

پس یک شخص نمیتواند دانش تمام نیاز هایش را خودش بدست آورد. پس این دانش ها بین مردم تقسیم میشود.







## انواع دانش: ۱) دانش صریح ۲) دانش ضمنی







شکوفایی جامعه به دو عامل بستگی دارد

- ۱) میزان دانش ضمنی
- ۲) موفقیت در ترکیب و تقسیم دانش





دانش فردی توسط شرکت ها جذب میشود.

از طرفی شرکت ها برای رشد بهتر، نیامند برقراری ارتباط با شرکت های مرتبط با خودشان هستند







ارتباط شرکت های تولید پوشاک با دیگر شرکت های مرتبط



در اثر این ارتباطات، شبکه ای گسترده تشکیل میشود.

پیچیدگی اقتصادی معیاری برای سنجش پیچیدگی این تعاملات است.

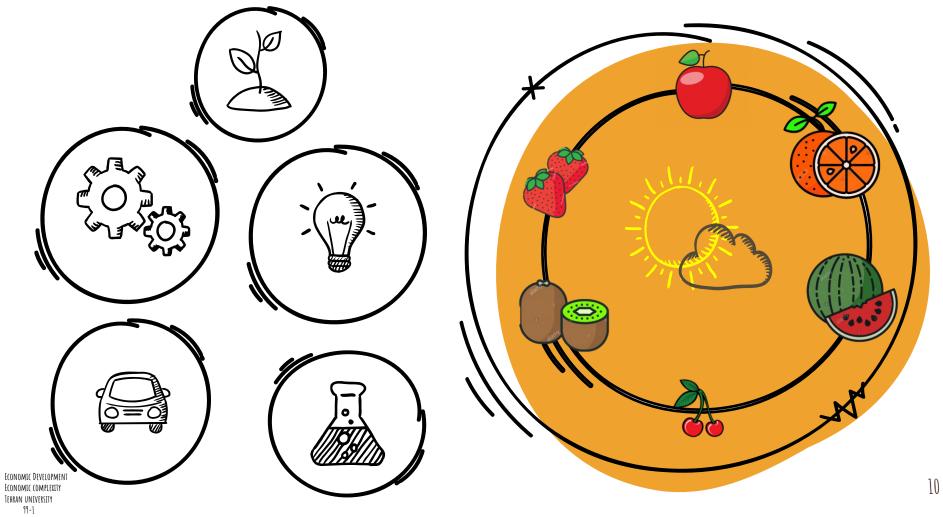


بنا بر توضیحات، تولید موتور جت پیچیدگی بیشتری نسبت به تولید قهوه دارد.

