

# مدل و مدل سازی

در

# آموزش جغرافیا

دکتر عباس سعیدی - گروه جغرافیا ( دانشگاه شهید بهشتی )

گردد یافته‌های علمی خود را به ساده‌ترین شکل و به صورتی عقلی به دانش‌آموزان و دانشجویان منتقل سازد تا مجموعه اطلاعات، به جای « حفظ » شدن در ذهن برای زمانی معین و غالباً « کوتاه » به وجهی دائمی « درک و فهمیده » شوند. این نکته ساده اما بسیار پراهمت می‌تواند در کنار سایر مسائل، در حدایت این علم سهمی تعیین کننده داشته باشد. آشکار است، آنچه فهمیده شود، نمی‌تواند آموخته و مفید و در نهایت، زمینه ساز ماسی برای آموزشهای بعدی باشد.

در روند انتقال دانسته‌ها، به طور کلی، دو جنبه عمومی قابل تشخیص است: نخست این که آموزگار چگونه دانسته‌های خود را دستهبندی و به دانش‌آموزان منتقل می‌سازد. و دیگر این که دانش‌آموزان چگونه از طریق توجه به مسائل، قادر به دریافت آنها می‌گردند. در همین ارتباط است که مسئله روش مطرح می‌گردد. بدین ترتیب، اگر قبول داریم که امروزه تأکید اساسی علم جغرافیا - به طور کلی - از این که پدیده‌ها « چگونه » بوجود می‌آیند به این که « چرا » پدیده‌ها به وضعی که هستند عمل می‌کنند، تغییر یافته است، یعنی توجه اساسی ما بیشتر به جستجو و تبیین الگوها و تفاوت‌های مکانی ( فضایی ) پدیده‌ها معطوف شده است تا به توصیف عوارض و نمونه‌های معین و خاص آن، بایستی به طور اصولی، روشهای خود را نیز - نه تنها در زمینه بررسی موضوع‌های جغرافیایی، بلکه در زمینه آموزش و انتقال یافته‌هایمان - مورد بازبینی جدی قرار دهیم.

با توجه به این نقطه نظرات است که تغییر شیوه نگارش به موضوع - های جغرافیایی، ایجاد و توسعه نظریه‌ها و در همین رابطه، بهره گیری از روشهای نو بررسی و آموزش برای بسیاری از جغرافیدانان

آموزش جغرافیا در سطوح مختلف در ایران، هنوز که هنوز است، با همه ادعائی که در زمینه یافته‌ها و آموخته‌های این علم می‌شود، عملاً با این سؤال اساسی روبرو است که از طریق کاربرد کدامین روشها می‌توان به بهترین شیوه، دانسته‌های جغرافیایی را به دانش‌آموزان و حتی دانشجویان انتقال داد.

با وجود این فرض - چه بسا درست - که نوجوانان معمولاً " تمایلی شدید به اطلاع از ویژگیهای سرزمینهای دور و نزدیک و آگاهی از شیوه زندگی دیگر مردمان از خود نشان می‌دهند "، نارسانی و کمبود در زمینه نگارگری روشهای مناسب، جادب و شوق انگیز در آموزش جغرافیا، این رشته جایگاه خود را در میان دانش‌آموزان، پیدا نکرده است.

با نگاهی گذرا به کتابهای درسی و بسیاری از نوشته‌های درسی دانشگاهی می‌توان ادعا نمود با کوششهایی که در سالهای اخیر انجام گرفته، عملاً " چیز " چندان تازه‌ای به در زمینه نظریه - پردازی و به در جهت طرح و کاربرد روشهای نو و مناسب انتقال دانسته‌ها عرضه شده است، تا آنجا که به نظر می‌آید، حتی برای دستیابی به تعریفی جامع از جغرافیا بر مسای مفاهیم و روشهای امروزی و مبتنی بر تعیین حدود و دامنه بررسی‌های این علم در ادبیات جغرافیایی ایران هنوز به کوششهای بیشتری نیازمندیم.

