

# آشنایی با شورای پژوهشی علوم زیستی و

## زیست فناوری انگلستان

\* جمشیدخان چمنی

چکیده

بیماری های عفونی و ایمنی، جمعیت ها و سازوکارهای زیستی که فرایندهای تجدید انرژی را پایه ریزی می کنند نیز از جمله موارد مورد حمایت BBSRC می باشند. سهم عمده دانشکده های علوم زیستی در دانشگاههای انگلستان، پژوهش های خود را در راستای این موارد که از جمله نیازهای اساسی کشور و سایر کشور ها می باشد متمرکز کرده و از حمایت های مالی BBSRC برخوردار می شوند. BBSRC بودجه خود را از منابع دولتی و نیز مشارکت در سود سرمایه گذاری بر روی پژوهش های دانشگاهها و وارد کردن آنها به صنعت تامین می نماید.

### کیلد واژه

زیست فناوری، بنیادهای علمی، علوم زیستی، مراحل پذیرش طرح تحقیقات بودجه کمیته ها.

### مقدمه

در کشور انگلستان انجمن های پژوهشی مختلفی وجود دارد که تمامی امور تحقیقی مربوط به پژوهشگران در دانشگاهها و

انجمن پژوهشی علوم زیستی و بیوتکنولوژی<sup>۱</sup> (BBSRC) در انگلستان، سرمایه گذار عمده پژوهش های پایه و راهبردی زیستی در آن کشور می باشد. وظیفه اصلی این انجمن پژوهشی، حمایت از پژوهشگران و محققین کشور، برقراری ارتباط میان صنعت و دانشگاه، حمایت از پژوهش های کاربردی در تجارت و ایجاد اشتغال عمومی در زمینه علوم زیستی می باشد. در کشور انگلستان هشت انجمن علمی پژوهشی حمایت کننده پژوهش در شاخه های مختلف علوم وجود دارد که انجمن علوم زیستی و زیست فناوری از میان آنها بیشترین بودجه را در اختیار داشته و بیشترین قراردادها را میان دانشگاهها و شرکت های تجاری برقرار می سازد. BBSRC در سال ۱۹۹۴ توسط آکادمی علوم سلطنتی انگلستان با الحاق انجمن پژوهشی کشاورزی و مواد غذایی<sup>۲</sup> و انجمن پژوهشی علوم مهندسی<sup>۳</sup> شکل گرفت. BBSRC سالانه حدود ۳۳۶ میلیون پوند در زمینه های علوم زیستی و زیست فناوری سرمایه گذاری کرده و در اختیار پژوهشگران دانشگاهها و صنعت قرار می دهد. علم مطالعه ژن ها، زیست شناسی سلول های بنیادی، بیوانوکتولوژی، علم پرورش گیاه و دام و علوم مربوط به زیست پردازش<sup>۴</sup> از جمله مواردی هستند که مورد توجه BBSRC قرار داشته و بیشتر سرمایه گذاری را در این زمینه متمرکز می کند. زیست شناسی ارگانسیم ها، علوم مربوط به رژیم غذایی و سلامت، پیری،

\* استادیار گروه زیست شناسی دانشکده علوم دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مشهد

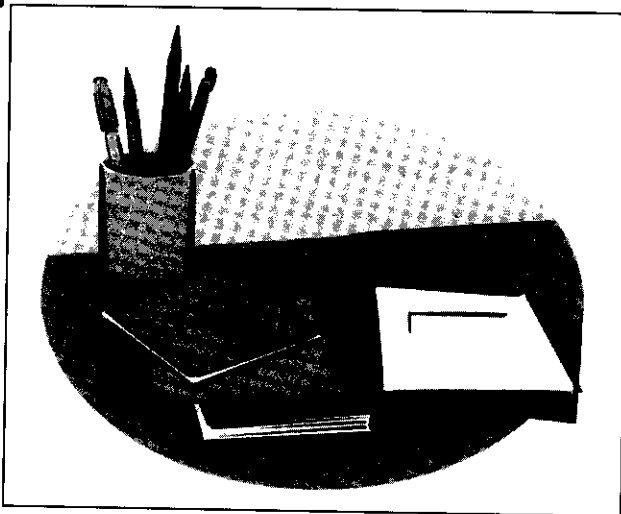
۳- بیوشیمی و زیست شناسی سلولی که پژوهش های فرایندهای زیستی در سطح مولکولی را هدایت می کند.

