

ژنتیک یا محیط؛ کدامیک آینده ما را تعیین می‌کنند؟

سید محمد اکرمی^۱

امیر باستانی

محمد حسین مدرسی

فخرالدین ریحانی

وحیده کریمی راد

چکیده

سالهست که دانشمندان علوم مختلف پیرامون علل مؤثر و چگونگی شکل‌گیری شخصیت انسان به تحقیق و پژوهش پرداخته‌اند. امروزه غالب‌ترین نظریه، نظریه تأثیر و تأثر عوامل ژنتیکی و محیطی (G x E) بر یکدیگر است. این نظریه میزان تأثیر هر یک از این دو عامل را در ظهور رفتار انسانی خاصی تحت مطالعه قرار می‌دهد. پزشکان و مشاوران ژنتیکی در مطالعه یک پرونده خاص به موردی برخوردند که نوزادان پسر در دو خانواده متفاوت در هنگام تولد در زایشگاه با یکدیگر جابه‌جا شده بودند و سال‌ها در محیط خانوادگی متفاوتی رشد کرده و تربیت شده بودند. پس از حدود ۳۰ سال براساس نتایج آزمایش ژنتیک مولکولی (DNA fingerprinting) ده مارکر پدر - فرزندی، رابطه وراثتی و بیولوژیک هر یک با خانواده حقیقی خود اثبات می‌شود. نکته حایز اهمیت مشابهت شغلی میان این دو فرزند با برادران بیولوژیک خود بود. مشاهده می‌شود که عامل ژنتیکی در انتخاب شغل به‌عنوان یکی از تظاهرات شخصیتی در این دو فرد بخصوص، تأثیر عمده‌تری نسبت به عامل محیط داشته است. اخلاق زیستی و ژنتیک رفتاری در موارد بسیاری نظیر این مورد هم‌پوشانی دارند که توجه جدی می‌طلبند.

واژگان کلیدی

شخصیت، ژنتیک، شغل، فرزندخواندگی

۱. دانشیار گروه ژنتیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران و عضو پیوسته انجمن بین‌المللی اخلاق

Email: akramism@tums.ac.ir

زیستی اسلامی (نویسنده مسؤل)

ژنتیک یا محیط؛ کدامیک آینده ما را تعیین می کنند؟

شخصیت چنان پدیده پیچیده‌ای است که پژوهشگران را در چندین دهه اخیر به خود مشغول داشته است. برخی از دانشمندان بر این اعتقاد بودند که تکامل شخصیت انسان ناشی از تأثیر عوامل ژنتیکی است. برخی دیگر بر این اعتقاد بودند که شخصیت انسان قویاً از محیط تأثیر می‌پذیرد. امروزه این اعتقاد مقبولیت بیشتری یافته است که شکل‌گیری شخصیت ناشی از هر دو عامل محیط و ژنتیک است. این نظریه با عنوان تأثیر و تأثر متقابل ژن - محیط^۱ (G x E) یا نظریه سرشت و تربیت) شناخته شده است. با ظهور شاخه‌های جدید ژنتیک مولکولی و کمی که کمک بسیار زیادی به ژنتیک رفتاری در راه مطالعه اثر این دو عامل بر رفتار داشته‌اند تاکنون منشأ وراثتی برخی رفتارهای انسانی شناخته شده است. ژنتیک رفتاری به کمک روش مطالعات دوقلویی و فرزندخواندگی با استفاده از آزمایشات مولوکولی ژنتیکی می‌تواند پی به منشأ وراثتی یک رفتار معین ببرد. پزشک مشاور ژنتیک در پرونده خاصی متوجه شباهت شغلی میان فرزندان دو خانواده که به اشتباه در محیط‌های متفاوتی رشد کرده بودند با همشیره‌های وراثتی خود می‌شود. در این مقاله ما با استفاده از طرح فرزندخواندگی به بررسی تأثیر عامل وراثت در انتخاب شغل (یکی از جلوه‌های شخصیت انسان) خواهیم پرداخت.

