت است یا به عبارت دیگر وابسته به فاصله از مرکز نیست و اگر سرعت ثابت باشد یعنی به ستاره‌هایی که در بیرون قرار دارند از طرف جرمی که آن را نمی‌بینیم و از وجودش خبر نداریم، نیروی جاذبه وارد می‌شود که در واقع به نظر می‌رسید این کهکشان و همه کهکشان‌های دیگر در ابری از ماده تاریک قرار گرفته باشند.

ابزار مورد نیاز

پایه لیوان: برای تهیه نوعی لنز

کاغذ شطرنجی

ماژیک نامرئی

عکس کهکشان

شرح پروژه:

هر آنچه که در اطراف ما وجود دارد، در زندگی روزمره ما نیز تاثیرگذار است ولی مواد دیگری نیز در این جهان وجود دارند که نقش بزرگتری دارند. علاوه بر اینکه در زندگی روزمره ما موثرند، بر روی جهان و کهکشان‌ها نیز تاثیرگذارند. یکی از این مواد شگفت‌انگیز ماده تاریک است. ما عادت کرده‌ایم هر چیز مرئی را ماده بنامیم. در صورتیکه ماده چیزی است که فضایی را اشغال می‌کند و دارای جرم است. مواد مرئی به این دلیل دیده می‌شوند که نور شیء دیگری را بازتاب می‌کنند ولی ماده تاریک به امواج الکترومغناطیس واکنش نمی‌دهد یعنی این ماده نوری از خود ساطع نمی‌کند و نوری را بازتاب یا جذب نمی‌کند و در اینصورت ممکن است سوالی برای

مخاطب ایجاد شود که وقتی ماده تاریک قابل دیدن نیست، پس چگونه دانشمندان به وجود آن پی برده‌اند. شواهدی وجود دارد که اثبات می‌کند ماده تاریک وجود دارد. دانشمندان در یکی از تحقیقات خود سرعت چرخش ستاره‌ها به دور کهکشان را اندازه‌گیری کردند. آنها قبل از آن انتظار داشتند سرعت چرخش این ستاره‌ها در حاشیه کهکشان کمتر از سرعت داخل خود کهکشان به دور مرکز باشد (یعنی با افزایش فاصله از مرکز کهکشان سرعت چرخش ستاره‌ها کاهش پیدا کند). اما برخلاف انتظارشان متوجه شدند سرعت چرخش آنها ثابت است یا به عبارت دیگر وابسته به فاصله از مرکز نیست و اگر سرعت ثابت باشد یعنی به ستاره‌هایی که در بیرون قرار دارند از طرف جرمی که آن را نمی‌بینیم و از وجودش خبر نداریم، نیروی جاذبه وارد می‌شود که در واقع به نظر می‌رسد این کهکشان و همه کهکشان‌های دیگر در ابری از ماده تاریک قرار گرفته باشند. یکی دیگر از شواهدی که اثبات می‌کند ماده تاریک وجود دارد این است که کهکشان‌ها به صورت خوشه‌ای در کنار هم جمع شده‌اند و این کهکشان‌ها در حال چرخش هستند و از روی به دست آوردن سرعت کهکشان‌ها، می‌توان جرم خوشه را محاسبه کرد ولی بعد از محاسبه مشاهده شد که خیلی بیشتر از مجموعه کهکشان‌هایی که درون جرم خوشه دیده می‌شود باید در یک خوشه جرم وجود داشته باشد. همچنین مقدار زیادی گاز نیز در این خوشه وجود دارد. ولی وجود این گاز برای توجیه این جرم بزرگ کافی نیست که ثابت می‌شود، ماده تاریک غیرقابل مشاهده در این خوشه وجود دارد. می‌توان ماده تاریک را بهتر درک کرد.

فرض کنید شعاع نوری از یک کهکشان به چشم ما می‌رسد و ما برای تعیین محل کهکشان، شعاع نور را ادامه می‌دهیم. ولی نباید ماده تاریک را فراموش کنیم. طبق نظریه عام انیشتین هر جا به خاطر وجود یک جرم، میدان جاذبه‌ای وجود داشته باشد، نه تنها مسیر حرکت ذراتی که از میدان عبور می‌کنند بلکه، مسیر حرکت نور را نیز خمیده می‌کند. پس این شعاع نور، مستقیم به چشم ما نمی‌رسد بلکه، خمیده می‌شود. حال اگر یک فضای سه بعدی را تصور کنیم، کهکشان بر اثر خمیدگی، به شکل دو هلال می‌شود. برای آنکه این پدیده را شبیه‌سازی کرده و بهتر درک کنیم، نیاز به یک آزمایش داریم. برای شروع آزمایش یک نقطه بر روی کاغذ شطرنجی رسم کرده و پایه لیوان را در مقابل نقطه نگه می‌داریم و کمی حرکت می‌دهیم. سپس مشاهده می‌شود که شکل نقطه به دو هلال تغییر می‌کند.