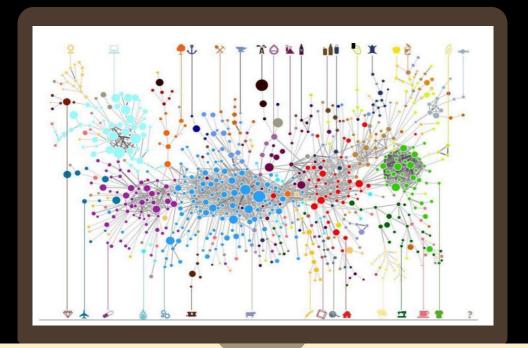




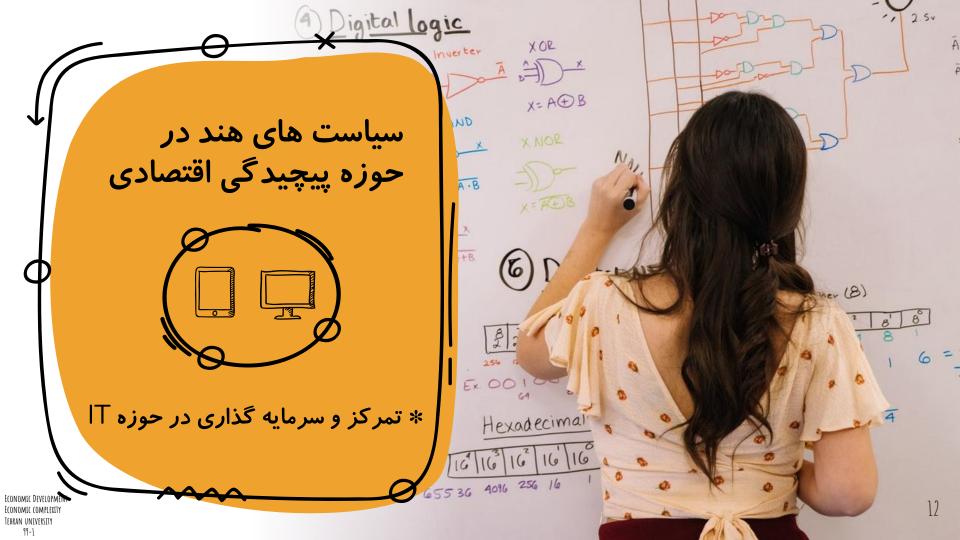


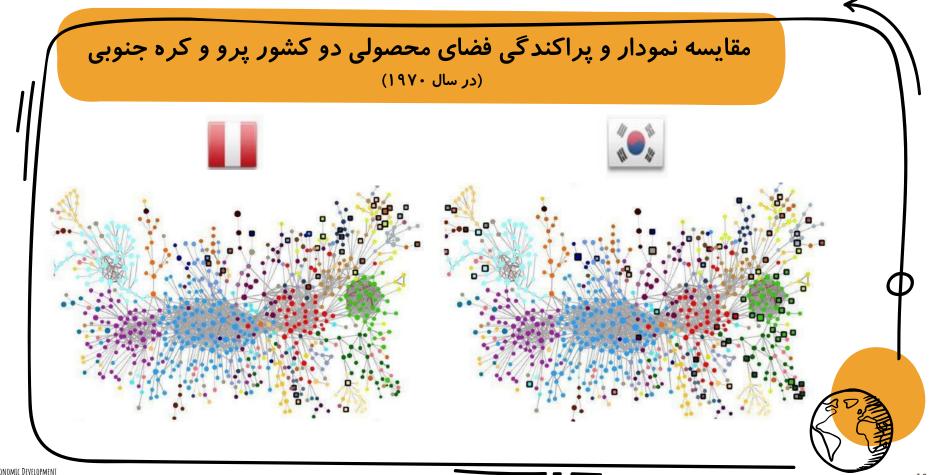


#### نظریه فضای محصولی و قاعده مجاورت



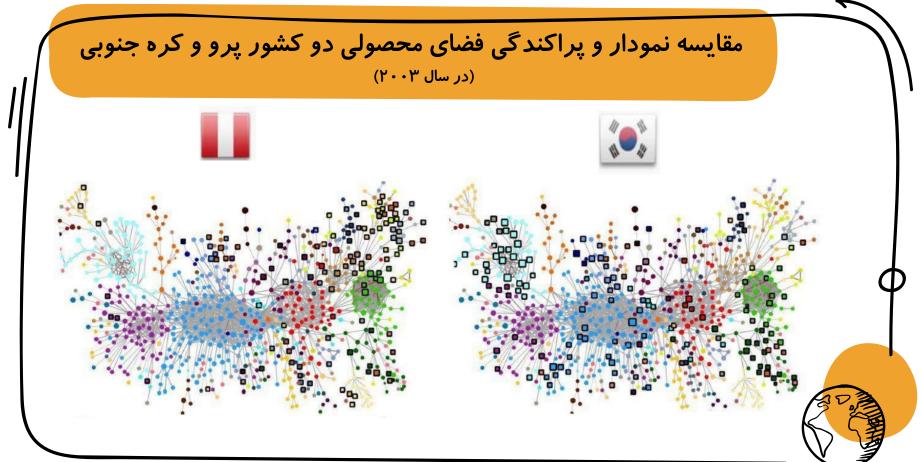




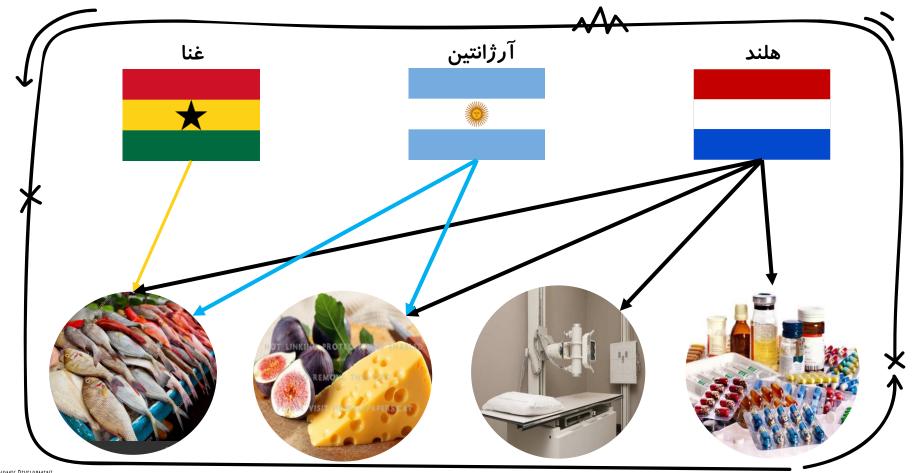


ECONOMIC DEVELOPMENT ECONOMIC COMPLEXITY TEHRAN UNIVERSITY

1

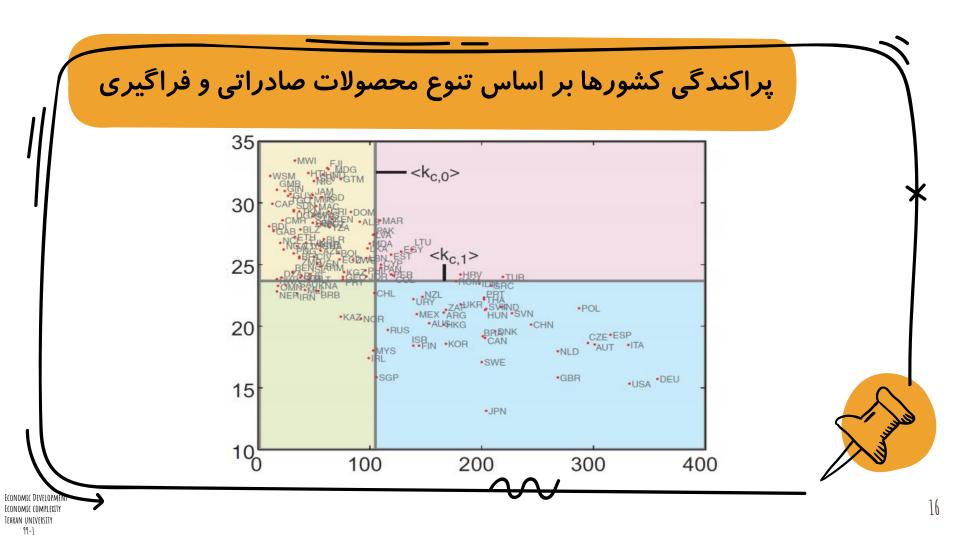


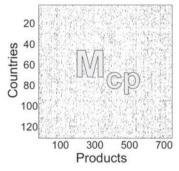
ECONOMIC DEVELOPMEN' ECONOMIC COMPLEXITY TEHRAN UNIVERSITY



ECONOMIC DEVELOPMENT ECONOMIC COMPLEXITY TEHRAN UNIVERSITY 99-1

1





#### ماتریس مجاورات را برای گراف فضای محصولی رسم میکنیم

كالا/كشور	گندم	لباس	نفت خام	پلاستیک و مشتقات نفتی	ماشین آلات صنعتی	تنوع صادرات:
اتيوپى	١	١	•	•	•	٢
ايران	١	١	١	•	•	٣
آلمان	١	•	١	١	•	٣
آمريكا	١	١	•	١	١	۴
فراگیری کالا	۴	٣	٢	٢	١	

محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی با کمک جبرخطی



## محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی با استفاده از جبرخطی

تنوع صادرات 
$$k_{c.0}=\sum_{p}M_{cp}$$

$$k_{c.1} = \frac{1}{k_{c.0}} \sum_{p} M_{cp} \times k_{p.0}$$

$$k_{c.2} = \frac{1}{k_{c.0}} \sum_{p} M_{cp} \times k_{p.1}$$

$$k_{c.N} = \frac{1}{k_{c.0}} \sum_{p} M_{cp} \times k_{p.N-1}$$

فراگیری کالا
$$k_{p.0}=\sum_{c}M_{cp}$$

$$k_{p.1} = \frac{1}{k_{p.0}} \sum_{c} M_{cp} \times k_{c.0}$$

$$k_{p.2} = \frac{1}{k_{p.0}} \sum_{c} M_{cp} \times k_{c.1}$$

$$k_{p.N} = \frac{1}{k_{p.0}} \sum_{c} M_{cp} \times k_{c.N-1}$$



CONOMIC DEVELOPMEN CONOMIC COMPLEXITY EHRAN UNIVERSITY

# محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی با استفاده از جبرخطی

$$k_{c.N} = \frac{1}{k_{c.0}} \sum_{p} M_{cp} \times \frac{1}{k_{p.0}} \sum_{c} M_{cp} \times k_{c.N-2}$$

$$k_{c.N} = \sum_{c} k_{c.N-2} \sum_{p} \frac{M_{cp} M_{cp}}{k_{c.0} k_{p.0}}$$

$$k_{c.N} = \sum_{c.} \widetilde{M_{cc.}} \times k_{c.N-2}$$

که در رابطه بالا، $\widetilde{M}_{CC}$  برابر است با:

$$\widetilde{M_{cc'}} = \sum_{p} \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_{c.0} k_{p.0}}$$



ECONOMIC DEVELOPMENT ECONOMIC COMPLEXITY TEHRAN UNIVERSITY

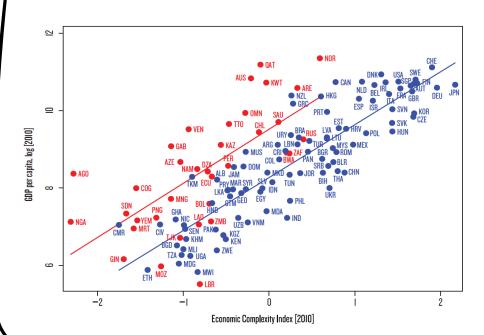
### محاسبه شاخص پیچیدگی اقتصادی با استفاده از جبرخطی

نتیجتاً رابطه قبل، که حالا تبدیل به یک رابطه ماتریسی شده است را، برحسب دومین بردار ویژه (اولین بردار ویـژه اطلاعات زیادی ندارد) مینویسیم:

$$ECI = \frac{\vec{K} - \langle \vec{K} \rangle}{stdev(\vec{K})}$$

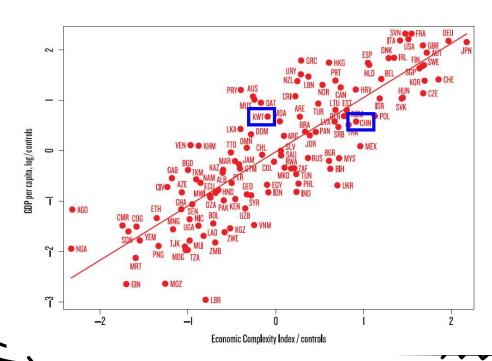
که در این رابطه،  $\vec{K}$  بردار ویژه،<> نشان دهنده میانگین و در نهایت stdev نمایشگر انحراف معیار است.





