اشتغال‌پذیری و اکوسیستم توسعه انسانی

مبانی نظری و تحلیل داده‌های دانش‌آموختگان علوم پایه[1]

یعقوب انتظاری[2]

تاریخ دریافت : ۱۴۰۱/۱۲/۰۸
تاریخ پذیرش : ۱۴۰۲/۰۲/۰۹

چکیده

مسئله: اکوسیستم توسعه انسانی به شبکه‌ای از ذی‌نفعان متنوع اتلاق می‌شود که در یک زیست‌بوم مناسب در تعامل پویا با یکدیگر شبکه پویایی از توانش‌های انسانی را ایجاد؛ و به‌طور مستمر کیفیت زندگی مردم را بهبود می‌بخشند. سطح هریک از توانش‌های یادشده و میزان تأثیراتشان بر یکدیگر نقش اساسی در کارآمدی و پایداری اکوسیستم توسعه انسانی دارند. توانش‌های فردی و اشتغال‌پذیری دو گروه مهم از عناصر شبکه توانش‌های انسانی هستند که سطح و تأثیرات متقابلشان نقش کلیدی در توسعه انسانی دارند؛ درحالی‌که وضعیت آن‌ها در اقتصاد ایران شناخته‌شده نیست و خلأ دانایی شدیداً احساس می‌شود.

هدف: با توجه به مسئله بالا، هدف مقاله حاضر تحلیل وضعیت و رابطه توانش‌های دانش‌آموختگان آموزش عالی در اقتصاد ایران بوده است.

روش پژوهش: برای دستیابی به هدف یادشده از روش توصیفی-تحلیلی، داده‌های میدانی دریافت شده از یک نمونه ۱٤٦۱ نفری از دانش‌آموختگان علوم پایه در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۹ از دانشگاه‌های دولتی ایران و تکنیک شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده شده است.

یافته‌ها: نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهند که هیچ‌یک از توانش‌های فردی (عمومی، یادگیری، اجتماعی، مدیریتی و عملیاتی) دانش‌آموختگان علوم پایه تأثیر معنی‌داری بر اشتغال‌پذیری آن‌ها ندارند. همچنین، اشتغال پذیری دانش‌آموختگان علوم پایه کمکی معنی‌داری به توسعه توانش‌های فردی نمی‌کنند؛ اما توانش‌های فردی دانش‌آموختگان علوم پایه به به‌طور معنی‌داری (هرچند ضعیف) یکدیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند و به یکدیگر کمک می‌کنند.

نتیجه‌گیری: بنابراین، در اقتصاد ایران شبکه توانش‌های دانش‌آموختگان علوم پایه بسیار سست و اکوسیستم عالی توسعه انسانی در این حوزه ناکارآمد و ناپایدار است.

واژه‌های کلیدی: توانش‌های انسانی، توانش‌های فردی، اشتغال‌پذیری، توسعه انسانی، اکوسیستم توسعه انسانی

مقدمه

توسعه انسانی، به مفهوم بهبود پیوسته کیفیت و استاندارد زندگی، نه‌تنها دارای ارزش فردی و خصوصی فراگیر است، بلکه یک ارزش عمومی فراگیر و جهانی محسوب می‌شود (Wang, Xia &Wu, 2022). برنامه توسعه ملل متحد (UNDP) از سال ۱۹۹۰ هر سال گزارشی تحت عنوان «نمایه توسعه انسانی» تهیه و منتشر می‌کند. نمودار ۱(آبی پررنگ) وضعیت توسعه انسانی در ایران بر اساس داده‌های این سازمان در دوره ۳۲ ساله (۲۰۲۱-۱۹۹۰) را نشان می‌دهد. طبق این نمودار، در سال ۲۰۲۱ رتبه نمایه توسعه انسانی این کشور در بین ۲۰۰ کشور جهان ۷٦ بود که در جایگاه متوسط قرار داشت. در دوره یادشده وضعیت توسعه انسانی در ایران اندکی

