

بررسی برآزاندن توزیع دو جمله‌ای بینم^۱ به توزیع جنسی فرزندان خانوار

دکتر فیروز آزرده‌گمان *

خلاصه :

در این مطالعه ۲۸۳۳ خانوار (۱۴۰۲ خانوار مسلمان و ۱۴۳۱ خانوار ارامنه) را که مجموعاً ۱۱۳۲۴ فرزند (بطور متوسط ۴ فرزند برای هر خانوار) داشته‌اند از طرح مجیدیه « طرح بررسی بعد خانوار » استخراج مورد استفاده قرار گرفته است . خانوارهای مورد مطالعه کلیه خانواده‌هائی بودند که حداقل ۲ و حداکثر ۸ فرزند داشته‌اند .

در این بررسی احتمال تولد پسر را برابر با $\frac{1}{4}$ فرض و آزمون شده است . پس از محاسبات و استخراج نتایج معلوم شد که اولاً : بجز خانوارهای سه فرزندی ارامنه و چهار فرزندی مسلمان بقیه خانوارها از توزیع دو جمله‌ای بینم (با $P = \frac{1}{2}$) پیروی میکنند . دلائل توجیهی برای علت عدم تطابق دو مورد فوق با توزیع دو جمله‌ای سطح اعتماد آزمون‌های مستقل از هم - عدم تطبیق فرض ($P = \frac{1}{2}$) - تعداد نمونه - کنترل بعد خانوار .

ثانیاً - نسبت جنسی در ارامنه کمی بالاتر از مسلمانان است (۱۰۸ در مقابل ۱۰۵) .
ثالثاً - بعد خانوار نزد ارامنه کوچکتر از مسلمانان بوده و این اختلاف در سطح ۹۵٪ معنی‌دار است .

مقدمه :

در آمار و دموگرافی اغلب این فرض برقرار میشود که فرزندان يك خانوار از لحاظ توزیع جنسی (تعداد پسر و دختر) تابع توزیع دو جمله‌ای بینم میباشد . برای تحقیق در این امر از اطلاعات طرح مجیدیه که برای بررسی بعد خانوار در مرداد ماه

1 - Binomial distribution

* گروه اپیدمیولوژی و آمار - دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه تهران
صندوق پستی ۱۳۱۰ تهران .

سال ۱۳۴۹ با همکاری سازمان بهداشت جهانی و دانشکده بهداشت شروع شده بود استفاده گردید .

لازم به تذکر است که در طرح مذکور جمعاً برای ۴۱۲۰ خانوار پرسشنامه تهیه و تکمیل گردید . از این تعداد اطلاعاتی درباره ۴۲۱۰ زن (۴۴ - ۱۵) سال ازدواج کرده بدست آمد . برای تحقیق حاضر ۲۸۳۳ زن واجد شرایط (داشتن حداقل ۲ و حداکثر ۸ فرزند) از بین آنها جدا و مورد بررسی قرار گرفت .

کلیه مشخصات این ۲۸۳۳ خانوار در دو جدول (۱) و (۲) به ترتیب مشاهده میشود .

در این نمونه با فرض اینکه : احتمال مرگ و میر دختران و پسران در سنین مختلف تقریباً یکسان میباشد توزیع تعداد پسرها در خانواده‌های n فرزندی باید بصورت دو جمله‌ای بینم با پارامترهای n و $P = \frac{1}{2}$ باشد که این مطلب اساس مطالعه حاضر را تشکیل میدهد . واضح است که ممکن است عملاً مقدار حقیقی پارامتر P در جامعه دقیقاً برابر با $\frac{1}{2}$ نبوده و دارای مقداری اشتباه باشد ولی باید اضافه کرد که احتمالاً برآورد آن از طریق نمونه حاضر نیز با اشتباهی کمتر از آن همراه نخواهد بود .

همانطور که از جدول شماره (۲) استنباط میشود نسبت جنسی در آرامنه بالاتر از مسلمانان میباشد که نمیتوان دلیل مشخصی برای آن ارائه داد ولی با توجه به بالا بودن نسبت جنسی در خانواده‌های آرامنه و با توجه به جدول شماره (۳) میتوان دید که این نسبت مخصوصاً در خانواده‌های سه فرزندی بخوبی مشاهده میشود . به جدول شماره (۳) توجه کنید .

برای روشن شدن مطلب روش محاسبه را بعنوان مثال در مورد خانواده‌های سه فرزندی آرامنه توضیح میدهم .

حال با انجام يك آزمون کای اسکوئر بین سطرهای چهارم و پنجم مقدار آزمون با سه درجه آزادی برابر با $X^2 = ۱۲/۲۷$ بدست می‌آید که در سطح $0.005 < P < 0.01$ معنی دار است یعنی در مورد خانواده‌های سه فرزندی آرامنه توزیع آنها از توزیع دو جمله‌ای بینم پیروی نمیکند همین عملیات را عیناً برای تمام خانوارهای ۲ تا ۸ فرزندی مسلمان و آرامنه و همچنین مجموع محاسبه شده که در جدول ۵ آمده است .

بحث و نتیجه گیری :

همانطور که ذکر گردید در این مطالعه ۲۸۳۳ خانوار را که جمعاً ۱۳۲۴ فرزند داشتند مورد بررسی قرار گرفته‌اند که نتایج زیر حاصل گردیده است :

۱ - از لحاظ مقایسه نسبت جنسی در آرامنه و مسلمان و با توجه به جدول شماره (۳) معلوم شد که نسبت جنسی در آرامنه کمی بالاتر است . یعنی در مجموع نسبت جنسی در مسلمانان ۱۰۵ و در آرامنه ۱۰۸ میباشد که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری ندارد . ($X^2 = 0.32$) ولی این اختلاف در سه فرزندی‌ها بحد اکثر رسیده و اختلاف معنی‌داری را در سطح ۹۵ درصد نشان میدهد ($X^2 = ۱$ و $۹۵ > ۳/۸۴ X^2 = ۴/۴۸$) .

۲ - از لحاظ متوسط فرزندان يك خانوار که طبق جدول (۲) در مسلمانان $4/11$ و در ارامنه $3/88$ میباشد. این اختلاف بنا بیش از ۹۵ درصد معنی دار است $(Z=2/2)$ یعنی بطور متوسط ارامنه مایل بداشتن تعداد فرزندان کمتری نسبت به مسلمانان میباشد.

۳ - درباره برآزاندن توزیع دو جمله‌ای به توزیع جنسی فرزندان خانوار و با توجه به جدول شماره (۵) میتوان گفت که در خانوارهای سه فرزندی ارامنه و چهار فرزندی مسلمان توزیع جنسی آنها از توزیع دو جمله‌ای بینم پیروی نمیکند ولی در بقیه موارد از لحاظ آماری اختلاف معنی داری مشاهده نمیشود.

دلایلی که برای عدم تطبیق ایندو مورد با توزیع دو جمله‌ای میتوان ارائه داد بقرار زیر است:

الف - چون تعداد زیادی آزمون در سطوح مختلف اعتماد و مستقل از هم انجام شده است بنابراین احتمال دارد که چند درصد از آزمونها اشتباهاً اختلاف معنی داری را نشان دهند.

ب - در این دو مورد ممکن است فرض $P = \frac{1}{2}$ جائز نباشد.

ج - تعداد نمونه در اینموارد کافی نباشد و میتوان انتظار داشت که با افزایش تعداد نمونه این دو مورد نیز مصداق یابند.

د - تعبیر دیگر اینست که چون خانوارهای ارامنه دارای بعد خانوار کوچکتر هستند ($3/88$) بنابراین وقتی يك خانوار ارامنه به مرز ۳ بچه‌ای رسید و دو تا سه پس داشت دیگر فکر افزایش تعداد فرزند نخواهد بود و در نتیجه تراکم بیشتری در این حالت خواهد بود و عیناً همین عمل برای خانوار مسلمان منتهی با تعداد فرزند بیشتر یعنی $4/11$ اتفاق می افتد.

REFERENCES

- ۱ - فرما و پرسشنامه‌های خانوار (طرح مجیدیه) .
- ۲ - جداول کامپیوتری طرح مجیدیه .
3. Mortimer Spiegelman, Introduction to Demography Harvard University Press.
4. Dixon & Massy, Introduction to Statistical Analysis, McGraw Hill.
5. George Snedecor and W. G. Cochran, Statistical Methods, Iowa State University Press.

جدول شماره (۱) توزیع فراوانی خانوارهای مورد مطالعه برحسب تعداد فرزندان و مذهب - مجیدیه - تهران سال ۱۳۴۹

جمع	ارمنی	مسلمان	مذهب	
			تعداد	فرزندان
۶۸۷	۳۵۸	۳۲۹	۲	
۶۲۰	۳۳۰	۳۰۰	۳	
۵۱۴	۲۸۴	۲۳۰	۴	
۴۰۲	۲۰۴	۱۹۸	۵	
۳۲۰	۱۳۹	۱۸۱	۶	
۱۶۶	۶۵	۱۰۱	۷	
۱۱۴	۵۱	۶۳	۸	
۲۸۳۳	۱۴۳۱	۱۴۰۲	جمع	

جدول شماره (۲) سایر مشخصات خانوارهای مورد مطالعه برحسب مذهب - مجیدیه - تهران سال ۱۳۴۹

متوسط فرزندان يك خانوار	نسبت جنسی	تعداد دخترها	تعداد پسرها	کل فرزندان	کل خانواده‌ها	مشخصات	
						مذهب	
۴/۱۱	۱۰۵	۲۸۰۶	۲۹۵۹	۵۷۶۵	۱۴۲	مسلمان	
۳/۸۸	۱۰۸	۲۶۲۶	۲۸۸۳	۵۵۰۹	۱۴۳۱	ارمنیه	
۴	۱۰۷	۵۴۸۲	۵۸۴۲	۱۱۳۲۴	۲۸۳۳	جمع	

جدول شماره (۳) - نسبت جنسی یا S.R. در خانوارهای مورد مطالعه بر حسب مذهب - مجیدیه - تهران سال ۱۳۴۹

جمع	ارامنه	مسلمان	مذهب
			تعداد فرزندان
۱۰۸	۱۱۰	۱۰۵	۲
۱۱۰	۱۲۰	۹۹	۳
۱۱۱	۱۱۲	۱۱۱	۴
۱۰۵	۱۰۵	۱۰۴	۵
۱۰۳	۱۰۵	۱۰۲	۶
۹۷	۸۶	۱۰۵	۷
۱۱۱	۱۰۱	۱۱۹	۸

$$S.R. = \frac{\text{تعداد پسر}}{\text{تعداد دختر}} \times 100$$

$$\text{Sex Ratio} = S.R. \text{ یا نسبت جنسی}$$

جدول شماره (۴) - مقایسه توزیع فراوانی خانوارهای سه فرزند ارامنه (مشاهده شده = O) با توزیع بر حسب دو جمله‌ای بینم (منتظر E)

جمع	سه دختری	یک پسر و دو دختری	دو پسر و یک دختری	سه پسر	انواع خانوارهای سه فرزندی توزیع
1	q^3	$3pq^2$	$3E^2q$	p^3	توزیع دو جمله‌ای $(p + q)^3 =$
1	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$	احتمال متناظر
330	41.25	123.75	123.75	41.25	توزیع فراوانی منتظره (E)
330	25	113	140	44	توزیع فراوانی مشاهده شده (O)

جدول شماره (۵) مقدار χ^2 محاسبه شده برای خانوارها بر حسب مذهب و تعداد فرزندان

سطح اعتماد آزمون (برای مجموع)	درجه آزادی d.f.	مقدار آزمون χ^2 برای			مذهب خانوارهای:
		مجموع	ارائه شده	مسلمان	
N.S.	۲	۳/۰۴	۱/۷۶	۱/۷۳	فرزندی
$0.025 < P < 0.05$	۳	۸/۲۳*	۱۲/۲۲*	۰/۹۶	فرزندی
$0.01 < I < 0.025$	۴	۱۲/۱۱*	۵/۵۸	۹/۷۱*	فرزندی
N.S.	۵	۳/۸۱	۴/۵	۶/۶۷	فرزندی
N.S.	۶	۱/۲۸	۲/۹۴	۱/۲	فرزندی
N.S.	۷	۲/۶	۱/۹۷	۰/۲۷	فرزندی
N.S.	۸	۱۰/۴۴	۷/۷۵	۸/۵	فرزندی

* آزمونهایی که معنی دار بوده اند.