



## رگرسیون چندکی ناپارامتری با استفاده از روش اسپلاین

علی محمدیان مصمم  
دانشگاه زنجان

سیده مریم موسوی\*  
دانشگاه زنجان

## چکیده

رگرسیون چندکی ناپارامتری روشی برای مطالعه تاثیر متغیرهای تشریحی بر روی متغیر پاسخ می باشد که مشکلات محدودکننده رگرسیون چندکی کلاسیک را ندارد. یکی از مسائل مهم در رگرسیون چندکی ناپارامتری انتخاب متغیرهای تشریحی مهم می باشد. در این مقاله از روش هموارسازی اسپلاین ها برای انتخاب متغیرها استفاده می گردد.

واژه های کلیدی: اسپلاین، فضای هیلبرت تابع هسته، رگرسیون چندکی

Mathematics Subject Classification [2010]: 13D45, 39B42

## ۱ مقدمه

رگرسیون چندکی یک چارچوب جامع برای مطالعه اثرات متغیرهای تشریحی بر روی نه تنها میانگین شرطی بلکه بر روی تمام چندک های شرطی فراهم می کند. هدف اصلی در رگرسیون چندکی این است که چگونه چندک  $\tau$  متغیر پاسخ  $y$  به متغیرهای تشریحی  $x = \{x^1, \dots, x^d\}$  وابسته است. برای مطالعه رگرسیون چندکی پارامتری می توان به مطالعات کونکر و باست (۱۹۷۸)، پروچاسکا (۱۹۸۸) و کونکر (۲۰۰۵) مراجعه کرد. رگرسیون چندکی ناپارامتری در مدل های اسپلاین اولین بار توسط کونکر (۱۹۹۴) معرفی گردید که به صورت زیر می باشد.

مسئله مینیم سازی

$$\min_{f \in \mathcal{F}} \sum_{i=1}^n \rho_{\tau}(y_i - f(x_i)) + \lambda V(f')$$

را در نظر بگیرید که در آن  $\tau \in (0, 1)$ ,  $\rho_{\tau}(t) = t[\tau - I(t < 0)]$ ,  $\tau \in (0, 1)$  تابع چک،  $\lambda$  پارامتر هموارسازی و  $V(f')$  کل تغییرات مشتق  $f$  می باشد. کونکر و همکارانش (۱۹۹۴) نشان دادند که برای فضای سوبولف مرتبه دوم جواب مسئله فوق یک اسپلاین خطی است. اگر

$$V(f) = \int f''(x)^2 dx$$

در نظر بگیریم جواب حاصل اسپلاین درجه سوم طبیعی خواهد بود. در حالت فضای چند بعدی می توان

$$V(f) = \|f\|_{H_K}^2$$

(روش  $KQR$ ) تعریف کرد که در آن  $H_k$  فضای هیلبرت تابع هسته با هسته  $k$  و  $\|\cdot\|_{\mathcal{H}_k}$  یک نرم در فضای فوق

می باشد.

\* سخنران