---

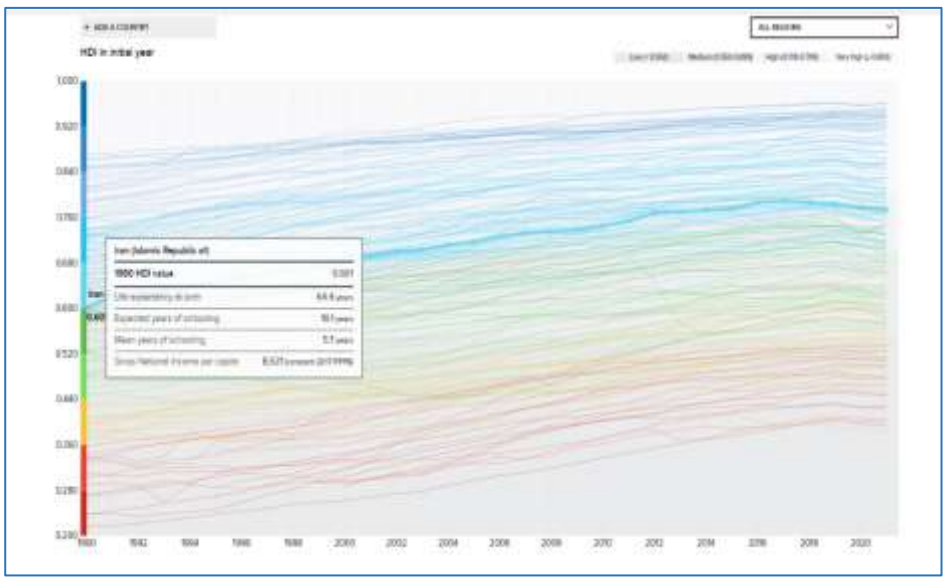
[1]. این مقاله بر گرفته از طرح پژوهشی«تحلیل و توسعه سرمایه انسانی اشتغال پذیری دانش آموختگان رشته های علوم پایه در ایران» است که توسط کمیسیون علوم پایه شورای عالی عتف تأمین مالی شده است

[2]. دانشیار رشته اقتصاد آموزش عالی، گروه اقتصاد آموزش عالی مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، تهران، ایران. پست الکترونیک(y.entezari@irphe.ac.ir)

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

بهبود پیدا کرده است؛ اما این بهبود اهمیت زیادی ندارد. چون عمدتاً به علت رشد شاخص‌های نهاده، مانند «سال‌های مورد انتظار تحصیل» و «متوسط سال‌های تحصیل» بوده است. شاخص «درآمد ناخالص ملی سرانه به قیمت دلار بین‌المللی» که یک شاخص ستانده است، بهبودی نداشته است. رتبه اقتصاد ایران در این شاخص ۱۵ واحد بیشتر (بدتر) از نمایه توسعه انسانی بوده است. این امر حکایت از اثربخشی و ثمربخشی پایین سرمایه‌گذاری‌های آموزشی و سلامتی و بهره‌وری پایین نیروی کار در اقتصاد ایران دارد[۱].



شکل ۱: نمودار نمره نسبی نمایه توسعه انسانی در ایران

منبع: برگرفته از سایت UNDP(https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI) در تاریخ ۲۰۲۲/۲/۲

این مسئله می‌تواند علل مختلف داشته باشد. بدون شک، مشارکت پایین نیروی کار تحصیل‌کرده در بازار کار و نرخ بالای بیکاری در بین آن‌ها، بخشی از این علل هستند. جدول ۱ نشان می‌دهد که نرخ مشارکت (نیروی کار تقسیم بر جمعیت بالای ۱۵ سال ضرب در ۱۰۰) و نسبت اشتغال (جمعیت شاغل تقسیم بر جمعیت بالای ۱۵ سال ضربدر ۱۰۰) دانش‌آموختگان آموزش عالی در ایران پایین و نرخ بیکاری (جمعیت بیکار تقسیم بر نیروی کار ضربدر ۱۰۰) آن‌ها بالا است. طبق جدول ۱ وضعیت رشته‌های علوم پایه در این رابطه وخیم‌تر است.

[۱]. علاوه براین، ارزش‌های خصوصی و عمومی دیگر مانند آزادی، عدالت، صداقت، اعتماد متقابل اجتماعی و سیاسی وضعیت شایسته ای در ایران امروز ندارند.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

جدول ۱: نرخ مشارکت، نرخ اشتغال و نسبت اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی در ایران در ۱۴۰۰