۱- پیشینه تاریخی

سال‌ها دانشمندان علوم روان‌شناسی و روان‌شناختی بر این باور بودند که شکل‌گیری و تکامل شخصیت انسان نشأت گرفته از تأثیر عوامل محیطی نظیر خانواده، دوستان و محیط اجتماعی است. در مقابل زیست‌شناسان و دانشمندان علم

ژنتیک بر این اعتقاد بودند که عامل وراثت، نقش تعیین کننده‌ای در شکل‌گیری شخصیت انسان دارد (بالابان، ۲۰۰۲م، ص ۲۹۳ و روتر و همکاران، ۱۹۹۷م، ص ۳۳۵). پس از طرح این نظریات و دلایل هریک برای اثبات نظریه خود و رد نظریه دیگر، ژنتیک رفتاری^۲ در زیست‌شناسی ظهور پیدا کرد که دیدگاه انسان را نسبت به شخصیت خود متحول کرد (گنزراس و گلدمن، ۲۰۰۳م، ص ۵۴۰). ژنتیک رفتاری به دنبال افزایش دانش ما پیرامون ارتباط میان ژنتیک و محیط است به گونه‌ای که امروزه در حال تغییر دادن شیوه تفکر ما درباره محیط است. این پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مردم تا اندازه‌ای به دلایل ژنتیکی، تجربیات خود را شخصاً پدید می‌آورند. یعنی گرایش‌های ژنتیکی با تفاوت‌های فردی در تجربیات همبستگی دارند. این موضوع را ماهیت سرشت نامیده‌اند و در ژنتیک با عنوان همبستگی ژنوتیپ - محیط شهرت یافته است؛ زیرا به تجربیاتی اشاره می‌کند که با گرایش‌های ژنتیکی همبسته است؛ به عبارت دیگر: آنچه تأثیرات محیطی به نظر می‌رسد، ممکن است بازتاب تأثیر ژنتیک باشد (کندلر و ایوس، ۱۹۸۶م، ص ۲۷۹).

مطالعه تأثیر و تأثر ژنتیک و محیط شامل مطالعات ماهوی پیچیده‌ای است. این مطالعه شامل محیط‌های پیرامونی، اثر ژنتیکی تحت بررسی و روش‌هایی برای تفکیک اثر هریک از این دو به صورت جداگانه است و به صورت کامل به دنبال مطالعه آثار آماری این تأثیرگذاری‌ها و تأثیرپذیری‌ها است (روتر و سیلبرگ، ۲۰۰۲م، ص ۴۶۳).

ژنتیک رفتاری برای انجام مطالعه خود از دو گرایش مرتبط استفاده می‌کند: ژنتیک مولکولی^۳، ژنتیک کمی^۴.

ژنتیک مولکولی بررسی تأثیرات ژن‌های خاص در سطح DNA است. ژنتیک کمی نظریه‌ای است درباره تأثیرات چندژنی، که همراه با پراکنش محیطی به

توزیع‌های کمی فنوتیپ‌ها منجر می‌شود. روش‌های ژنتیک کمی، مانند روش‌های دوقلوها و فرزندخوانده‌ها برای تحلیل‌های مربوط به انسان، نقش ژنتیک و محیط را در پراکنش فنوتیپی در یک جمعیت برآورد می‌کند (دفری و مک گوین، ۲۰۰۰م). ژنتیک رفتاری تاکنون موفقیت‌های بسیاری در مطالعه خود کسب کرده است. نمونه‌های فراوانی از مطالعه اثر ژن و محیط در ظهور رفتارها به‌عنوان مثال رفتار ضد اجتماعی^۵، هوش^۶، تمایل به خشونت^۷ و بسیاری رفتارهای دیگر (باستانی و همکاران، ۱۳۸۷ش). می‌توان برشمرد. ژنتیک مولکولی مطالعه خود را با استفاده از دو روش پژوهشی انجام می‌دهد. در ادامه به بررسی آنها می‌پردازیم.

۲- روش‌های پژوهش ژنتیک رفتاری درباره رفتارهای انسان

طرح دوقلوها^۸ و فرزندخواندگی^۹ دو روش شناخته شده هستند که دانشمندان برای پژوهش بر ژنتیک رفتاری انسان از آن یاری می‌جویند.