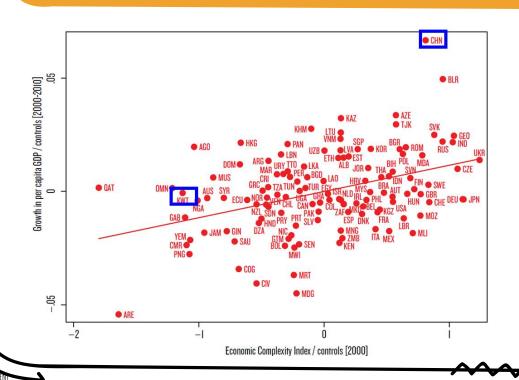
در ایس جدول وابستگی بین ECl و درامد کشورها را مشاهد می کنیم. نکته قابل توجه آن است که کشورهایی که بیش از ۱۰درصد GDP آنها را، صادرات منابع طبیعی تشکیل می دهد و با رنگ قرمز مشخص شده اند، در قسمت بالای نمودار قرار دارند. یعنی با وجود پیچیدگی پایین، درامد بالایی دارند که دلیل آن مشخص است. پس فعلا ECl نتوانسته پیش بینی خوبی ارائه دهد و دو خط پیشبینی، طبق ریاضیات رگرسیون خطی بدست آمده

است.

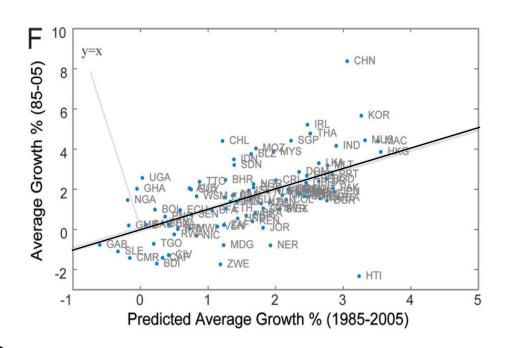


اگر برای صادرات منابع طبیعی محدودیتی اعمال کنیم و سهم GDP از منابع طبیعی را کاهش دهیم نمودار رو به رو بدست می آید. در این نمودار با رگرسیون خطی، بهترین وابستگی بین داده ها دیده می شود.



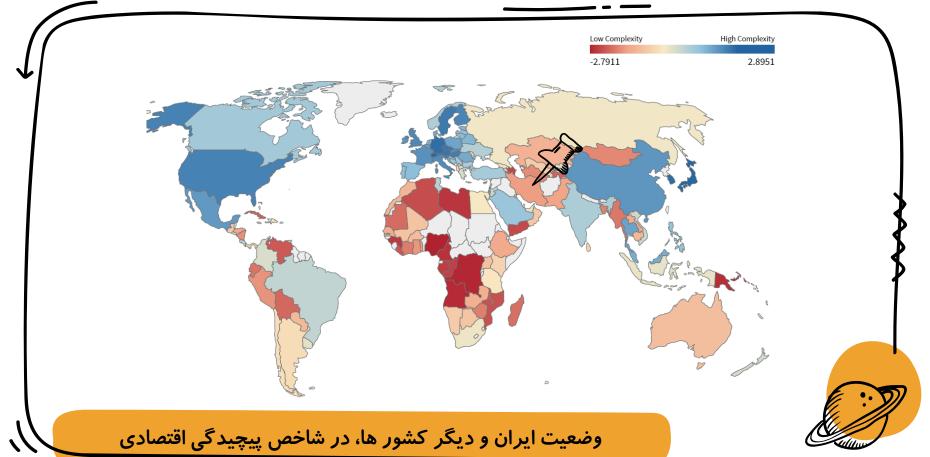


همچنان به طور دقیق تاثیر پیچیدگی اقتصادی مشخص نشده است. برای مثال چین و کویت را مقایسه کنید. در نمودار قبل، در سال ۲۰۰۰ هر دو کشور درامد مشابهی دارند، درحالی که پیچیدگی اقتصادی چین به مراتب بیشتر از کویت است. به نمودار رشد اقتصادی همین کشورها در طی سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ نگاه میکنیم که در آن پیچیدگی اقتصادی در سال ۲۰۰۰ ثابت گرفته شده و رشد درامد ناخالص داخلی آنها طی این شده و رشد درامد ناخالص داخلی آنها طی این