۴- مهندسی و سیستم های زیستی که پژوهش های بین رشته ای مربوط به این بخش بوده و مورد حمایت قرار می گیرد.

۵- ژن و زیست شناسی تکمیلی که اصول اساسی ژنتیک و عملکرد ژن در تمامی موجودات را مورد بررسی قرار می دهد که خود درک صحیح کارائی و عملکرد موجودات را در پی خواهد داشت. موضوعاتی در این زمینه توسط این بخش مورد حمایت قرار می گیرد.

۶- علوم گیاهی و میکروبی که ارتباط میان گیاهان، قارچها، باکتریها، ویروس ها و برهم کنش میان آنها مورد مطالعه قرار گرفته و پژوهش هایی از این قبیل توسط این بخش حمایت می شود.

۷- علوم مختلف مدیریتی که در این بخش پرورش مدیران پژوهشی و ارائه راهکارهای مختلف سیاست گذاری پژوهشی مدنظر قرار دارد.



BBSRC سالانه بیش از ۲۰۰ میلیون پوند به پژوهشگران و دانشگاهها یی که پژوهش ها و تحقیقات خود را در این زمینهها سوق داده و انجام می دهند تحت عناوین پژوهانه، فرصت های مطالعاتی پس از مقطع دکتری و طرح های تحقیقاتی ارائه شده

مراکز تحقیقاتی و ارتباط مابین آنها و صنعت را زیر نظر داشته و تحت حمایت مالی قرار می دهد. یکی از این انجمن ها، انجمن پژوهشی علوم زیستی و زیست فناوری (BBSRC) بوده که سالانه بالغ بر ۳۳۶ میلیون پوند در این زمینه سرمایه گذاری کرده و شاخه های مختلف علوم زیستی را حمایت می کند. BBSRC در علوم سرمایه گذاری می کند که افزایش فهم بشر را در زمینه عملکرد و رفتار موجودات زنده از سطح سلول تا جمعیت ها و سیستم های اکولوژی در پی داشته باشد و از سویی دانش تولیدی، توسعه فناوری های جدید در زمینه پزشکی و صنعت و اداره بهتر منابع طبیعی را به دنبال داشته باشد. BBSRC اساس حمایت خود را از پژوهش بر سه اصل عمده متمرکز کرده است. پژوهش های بنیادی، راهبردی و کاربردی مواردی هستند که مد نظر BBSRC قرار دارد. این انجمن پژوهشی طیف وسیعی از شاخه ها در علوم زیستی را پوشش می دهد که می توان به شیمی زیستی<sup>۱</sup>، زیست شناسی باکتریها و ویروس ها، الگوسازی کامپیوتری ماکرومولکول های حیاتی، و مطالعه بر روی چرخه مواد مغذی اشاره نمود. BBSRC حامی اصلی پژوهش های اساسی بر روی گیاهان و میکروارگانیسم ها در انگلستان می باشد. علاوه بر آن BBSRC سرمایه گذار اصلی پژوهش بر روی فرایندهای فیزیولوژیکی جانوران از قبیل سیستم ایمنی، جنبش و تحرک، دید، تغذیه، زیست شناسی سلول های عصبی و قوه درک و حافظه می باشد که تمامی این موارد شرایط لازم را برای ایجاد تکنولوژی نو و جدید در زمینه پزشکی انسان و دام فراهم می کند. به منظور اهداف سازمانی و تشکیلاتی، برنامه ریزی تحقیقاتی BBSRC بر هفت بخش کلیدی پایه ریزی شده است که هر یک توسط یک کمیته اداره می شود. این هفت بخش به صورت زیر می باشند [۱]:

۱- مواد غذایی ناشی از محصولات کشاورزی: کیفیت و سلامت مواد غذایی در فرایند عرضه غذا، بهینه سازی مواد غذایی با ایجاد تغییرات در مواد اولیه و ذخیره سازی از جمله مواردی است که به عهده این بخش می باشد.

