

# انجمن ماکس پلانک

\* ابراهیم ابوذری لطف  
مرضیه ابوذری لطف

## چکیده

انجمن ماکس پلانک (MPS)<sup>۱</sup> در ۲۶ فوریه ۱۹۴۸، به عنوان جانشین انجمن کایزر ویلهلم (KWS)<sup>۲</sup>، برای پیشبرد علوم تأسیس گردید. به لحاظ سابقه و وسعت قلمروهای پژوهشی، این انجمن در سطح جهان بی نظیر است. کسب ۱۵ جایزه نوبل توسط پژوهشگران این انجمن از سال ۱۹۴۸ تاکنون، افزون بر ۱۵ جایزه نوبل کسب شده در انجمن کایزر ویلهلم از سال ۱۹۱۴ تا سال ۱۹۴۸، معیار مناسبی برای پی بردن به سابقه درخشان و نیز وسعت زمینه های پژوهشی در این انجمن است. انجمن ماکس پلانک دارای بیش از ۸۰ موسسه تحقیقاتی در سراسر آلمان و بعضی کشورهای اروپایی می باشد. تحقیقات در این موسسه ها در سه بخش عمده صورت می گیرد: بخش شیمی، فیزیک و تکنولوژی؛ بخش علوم زیستی و پزشکی، و بخش علوم انسانی. رسالت این انجمن، پژوهش برای آینده است. طرح های این انجمن غالباً بسیار جدید، وسیع و پیچیده هستند و به دلیل زمان طولانی، بالا بودن هزینه و نیاز به تجهیزات ویژه، معمولاً برای دانشگاهها اجرای اینگونه طرحها چندان جذاب نیستند و در موسسه های پژوهشی وابسته به انجمن ماکس پلانک انجام می شوند. پژوهشهای انجمن، مکملی برای پژوهش در دیگر بخشها مانند دانشگاهها و موسسات غیرانتفاعی است.

## کلید واژه

آینده پژوهی، انجمن ماکس پلانک، انجمن کایزر ویلهلم، مراکز تحقیقاتی، پیشروی در دانش .

## مقدمه

آلمان کشور تعلیم و تربیت و پژوهش است. نگاهی به وضعیت فعلی آلمان در بسیاری از رشته های علمی، مویید وجود سیاستهای دقیق، کلان و با ثبات در آموزش و پژوهش است. در حال حاضر آلمان با دارا بودن بیش از ۱۰۰۰ رشته تحصیلی در مقطع کارشناسی ارشد، سیاست جذب نیروهای جوان و برجسته علمی از سایر کشورهای جهان را دنبال می کند. سیاستهای جهانی کردن آموزش عالی و پژوهش، رایگان بودن تحصیل در کلیه رشته های دانشگاهی، اعطای جوایز علمی به برگزیدگان جهانی، پذیرش دانشجویان به مقاطع دکتری و فوق دکتری، و امکان دستیابی آسان به کرسی های آموزشی و پژوهشی در دانشگاههای معتبر، حتی برای دانشجویان سی ساله، از جمله راهکارهای جدید این کشور در زمینه آموزش و پژوهش هستند.

مزیت برجسته سیستم پژوهش آلمان ساماندهی موسسات علمی متعدد بر مبنای تقسیم مسئولیت ها است. در این کشور موسسات آموزش عالی، مراکز پیشرفته پژوهش و مراکز پژوهش غیرانتفاعی همه با هم در حال انجام تحقیقات گسترده پژوهشی و علمی هستند. طرحهای پرهزینه، بلند مدت و پیچیده به ویژه



