

گزارش از گروه‌های پژوهشی-آموزشی

گزارش از گروه پژوهشی کیهان‌شناسی عالم اولیه

پژوهشکده‌ی نجوم، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی

تهیه‌ی گزارش: سیما قاسمی

زمان تهیه‌ی گزارش: مهرماه ۱۳۹۲



گروه کیهان‌شناسی «عالم اولیه» در پژوهشکده نجوم پژوهشگاه دانش‌های بنیادی. ایستاده از راست: شانت باغرام، نارگ میرزاتونی، شهرام خسروی، مهدیار نوربالا، علی‌اکبر ابوالحسنی، حسن فیروز جاهی، محمدحسین نامجو، امید سمیعی، جواد تقی‌زاده. نشسته از راست: فرزاد امیدی، محمد آخشیک، صدرا جزایری (مهرماه ۱۳۹۲)

گروه پژوهشی عالم اولیه‌ی پژوهشکده‌ی نجوم پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، گروهی پرجمعیت ولی جوان است. این گروه، کار خود را از سال ۱۳۸۷ و در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی شروع کرد و اکنون در پژوهشکده‌ی نجوم به کار ادامه می‌دهد. هم‌اکنون هشت عضو هیئت علمی، پنج دانشجوی دکتری و پنج دانشجوی کارشناسی ارشد با این گروه همکاری می‌کنند. این گروه با آمدن حسن فیروز جاهی به ایران و آغاز همکاری او با پژوهشگاه، شکل گرفته است. ویژگی‌های این گروه عبارتند از: انجام کارهای متنوع پژوهشی که همگی حول و حوش موضوع عالم اولیه و تأثیر آن بر تشکیل ساختار در عالم و تابش زمینه‌ی کیهانی هستند، هم‌گام بودن با جریان جهانی کارهای پژوهشی در این زمینه، وجود ارتباط‌های نزدیک کاری بین اعضای هیئت علمی و حتی دانشجویان دکتری گروه با پژوهشگران مطرح در این زمینه در سطح بین‌المللی.

پژوهشگاه بوده است، کمک کرده تا افراد زیادی از بسیاری از دانشگاه‌ها، با آنجا همکاری داشته باشند که همین موضوع باعث تنوع زیادی در طیف کارهای پژوهشی انجام شده در این پژوهشگاه شده است. از طرفی پژوهشگران پاره‌وقت، دانشجویان تحصیلات تکمیلی‌شان را با خود به پژوهشگاه می‌آورند و همین خود به غنی‌شدن بدنه‌ی گروه‌ها کمک می‌کند. البته همه‌ی اینها در صورتی ممکن است که یکی از اعضای هیئت علمی پژوهشگاه، تمایلی به داشتن گروه پژوهشی و کار گروهی داشته باشد. حسن فیروز جاهی، سرپرست گروه کیهان‌شناسی عالم

طیف همکاران این گروه بسیار از ساختار پژوهشگاه دانش‌بنیادی تأثیر گرفته است. در این پژوهشگاه تعدادی عضو هیئت علمی و پژوهشگر پسادکتری در پژوهشکده‌های مختلف مشغول به کار هستند. اما در کنار این‌ها، پژوهشگران دیگری هم هستند که عضو هیئت علمی در یکی از دانشگاه‌های کشوراند (در آنجا مشغول به کار هستند) و به صورت پاره‌وقت با پژوهشکده‌های مختلف این پژوهشگاه همکاری دارند. این خاصیت که از محوری‌ترین عوامل شکل‌گیری این

اعضای گروه

- پژوهشگر پسادکتری در پژوهشکده‌ی فیزیک پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، ۱۳۹۲-۱۳۹۰.
- عضو هیئت علمی دانشکده فیزیک دانشگاه صنعتی شریف، از سال ۱۳۹۲ تاکنون.
- زمینه‌ی پژوهشی: کیهان‌شناسی عالم اولیه، نظریه‌ی تورم و فیزیک انرژی‌های زیاد.

مهدیار نوربالا

- فارغ‌التحصیل دکتری در زمینه‌ی تورم کیهانی و تورم ابدی، ۱۳۹۰، دانشگاه استنفورد، زیر نظر آندره لینده.
- پژوهشگر پسادکتری در پژوهشکده فیزیک پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، ۱۳۹۲-۱۳۹۰.
- عضو هیئت علمی دانشکده فیزیک دانشگاه تهران، از ۱۳۹۲ تاکنون.
- زمینه‌ی پژوهشی: تورم کیهانی.