الف - طرح دوقلوها: روشی است برای جدا کردن منابع شباهت ارثی از محیطی که میان خویشاوندان به کار می‌رود. این مطالعه بر دو گروه دوقلوهای همسان^{۱۰} و غیرهمسان^{۱۱} صورت می‌پذیرد. در پژوهش‌ها همواره فرض بر این است که: اگر عوامل ارثی برای یک ویژگی اهمیت دارند، دوقلوها که از نظر ارثی یکسان هستند می‌بایست از نظر رفتاری شبیه‌تر از خویشاوندان درجه اول باشند، که فقط ۵۰ درصد از نظر ارثی شبیه هم هستند (بوچارد و پروپینگ، ۱۹۹۳م). به کمک این روش پژوهش تاکنون منشأ وراثتی رفتارهای بسیار زیادی از جمله: عقب‌ماندگی‌های ذهنی، اسکیزوفرنی، هوش و غیره شناخته شده‌اند.

ب - طرح فرزندخواندگی: مستقیم‌ترین راه برای جدا کردن منابع ارثی و محیطی شباهت خانوادگی، مطالعه فرزندخواندگی است. در فرزندخواندگی دو فرد وجود دارند که از نظر ارثی خویشاوند هستند، اما محیط خانوادگی آنان مشترک نیست. شباهت آنان نشان‌دهنده نقشی است که وراثت در شباهت خانوادگی دارد. همچنین در فرزندخواندگی افرادی از یک خانواده وجود دارند که محیط خانوادگی مشترک داشته اما از نظر ارثی خویشاوند نیستند. شباهت آنان نشان دهنده غالب بودن اثرات سرشت است (دفری و مک گوین، ۲۰۰۰م).

۳- مطالعه پرونده راجع به تأثیر و تأثر محیط و ژنتیک در انتخاب شغل

در حدود ۳۰ سال پیش در یکی از شهرهای ایران، پرستار و یا یکی از کارکنان زایشگاه آن شهر به علت بی احتیاطی یا ...، فرزندان پسر دو خانواده متفاوت را که هر دو در یک روز در آن زایشگاه متولد شده بودند را با یکدیگر جابه‌جا می‌کند. این موضوع از نظر دو خانواده پنهان می‌ماند. در واقع دو خانواده مزبور سال‌ها، فرزندان خانواده دیگری را تربیت می‌کرده‌اند. پس از چند سال پرستاران و کارکنان آن زایشگاه موضوع را به پدران هر دو خانواده اطلاع می‌دهند. اما آنان به جهت حفظ امنیت روانی خانواده‌های خود این موضوع را نادیده گرفتند و از انتشار این خبر در هر دو خانواده جلوگیری به عمل آوردند. پس از سال‌ها که هر دو فرزند پسر در محیط خانوادگی متفاوتی رشد کردند و صاحب جایگاه شغلی شدند، با پیگیری خودشان مشاور ژنتیکی نمونه‌گیری ژنتیکی از هر دو و والدین آنها به عمل آورد. با انجام آزمایش ژنتیکی ده مارکر پدر - فرزندی (D5S818-D3S1358-D7S820-D13S317-D16S539-VWA-TPOX-TH01-(CSF-DYS439) والدین دو خانواده و دو فرزند (پروبان) مشخص شده با فلش در شکل ۱، صحت گفتار کارکنان زایشگاه به اثبات رسید.

نکته جالب که توجه مشاور ژنتیکی و پزشکان را در این بررسی به خود معطوف داشت، این که هر یک از فرزندان، شغلی را انتخاب کرده بودند که برادران بیولوژیکی‌شان آن شغل را برگزیده بودند. فرد "الف" تحصیلات خود را در رشته الهیات ادامه داد و همچون برادران بیولوژیک خود شغلش را در این زمینه برگزید. فرد "ب" نیز پس از طی دوره‌های آموزشی و تحصیلی در همان وزارتخانه‌ای مشغول به کار شد که برادران بیولوژیک‌اش در آن جا استخدام شده بودند. بی‌آنکه هیچ‌یک در مدت تربیت، رشد و تحصیل از خانواده دیگری و رابطه قرابت حقیقی‌اش اطلاعی داشته باشد. این دو شغل از لحاظ شخصیت فردی، مستعد دو نوع شخصیت متفاوت هستند.