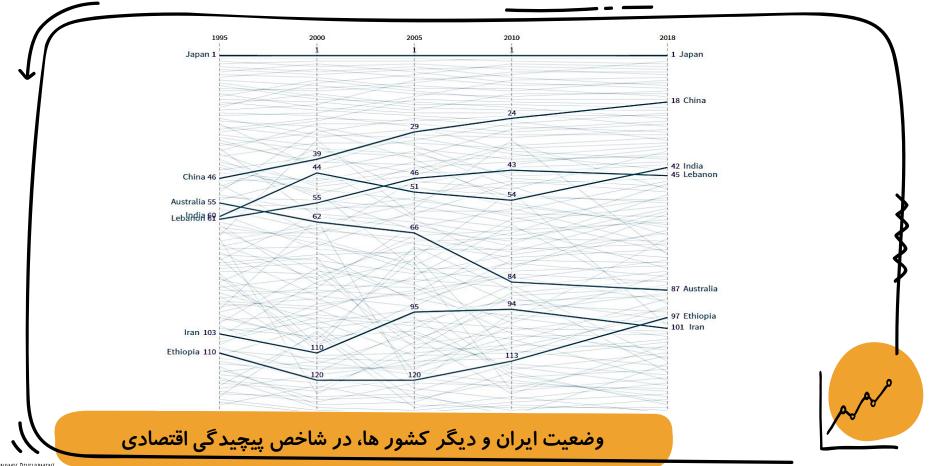


در نهایت، پیشبینی ای که شاخص ECl از روند رشد کشورها در سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۵ را مشاهده میکنیم که به شکل خیلی دقیقی پیشبینی دقیقی ارائه کرده است.





ECONOMIC DEVELOPMENT ECONOMIC COMPLEXITY TEHRAN UNIVERSITY



ECONOMIC DEVELOPMENT ECONOMIC COMPLEXITY TEHRAN UNIVERSITY

99-1

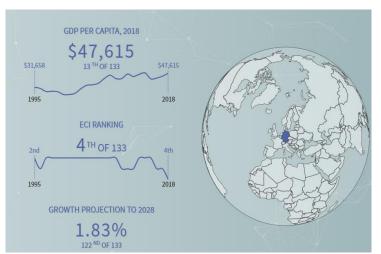
	RANK ♦	COUNTRY 🔷	ECONOMIC COMPLEXITY INDEX (ECI)	CHANGE IN 5 YEARS ✓ (2013 - 2018)	
	1	Japan	2.43	=	
	2	Switzerland	2.17	↑1	
	3	South Korea	2.11	↑4	
	4	Germany	2.09	<b>↓</b> 2	
	5	Singapore	1.85	=	
	6	Austria	1.81	<b>↓</b> 2	
	7	Czechia	1.80	↓1	
	8	Sweden	1.70	=	
	9	Hungary	1.66	=	
<b>'</b>	10	Slovenia	1.62	↑3	
	11	United States of America	1.55	↑1	