\* دانشجوی دوره دکتری، دانشکده شیمی، دانشگاه تربیت معلم تهران

نمابر: ۸۸۸۲۰۹۹۳

تلفن: ۸۸۱۰۲۳۶۹

Email: E-abouzary@tmu.ac.ir

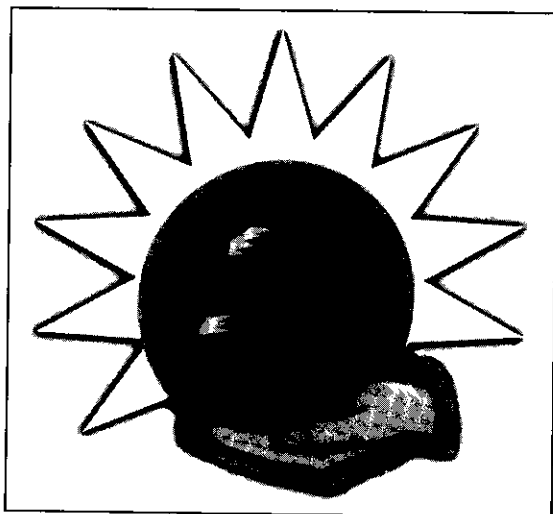
در بخش علوم طبیعی که فقط در گروه‌های پژوهش بزرگ مجهز به فناوری‌های نوین و باهزینه‌های کلان امکانپذیر هستند و در خارج از موسسات آموزش عالی انجام می‌شوند. این طرح‌های پژوهشی به طور عمده بخشی از موسسات تحقیقاتی می‌باشد که بودجه آنها توسط دولت فدرال و مراجع ایالتی تامین می‌شود. دانشگاه‌ها، به دلیل درگیری با مسائل روزمره آموزشی در انجام تحقیقات بنیادی و عمیق مشکل دارند و وجود موسساتی مانند انجمن ماکس پلانک، انجمن فران هوفر<sup>۳</sup>، انجمن هلم هولتز<sup>۴</sup>، جامعه تحقیقاتی آلمان<sup>۵</sup> و موسسات تحقیقاتی بخش خصوصی، به عنوان بازوی توانایی در پیشبرد دانش ضروری تشخیص داده شده اند [۱].

آلمان در طول پنجاه سال گذشته، دستاوردهای بسیاری بدست آورده است که می‌تواند به آنها افتخار کند. یکی از این دستاوردهای مهم، داستان پیشرفت علمی انجمن ماکس پلانک است. بیش از نیم قرن، این مرکز یک گزینه برجسته در علوم طبیعی، علوم زیستی و علوم انسانی بوده است. دانشمندان این انجمن، پژوهش‌های خود را در خط مقدم انجام می‌دهند. آنها به دنبال پاسخ به سوالات بنیادی هستند، کارهایی که انجام می‌دهند و پژوهش‌های این مرکز در راستای نیازهای آینده است. آنها هزاران دانشجو را تربیت می‌کنند، پروژه‌های مشترک با صنعت اجراء می‌کنند، منابع بسیاری از طریق صدور پروانه‌ها کسب می‌کنند، شرکت‌هایی را تاسیس و شغل ایجاد می‌کنند. رقابتی بودن، یک عامل اساسی در دنیای امروز است و در آینده اهمیت بیشتری نیز خواهد یافت. انجمن در داخل و خارج کشور از یک شهرت بزرگ برخوردار است و از لحاظ موقعیت جهانی وضعیت ممتازی دارد. انتشارات، پژوهش‌های امتیازآور و شایستگی بالای دانشمندان تربیت شده در این مرکز، دلایلی مبنی بر کیفیت پژوهش‌ها است. انجمن ماکس پلانک با داشتن بیش از ۸۰ موسسه تحقیقاتی در سراسر آلمان و بعضی کشورهای اروپایی یکی از بزرگترین بنیادهای پژوهشی در علم جهان امروز به شمار می‌آید. موسسات پژوهشی در این انجمن پژوهش‌های پایه‌ای را در حوزه‌های عمومی علوم طبیعی، علوم زیستی، علوم اجتماعی و علوم انسانی به انجام می‌رسانند. به طور دقیق‌تر، این انجمن پژوهش‌های جدید و ابداعی را که دیگر

موسسات آموزشی و پژوهشی آلمان به دلایل گوناگون اعم از نداشتن پشتوانه قوی مالی برای افراد و تجهیزات، توانایی انجام آن را ندارند، به انجام می‌رسانند. تنوع گسترده موضوعات در علوم طبیعی و علوم انسانی در موسسه ماکس پلانک مکمل کارهای انجام‌شونده در دانشگاه‌ها و دیگر موسسات پژوهشی این کشور است. بعضی از موسسات وابسته به این انجمن در یک رشته خاص یک نقش کلیدی دارند. در حالی که در دیگر رشته‌ها به پژوهش‌های روزمره می‌پردازند. همچنین، بعضی از موسسات یک سری خدمات گسترده‌ای را برای دانشگاه‌ها و دیگر مراکز پژوهشی مانند استفاده از تلسکوپ‌ها، دستگاه‌های با قیمت بالا، کتابخانه‌های تخصصی و منابع اطلاعاتی ارائه می‌دهند.