اعضای پاره‌وقت گروه

- شهرام خسروی، دانشگاه خوارزمی. زمینه‌ی پژوهشی: بررسی اثرات ناهمگنی، ناهمسانگردی و ناگوسی‌بودن در تشکیل ساختار.
- سید محمدصادق موحد، دانشگاه شهید بهشتی. زمینه‌ی پژوهشی: کیهان‌شناسی محاسباتی، تشکیل ساختار، تابش زمینه‌ی کیهانی، سیستم‌های پیچیده.
- محمدتقی میرترابی، دانشگاه الزهرا. زمینه‌ی پژوهشی: اختر فیزیک نظری.
- مسلم زارعی، دانشگاه صنعتی اصفهان. زمینه‌ی پژوهشی: کیهان‌شناسی عالم اولیه و تورم.

همکار سابق: سالومه خوئینی مقدم، دانشگاه خوارزمی. زمینه‌ی پژوهشی: تورم در عالم اولیه.

دانشجویان تحصیلات تکمیلی گروه

پژوهشکده‌ی نجوم تاکنون فقط در یک دوره، دانشجوی دکتری پذیرفته است. در نتیجه بیشتر دانشجویان تحصیلات تکمیلی گروه عالم اولیه، دانشجویانی هستند که در یکی از دانشگاه‌های کشور مشغول به تحصیل اند. این دانشجویان با توافق استاد راهنمایشان به پژوهشگاه آمدورفت دارند و در این گروه پژوهش می‌کنند.

به این ترتیب این گروه تا به حال، به جز یک دوره، آموزش و ارائه‌ی درس دوره‌ی تحصیلات تکمیلی برای دانشجویان نداشته است و دانشجویان دکتری معمولاً پس از گذراندن درس‌های لازم در دانشگاه خود به گروه می‌پیوندند.

فیروز جاهی می‌گوید: «وجود دانشجویان خوب از عوامل موفقیت ماست، دانشجویان خوبی که در دانشگاه‌های کشور، با سواد پایه‌ی مناسب و با علاقه به گروه می‌پیوندند و با هدایت مناسب به‌خوبی کار پژوهشی باکیفیت در استاندارد جهانی را در دوره‌ی دکتری انجام می‌دهند.» او باور دارد که مثلاً دانشگاه شریف دانشجویان خوبی دارد که آموزش خوبی هم در آنجا می‌بینند و این دانشجویان دست کمی از دانشجویان دانشگاه‌های خوبی مثل مک گیل و کورنل ندارند. این دانشجوی خوب با پیش‌زمینه‌ی درسی خیلی خوب به پژوهشگاه می‌آید و با ما کار پژوهش را آغاز می‌کند.

اولیه‌ی پژوهشکده‌ی نجوم، این ویژگی را به‌خوبی دارد و با مدیریت مناسب خود بعد از فقط پنج سال توانسته این گروه را به وجود آورد.

هر یک از اعضای هیئت علمی عضو این گروه کارهای پژوهشی دیگری هم دارند که به صورت انفرادی یا با همکاری دیگران و در گروه‌های دیگر انجام می‌دهند. بعضاً نوع دیگر کارهای پژوهشی آنها از زمینه‌ی کاری این گروه دور است، اما هر کدام از آنها در این گروه هم فعال‌اند و بخشی از کارهای پژوهشی گروه را هم، در کارهای مشترک انجام می‌دهند.

اعضای هیئت علمی همکار گروه

سرپرست گروه - حسن فیروز جاهی

- فارغ‌التحصیل دکتری در زمینه‌ی کیهان‌شناسی ابعاد اضافه و مدل رندال-ساندروم، در سال ۱۳۸۲ از دانشگاه مک گیل کانادا، زیر نظر جیم کلین (Jim Cline).
- پژوهشگر پسادکتری، دانشگاه کورنل ایالات متحده آمریکا ۱۳۸۵-۱۳۸۲، همکاری با هنری تای (Henry Tye) در تورم شامه‌ای (Brane Inflation).
- پژوهشگر پسادکتری، دانشگاه مک گیل کانادا ۱۳۸۷-۱۳۸۵، همکاری با برنربرگر (Branderberger)
- کیبل (Kibble) و کولپند (Copeland) در ریسمان کیهانی و تورم شامه‌ای.
- زمینه‌ی پژوهشی: کیهان‌شناسی عالم اولیه، تورم، تئوری اختلالات کیهانی، فیزیک انرژی‌های زیاد.