همانطور که پیشتر گفته شد، طرح فرزندخواندگی یکی از روش‌هایی است که به علم ژنتیک رفتاری در مطالعه اثر ژنتیک و محیط کمک شایانی می‌کند. در پرونده موصوف ما با یک مدل کامل از فرزندخواندگی مواجه هستیم. اگر چه هیچ یک از خانواده‌ها قصد به فرزندخواندگی نوزادان را نداشته‌اند، اما در عمل این موضوع به صورت کامل اتفاق افتاده است.

۴- مطالعه الگوی وراثتی تأثیرگذار در انتخاب شغل با استفاده از طرح فرزندخواندگی

در طرح فرزندخواندگی، والدین و فرزندان را به صورت جداگانه در نظر می‌گیریم.

الف - والدین: در یک بررسی خانوادگی، والدین را "ارثی + محیطی" تلقی می‌کنند، زیرا با فرزندان خود هم از نظر وراثت و هم محیط، مشترک هستند. فرآیند فرزندخواندگی به والدین "ارثی" و "محیطی" منجر می‌شود. والدین "ارثی"، والدین حقیقی یک کودک هستند که او را بلافاصله پس از تولد به

فرزندخواندگی می‌دهند. از سوی دیگر والدین "محیطی"، والدین انتخابی هستند که کودکانی را که با آنان خویشاوندی ارثی ندارند به فرزندخواندگی می‌پذیرند. در این مدل ارتباط ژن و محیط به وسیله دو آزمایش به خوبی نشان داده می‌شود. اگر والدین حقیقی و فرزند آنان که به فرزندخواندگی داده‌اند و در محیط دیگری رشد کرده‌اند، به یکدیگر شباهت داشته باشند، در نتیجه می‌توان گفت به طور مستقیم وراثت در شباهت والد - فرزند نقش داشته و وراثت در ایجاد صفت خاصی که مشابه است نقش غالب‌تری نسبت به محیط داشته است.

از سوی دیگر، اگر کودک به فرزندخوانده داده شده به والدین "محیطی" خود شباهت داشته باشد و صفت خاصی، صفت مشابه شناخته شده باشد، در نتیجه می‌توان گفت در بروز آن صفت خاص، محیط نقش غالب‌تری نسبت به ژنتیک داشته است (دفری و مک گوین، ۲۰۰۰م).

ب - همشیرها: جنبه دیگر مطالعه فرزندخواندگی، مطالعه همشیره‌های "ارثی" و "محیطی" و همچنین والدین است. همشیره‌های "ارثی" همشیره‌های حقیقی هستند که در اوایل زندگی از یکدیگر جدا شده و در خانواده‌های متفاوتی پرورش یافته‌اند. همشیره‌های "محیطی" کودکانی هستند که از نظر ارثی خویشاوند نبوده و در اوایل زندگی در یک خانواده انتخابی به فرزندخواندگی پذیرفته شده‌اند.

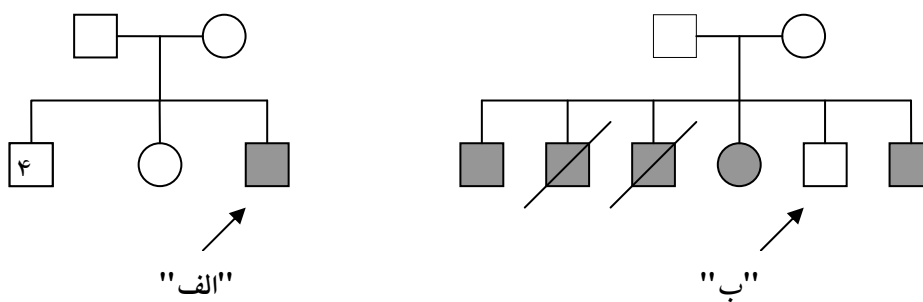
در مطالعه صفت خاصی براساس این روش نیز همانند روش قبل به مطالعه صفت مشابه میان فرزندخوانده و همشیره‌ها "ارثی" و "محیطی" او می‌پردازیم. چنانچه فرزندخوانده صفت خاصی را با همشیره‌های "ارثی" خود مشترک داشته باشد، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت وراثت در بروز این صفت تأثیر عمده‌تری داشته است. برعکس چنانچه فرزندخوانده در صفت خاصی با همشیره‌های "محیطی" خود