### هدف انجمن

رسالت انجمن ماکس پلانک، پژوهش برای آینده و پیشروی در دانش است و در این راستا انجمن به انجام تحقیقات بنیادین در سه بخش متفاوت می‌پردازد [۲]:



### ۱- بخش شیمی، فیزیک، و تکنولوژی

این بخش شامل قسمتهای شیمی، فیزیک، علوم ستاره‌شناسی، ریاضی و تکنولوژی است. پژوهش بر روی ماده، پیدایش جهان و شکل‌گیری و تکامل فرایندهای طبیعی، با تکیه بر جایگاه

انسان انجام می گیرد. در قسمت آزمایشگاهی، پژوهش درباره اندازه ذرات، عمر جهان، مکانیزم فرآیندهای سریع و سرعت های مافوق نور صورت می گیرد. درموسسه های شیمی و فیزیک انجمن پژوهشها بر روی، مطالعه ذرات اتم، دینامیک واکنشهای مهم، بررسی فرآیندها در لایه های بالای جو، و پیدایش منظومه شمسی متمرکز است. در فیزیک کار بر روی واحدهای تشکیل دهنده مولکول، فرآیندهای اتمی در سطح و پیدایش و تکامل ستاره ها، سیاره ها و جهان در حال انجام است.

در موسسه های ریاضی این انجمن پژوهش بر روی پیشبرد ریاضی برای حل مشکلات دیگر علوم استوار است. ریاضی تجربی، محاسبات کامپیوتری و مدل های ریاضی از مباحث عمده پژوهشی هستند.

تحقیق در باره فیزیک حالت جامد (نیمه رساناها، فلزات و آهن)، شیمی پلیمر (پلاستیک ها، فیبر، رنگ و افزودنی ها) از جمله عناوین پژوهشی تکنولوژی است.

تحقیقات در بخش شیمی، فیزیک، و تکنولوژی با بخش علوم زیستی و پزشکی و بخش علوم انسانی مرتبط است.

## ۲- بخش علوم زیستی و پزشکی

در این بخش کار بر روی ارگانسیم های زنده صورت می گیرد. عمده پژوهشهای این بخش عبارتند از: بیولوژی مولکولها، اثر متقابل ارگانسیم ها بر یکدیگر و محیط، ویژگیهای فیزیولوژیک و بازده هوشی انسان، سیستم عصبی انسان و حیوانات، و وراثت.

یک ویژگی بارز در موسسات مربوط به انجمن ماکس پلانک، وجود ارتباط قوی بین موسسه ها و بخشهای گوناگون است. بخش علوم زیستی و پزشکی، دارای یک ارتباط موثر با دو بخش دیگر انجمن است. موسساتی که بر روی فرایندهای بیولوژیکی کار می کنند، دارای ارتباط قوی با بخش شیمی، فیزیک، و تکنولوژی هستند. برخی از موسسات پژوهشی که بر روی سیستمهای عصبی کار می کنند، با بخش علوم انسانی همکاری تنگاتنگ دارند.

## ۳- بخش علوم انسانی

تحقیق راجع به اینکه انسانها چگونه موجوداتی هستند و چگونه بر دنیا، خود و دیگران تاثیر می گذارند. پژوهشهای این بخش مکمل پژوهش های علوم تجربی است، زیرا انسان را قادر به فهمیدن جهان و موجودات می کند. در این بخش پژوهش در حوزه های گوناگونی چون: روانشناسی و پژوهشهای آموزشی، علوم اقتصادی، علوم اجتماعی، حقوق، تاریخ و هنر صورت می گیرد.

### تاریخچه [۳]

#### ۲۶ فوریه ۱۹۴۸ (تأسیس و پیشرفت)

انجمن در شهر گوتینگن<sup>۱</sup> تأسیس شد و جایگزین انجمن کایزر ویلهلم گردید. انجمن خود را به عنوان تشکیلات علاقه مند به انجام پژوهشهای بنیادی بر پایه استانداردهای معتبر جهانی معرفی کرد. اولین رییس انجمن اتو هاهن<sup>۲</sup> (برنده جایزه نوبل شیمی در سال ۱۹۴۸) بود. در این سال انجمن دارای ۲۵ موسسه و بودجه ای معادل با ۳/۶ میلیون یورو بود.