حال اگر بناست جغرافیا به عنوان یکی از علوم امروزی، جنبه‌های کاربردی یابد و به نحوی از انحاء، با توجه به حدود و دامنه هر یک از شاخه‌های گوناگون خود، در حل مشکلات و مسائل اجتماعی - اقتصادی سهمی شایسته به عهده گیرد، پیش از هر چیز، در کنار تعریفی جامع و مبتنی بر نظریه و چهارچوبی روش شناختی، باید این علم با بکارگیری شیوه‌های نو و کارآمد، قادر

جهان مطرح گردیده است. از میان روشهایی که در این ارتباط توجه بیشتری را در میان جغرافییدانان امروزی به خود اختصاص داده است، استفاده از مدل‌ها در جغرافیا است. اگر چه درست نخواهد بود اگر بپنداریم که «جغرافیای نو» پدیدآورنده کوشش در زمینه نظریه پردازی و مدل سازی است. هاروی عقیده دارد، جغرافییدانان پیوسته به نحوی از انحاء دارای نظریه‌هایی بوده‌اند و همیشه در بررسی واقعیت پیچیده مورد نظر به مدل سازی دست زده‌اند. آنچه که نو و تازه است عبارت است از کاربرد آگاهانه روشهای اندیشه نظری بر مبنای مدل<sup>۳</sup>.

لفظ مدل حداقل سه مفهوم رایج و متفاوت دارد: به صورت اسم، به معنای نمایانگر و الگو، به صورت صفت، به معنای چیزی دلخواه و ایده‌آل و به صورت فعل، به معنای چیزی را ساختن و به نمایش گذاردن.

در مدل سازی، معمولا "هر سه معنا به صورتی توأمان مورد نظر است، زیرا از طریق کاربرد این روش، نمودار و الگوی دلخواه (ایده‌آل) از واقعیت را برای نمایش برخی ویژگیهای آن بر پا می‌داریم<sup>۴</sup>.

مدل سازی، در واقع، به معنای عرضه وضعیتی پیچیده به صورتی ساده و فرضی است، بدین معنا که از طریق مدل سازی می‌توانیم جهان را به اندازه و وضع دلخواه خود درآوریم. همان گونه که لوید و دیکین می‌نویسند<sup>۵</sup>، مدل سازی بخشی بسیادی در روند یادگیری است.

کودکان با بازی کردن با مدل‌های قطار، اتومبیل و مانند آن به یادگیری می‌پردازند. به همین نحو، دانشمندی می‌تواند مثلا "مدل یک کانال رودخانه‌ای را برای تحقیق در مورد چگونگی جریان آبهایی که دارای سرعت و حجم متفاوت هستند، بسازد. یا دیگری ممکن است برای مطالعه تأثیر باد بر ساختمانهای فیزیکی نظیر آپارتمانهای چند مرتبه یا هواپیماهای مافوق صوت، یک تونل هوا (باد) بسازد و یا دانشمندی می‌تواند با استفاده از علائم ریاضی، یک مدل فرضی از حرکت گاز زیر تأثیر فشار بوجود آورد. به هر ترتیب، مدل به هر شکلی که ساخته شود، هدف غائی از آن یکی است: بیشتر کردن فهم ما از عوامل و روندهای پیچیده دنیای واقعی<sup>۶</sup>. بدینسان، مدل‌ها در علوم مختلف - چه علوم طبیعی و چه علوم اجتماعی - اقتصادی - می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند و از نظر روش شناسی، هم به عنوان ابزار کار و هم طرح بررسی بکار آیند<sup>۷</sup>.