جنس و گروه های عمده رشته تحصیلی	نرخ مشارکت	نرخ اشتغال	نسبت اشتغال
کل کشور	۵۳٪	۸۶٪	۴۵٪
علوم تربیتی	۴۲٪	۹۱٪	۳۸٪
هنر و علوم انسانی	۴۱٪	۸۶٪	۳۵٪
علوم اجتماعی، روزنامه نگاری و اطلاع رسانی	۴۴٪	۸۳٪	۳۷٪
بازرگانی، علوم اداری و حقوق	۵۵٪	۸۷٪	۴۸٪
علوم تجربی، ریاضی و آمار	۴۶٪	۸۴٪	۳۸٪
فناوری اطلاعات و ارتباطات	۵۵٪	۸۵٪	۴۶٪
مهندسی، ساخت و تولید	۶۵٪	۸۴٪	۵۵٪
کشاورزی، جنگلداری، ماهیگیری و دامپزشکی	۶۳٪	۸۷٪	۵۵٪
بهداشت	۴۹٪	۹۳٪	۴۵٪
خدمات	۵۰٪	۸۹٪	۴۵٪
رشته‌های نامشخص، غیردقیق واظهارنشده	۴۴٪	۹۴٪	۴۲٪

منبع: برگرفته از گزارش آمارگیری نیروی کار در سال ۱۴۰۰ مرکز آمار ایران

علت دیگر عدم اثربخشی و ثمربخشی دانش‌آموختگان آموزش عالی در ایران، فقدان هماهنگی بین «اکوسیستم‌های توسعه آموزش عالی» و «کسب‌وکارهای دانش‌بنیان» ازیک‌طرف و عدم توازن در اکوسیستم آموزش عالی از طرف دیگر است. در یک نگاه دقیق‌تر، مسئله مهم در اقتصاد ایران مسئله عدم تطبیق فعالیت –رشته تحصیلی یا عدم تطبیق شغل –رشته تحصیلی است. به‌عنوان‌مثال، فعالیت‌هایی که انتظار می‌رود دانش‌آموختگان رشته‌های علوم پایه پس از فراغت از تحصیل در آن‌ها کار کنند، تعداد محدودی است. مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از آموزش‌وپرورش، آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه در صنعت، آزمایشگاه‌های دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌های عمومی، فعالیت‌های مالی و بیمه (مخصوص رشته‌های ریاضی و آمار) و سایر فعالیت‌های علمی و فنی.

جدول (۲) نشان می‌دهد که سهم عمده‌ای از شاغلان رشته‌های علوم پایه در فعالیت‌های غیر مرتبط کار می‌کنند. این در حالی است که آن‌ها مهارت‌ها و شایستگی‌های لازم برای انجام فعالیت‌های مورد انتظار را هم ندارد.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

جدول ۲: سهم اشتغال دانش‌آموختگان رشته‌های علوم پایه در هریک از گروه‌های فعالیت در سال ۱۴۰۰

جنس وگروه های عمده رشته تحصیلی	مرد و زن	علوم تجربی، ریاضی و آمار
جمع	۱۰۰.۰۰٪	۱۰۰.۰۰٪
فعالیت های سازمان ها وهییت های برون مرزی	۰.۰۰٪	۰.۰۰٪
فعالیت های خانوار به عنوان کارفرما، خودمصرفی	۰.۰۵٪	۰.۰۰٪
سایر فعالیت های خدماتی	۲.۲۵٪	۱.۳۳٪
هنر، سرگرمی و تفریح	۱.۲۳٪	۰.۹٤٪
لیت های مربوط به سلامت انسان و مددکاری اجتما	۸.۲۵٪	۷.۹٦٪
آموزش	۱۷.٦۱٪	۳۲.۳۵٪
اداره امور عمومی ، دفاع و تامین اجتماعی	۱٤.۱۱٪	۸.۰۹٪
فعالیت های اداری و خدمات پشتیبانی	۱.۵۱٪	۱.۱٤٪
فعالیت های حرفه ای ، علمی وفنی	۳.۸۰٪	۲.۹۰٪
فعالیت های املاک و مستغلات	۰.۸۷٪	۰.۲۲٪
فعالیت های مالی وبیمه	٤.۰۱٪	۲.۱۸٪
اطلاعات و ارتباطات	۲.۵۰٪	۲.۰۵٪
فعالیت های خدماتی مربوط به تامین جا و غذا	۰.۸۳٪	۰.٤۷٪
حمل ونقل ، انبارداری	٤.۳٦٪	۲.٦۸٪
عمده فروشی خرده فروشی تعمیر وسایل نقلیه	۱۲.۱۳٪	۱۲.۵٤٪
ساختمان	۵.۹۸٪	۳.۹۳٪
آب رسانی ، مدیریت پسماندو فعالیت های تصفیه	۰.۷۹٪	۱.۰۹٪
تامین برق ، گاز، بخار و تهویه هوا	۱.٦۲٪	۰.۹۳٪
تولید صنعتی (ساخت)	۱۲.۹۰٪	۱۳.۰۸٪
استخراج معدن	۱.۳۰٪	۲.٦۱٪
کشاورزی ، جنگلداری و ماهی گیری	۳.۸۸٪	۳.۵۰٪