۲- علوم جانوری که عملکرد جانوران در سطح بافتها، اندام ها و رفتارهای جانوری را پوشش می دهد.

مابین دانشگاه و صنعت اختصاص می دهد. همچنین در حال حاضر بالغ بر ۷۰۰۰ دانشمند، دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری و پژوهشگران داخلی و خارج از انگلستان را تحت حمایت مالی خود دارد. در ادامه وظایف کمیته های مختلف موجود در BBSRC را مورد بررسی قرار خواهیم داد [۲].

سیستم های زیستی یک معبر جدید در مطالعه جانوران، گیاهان و میکروارگانیسم ها می باشد که با تلفیق الگوهای تجربی و کامپیوتری انقلابی را در این زمینه ایجاد کرده است. BBSRC سرمایه گذاری خود را در بهینه سازی این انقلاب و بهبود روش های رسیدن به اهداف صنعتی متمرکز نموده است. علم مطالعه ژن ها از جمله مواردی است که بسیار مورد توجه BBSRC قرار دارد. تعیین توالی DNA ارگانیسم های مختلف و درک چگونگی نظم آنها که زیربنای تشخیص و درمان بسیاری از بیماری های ژنی می باشد از جمله دیگر اهداف این انجمن می باشد. پژوهش های در زمینه برهم کنش میان نوکلئوتیدها، نحوه بیان پروتئین ها و چگونگی شکل گیری آنها در سلول ها، بافت ها و اندامهای موجودات موادی هستند که مورد حمایت مالی BBSRC قرار می گیرد. تاسیس مراکزی برای گردهم آمدن دانشمندان علوم زیستی مختلف و راه اندازی علوم بین رشته ای<sup>۷</sup> از جمله دیگر فعالیت های این انجمن می باشد که سالانه برای رسیدن به این هدف سرمایه گذاری هنگفتی صورت می گیرد. این تلاش سبب بروز علوم بین رشته ای مختلف در کشور انگلستان در طی سال های مختلف شده است. بیوفیزیک، بیومکانیک، بیوالکترونیک، و بیوانفورماتیک از جمله این علوم بین رشته ای می باشند که در سالیان اخیر در انگلستان از رشد چشمگیری برخوردار بوده و بسیار مورد توجه BBSRC قرار دارد. با برنامه ریزی تبدیل آزمایشگاههای تحقیقاتی به مراکز پژوهشی با تجهیز آنها به منظور افزایش تولیدات علمی و صنعتی در کشور از جمله دیگر موارد مورد حمایت BBSRC می باشد. یکی دیگر از فعالیت های این انجمن پژوهشی انتقال دانش<sup>۸</sup> در سطح عمومی جامعه و به عبارتی ترویج دانش می باشد که بر اساس آمارگیری های چند سال اخیر این تلاش به تشویق قشر جوان کشور برای ورود به دانشگاهها و امور تحقیقاتی و پژوهشی شده است. BBSRC