در مدل سازی، اصولا "سعی بر آن است که مهمترین اجزاء یک وضعیت را تحت شرایط دلخواه بازسازی کنیم. این کار برای دانشمندی که در آزمایشگاه کار می‌کند نسبتا "ساده است، چرا که می‌تواند پارامی از شرایط را ثابت نگاه داشته و توجه خود را به یک یا چند متغیر معطوف دارد. اما این عمل برای دانشمند علوم

اجتماعی مشکل‌تر است، زیرا - جز در مواردی نادر - نمی‌تواند اعمال انسانی را به دلخواه به زیر کنترل درآورد. او در عوض مجبور است، فرض نماید اگر شرایطی معین پدید آید، چه اتفاقی خواهد افتاد. به عنوان مثال، اقتصاددانی که می‌خواهد تفاوت‌های موجود در میزان تقاضا را بررسی کند، می‌تواند کار خود را با این پیش فرض‌ها آغاز نماید که همه افراد دارای درآمد و ذائقه‌ای یکسان بوده و مقدار یکسانی از درآمد خود را برای کالای معینی خرج می‌کنند. در نتیجه، میزان تقاضا به قیمت بستگی خواهد داشت. اگر قیمت بالا باشد، تقاضا کم و اگر قیمت کاهش پذیرد، تقاضا بیشتر خواهد شد. اقتصاددان مورد نظر، با دریافت این جنبه از مسئله، سایر متغیرها، یعنی ذائقه مصرف کنندگان یا درآمد را در نظر می‌گیرد. البته این تنها یک نمونه از مدل سازی است که بیشتر مورد استفاده قرار گرفته است<sup>۸</sup>.

از سوی دیگر، مدل را می‌توان بهترین وسیله به آزمایش‌گذاران نظریه‌ها و پیش فرض‌های علمی به شمار آورد. بدینسان، مدل‌ها پلی هستند میان سطوح تجربی (قابل مشاهده) و نظری (تثویریک) و با استفاده از آنها می‌توان به ساده نمودن واقعیت‌ها، کاهش تأثیر عوامل گوناگون، دقت در نحوه تأثیر گذاری عوامل، آزمایش‌های گوناگون، گسترش متغیرها، تعمیم داده‌ها و یافته‌ها، نظریه پردازی و توضیح و تبیین دست زد<sup>۹</sup>. البته، همان گونه که "چیژولم" می‌گوید، تمامی نظریه‌ها دارای مدل خاص خود هستند، اما این بدان معنا نیست که همه مدل‌ها براساس نظریه‌ای مرتبط ساخته شده باشند<sup>۱۰</sup>، چیژولم معتقد است، هر گونه مدل سازی باید دارای دو ویژگی عمده باشد: نخست، از نظر ساختار استوار و منطقی باشد و دیگر، نتایج حاصل از آن بتواند توان ما را در پیش بینی وضع آتی نظام مورد بررسی، افزایش دهد<sup>۱۱</sup>.

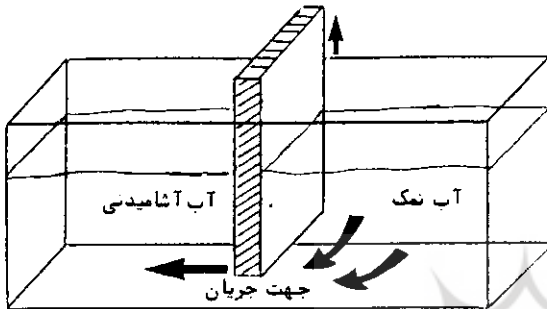
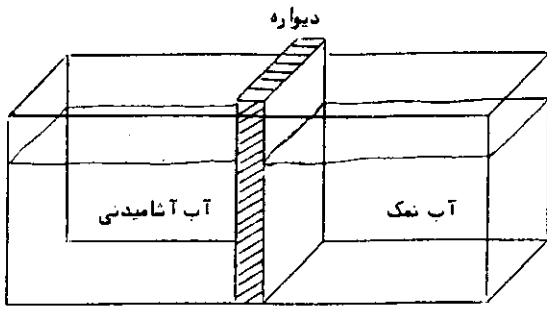
بدینسان، ویژگیهای اساسی مدل‌ها را می‌توان به صورت زیر خلاصه نمود:

الف - مدل‌ها در زمینه استفاده از اطلاعات، گرایشی انتخابی دارند، بدین معنا که جنبه‌هایی از پدیده‌های موجود در دنیای واقعی را به نمایش می‌گذارند.