منبع: برگرفته از گزارش آمارگیری نیروی کار در سال ۱۴۰۰ مرکز آمار ایران

انتظار بر این است که بیش از ۹۰ درصد از دانش‌آموختگان رشته‌های علوم پایه در شغل‌های «تخصصی» و «تکنسین‌ها و دستیاران» شاغل شوند. درحالی‌که جدول ۳ نشان می‌دهد که در حدود ٦۰ درصد از دانش‌آموختگان رشته‌های علوم پایه در شغل‌های یادشده فعالیت می‌کردند. این حکایت از عدم تطبیق بالای شغل –رشته تحصیلی و درنتیجه عدم اثربخشی و ثمربخشی اشتغال دانش‌آموختگان رشته‌های علوم پایه دارد.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

جدول ۳: سهم اشتغال دانش‌آموختگان رشته‌های علوم پایه در هریک از گروه‌های فعالیت

جنس و گروه های عمده رشته تحصیلی	مرد و زن	علوم تجربی، ریاضی و آمار
جمع	۱۰۰٪	۱۰۰٪
سایر و اظهارنشده	۵٪	۲٪
کارگران مشاغل ساده	۳٪	۲٪
متصدیان ماشین آلات ودستگاههاو مونتاژکاران	۵٪	۳٪
صنعتگران وکارکنان حرفه‌های مرتبط	۸٪	٦٪
کارکنان ماهر کشاورزی ، جنگلداری وماهیگیری	۳٪	۳٪
کارکنان ارائه خدمات و کارکنان فروش	۱۲٪	۱۱٪
کارکنان پشتیبان دفتری	۸٪	۸٪
تکنسین ها و کمک متخصصان	۱۰٪	۱۰٪
متخصصان	۳۸٪	۵۰٪
مدیران	۸٪	۷٪

منبع: برگرفته از گزارش آمارگیری نیروی کار در سال ۱۴۰۰ مرکز آمار ایران

این وضعیت تحصیل و اشتغال دانش‌آموختگان رشته‌های علوم پایه، علاوه بر تضعیف توانش های انسانی و اتلاف منابع مالی (خصوصی و عمومی)، موجب هزینه‌های روانی سنگین برای افراد می‌شود؛ انواع معضلات اجتماعی را به بار می‌آورد؛ و باعث مهاجرت دانش‌آموختگان به دیگر کشورها می‌شود.

بحث بالا این فرضیه عمومی را در ذهن تداعی می‌کند که در ایران شبکه توانش‌های دانش‌آموختگان آموزش عالی سست است و کمکی معناداری به توسعه انسانی آن‌ها نمی‌کند. هدف مقاله حاضر تحلیل این شبکه و آزمون فرضیه‌های لازم در رابطه با اشتغال پذیری دانش‌آموختگان علوم پایه است. برای این منظور از رویکرد اکوسیستم توسعه انسانی، نمونه داده‌های دانش‌آموختگان علوم پایه و تکنیک شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده شده است. در این راستا، ادامه مقاله در چهار بخش سازمان‌یافته است. در بخش دوم مقاله، رویکرد اکوسیستم توسعه انسانی بر اساس شبکه توانش های انسانی و اشتغال پذیری تبیین می‌شود؛ در بخش سوم، روش پژوهش در راستای نوع داده‌ها، چگونگی جمع‌آوری داده‌ها و روش تحلیل شبکه توانش ها تشریح می‌شود؛ در بخش چهارم، یافته‌های پژوهش بر اساس توانش های مختلف در شبکه گزارش می‌شوند؛ و درنهایت در بخش پنجم نتیجه‌گیری به عمل می‌آید و پیشنهادهای لازم مطرح می‌شوند.