سالانه بیش از ۵۰ میلیون پوند در زمینه افزایش سلامتی در جامعه با تجهیز بیمارستان ها و سرمایه گذاری بر روی علوم مهندسی بافت، بیوانفورماتیک و درمانهای ژنی و سلولی هزینه می کند. بخش ساخت داروها و بالاخص آنتی بیوتیک ها سهم عمده ای از یک کمیته را به خود اختصاص می دهد که چه از دیدگاه تولید علم در انگلستان و چه از نظر افزایش توان اقتصادی برای کشور نقش بسیار مهمی ایفا می کند. انجام قراردادهای مابین دانشگاهها و کارخانه های داروسازی که توسط BBSRC حمایت می شود موید این موضوع می باشد. در شاخه علوم پزشکی حمایت از تحقیقاتی که از سویی پایداری داروها را به دنبال داشته باشد و از سوی دیگر سمیت آنها را کاهش دهد در راستای کار BBSRC قرار دارد. از جمله دیگر فعالیت های این انجمن پژوهشی، اصلاح خاک، کنترل زیستی آفت ها و بیماری های خاک، باروری آن و جلوگیری از بیماری های آبهای سطحی با شرکت در قراردادهای مابین شرکت های وابسته به این امور و دانشگاهها می باشد [۳-۵].

### نحوه سرمایه گذاری کمیته های BBSRC

هفت کمیته ذکر شده در انجمن علوم زیستی و زیست فناوری انگلستان به دو طریق سرمایه گذاری در امور پژوهشی را انجام می دهند:

#### الف) سبک پاسخی<sup>۹</sup>

جحم عمده سرمایه گذاری BBSRC به طریق سبک پاسخی می باشد به این ترتیب که پژوهشگر طرح تحقیقاتی خود را به انجمن ارائه می دهد. پس از داوری و بررسی علمی طرح و تصویب، در هر زمانی که محقق درخواست هزینه طرح را بنماید با یک زمان بندی مشخصی که از طرف انجمن تعیین شده است به وی پرداخت خواهد شد. لازم به توضیح است که انجمن هزینه طرح ها را به دو طریق برآورد می کند. طرح هایی که در اولویت انجمن قرار دارد بیشتر حمایت شده و هزینه بیشتری نیز به آنها تعلق خواهد گرفت. بیوانفورماتیک از جمله علوم است که امروزه در این شاخه قرار گرفته و به این سبک

مورد حمایت BBSRC قرار می گیرد. بررسی طرح ها توسط چهار فرد متخصص در این زمینه گویای اهمیت این رشته برای BBSRC می باشد.

(ب) ابتکارات<sup>۱۱</sup>

گاهی اوقات طرحی که ارائه می شود جزء اولویت انجمن نمی باشد ولی تشخیص کمیته بررسی کننده این است که این طرح یک ابتکار محسوب می شود لذا اعضای کمیته در طی نشست هزینه طرح را خارج از فرایندهای اداری تعیین کرده و در اختیار پژوهشگر قرار می دهند.

بودجه در اختیار کمیته های موجود در BBSRC بسته به نیاز هر ساله کشور دارای تقدم و تاخر می باشند به طوری که بودجه هزینه شده یک کمیته در طی سال های مختلف متفاوت می باشد. لازم به توضیح است که رقابتی نیز میان کمیته ها وجود دارد به طوری که عملکرد سالانه هر کمیته ای که بهتر باشد و بیشتر اهداف انجمن را تامین کند از بودجه بیشتری برخوردار خواهد بود. از طرفی توانایی و پتانسیل هر کمیته گویای اولویت آن در هزینه کردن طرح های تحقیقاتی است.

یکی از فعالیت های این انجمن پژوهشی تشویق مراکز تحقیقاتی برای برقراری ارتباط میان خود و همکاری با یکدیگر است. این موضوع هر ساله به طور خاص مورد ارزیابی قرار می گیرد و از جمله عوامل مهم برای کسب بودجه بیشتر می باشد [۶].

### شرایط پذیرش یک طرح تحقیقاتی توسط BBSRC

طرح های تحقیقاتی دانشگاهها و یا مراکز تحقیقاتی باید دارای یکسری شرایط خاص باشند تا مورد پذیرش و حمایت BBSRC قرار گیرند که در زیر به آنها اشاره می شود:

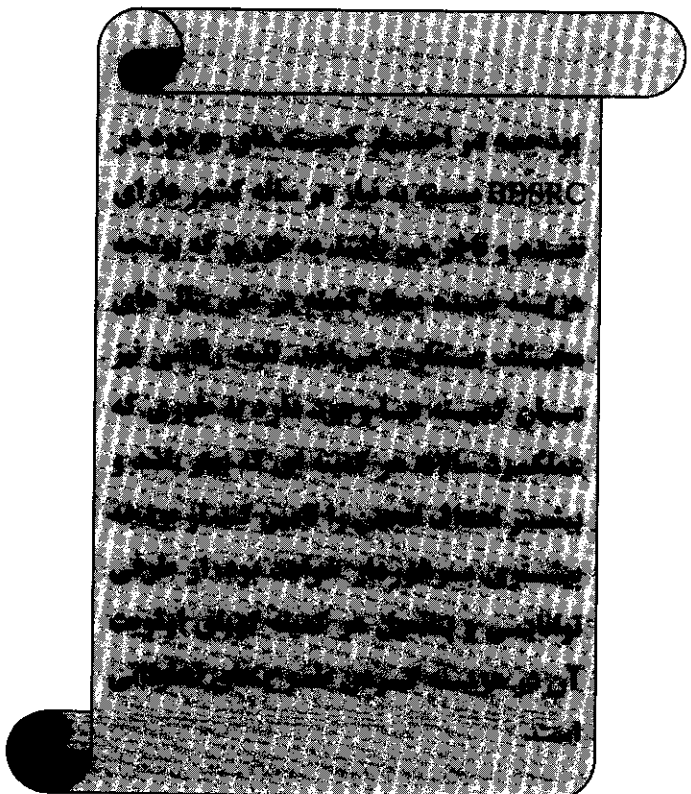
(الف) طرح تحقیقاتی باید به تفصیل بیان شود. بخش های مقدمه (مروری بر دیگر پژوهش ها در آن زمینه بخصوص)، نحوه انجام طرح و هدف از انجام آن باید به طور کامل توضیح داده شوند.

(ب) محل انجام طرح تحقیقاتی باید به طور کامل ذکر شود. در صورتی که طرح با همکاری چند دانشگاه و یا مرکز تحقیقاتی صورت گیرد از امتیاز بالایی برای پذیرش در BBSRC برخوردار خواهد بود.

(ج) محل و یا محل های ذکر شده در طرح باید امکانات مورد نیاز و ذکر شده در طرح را دارا باشد.

(د) فرد طرح دهنده باید از سابقه علمی مناسبی برخوردار باشد و یا با افراد قوی علمی مرتبط شده و طرح را مشترکا ارائه دهند. طرح های که برای بررسی به بیش از یک کمیته نیاز دارد، هر کمیته ابتدا بخش مربوط به خود را بررسی کرده و سپس سرگروه های هر کمیته موارد مشترک را به بحث و تبادل نظر گذاشته و طرح را تصویب و یا رد می کنند.

طرح هایی که میان دانشگاه و صنعت تعریف می شود نسبت به طرح های درون دانشگاهی از حمایت مالی بیشتر BBSRC برخوردار خواهند بود چرا که پاسخ دهی اقتصادی اینگونه طرح ها سریعتر از سایرین بوده و از طرفی نوآوری و ابتکار را در صنعت بدنبال خواهد داشت. در صورتی که محققین و پژوهشگران دانشگاهها طرح هایی را تعریف کنند که با صنعت ارتباط داشته باشد بخشی از هزینه اینگونه طرح ها توسط



صنعت پرداخت خواهد شد که BBSRC خود واسطه و حامی آنها خواهد بود.