ب - جنبه‌های انتخاب شده از طریق مدل‌ها، براساسی ساختاری یعنی در ارتباط با یکدیگر مورد مذاقه قرار می‌گیرند.

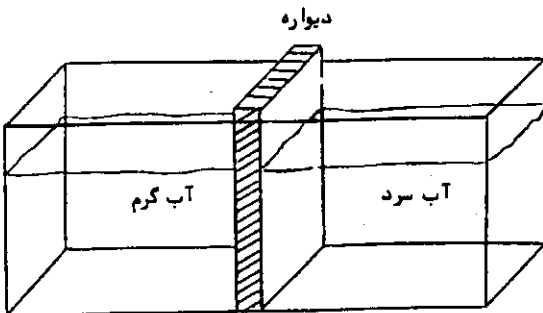
ج - مدل‌ها عمدتا "پیشنهاد دهنده هستند، یعنی یک مدل مناسب، از یک سو پیشنهاداتی در زمینه گسترش و تعمیم خود عرضه می‌دارد، و از سوی دیگر پیش‌بینی‌هایی در مورد دنیای واقعی را امکان‌پذیر می‌سازد<sup>۱۲</sup>.

البته هیچ مدلی نمی‌تواند نمایانگر بی‌چون و چرا و دقیق واقعیت باشد، لیکن امتیاز عمده مدل سازی در این است که می‌تواند نه تنها در فهم دقیق ما از مسئله، بلکه ضمنا "در تنظیم بررسی صحیح برای افزایش ادراک ما به یاری آید. با مقایسه



مدل شماره یک - ایجاد جریان آب بر اثر اختلاف فشار ( تفاوت در میزان نمک ) .

طرفی شیشه‌ای به ارتفاع ۳۰ سانتیمتر ( شبیه ظرف آکواریوم - های ساده ) را تا ارتفاع ۲۰ سانتیمتر از آب پر کرده و آن را با استفاده از دیواره‌ای به دو قسمت تقسیم می‌کنیم . در یک قسمت از ظرف تا حد اشباع نمک اضافه می‌کنیم . قبل از این که دیواره را بالا بکنیم به منظور تشخیص جهت حرکت آبها چند قطره جوهر یا پرمنگات به آب نمک اضافه می‌کنیم . سپس دیواره را به آرامی ( ابتدا چند میلیمتر و بعد حدود دو سانتیمتر ) بالا می‌کشیم . بدین ترتیب ، جابجایی آب قابل مشاهده خواهد بود .



مدل شماره دو - الف

نتایج حاصل از مدل‌ها ، غالباً " سر رشته‌ای به دست می‌آید که ما را در بررسی‌های بعدی یاری می‌کند . به این معنا که نتایج علمی یک مدل را می‌توان به صورت داده‌های بدلی دیگر - و معمولاً پیچیده‌تر - بکار گرفت<sup>۱۳</sup> . و بدینسان ، هر چه بیشتر به پیچیدگی‌های دنیای واقعی دست یافت .

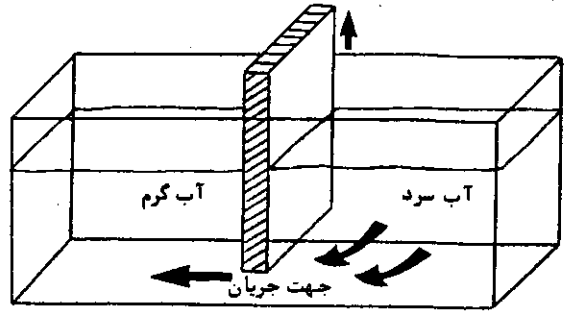
هکت در این زمینه می‌گوید ، همان گونه که نظامها ( سیستمها ) بخش‌های به دلخواه مجزا شده‌ای از دنیای واقعی هستند ، مدل‌ها سر ساینگر حرده نظامهای فرضی دلخواه به شمار می‌روند<sup>۱۴</sup> . البته ، به واسطه پیچیدگی غالب پدیده‌های دنیای واقعی ، ساده انگارانه خواهد بود اگر تصور شود یک مدل ساده بتواند نیروی توضیحی بسیار زیادی داشته باشد<sup>۱۵</sup> .