مشترک باشد، می‌توان نتیجه گرفت عامل محیطی در ظهور آن صفت غالب‌تر بوده است (دفری و مک گوفین، ۲۰۰۰م). این مورد و موارد مشابه که رویکرد مبتنی بر پاسخ به موضوعات اخلاقی، اجتماعی، حقوقی و شرعی در برخورد با مشکلات جدید زیستی قابل پیگیری است در آینده نیاز به مطالعه بیشتر و برخورد به شیوه problem based یا case study خواهد بود. نویسندگان مسؤل قبلاً مقالات اخلاق پزشکی در موضوعات مرگ مغزی (اکرمی، ۲۰۰۴م)، مشاوره ژنتیک (اکرمی، ۱۳۸۵م)، سقط درمانی (اکرمی، ۱۳۸۵ش. و ۱۳۸۹ش.) و انتقال خون (صفری فرد و همکاران، ۱۳۹۰ش.) به چاپ رسانیده و هنوز موضوعات مهم و متعدد دیگری در این راستا وجود دارد که نیاز به توجه ویژه دارد.

نتیجه

فرزندان که هریک در خانواده دیگری رشد و تربیت یافته بودند، از لحاظ انتخاب شغلی، همان شغلی را برگزیدند که برادران "وراثتی" خود انتخاب کرده بودند. بی‌آنکه حتی یک روز در خانواده حقیقی خود زندگی کرده باشند یا تا انجام آزمایش ژنتیکی از این موضوع اطلاعی حاصل کرده باشند. لذا با توجه به ساختار خانوادگی، عقیدتی و جایگاه شغلی والدین براساس مدل فرزندخواندگی این چنین نتیجه گرفته می‌شود که در دو خانواده تحت بررسی، عامل ژنتیک و وراثت در بروز صفت خاص شخصیتی "انتخاب شغل" از عوامل محیطی قوی‌تر بوده و عامل اصلی در ظهور این صفت بوده است. اخلاق زیستی و ژنتیک رفتاری در موارد بسیاری نظیر این مورد هم‌پوشانی دارند که توجه جدی می‌طلبند.

شکل ۱. شجره نامه دو خانواده. پروباندها (case index) با فلش مشخص شده‌اند.



بی‌نوشت‌ها

۱- محیط (Environment): در این جا مراد از این واژه با تأسی از نظریه ژنتیک کمی، واژه محیط شامل همه تأثیرات غیر ارثی است که نشان‌دهنده کاربرد این واژه به معنایی گسترده‌تر از آن است که معمولاً در روان‌شناسی از آن استنباط می‌شود. برای مثال: براساس این تعریف، محیط فقط شامل عوامل اجتماعی شدن خانوادگی نبوده، بلکه رویدادهای پیش از تولد و رویدادهای زیست‌شناختی مانند تغذیه و بیماری را شامل می‌شود.

- 2- Behavioral Genetics
- 3- Molecular genetics
- 4- Quantitative genetics
- 5- Antisocial behavior
- 6- IQ
- 7- Predisposition to aggression
- 8- Twin study
- 9- Adoption study
- 10- Identical twins
- 11- In identical twins

فهرست منابع

باستانی، امیر - (۱۳۸۷). تأثیر عوامل زیست‌شناختی بر رفتار مجرمانه با تأکید بر عوامل ژنتیک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده حقوق پردیس قم دانشگاه تهران. اساتید راهنما: علی حسین نجفی ابرند آبادی، و سید محمد اکرمی.

اکرمی سید محمد - (۱۳۸۲) همانندسازی انسان. *مجله علمی نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران*. دوره ۲۱: ۷۶-۷۷.

Akrami SM, Osati Z, Zahedi F, Raza M (2004). Brain death: Recent ethical and religious considerations in Iran. *Transplantation Proceedings* 36(10): 2883-2887.