شانت باغرام

- فارغ‌التحصیل دکتری در زمینه‌ی تشکیل ساختار در مدل‌های گرانش تعمیم‌یافته و انرژی تاریک، سال ۱۳۹۰، دانشگاه صنعتی شریف، زیر نظر سهراب راهوار.
- پژوهشگر پسادکتری در مؤسسه‌ی پریمیتر، کانادا، ۱۳۹۰-۱۳۹۱، همکاری با نیایش افشردی در زمینه‌ی ماده‌ی تاریک در مقیاس‌های کوچک.
- پژوهشگر پسادکتری در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، پژوهشکده‌ی نجوم، از سال ۱۳۹۱ تاکنون.

• زمینه‌ی پژوهشی: تشکیل ساختار و ماده‌ی تاریک، اثرات اختلالات غیر گاوسی بر تشکیل ساختار، اثرات اختلالات غیر همسانگرد اولیه روی تشکیل ساختار.

جواد تقی‌زاده فیروز جایی

- فارغ‌التحصیل دکتری در زمینه‌ی نسبیت عام، در سال ۱۳۹۰ از دانشگاه صنعتی شریف، زیر نظر دکتر رضا منصوری.
- پژوهشگر پسادکتری در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، پژوهشکده نجوم، از سال ۱۳۹۰ تاکنون.
- زمینه‌ی پژوهشی: نظریه‌ی اختلال گرانشی در مدل‌های مختلف و ساختار بزرگ مقیاس.

علی اکبر ابوالحسنی

- فارغ‌التحصیل دکتری در زمینه‌ی اختلالات غیر گاوسی در دوران تورمی در سال ۱۳۹۰ از دانشگاه صنعتی شریف و پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، زیر نظر مهدی گلشنی و حسن فیروز جاهی.

سعی می‌کنند از این امکان برای شکل‌گیری کار مشترک استفاده کنند. بیشتر کارهای مشترک گروه این‌گونه شکل می‌گیرد و جلو می‌رود. این کار مشترک، گاه پیداکردن آزمونی قابل‌رصد برای مدل نظری است و گاه پیداکردن مدلی نظری است که بتواند نتایج رصدی را توصیف کند.

۳- این گروه، دانشجویانی دارد که با پیش‌زمینه‌ی قوی به گروه پیوسته‌اند و بخشی از برنامه‌ی پژوهشی گروه را که به عهده‌شان گذاشته می‌شود به خوبی انجام می‌دهند.

۴- وجود برنامه‌ی پژوهشی بلندمدت در گروه به کارهای پژوهشی نظم می‌دهد. دانشجویان دکتری متناسب با این برنامه کار خود را در گروه آغاز می‌کنند و به انجام می‌رسانند و بخشی از برنامه‌ی درازمدت گروه را جلو می‌برند.

۵- شرایط کار در پژوهشگاه دانش‌های بنیادی هم کمک بزرگی است. در این پژوهشگاه بر خلاف دانشگاه‌ها که بر مبنای آموزش شکل گرفته‌اند، تأکید بر پژوهش است و رفت‌وآمد بین‌المللی از لوازم کار پژوهشی در این مؤسسه هستند. دوری از فشار آموزشی از طرفی و حمایت مالی پژوهشگاه برای رفت‌وآمد بین‌المللی هم از طرف دیگر، بستری برای رسیدن به کار با کیفیت را فراهم می‌کند.

«در این جلسه‌ها همه‌ی افراد گروه شرکت می‌کنند و گزارشی از کار خود ارائه می‌دهند. گاهی پیش می‌آید کسی گزارشی می‌دهد که زبان تخصصی آن کار شاید برای نیمی از افراد گروه، قابل‌درک نباشد اما همه می‌نشینند و سعی می‌کنند از این امکان برای شکل‌گیری کار مشترک استفاده کنند. این کار مشترک، گاه پیداکردن آزمونی قابل‌رصد برای مدل نظری است و گاه پیداکردن مدلی نظری است که بتواند نتایج رصدی را توصیف کند.»

همکاری‌های بین‌المللی

افراد این گروه دست‌کم سالی یکی دو بار دیداری از مؤسسه‌ای بین‌المللی دارند. این فقط برای اعضای هیئت علمی نیست و دانشجویان دکتری هم سالی چند ماه مهمان مؤسسه‌ای می‌شوند. همکاران آنها گروه ساساکی (Sasaki) و YIPT در ژاپن، گروه وندز (Wands) در ICG، رابرت برنربرگر در دانشگاه مک‌گیل کانادا، افشردی در مؤسسه پریمیتور در کانادا، راهوار از شریف (مهمان در مؤسسه‌ی پریمیتور در کانادا)، شت (Sheth) و کرمینلی (Cremellini) در ICTP و رینگوال (Ringeval) از Luvain-la-Neuve در بلژیک هستند.