مدل‌ها دارای انواعی گوناگونند . اما به طور کلی می‌توان آنها را به دو دسته عمده تقسیم نمود : مدل‌های توصیفی و مدل‌های اصولی و جهت دهنده ، که مدل‌های دسته اول بیشتر به توصیف اساسی واقعت می‌پردازند ، حال آنکه مدل‌های دسته دوم با آنچه که امکان دارد به وقوع پیوندد و یا انتظار می‌رود تحت شرایطی خاص پدید آیند ، سروکار دارند<sup>۱۶</sup> و بدینسان ، گذشته از این که در زمینه حفراتی کاربرد و بررسی‌های ناحیه‌ای با هدف ساخت و تغییر ساختارها بکار می‌آیند ، می‌توانند زمینه ساز نظریه پردازی باشند .

مدل‌ها دارای کارکردهای گوناگونی هستند<sup>۱۷</sup> . آنچه در اینجا بیش از سایر کارکردها مورد نظر است ، کارکرد روانی آنهاست که از لحاظ آموزشی دارای ارزش قابل توجهی است . بدین معنا که مدل‌ها از طریق به نمایش گذاردن پدیده‌ها ، توجهی خاص را برانگیخته ، به فهم و ادراک بهتر ساختار ، نحوه ایجاد و چگونگی تغییرات پدیده‌ها کمک می‌کنند . از این طریق ، ضمناً انتقال یافته‌های جغرافیایی به دانش آموزان ( و دانشجویان ) به عنوان یک شیوه کارآمد آموزش ، با موفقیتی بیشتر صورت خواهد پذیرفت . علاوه بر این ، جنبه‌های شوق انگیز و عملی این روش می‌تواند بسیاری از اطلاعات خشک و بی‌روح و احتمالاً گنگ را به صورتی بهتر به دانش آموزان تفهیم نماید .

در اینجا ، برای آنکه این بحث نتیجه‌ای عملی - اگرچه ناچیز - داشته باشد ، چند نمونه مدل ساده در سطح مدارس ، در زمینه آموزش عوامل مؤثر در ایجاد جریان‌های دریایی عرضه می‌گردد<sup>۱۸</sup> . می‌دانیم که عوامل عمده پدید آورنده جریان‌های دریایی - به طور کلی - عبارتند از : بادها ، اختلاف فشار یا ترکیبات آب ، یعنی درجه حرارت یا محتوای نمک و به نحو غیرمستقیم ، تبخیر<sup>۱۹</sup> . در این چهار مدل سعی شده است ، این روندهای پیچیده به صورتی ساده به نمایش گذارده شوند .

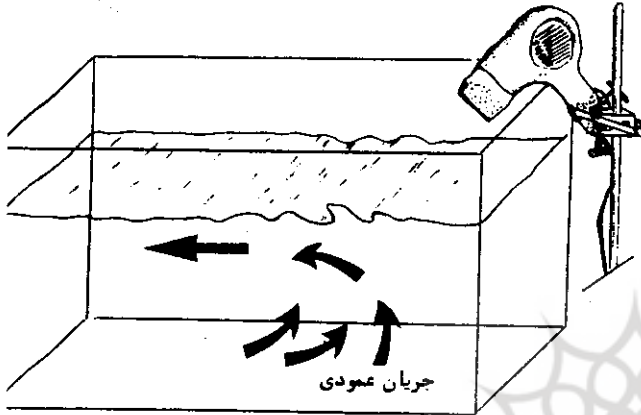
با استفاده از ماده‌ای مانند بتون می‌توان مرز میان خشکی و آب را مطابق نقشه زیر ظرف، به ارتفاع حدود ۵ سانتیمتر تعیین نمود. خط استوا و منطقه حاره را می‌توان با استفاده از یک «ماژیک» ضد آب بر کف ظرف رسم نمود. ظرف را تا حدود دو سوم از آب پر می‌کنیم. با استفاده از یک نی (یا لوله باریک) که به صورت مایل قرار گرفته است، به آب می‌دمیم و تغییرات حاصله در سطح آب را به مشاهده می‌نشینیم.