رویکرد اکوسیستم توسعه انسانی

قبل از تمرکز بر مفهوم «توسعه انسانی[1]»، لازم است به تفاوت آن با مفهوم فرگشت انسان (تکامل انسان) اشاره کنیم. مفهوم فرگشت انسان به تغییرات موجودات زنده در طول تاریخ و چگونگی ظهور گونه انسان خردمند و متمایز شدن آن از اجداد اولیه خود در اثر انتخاب طبیعی (سازگاری)، جهش ژنی و وراثت اشاره دارد که به‌عنوان یک فرآیند فیلوژنتیک[2] مطالعه می‌شود. طبق مطالعات فیلوژنتیک، انسان متمدن امروزی محصول تکامل طولانی‌مدت موجود زنده در طبیعت بوده است (Sarma et al, 2019). در مقابل،

[1] . Human development
[2] . Phylogenetic

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]
[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

توسعه انسانی به تغییرات و ثبات یک فرد در دوره زندگی‌اش اشاره دارد که به‌عنوان یک فرآیند آنتوژنتیک[۱] مطالعه می‌شود (Keller, Poortinga and Scholmerich,2002,p. 384).

مطالعات توسعه انسانی با ظهور علم روانشناسی توسعه‌ای در پایان قرن ۱۹ آغاز شد و با ظهور علم روانشناسی تکاملی در دهه ۱۹۸۰، گسترش یافت. در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ محبوب الحق (Haq & Kirdar, 1986,1987,1988,1989; Haq,1989,1995) و آمارتیا سن (Sen,1989, 1997,1999) مفهوم توسعه انسانی را وارد علم اقتصاد کردند. امروزه توسعه انسانی به یک علم چند رشته‌ای و میان‌رشته‌ای تبدیل شده است که منعکس‌کننده پیچیدگی و منحصربه‌فرد بودن هر فرد و تجربیات هر فرد و همچنین اشتراکات و الگوهای بین افراد است (Kail & Cavanaugh, 2019,p.5).

از چشم‌انداز علم توسعه انسانی، انسان متمدن امروزی با ویژگی‌های خاص زیست‌شناختی، در یک زیست‌بوم مرکب از عوامل متنوع طبیعی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی متولد می‌شود؛ زندگی می‌کند؛ رشد می‌یابد؛ توسعه پیدا می‌کند؛ فرسوده می‌شود؛ و درنهایت می‌میرد. طبق روانشناسی تکاملی (Buss,2019)، زیست پذیری هدف بنیادی و ناخودآگاه انسان است[۲]. این هدف، یک انسان بالغ را به‌سوی هدف آگاهانه و بالاتری تحت عنوان «بهبود کیفیت زندگی»، شادکامی و شکوفایی انسانی سوق می‌دهد که توسعه انسانی نامیده می‌شود (Nussbaum& Sen,1993; Veenhoven,2007; Hirai,2017). انسان بالغ و خودآگاه تمام توانش‌ها[۳] و رفتارهای خود را در راستای آن کسب و سازمان‌دهی می‌کند (Sen,2000)؛ و تعاملات پیچیده خود با زیست‌بومش را در این راستا تنظیم می‌کند (Kail & Cavanaugh, 2019,p.4)؛ بنابراین، توسعه انسانی تابع توانش‌های انسانی[۴] است (Nussbaum, 2011,2014; James, 2018).

برخی از متخصصان توسعه انسانی (Newman & Newman,2016; Kail & Cavanaugh, 2019, p.4) نشان داده‌اند که توانش‌های انسانی محصول تعاملات نیروهای سه‌گانه زیست‌شناختی، روان‌شناختی و بوم‌شناختی در طول زندگی انسان است. **نیروهای زیست‌شناختی** شامل تمام فرآیندهای لازم برای عملکرد فیزیکی بهتر فرد (از جمله نیروهای ژنتیکی، بلوغ فیزیکی، حفاظت در برابر بیماری، تغذیه، ورزش، چرخه خواب و استراحت)، عملکردهای تولید مثل و غیره هستند که بر تشکیل توانش‌های انسان کمک می‌کنند[۵]؛ بنابراین، سلامتی زیست‌شناختی نقش بنیادی در زیست پذیری، رشد و توسعه انسانی دارد. سلامتی مستلزم رعایت بهداشت فردی، وجود بهداشت محیط، بهداشت عمومی، تغذیه سالم، تحرک فیزیکی کافی و ورزش است. همچنان که روشن است، توسعه انسانی از این بعد مستلزم سرمایه‌گذاری فرد در خود و سرمایه‌گذاری عمومی در افراد است.