مدیر اجرایی BBSRC پروفیسور جولیا گودفلو می باشد که توسط کمیته اقتصادی منشور سلطنتی انگلستان برگزیده شده است. معیار های انتخاب این سمت از طرفی قدرت علمی فرد و از سویی سوابق اجرایی و مدیریتی آن می باشد. در صورتی که مدیر اجرایی در مدت سه سال نتواند خواسته های BBSRC را تامین نماید و کمیته های زیر نظر این انجمن را به نحو احسن سامان داده و برگشت هزینه مصرفی را از صنعت نداشته باشد کمیته منشور سلطنتی فرد دیگری را جایگزین وی خواهد نمود. لازم به توضیح است که انتخاب مدیر اجرایی مراحل متعددی دارد به طوری که در طی فرایند انتخاب دانشمندان و اقتصاددانان متعددی در معرفی فرد به منشور سلطنتی نقش ایفا می کنند. هر سال عملکرد کاری باید توسط مدیر اجرایی به منشور سلطنتی گزارش داده شود. کمیته فعالیت کننده در منشور سلطنتی عملکرد یکساله را به دقت بررسی کرده و نقاط ضعف و قوت آن را به منشور سلطنتی اعلام می کند [۵-۷].

مراکز تحقیقاتی مختلفی در انگلستان مستقیماً تحت حمایت BBSRC قرار دارند که از آن جمله می توان موارد زیر را برشمرد:

- ۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و محیط زیست  
 (<http://www.iger.bbsrc.ac.uk>)
- ۲- مرکز تحقیقات میکروبی و علوم گیاهی  
 (<http://www.jic.ac.uk>)
- ۳- مرکز تحقیقات ژنتیک و علوم دامی  
 (<http://www.iah.bbsrc.ac.uk>)
- ۴- مرکز تحقیقات علوم غذایی و سلامت  
 (<http://www.ifr.ac.uk>)
- ۵- مرکز تحقیقات علوم پزشکی و بیوتکنولوژیکی  
 (<http://www.roslin.ac.uk>)
- ۶- مرکز تحقیقات ریز سیستم ها و علوم مهندسی زیستی  
 (<http://www.sri.bbsrc.ac.uk>)

لازم به توضیح است که موسسات و مراکزی می توانند تحت حمایت BBSRC قرار بگیرند که دارای شاخص های زیر باشند:

الف) انجام پژوهش های متمایز و نیز متمرکز در آن مرکز تحقیقاتی در زمینه چشم انداز آینده علوم زیستی

ب) در اختیار داشتن علم، مهندسی و تکنولوژی با کیفیت بالا که به طور وسیع بتواند مقاصد و اهداف BBSRC را تامین نماید.

ج) در اختیار داشتن یک گروه انتقادی از محققان و پژوهشگران در نقاط کلیدی مرکز تحقیقات به منظور ایجاد رقابت مابین پژوهشگران.

د) در اختیار داشتن گروههای خاصی در زمینه پیشبرد علوم استراتژیک در بین علوم بین رشته ای و مشخص بودن اهداف و فعالیت های آنها در ارتباط با این موضوع.

ه) در اختیار داشتن بخشی برای انتقال فکر و تکنولوژی به سایر کشورها با عقد قراردادهای علمی مابین موسسات تحقیقاتی داخل و خارج کشور.

و) در اختیار داشتن افراد علمی، متخصص و با سابقه علمی درخشان و شناخته شده در جوامع علمی.

### جایگاه علم الکترونیکی<sup>۱</sup> در BBSRC

این بخش را با این سوال مطرح می کنیم که علم الکترونیکی چیست و چه برنامه ای دارد؟ علم الکترونیکی علمی است که با وارد کردن رایانه در شاخه های مختلف علوم و طراحی آزمایشات مختلف به منظور پیش بینی نتیجه به منظور کاهش هزینه و وقت آغاز شده است و در حال حاضر در هر شاخه ای از علم وارد شده و خود را به عنوان یک علم جدید مطرح نموده است. به عنوان مثال بیوانفورماتیک از آن جمله است. از آنجا که علوم زیستی روز به روز کمی تر شده و داده های حاصل از پژوهش ها بیشتر و بیشتر می شود حضور رایانه و ورود آن به علوم زیستی بیش از گذشته احساس می شود. BBSRC این مهم را جزء ارکان بیشتر طرح های پژوهشی قرار داده و از موسسات و مراکز تحقیقاتی ارائه دهنده طرح ها خواسته است که در وهله اول بخش علم الکترونیکی را در مرکز مربوطه فعال نمایند و در دوم اینکه جایگاه رایانه و استفاده از آن را در طرح های پیشنهادی مشخص کنند. BBSRC خود نیز برای ارتقا و پیشرفت این علوم بر روی ایجاد بانک های اطلاعاتی سرمایه گذاری های هنگفتی نموده است. علاوه بر آن

## تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر موسوی موحدی استاد محترم دانشگاه تهران که در تمامی مراحل نگارش این مقاله اینجانب را راهنمایی نمودند صمیمانه سپاسگزارم. از سرکار خانم نگار توسلی که در جمع آوری منابع اینجانب را یاری کردند تشکر می نمایم.

## یادداشت ها

- 1- Biotechnology and Biological Sciences Research Council.
- 2- Agricultural and Food Research Council.
- 3- Science and Engineering Research Council.
- 4- Genomics.
- 5- Bioprocess.
- 6- Biological Chemistry.
- 7- Interdisciplinary.
- 8- Knowledge Transfer.
- 9- Response mode.
- 10- Initiatives.
- 11- E-Science.

## منابع و مأخذ

- 1- <http://www.bbsrc.ac.uk>
- 2- <http://www.opengov.org>
- 3- <http://www.royalsociety.org>
- 4- [http://www.ost.gov.uk/index\\_v4.htm](http://www.ost.gov.uk/index_v4.htm)
- 5- <http://www.rmcs.cranfield.ac.uk>
- 6- <http://www.rothamsted.bbsrc.ac.uk>
- 7- <http://www.bangor.ac.uk>
- 8- Foreword by the Secretary of State for Trade and Industry, by Alan Johnson, Department of Trade and Industry Press, May, 2005.

سعی نموده ارتباط رایانه و علوم زیستی را به سطح عمومی جامعه بکشاند و از تمامی توانایی و پتانسیل کل جامعه به منظور بهبود و ارتقای علوم بین رشته ای استفاده کند.

در حال حاضر BBSRC وب سایتی را طراحی نموده است که توسط آن، پژوهشگران داخل و خارج کشور انگلستان می توانند طرح های پژوهشی خود را به آن ارسال نمایند. BBSRC طرح پیشنهادی را به کمیته مخصوص طرح ارجاع داده و در آنجا داوری کاملاً تخصصی انجام می گیرد و پس از آنکه تمام جوانب طرح پژوهشی مورد پذیرش قرار گرفت و در راستای سیاست های BBSRC قرار داشت طرح مورد تصویب قرار گرفته و عقدنامه ای مابین مجری و یا مجریان و BBSRC بسته خواهد شد و در طی یک زمانبندی مشخص و در طی چند مرحله با ارائه گزارش طرح هزینه طرح پرداخت خواهد شد. در صورتی که مجری و یا مجریان در زمان اعلام شده در طرح نتوانند کار را به سرانجام برسانند، پرداخت هزینه از طرف انجمن متوقف شده و دیگر طرح های محقق و یا محققین توسط انجمن مورد داوری قرار نخواهد گرفت. BBSC هر دو سال یکبار بهترین طرح های پژوهشی را انتخاب کرده و به مجریان آن هدایایی اهدا می نماید. معیار های انتخاب طرح پژوهشی برگزیده، میزان تولید علم صادره از آن، میزان برگشت اعتبار مالی تخصیص داده شده به آن و نیز فراگیر بودن محصول و نتایج حاصل از طرح پژوهشی می باشد. BBSRC در زمینه انتشار کتب علوم زیستی نیز فعالیت می کند و با برقراری ارتباط با انتشارات شناخته شده ای مانند Elsevier، Springer و ... کتب این شاخه از علم را به چاپ می رساند. لازم به ذکر است که این انجمن پژوهشی از محققین برجسته و شناخته شده برای تالیف کتاب درخواست می نماید از این رو کتب سایر پژوهشگران را که BBSRC برای تالیف از آنها درخواست نکرده است را نمی پذیرد [8].