مدل شماره دو - ب

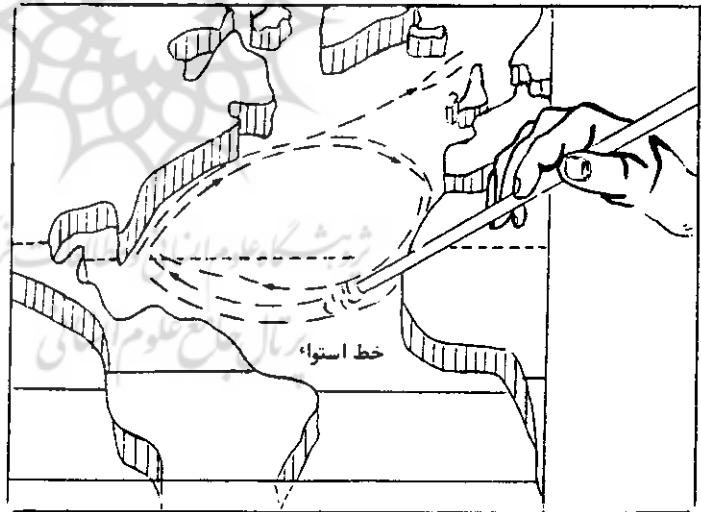
مدل شماره دو (الف ب) - ایجاد جریان آب بر اثر اختلاف درجه حرارت.

به همان صورت مدل شماره یک عمل می‌کنیم، با این تفاوت که در دو قسمت ظرف، به ترتیب آب سرد و آب گرم وارد می‌سازیم. البته، اختلاف درجه حرارت باید تا حد ممکن زیاد باشد (به بهترین وجه، می‌توان از آب یخ و آب گرم ۶۰ درجه استفاده نمود). سپس، به همان صورت مدل شماره یک، قبل از بالا کشیدن دیواره، چند قطره جوهر یا پرمنگات در آب سرد وارد می‌کنیم. با بالا کشیدن دیواره، جریان آب آغاز خواهد شد.



مدل شماره چهار - نمایش تأثیر بادهای کمر سطح دریاها می‌وزند.

ظرفی همانند ظرف‌های مدل‌های یک و دو را تا دو سوم از آب پر می‌کنیم و چند تکه پرمنگات پتاسیم را در کف ظرف قرار می‌دهیم. سپس با استفاده از یک «شوار» که به صورت مایل قرار گرفته است از یک گوشه طرف به آب می‌دمیم. بدین ترتیب، تأثیر باد در ایجاد جریان‌های سطحی دریایی قابل مشاهده خواهد بود.



مدل شماره سه - نمایش نحوه جریان آب در اطلس شمالی.

در این مورد به طرفی شیشه‌ای و مربع شکل به اندازه حدود ۳۵x۳۵ سانتیمتر با ارتفاعی حدود ۵ سانتیمتر نیازمندیم. با توجه به این ابعاد و با استفاده از نقشه اقیانوس اطلس، می‌توان وضع خشکیها و آسها را بر روی کاغذی رسم نمود و در زیر ظرف شیشه‌ای قرار داد.