ECONOMIC DEVELOPMENT ECONOMIC COMPLEXITY TEHRAN UNIVERSITY 99-1

2

مقایسه نرخ GDP، پیچیدگی اقتصادی و میزان رشد تا سال ۲۰۰۸ دو کشور ایران و آلمان

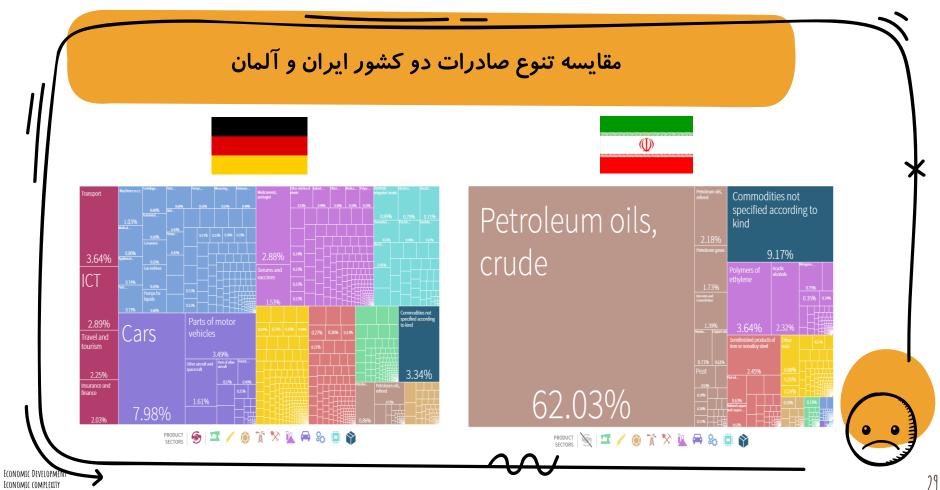






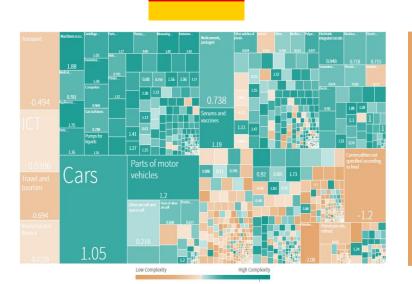


ECONOMIC DEVELOPMENT ECONOMIC COMPLEXITY TEHRAN UNIVERSITY

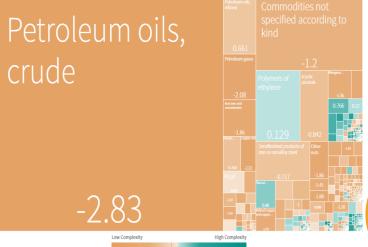


TEHRAN UNIVERSITY

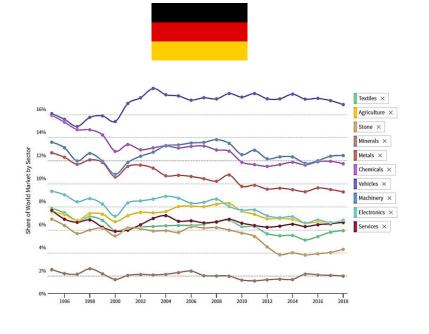
#### مقایسه تنوع صادرات با توجه به پیچیدگی اقتصادی دو کشور ایران و آلمان



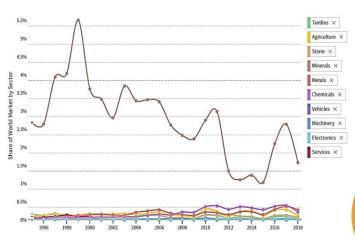




#### مقایسه روند صادرات دو کشور ایران و آلمان طی مرور زمان

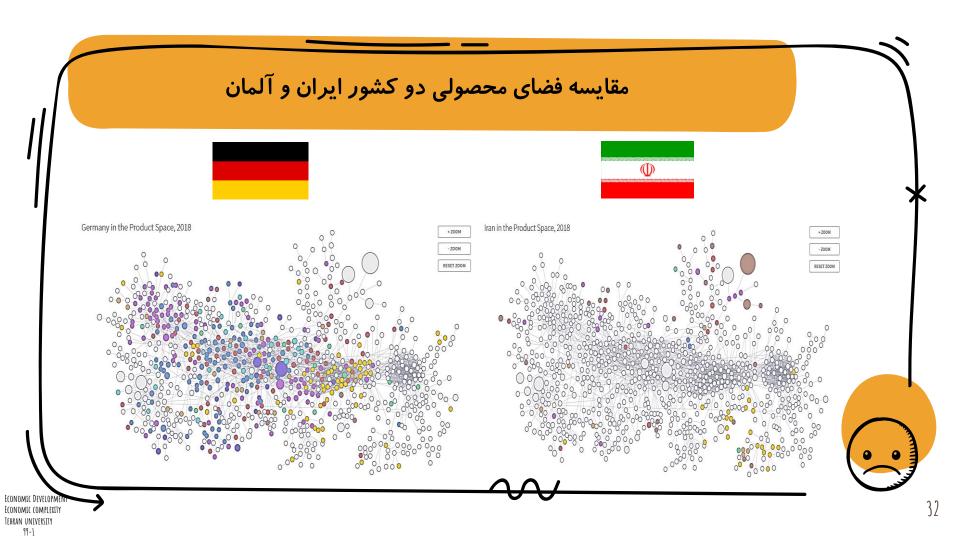








3



# ممنون از توجه شما