نیروهای روان‌شناختی شامل تمام آن فرآیندها و نیروهای ذهنی است که موجب آگاهی فرد می‌شوند؛ تعامل فرد با زیست‌بوم را ساده می‌کنند؛ و به زندگی معنا می‌بخشند[۶]. این نیروها را به چهار گروه شناختی (احساس، ادراک، تفکر، تخیل، یادگیری، حافظه)، فراشناختی (خلاقیت، تصمیم‌گیری، پیش‌بینی، برنامه‌ریزی، یادگیری روش یادگیری)، عاطفی (میل، رغبت، ترس، شجاعت) و مؤلفه‌های فرهنگی (زبان و ارزش‌ها). تمام اعمال و رفتارهای انسان نتیجه فرآیندها و نیروهای روان‌شناختی است. این فرآیندها و نیروهای با تلاش‌های یادگیری فردی و با سرمایه‌گذاری در آموزش در سطوح مختلف (که یک عامل زیست‌بومی است) توسعه می‌یابند.

---

[۱]. Ontogenetic : تاریخچه رشد یک موجود زنده در طول عمر خود آنتوژنتیک گفته می شود. به گونه ای که از فیلوژنی که به تاریخچه تکاملی یک گونه اشاره دارد، متمایز است.

[۲]. از چشم انداز زیست شناسی تکاملی، میلیاردها نورون سازنده مغز انسان با دستورات ژنی برای زیست پذیری و توسعه زندگی بصورت شبکه‌های در هم تنیده بایکدیگر و محیط بیرون و اندام های درون بدن متصل می شوند. در این فرآیند، شبکه‌های پویای نورون‌ها با مکانیسم‌های وراژنتیک ذهن را ایجاد می کنند.

[۳]. تمام ملزوماتی که فرد برای دنبال کردن یک زندگی ارزشمند باید داشته باشد

[4]. Human Capabilities

[۵].لازم به ذکر است که نیروی بنیادی رشد و توسعه انسان در تمام ابعاد، ژن‌هایی هستند که در سلول های بدن نهادینه هستند.

[۶].لازم به یادآوری است که توانش های روانشناختی محصول قواعد وراژنتیک مغز و تعامل فرد با زیست بوم خود است.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

نیروهای بوم‌شناختی از کیفیت زیست‌بوم انسان و کیفیت تعامل فرد با آن ناشی می‌شود. هرچقدر کیفیت زیست‌بوم و کیفیت تعامل فرد با زیست‌بومش بیشتر و بهتر باشد، نیروهای قوی‌تری برای تشکیل توانش‌ها خواهند بود. فرهنگ، به‌مثابه ذهن جمعی (Wilson,1999) که محصول تاریخی و انباشتی از اندیشه‌ها و ارزش‌ها است، مهم‌ترین عنصر زیست‌بوم انسان است[۱].

فرد با مکانیسم‌های مختلف با زیست‌بوم و با افراد دیگر در زیست‌بوم تعامل کرده و در جامعه ادغام می‌شود و پرورش می‌یابد. این‌ها شامل نقش‌های اجتماعی، خانواده، مشارکت در نهادهای اجتماعی (مانند مدرسه، دانشگاه، محل کار)، ارزش‌ها و هنجارهای فرهنگی و اخلاقی، مذهب، قرار گرفتن در معرض تبعیض یا خصومت‌های بین گروهی و قرار گرفتن در معرض سموم و خطرات محیطی هستند. امروزه، آموزش، اشتغال، گردش و تفریح مهم‌ترین مکانیسم‌های تعامل انسان با زیست‌بوم هستند.

همچنان که اشاره شد، توانش‌های انسانی محصول تعامل نیروی‌های چندگانه زیست‌شناختی، روان‌شناختی و بوم‌شناختی انسان هستند که در هر لحظه‌ای از زندگی در وجود او نهادینه می‌شوند و متناسب با سن و سال فرد در طول زندگی او توسعه می‌یابند (شکل۲). نیروی‌های زیست‌شناختی و روان‌شناختی در وجود فرد شکل می‌گیرند و موجب پویایی و تسهیل تعامل فرد با عوامل متنوع زیست‌بوم، از جمله با سایر انسان‌ها و نهادها می‌شوند. فرد درحال‌توسعه، خانواده فرد درحال‌توسعه، انسان‌های هم‌جوار، سازمان‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی در تعامل با یکدیگر و در تعامل با سایر نیروهای بوم‌شناختی موجب شکل‌گیری اکوسیستم خاصی برای توسعه **شبکه توانش‌های انسانی** و درنتیجه توسعه انسانی می‌شود. این اکوسیستم را می‌توان «**اکوسیستم توسعه انسانی**» نامید.

برونفنبرنر و همکاران (Bronfenbrenner,1979; