

انتخاب تابع تولید مناسب

آموزش نرم افزارهای اقتصادسنجی

آموزش نرم افزارهای ایویوز، استاتا، لیزرل، اکسل، میکروفیت، آموس، متلب و R

هدف از برآورد یک تابع تولید:

- به کارگیری پارامترهای آن برای محاسبه ارزش اقتصادی یک نهاده مصرفی در تولید یک محصول است، این محاسبه را می توان مبنای تعیین قیمت جدید آن نهاده قرار داد. لذا دقت در انتخاب فرم درست تابع اهمیت ویژه ای دارد. و در نتیجه:

نبود دسترسی به اطلاعات
بازار در مورد ارزش واقعی آن

نبود بازار گسترده برای نهاده

- که بتواند مبنای مقایسه قرار گیرد، بر اهمیت دقت عمل بیشتر در انتخاب فرم تابع می افزاید.

- اثر انتخاب نوع تابع تولید بر مقادیر برآورد شده پارامترهای ساختاری

- اهمیت دقت در انتخاب صحیح تابع برای جلوگیری از استنباطهای نادرست از نتایج مطالعات تجربی نشان داده شده است.

- نبود دقت کافی در تصریح مناسب فرمهای تابعی منجر به انتخاب نوعی از تابع می شود که ارتباط واقعی بین متغیرها را نشان نمی دهد و پارامترهای برآورد شده از این رهگذر اعتبار لازم را ندارد.

● خطر بروز این گونه خطاها از آن جهت وجود دارد که نظریه های اقتصادی نیز راهنمایی لازم را برای انتخاب فرم تابع ارائه نمی کنند بلکه تنها به بیان مجموعه شرایطی می پردازند.

● اما اینکه از این میان کدام يك روابط واقعی میان متغیرها را بهتر نشان میدهد مسئله ای است که باید با توجه به شرایط :

● تکنولوژیک حاکم بر جریان تولید

● با بهره گیری از معیارهای اقتصادسنجی و آزمونهای تصریح آن را مشخص آرد.

تابع تولید

- فناوری يك واحد تولیدی را، که از n نهاده تولید استفاده می کند و حداکثر تولید ممکن (Y) را در طول زمانی مشخص به دست می دهد ، با استفاده از تابع تولید ضمنی (F) به صورت زیر نمایش می دهند:

$$Y = F(x_1, x_2, \dots, x_n) = F(X)$$

که در آن $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ بردار مقادیر نهاده های تولید است.

- این تابع تولید برای اینکه بتواند نظریه تولید نئوکلاسیک ها را نشان دهد باید از مجموعه ویژگیهایی برخوردار باشد.

پیوستگی

محدود

متناهی
بودن

ضرورت

دوبار مشتق پذیر
بودن

تقعر

غیر منفی
بودن

یکنواختی

یکنواختی

- بر اساس شرط یکنواختی، فرم تابع تولید باید به گونه ای باشد که بتواند نشان دهد با افزایش مصرف يك نهاد، تولید کل نیز افزایش می یابد و در نتیجه تولید نهایی (MP) که مشتق اول تابع است، همواره مثبت می ماند. این خصوصیت وجود ناحیه سوم تولید را غیر منطقی می داند. لذا گروهی از توابع به اصطلاح انعطاف ناپذیر، که ناحیه سوم را نشان نمی دهند، به ظاهر می توانند جایگزینی برای تابع تولید باشند.
- ولی نبود حتمیت در واکنش تولید به میزان مصرف نهادها ممکن است منجر به مصرف بیش از اندازه مطلوب تولید کننده شود و در عمل، تولید کرانه ای منفی را به دنبال داشته باشد.

● بر همین اساس به کار گیری فرمهای تابعی به اصطلاح انعطاف پذیر، که می توانند ناحیه سوم تولید را نیز نشان دهند، بر فرمهای تابعی انعطاف ناپذیر ترجیح دارند و به عنوان فرمهای برتر تلقی میشوند.

تقعر

- این خصوصیت ایجاب می کند که فرم تابع تولید به گونه ای باشد که بتواند کاهنده بودن تولید کرانه ای را نشان دهد. بر همین اساس، توابع خطی را نمی توان جایگزینی برای تابع تولیدی منطبق بر مبانی نظری دانست.

ضرورت

- توابع تولید باید خصوصیت ضرورت یا وجود مقادیر بزرگتر از صفر کلیه نهاده های تولید برای دستیابی به محصول را نیز نشان دهد. این خصوصیت ایجاب می کند که شکل تابع تولید به گونه ای باشد که در آن مصرف حداقلی از نهاده های تولید برای داشتن مقدار مثبت محصول نشان داده شود. بر این اساس، توابع تولید خطی با عرض از مبدأ را نمی توان تأمین کننده این خصوصیت نظری به شمار آورد.

$$Y = \alpha \prod_{i=1}^n x_i^{\beta_i}$$

کاب داگلاس

- ضرورت
- تقعر
- همگنی
- یکنواختی
- پیوستگی
- مشتق پذیری
- غیر منفی
- غیر تهی

محدودیت ها

نشان دادن تنها یک ناحیه
تولیدی

ثابت بودن کشش های
تولیدی

بازده نسبت به مقیاس بدون توجه به
سطح تولید مشخص می شود

$$Y = \left[\alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i^{-\rho} \right]^{-\frac{v}{\rho}}$$

(CES)

محدودیت
ها

ثابت بودن کشش
جانمایی بین دو نهاد

یک ناحیه از نواحی
تولید را نشان می دهد

ضرورت

همگنی

یکنواختی

تقعر

پیوستگی

مشتق پذیری

غیر منفی

غیر تهی

- با اعمال قیودی بر پارامترهای این الگو، این فرم به :

لئونتیف

کاب
داگلاس

توابع خطی

- تبدیل می شود و در نتیجه مقایسه میان این سه نوع تابع و انتخاب فرم
- برتر بر اساس آزمونهای اقتصادسنجی ممکن می شود.

$$Y = \alpha \prod_{i=1}^n x_i^{\beta_i} e^{y_i * x_i}$$

ترانسندنتال

- شکل تغییر یافته ای از تابع کاب داگلاس است که کلیه ویژگیهای تابع تولید نئوکلاسیک ها را تأمین می کند.
- کششهای تولیدی نهاده ها در این فرم ثابت نیست ولی مقدار آنها تنها به میزان مصرف همان نهاده بستگی دارد. از خصوصیات مطلوب دیگر این تابع آن است که بازده نسبت به مقیاس در آن ثابت نیست، بلکه بستگی به مقدار مصرف نهاده ها دارد. به علاوه این فرم سه ناحیه تولیدی نئوکلاسیک ها را نشان می دهد.

$$\ln(Y) = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i \ln(x_i) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \gamma_{ii} (\ln x_i)^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=2}^n \gamma_{ij} (\ln x_i) (\ln x_j)$$

ترانسلوگ

- این تابع همه ویژگیهای تابع تولید نئوکلاسیک را تأمین میکند. علاوه بر این:
- (1) کششهای جانشینی و کششهای تولیدی، بسته به سطح مصرف نهاده ها، تغییر می کند.
- (2) مشتق اول این تابع محدودیتی از نظر علامت ندارد. به عبارت دیگر تابع ترانسلوگ هر سه ناحیه تولیدی را نشان می دهد.
- (3) علاوه بر پارامترهای متغیرهای اصلی ضرایب روابط متقابل متغیرها نیز برآورد می شود.
- (4) شرط ضرورت در این تابع تعریف نشده است.
- تابع کاب داگلاس حالت خاصی از این تابع محسوب می شود و در نتیجه به راحتی قابل آزمون است.

تابع درجه دوم تعمیم یافته

$$Y = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \gamma_{ii} (x_i)^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=2}^n \gamma_{ij} (x_i)(x_j)$$

- کلیه ویژگیهای تابع تولید نئوکلاسیک ها را به جز شرط ضرورت، تأمین می کند.
- تابع خطی متداخل در این فرم وجود دارد.
- علاوه بر این، همانند تابع ترانسلوگ، کششهای تولیدی در این تابع نیز بستگی به میزان مصرف نهاده ها دارد.

- مشتق اول آن محدودیتی از نظر علامت ندارد.
- این تابع نیز سه ناحیه تولیدی را نشان می دهد.
- در این تابع نیز پارامترهای روابط متقابل نهاده ها برآورد می شود و در نتیجه امکان ارزیابی همزمان اثر متقابل نهاده ها بر یکدیگر فراهم می شود.
- در این تابع شرط تقعر کلیت ندارد.

تابع لئونتیف تعمیم یافته

$$Y = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i \left(x_i\right)^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \left(x_i\right)^{\frac{1}{2}} \left(x_j\right)^{\frac{1}{2}}$$

- تمامی خصوصیات ذکر شده در مورد تابع تولید نئوکلاسیک ها را به جز شرط ضرورت، تأمین می کند. سایر خصوصیات آن نیز شبیه دو تابع قبلی است، به طوری که:
- مشتق اول آن محدودیتی از نظر علامت ندارد.
- سه ناحیه تولیدی را نیز نشان می دهد.

لئونتيف
تعميم يافته

درجه دوم
تعميم يافته

ترانسلوگ

• دارای محدودیت کمتری نسبت به:

CES

کاب
داگلاس

- **توابع انعطاف پذیر** : فرمهای توابعی که به تعداد کافی پارامتر دارند که هیچ گونه محدودیتی بر ساختار فناوری تولید اعمال نمی کنند، این فرمها امکان انعکاس اختلاف در شرایط تولید و مدیریت را نیز بهتر فراهم می کنند.
- **توابع انعطاف ناپذیر** : فرم های توابعی که به دلیل نداشتن پارامترهای کافی محدودیتهایی بر ساختار فناوری تولید اعمال می کنند، این نوع توابع، تخمینی خطی (مرتبه اول) از متغیرها به دست می دهند و در نتیجه دارای پارامترها و قدرت توضیح دهندگی کمتری نسبت به اشکال تابعی انعطاف پذیرند.

از دیگر ویژگی ها برای انتخاب تابع مناسب به اعتقاد گجراتی:

خوبی
بر ارزش

سادگی
محاسباتی

سادگی
تفسیر

تعداد
پارامترهای
کمتر

پیش بینی

قدرت
تعمیم
دهی

از جمله معیارهای دیگری هستند که در تعیین الگوی اقتصادسنجی برای کارهای تجربی مفیدند.

- معیارهای دیگر در شناسایی الگوی برتر از دیدگاه تامسون:

کششها با نظریه
های اقتصادی

مقادیر پارامترها
تابع

مطابقت و
سازگاری علامتها

- آزمونها و معیارهای اقتصادسنجی مناسبی نیز وجود دارد که به انتخاب الگوی مناسب کمک می کند که از جمله آنها می توان به آزمونهای:

- باکس کاکس متداخل نرمال بودن جملات اخلاص
اشاره کرد.

● برآورد توابع تولید در مطالعات تجربی اساساً با هدف پی بردن به نحوه واکنش تولید در مقابل مصرف نهاده ها و نیز تعیین نقش هر کدام از نهاده ها در جریان تولید و بررسی امکان جانشینی نهاده ها به جای یکدیگر در جریان تولید صورت می گیرد. میزان نقش هر یک از نهاده ها را در افزایش تولید، مشتق اول تابع نسبت به هر نهاده، که در متون اقتصادی تولید کرانه ای نامیده می شود، نشان می دهد. در تولید هر محصول هر نهاده با تولید کرانه ای بیشتر، نهاده با ارزشتر محسوب و در بازار عوامل تولید بهای بیشتری برای آن پرداخت می شود.

- طبق تعریف، چنانچه بازار محصول و بازار عوامل تولید رقابتی باشد، ارزش اقتصادی هر نهاده از حاصل ضرب تولید کرانه ای آن در قیمت هر واحد محصول به دست می آید.

$$MP_w * P_y = MVP_w = P_w \quad MP_w = \frac{\partial Y}{\partial w}$$

- که در آن MP_w تولید کرانه ای، P_y قیمت محصول، MVP_w ارزش تولید کرانه ای و P_w قیمت اقتصادی آب است.

داده ها

- آمار و اطلاعات مورد نیاز این تحقیق از طریق نمونه گیری تصادفی دو مرحله ای از گندمکاران اراضی زیرسد و شبکه علویان مراغه با طراحی و تکمیل پرسشنامه گردآوری شده است. اطلاعات لازم از ۵۵ کشاورز گندمکار در سال ۱۳۸۱ جمع آوری شده است و شامل متغیرهای سطح زیر کشت، تعداد قطعات، مقدار تولید، مقدار نهاده های مختلف مصرف شده در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت و همچنین قیمتها و هزینه نهاده های مصرف شده است.