با توجه به اقبالی که در جامعه‌ی جهانی کیهان‌شناسان نسبت به تشکیل ساختار در عالم به وجود آمده است و با توجه به رصدهایی که دائم دقیق‌تر می‌شوند و اطلاعات بیشتری را با خود می‌آورند، می‌توان به آینده‌ی کاری گروه عالم اولیه با توجه به طرح پژوهشی بلندمدتی که دارند امیدوار بود.

پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، از محل پژوهانه‌ای که به سرپرست گروه تعلق می‌گیرد، از دانشجویان دکتری حمایت مالی هم می‌کند. دانشجویان می‌توانند هر سال مهمان یکی از مؤسسات بین‌المللی باشند.

دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دکتری گروه از ابتدا تاکنون

علی‌اکبر ابوالحسنی (دانشگاه صنعتی شریف - فارغ‌التحصیل)، محمدحسین نامجو (دانشگاه صنعتی شریف)، راضیه امامی (پژوهشگاه دانش‌های بنیادی)، فرزاد امیدی (پژوهشگاه دانش‌های بنیادی)، محمد آخشیک (دانشگاه صنعتی شریف)

این گروه تاکنون پنج دانشجوی دکتری و هشت دانشجوی کارشناسی ارشد هم داشته است.

سبک کارهای پژوهشی

یکی از مشکلات پژوهشگران و گروه‌های پژوهشی معمولاً این است که همکاری که در جزئیات کار پژوهشی، هم‌زبان باشند کم‌اند. پژوهشگر به سختی می‌تواند نتیجه‌ی کار خود را در جمعی ارائه دهد که همگی در آن زمینه متخصص باشند و بتواند کارهای مشترک جدیدی با آنها انجام دهد. همین است که باعث می‌شود بسیاری از پژوهشگران مجبور شوند به طور منزوی و با دانشجویان خود در زمینه‌ای مشخص کار کنند. نداشتن همکاری آشنا با جزئیات کار، جلوی رشد کار در سطح بین‌المللی را هم می‌گیرد.

با این وصف، وقتی به سراغ هر یک از گروه‌های به نسبت موفق در کشور خودمان می‌رویم اولین سؤالی که مطرح می‌شود این است که آنها چگونه این مشکل را رفع کرده‌اند؟ چگونه فرهنگ همکاری علمی را گسترش داده‌اند؟ چگونه توانسته‌اند کار خود را با جریان کار پژوهشی جهانی هم‌دما کنند؟ در گروه پژوهشی عالم اولیه چندین ویژگی دیده می‌شود که به رشد گروه کمک کرده است:

۱- در این گروه افراد از حوزه‌های مختلف در کنار هم هستند. این تنوع و برهم‌کنش‌ها به شکل‌گیری کار مشترکی می‌انجامد که از عهده‌ی تک‌تک افراد گروه بر نمی‌آید. مثلاً در این گروه مدل‌های خاص توری در عالم اولیه ساخته می‌شوند، پیش‌بینی‌های این مدل‌ها عالم فعلی و در تشکیل ساختار دنیال می‌شود و کمیت‌های قابل‌مشاهده برای مقایسه با داده‌های رصدی استخراج می‌شود و در آخر مثلاً طیف توان مربوط به پیش‌بینی این مدل‌ها به دست می‌آید که به خوبی قابل‌رد یا پذیرش است. همه‌ی اینها در این گروه انجام می‌شود در حالی که هر کسی فقط در بخشی از این رشته تخصص دارد. آنها برای شکل‌گیری کار مشترک، کار را به یکدیگر آموزش می‌دهند. یکی از آنها از دیگری مدل‌های توری را یاد می‌گیرد و در مقابل به همکاری تشکیل ساختار را آموزش می‌دهد. فیروزجاهی می‌گوید: «ما یاد گرفته‌ایم به حرف هم گوش کنیم و کار مشترک انجام دهیم. خیلی از مواردی که در جلسات گروه مطرح می‌شود اصلاً در تخصص من نیست. از تابش ریزموج زمینه تا انرژی تاریک.»

۲- این گروه در دو سال گذشته، هر هفته جلسات گروهی منظمی برگزار کرده است. در این جلسه‌ها همه‌ی افراد گروه شرکت می‌کنند و گزارشی از کار خود ارائه می‌دهند. گاهی پیش می‌آید کسی گزارشی می‌دهد که زبان تخصصی آن کار، شاید برای نیمی از افراد گروه قابل‌درک نباشد اما همه می‌نشینند و