- the Study and Teaching of Geography.  
London. PP 121-135.
2. Chisholm, M. (1975) :  
Human Geography, Evolution or Revolution?  
Middlesex.
3. Haggett, P. (1970) :  
Changing Concepts in Economic Geography  
in: Chorley, R.J. and P. Haggett (eds) :  
Frontiers in Geography Teaching. London  
PP .
4. Haggett, P. (1973) :  
Einfuehrung in die kultur-und sozialge -  
ographische Regionalanalyse. Berlin/New-  
York.
5. Haggett, P. and R.J. Chorley (eds) (1972) :  
Socio - Economic Models in Geography .  
London.
6. Harbach, G. (1985) :  
Meerestromungen in: Geographie heute .  
Heft 29.6. Jg. Maerz 1985 S. 13-17.
7. Harvey, D. (1970) :  
Models of the Evolution of Spatial Patt-  
erns in Human Geography. in: Haggett, P.  
and R.J. Chorley (eds): Integrated Models  
in Geography. London. PP 549-609.
8. Harvey, D. (1972) :  
The Role of Theory in: Graves, N. : New-  
Movements in the Study and Teaching of  
Geography. PP 29-42.
9. Lloyd, P.E. and P. Dicken (1972) :  
Location in Space: A Theoretical Approa-  
ch to Economic Geography. New York/London.
10. Leser, H. u.a. (Hsg) (1985) :  
Woerterbuch der Allgemeinen Geographie 2  
Bde. dtv/Westermann. Braunschweig/Muenc-  
hen.
- ۱- در بررسی‌های انجام شده در انگلستان، معلوم شده است  
که اطلاعات دانش‌آموزان در زمینه شیوه زندگی سایر ملت‌ها و  
ویژگیهای سرزمین‌های دیگر، بیشتر به آموخته‌های پیشین آنها  
مربوط می‌گردد تا نقشی که روش‌های کهنه آموزش جغرافیا به عهده  
داشته است.
- نگاه کنید به مقاله جان گارنی .
- ۲- لوید و دیکن، ص. ۲۰ .
- ۳- هاروی، ۱۹۷۲، ص. ۲۹۰ .
- ۴- هگت، ۱۹۷۰، ص. ۱۸-۱۰۱ و هگت، ۱۹۷۳، ص. ۲۵۰ .
- ۵- لوید و دیکن، ص. ۲۰ .
- ۶- همان مأخذ، همان صفحه .
- ۷- لزر، ص. ۴۰۹ .
- ۸- برای اطلاع بیشتر از این روش مدل سازی، مراجعه شود به  
اثر ارزنده لوید و دیکن. (نگارنده، این کتاب را در دست ترجمه  
دارد.)
- ۹- هگت و گورلی، ۱۹۷۲، ص. ۲۴ .
- ۱۰- چیزولم، ۱۹۷۵، ص. ۱۲۴. هگت و گورلی این نکته را  
چنین مطرح می‌سازد:  
« تمامی قانون‌مندیها مدل هستند، اما همه مدل‌ها قانون‌مندی  
نمی‌باشند ». ۱۹۷۲، ص. ۲۵ .
- ۱۱- چیزولم، ۱۹۷۵، ص. ۴۹-۵۰ .
- ۱۲- مراجعه شود به: هگت و گورلی، ۱۹۷۲، ص. ۲۳ به بعد .
- ۱۳- هاروی، ۱۹۷۰، ص. ۵۵۴ .
- ۱۴- هگت، ۱۹۷۳، ص. ۲۸ .
- ۱۵- هاروی، ۱۹۷۰، ص. ۵۵۴ .
- ۱۶- هگت و گورلی، ۱۹۷۲، ص. ۲۵ .
- ۱۷- برای اطلاع بیشتر مراجعه شود به: هگت، ۱۹۷۳، ص. ۳۰-۲۹ .
- ۱۸- این مدل‌ها از مقاله هارباخ، ۱۹۸۵ اقتباس شده‌اند. در  
تربیم دوباره مدل‌ها، خانم مجیدی، کارشناس جغرافیا دانشگاه  
شهید بهشتی، همکاری داشته‌اند.
- ۱۹- لزر، ص. ۳۹۲ .

+++++ منابع +++++

1. Carnie, J. (1972) :  
Children's Attitudes to Other Nationali-  
ties in: Graves, N. : New Movements in -