- به منظور نشان دادن تأثیر انتخاب الگوهای مختلف بر مقدار ارزش اقتصادی به دست آمده برای آب در تولید محصول گندم پنج نوع تابع تولید که شامل:

- کاب داگلاس

- ترانسندنتال

- ترانسلوگ

- درجه دوم تعمیم یافته

- لئونتیف تعمیم یافته

- به عنوان جایگزینهای اولیه برای بیان رابطه بین عوامل تولید و مقدار تولید گندم، انتخاب و با استفاده از اطلاعات و آمار جمع آوری شده برآورد شدند.

- در توابع برآورد شده:
- مقدار تولید گندم (Y) بر حسب کیلوگرم
- تابعی از سطح زیر کشت (A) بر حسب صد متر مربع
- مقدار آب (W) بر حسب مترمکعب
- کود شیمیایی (FER) بر حسب Kg
- بذر (S) بر حسب Kg

حذف برخی نهاده ها به علت معنی دار نبودن

- نهاده های نیروی کار و عملیات ماشینی که به نظر می رسد جزو عوامل مهم و مؤثر در تولیدند، در تمامی الگوها ارزیابی شدند که به دلیل معنی دار نبودن پارامترهای آنها از لحاظ آماری از الگوها حذف گردیدند.
- به این ترتیب که تقریباً همه کشاورزان برای عملیات مشخص به يك میزان از نیروی کار و ماشین آلات در واحد سطح استفاده می کنند و اختلاف زیادی میان آنها در استفاده از نهاده های تولید گندم وجود ندارد، معنی دار نبودن این عوامل دور از انتظار نیست.

انتخاب تابع مناسب

- در وهله اول الگوهای برآورد شده از لحاظ نرمال بودن توزیع جملات اخلاص بررسی شدند. به غیر از تابع لئونتیف تعمیم یافته، نرمال بودن توزیع اجزای اخلاص بقیه مدلها رد نمی شود.
- برای انتخاب از میان سایر مدلها مقایسه ای بین تابع کاب داگلاس و ترانسندنتال انجام گرفت و تابع کاب داگلاس بر اساس معیار تعداد ضرایب معنیدار برتر شناخته شد.

• برای مقایسه تابع کاب داگلاس، به عنوان يك فرم انعطاف ناپذیر، با تابع ترانسلوگ، به عنوان يك فرم انعطاف پذیر (تابع دوم به عنوان تابع غیرمقید و تابع اول به عنوان تابع مقید در نظر گرفته شد)، از آزمون نسبت درستی استفاده شد. برتری تابع کاب داگلاس نسبت به تابع ترانسلوگ در سطح اطمینان يك درصد رد میشود. لذا در این مرحله تابع انعطاف پذیر ترانسلوگ تابع برتر شناخته می شود.

- در نهایت، برای انتخاب فرم تابعی برتر از میان فرمهای ترانسلوگ، درجه دوم و لئونتیف تعمیم یافته، بر اساس آزمون نرمال بودن توزیع جملات اخلاص، تعداد پارامترهای معنیدار در الگوی برآورد شده و آماره R^2
- مشخص شده است.

● در بررسی نتایج هر سه تابع انعطاف پذیر، همان گونه که این جدول نشان می دهد، از میان توابع انعطاف پذیر ذکر شده، تابع درجه دوم تعمیم یافته از لحاظ تعداد ضرایب معنیدار و نرمال بودن توزیع جملات اخلاص نسبت به تابع لئونتیف تعمیم یافته برتر است و همچنین از نظر تعداد ضرایب معنیدار نسبت به تابع ترانسلوگ و هم به دلیل اینکه به جزیک مورد تمامی ضرایب مربوط به اثرهای متقابل متغیرهای توضیحی را شامل می شود، برتر است.

آموزش نرم افزارهای اقتصادسنجی

آموزش نرم افزارهای ابویوز، استاتا، لیزرل، اکسل، میکروفیت، آموس، متلب و R

با تشکر از **دکتر کیانی** و سایر دوستان دانشگاه اصفهان

پایان

مدیران وب: **مسین فاندانی** و **دکتر هادی امیری**