اکرمی سید محمد - (۱۳۸۴) توجه ویژه به مشاوره ژنتیک حین بارداری در سندرم‌های سرطان خانوادگی. *مجله باروری و ناباروری*. شماره ۵: ۵۶۳-۵۶۴.

متوسلی الهه، اکرمی سید محمد، مدرسی محمد حسین و همکاران - (۱۳۸۴) مروری بر سیر تدوین و تصویب راهنمای اخلاقی پژوهش‌های ژنتیک. *مجله دانشگاه علوم پزشکی بابل*. دوره ۵: ۴۹-۵۴.

اکرمی سید محمد - (۱۳۸۵) ازدواج فامیلی از دیدگاه مشاوره ژنتیک و عقاید. *مجله بیماری‌های کودکان ایران*. شماره ۳: ۳۵۹-۳۶۵.

Akrami SM, Osati Z (2007). Is Consanguineous Marriage Religiously Encouraged? Islam and Iranians Considerations. *Journal of Biosocial Science* 39(2): 313-316.

اکرمی سید محمد، باستانی امیر - (۱۳۸۷) چالش اخلاقی با پزشکی قانونی ژنتیک. فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری. شماره های ۲۱ و ۵۱: ۶۰-۵۱.

اکرمی سید محمد، باستانی امیر، اوسطی زهرا - (۱۳۸۹) پرهیز از خطای پزشکی در سقط درمانی: چقدر باید مراقب باشیم؟ مجله اخلاق و تاریخ پزشکی. شماره ۴: ۲۷-۳۶.

Ghafouri-Fard S, Akrami SM (2011). Man evolution: an Islamic point of view. *Eur. J. Sci. Theol* 7(3) : 17-28.

صفری فرد اصغر، ریوندی سعید، اکرمی سید محمد - (۱۳۹۰) اهدای خون و اخلاق پزشکی. مجله ایرانی اخلاق و تاریخ پزشکی. شماره ۶: ۱۵-۲۶.

Balaban, E. (2002) Human correlative behavioral genetics: an alternative viewpoint. In Benjamin, J., Ebstein, R.P. & Belmaker, R.H. (eds), *Molecular Genetics and the Human Personality*. American Psychiatric Publishing, Inc., Washington, D.C. 293-314.

Bouchard, T, J., Jr., & Propping, P. (Eds). (1993). *Twins as a tool of behavioral genetics*. New York: Wiley.

DeFries, J. C., McGuffin, P., McClearn, G. E., Plomin, R. (2000) *Behavioral Genetics* 4th ed. W H Freeman & Co.

Gunzerath, L. & Goldman, D. (2003) GE. A NIAAA workshop on gene-environment interactions. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research* 27, 540-562.

Kendler, K. S., & Eaves, L. J. (1986). Models for the joint effects of genotype and environment on liability to psychiatric illness. *American journal of psychiatry*, 143, 279-289.

Rutter, M., & Silberg, J. (2002). Gene-environment interplay in relation to emotional and behavioral disturbance. *Annual Review of Psychology*, 53, 463-490.

Rutter, M., Dunn, H., Plomin, R., Simonoff, E., Pickles, A., Maughan, B., Ormel, J., Meyer, J. & Eaves, L. (1997) Integrating nature and nurture. implications of person-environment correlations and interactions for developmental psychopathology. *Dev Psychopathol* 9, 335-364.

یادداشت شناسه مؤلفان

سید محمد اکرمی: دانشیار گروه ژنتیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران و عضو پیوسته انجمن بین‌المللی اخلاق زیستی اسلامی (نویسنده مسؤل)

نشانی الکترونیک: akramism@tums.ac.ir

امیر باستانی: کارشناس ارشد حقوق جزا و جرم‌شناسی دانشگاه تهران (پردیس قم)

محمد حسین مدرسی: دانشیار گروه ژنتیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

فخرالدین ریحانی: آزمایشگاه ژنتیک مولکولی مرکز فوق تخصصی درمان ناباروری و سقط مکرر ابن سینا

وحیده کریمی راد: کارشناس ارشد روان‌شناسی بالینی، دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۲/۱۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۵/۷