#### دهه ۱۹۵۰ (تمرکز بر پژوهش های پایه و ادعای برتری علمی)

موسسات مربوط به انجمن کایزر ویلهلم به طور کامل به انجمن ماکس پلانک انتقال یافتند. در ۲۴ مارچ ۱۹۴۹ وزیران دارایی و آموزش ۱۱ ایالت و برلین شرقی موافقت کنندگانه<sup>۳</sup> را برای تخصیص بودجه ثابت ایالتی و فدرال به مراکز تحقیقاتی، مانند انجمن ماکس پلانک را صادر کردند.

#### دهه ۱۹۶۰

اتو هاهن دفتر ریاست را به آدولف بوتنانت<sup>۴</sup> (برنده جایزه نوبل شیمی در سال ۱۹۳۹) واگذار کرد. در این سال، انجمن دارای ۴۰ موسسه پژوهشی، حدود ۲۶۰۰ کارمند (شامل ۷۵۰ عضو هیئت علمی) و بودجه ای معادل ۴۰/۹ میلیون یورو بود. در سال ۱۹۶۶ تعداد موسسات پژوهشی به ۵۲ عدد افزایش یافت. در آخر این دهه، انجمن دارای ۸۰۰۰ کارمند (شامل ۲۰۰۰ عضو هیئت علمی) بود. بودجه افزایش چشمگیری یافت و به عددی معادل با ۲۰۴/۵ میلیون یورو رسید.

مرکز علوم انسانی اهداف برنامه ریزی شده دنبال گردید. تا سال ۱۹۹۸، هجده موسسه در ایالت های شرقی تأسیس شد و سیاست حفظ سرمایه در ایالت های شرقی همچنان ادامه داشت. در تابستان سال ۱۹۹۶، هابرت مارکل<sup>۱۱</sup> بیولوژیست رییس جدید انجمن شد. ساخت و سازهای همزمان و بدون برنامه در ایالت های شرقی منجر به ترکیب چند موسسه و تعطیلی چهار موسسه گردید. در همین زمان نیز حامیان سخاوتمند برای ایجاد چند موسسه در ایالت های غربی فعال شدند.

#### تابستان ۲۰۰۲:

مدیر موسسه بیوشیمی فیزیک گوتینگن، پیتر گراس<sup>۱۰</sup>، به عنوان رییس جدید انجمن انتخاب شد.

#### بودجه

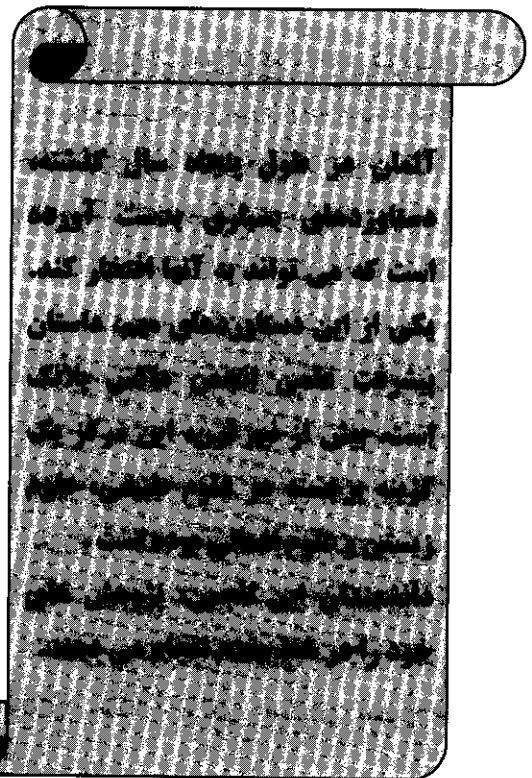
۸۲٪ از بودجه انجمن توسط منابع ایالتی و فدرال و ۱۸٪ مابقی توسط حامیان مالی تأمین می شود. در سال ۲۰۰۵ بودجه انجمن ۱/۳۳ میلیارد یورو است.

#### جوایز علمی

هر ساله، انجمن به بهترین دانشجوی کارشناسی یک امتیاز ویژه برای پژوهش و راهیابی به مقطع دکتری می دهد. همچنین این انجمن سالانه، با همکاری دیگر موسسه ها، جوایز علمی را به دانشمندان برگزیده اهداء می کند.

#### مدال اتو هاهن

از سال ۱۹۷۸، هر ساله حدود ۴۰ دانشمند جوان به دلیل انجام تحقیقات برجسته مدال اتو هاهن را دریافت می کنند. همچنین هزینه یک سال اقامت در یک کشور خارجی، برای انجام کار پژوهشی، به برگزیدگان اهداء می شود. این جوایز باعث جلب دانشمندان جوان، برای ادامه تحصیل یا پژوهش در آلمان می شود. از سال ۱۹۹۸ تا کنون ۵۷۰ دانشمند و پژوهشگر، این مدال را دریافت نموده اند. این جوایز، هر ساله، در مجمع عمومی اهداء می شود.



#### دهه ۱۹۷۰

در تابستان سال ۱۹۷۲، رایمر لست<sup>۱۱</sup> (متخصص فیزیک نجوم<sup>۱۱</sup>) جانشین آدولف بوتنانت گردید. در این دهه، انجمن از بعد طرحهای پژوهشی رشد چشمگیری یافت. در سال ۱۹۸۴، هاینز استاب<sup>۱۲</sup> شیمیدان جانشین رییس قبلی شد. در این سال، امکانات برای تأسیس چند موسسه جدید فراهم شد. در ۱۹۹۰-۱۹۸۰ انجمن در کلیه ایالت های شرقی دارای موسسه بود. در تابستان ۱۹۹۰ هاینز استاب ریاست را به هانس زاج<sup>۱۳</sup> حقوقدان واگذار کرد.

#### دهه ۱۹۹۰ (رشد، تحکیم و مدیریت کیفیت پس از اتحاد دو آلمان):

طی سالهای ۱۹۹۶-۱۹۹۰ برای گسترش موسسات در ایالت های شرقی، با تأسیس هفت گروه کاری، دو رشته جدید و هفت

## جایزه دایتر رامپچر<sup>۱۶</sup>

هر ساله انجمن جایزه جایزه دایتر رامپچر را به جوانترین دانشجوی دکتری (سن بین ۲۵ تا ۲۷ ساله) که تحقیقات برجسته‌های را انجام داده است، اهداء می‌گردد. هدف از این جایزه، افزایش انگیزه در دانشجویان دکتری است. این جایزه اولین بار در سال ۱۹۸۴، توسط هرمان رامپچر<sup>۱۷</sup>، حامی مالی انجمن، به مناسبت یادبود در گذشت برادرش دایتر رامپچر (دانشجوی فیزیک که در سال ۱۹۴۵ و در سن بیست سالگی در حادثه راندگی کشته شد) اهداء شد.

دیگر جوایز اهدایی انجمن به دانشمندان عبارت است از: جایزه زلیج<sup>۱۸</sup>، مدال هارناک<sup>۱۹</sup>، جایزه هانو و ایلس<sup>۲۰</sup>، جایزه هینز بیلینگ<sup>۲۱</sup> و مدال طلای کراپلین<sup>۲۲</sup>.

## اعضاء

### هیات علمی

اعضاء علمی انجمن شامل اعضاء علمی موسسات (که بیشتر مدیران موسسه‌ها هستند) و اعضاء علمی افتخاری، که جمعا حدود ۳۰۰۰ نفر هستند، می‌باشد.

### حامیان مالی

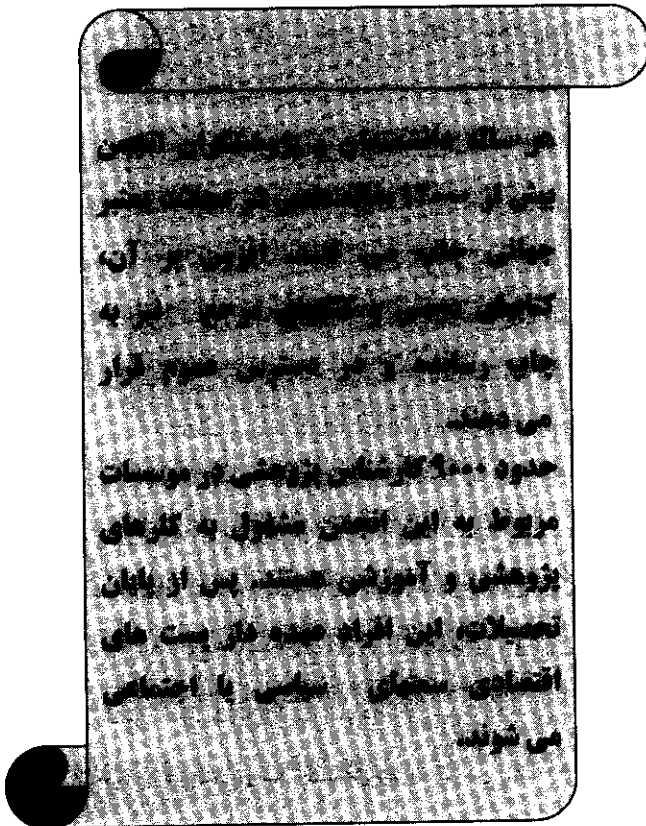
حامیان مالی عبارتند از شرکتهای، موسسات و افراد حقیقی. افراد حقیقی گروهی از افراد عادی هستند که بصورت تعاونی از انجمن حمایت مالی می‌کنند و توسط مجلس سنای انجمن تعیین می‌شوند. در ماه می سال ۲۰۰۳، انجمن دارای ۸۳۵ حامی مالی بوده است.

### اعضاء علمی بازنشسته

اعضاء علمی انجمن پس از رسیدن به سن مشخصی، بازنشسته می‌شوند. این اعضاء پس از بازنشستگی نیز به همکاری علمی خود با انجمن ادامه می‌دهند.

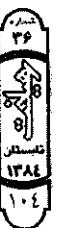
## اعضاء علمی افتخاری

اعضاء علمی یا حامیان مالی هستند که به خاطر شرکت و توجه فراوانشان به پژوهشهای علمی مورد توجه هستند. انتخاب این افراد در جلسه عمومی و با نامزدی سنا صورت می‌گیرد. در حال حاضر تنها عضو افتخاری هابرت مارکل از دانشگاه کنستانز<sup>۲۳</sup> است.



## همکاریهای علمی

همکاریهای علمی با دانشگاههای محلی برای انجمن بسیار حائز اهمیت است. همچنین، این انجمن با چندین دانشگاه و موسسه علمی معتبر جهان در زمینه طرح‌های پژوهشی مشترک، همکاری علمی دارد.



## انتقال دانش

انجمن ماکس پلانک یک انجمن پژوهشی و غیر انتفاعی است که دانشمندان در موسسات گوناگون متعهد می شوند که نتایج کارهای آنان در دسترس عموم قرار بگیرد. انتقال دانش به روشهای متنوعی صورت می گیرد.

هر ساله دانشمندان و پژوهشگران انجمن بیش از ۱۲۰۰۰ مقاله علمی در مجلات معتبر جهانی چاپ می کنند. افزون بر آن، کتابهای درسی و کتابهای مرجع نیز به چاپ رسانده و در دسترس عموم قرار می دهند.

حدود ۹۰۰۰ کارشناس پژوهشی در موسسات مربوط به این انجمن مشغول به کارهای پژوهشی و آموزشی هستند. پس از پایان تحصیلات، این افراد عهده دار پست های اقتصادی سمتهای سیاسی یا اجتماعی می شوند. تلاشهای مشترک با صنعت که با انتقال تکنولوژی به صنعت همراه است.

## دانشکده ها، طرحهای پژوهشی و امکانات:

بیش از ۱۲۰۰۰ نفر (شامل ۲۱۰۰ دانشمند) و ۱۰۴۰۰ دانشجوی دکتری، پسا دکتری، دانشمند مهمان، پژوهشگر و دستیار در ۸۰ مرکز پژوهشی مشغول بکار هستند.

## گروههای کارشناس پژوهشی:

از سال ۱۹۶۹ انجمن های حامی مالی دانشمندان و پژوهشگران جوان در حال انجام پژوهش های کارشناسی بوده اند. بیش از ۱۰۰ دانشمند و پژوهشگر برگزیده جوان، پس از طی فرآیند انتخاب، مجال این را می یابند که در موسسات مربوط به این انجمن به پژوهش پردازند. نیمی از این افراد به عنوان دستیار

استادان پذیرفته می شوند که در دانشگاههای آلمان یا دیگر دانشگاههای خارجی مشغول بکار می شوند.

در پایان سال ۲۰۰۲، چهل و نه گروه کارشناسی پژوهشی به صورت مستقل در موسسات این انجمن مشغول بکار بوده اند. در سال ۲۰۰۱ گروههای کارشناسی پژوهشی در سطح بین المللی مطرح و فعال شدند. فعالیت از این سال به بعد به

گونه ای است که پژوهشگران آلمانی در کشورهای دیگر و پژوهشگران خارجی در آلمان می توانند کار پژوهشی خود را انجام دهند.

در حال حاضر این همکاریها با گروه هایی از فرانسه، اسرائیل و آکادمی علوم لهستان انجام می شود. همچنین، انجمن از کوششهای آکادمی علوم چین برای ایجاد یک سیستم پژوهشی مدرن با ایجاد گروههای کارشناسی حمایت می کند.

## جمع بندی

یک الگوی منظم، دقیق و کارآمد که می تواند راهگشای مشکلات علمی-پژوهشی در بسیاری از جوامع در حال توسعه باشد، انجمن ماکس پلانک است. از شاخصه های برجسته این انجمن و نیز سیستم پژوهشی آلمان می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- فلسفه وجودی موسسه های پژوهشی در آلمان، پیشبرد، تولید و جهانی کردن علم و دانش است.

- سازماندهی موسسه ها بر مبنای تقسیم مسئولیت ها است، در نتیجه پژوهشها مکمل یکدیگر هستند و با موازی کاری، منابع و انرژی به هدر نمی رود.

- پژوهشهای بنیادین در راستای نیازهای آینده انجام می گیرد که منجر به ایجاد رشته های جدید و متنوع می شود.

- اهداء جوایز غوغا برانگیز که باعث افزایش انگیزه دانشمندان جوان و جذب نخبگان علمی از کشورهای دیگر می گردد.

- ارتباط بین رشته ای بسیار ظریف و پیچیده شکل می گیرد، به نحوی که پژوهشهای حوزه علوم انسانی، مکمل پژوهشهای علوم تجربی هستند.

- ارزیابی مستمر توسط هیئت مشاورین مستقل از انجمن مانع رکود و باعث ایجاد پویایی می گردد.

- ایجاد تشکیلات اداری منسجم و دقیق و بکار گیری افراد متخصص از رشته های گوناگون در راس تشکیلات.



- 12-Heinz A. Staab
- 13-Hans F. Zacher
- 14-Hubert Markl
- 15-Peter Gruss
- 16-Dieter Rampacher Prize
- 17-Hermann Rampacher
- 18-Zülch Prize
- 19-Harnack Medal
- 20-Hanno and Ilse Hahn Prize
- 21-Heinz Billing Prize
- 22-Golden Kraepelin Medal
- 23-Konstanz University

- بارز ترین ویژگی این انجمن که در دنیا کم نظیر است وجود گروه‌های بسیار تخصصی در موسسه‌ها، امکانات کامل و تخصصی در هر موسسه، و نیز وجود دانشکده‌های مرتبط و گوناگون در زمینه‌های تخصصی در هر موسسه است. برای نمونه، جدول زیر به بررسی دانشکده‌ها، امکانات تخصصی و گروه‌های گوناگون پژوهشی در موسسه بیوشیمی می‌پردازد [۴ و ۵].

#### منابع و مأخذ

- [1] [www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de), <http://www.helmholtz.de/>, [www.dfg.de](http://www.dfg.de)
  - [2] Guide to the Max Planck Institutes, Page 11, (2000). Published by: Max Planck Society for the Advancement of Science, Office of Press and Public Relations, Hofgartenstraße 8, D-80539 München
  - [3] <http://www.mpg.de/english/portal/index.html>
  - [4] Guide to the Max Planck Institutes, Page 39, (2000). Published by: Max Planck Society for the Advancement of Science, Office of Press and Public Relations, Hofgartenstraße 8, D-80539 München
  - [5] <http://www.biochem.mpg.de>
- اطلاعات جامع مربوط به این انجمن را می‌توان در آدرس زیر یافت:

<http://www.mpg.de>

#### تقدیر و تشکر

این مقاله با راهنمایی و تحت نظارت جناب آقای دکتر عباس شکروی عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت معلم تهران نگارش یافته است که بدین وسیله از زحمات ایشان تقدیر و تشکر بعمل می‌آید.

#### یادداشت‌ها

- 1-Max Planck Society
- 2-Kaiser Wilhelm Society
- 3-Fraunhofer
- 4-Helmholtz
- 5-Deutsche Forschungsgemeinschaft (German Research Foundation (DFG))
- 6-Göttingen
- 7-Otto Hahn
- 8-Königsteiner
- 9-Adolf Butenandt
- 10-Reimar Lüst
- 11-Astrophysicist

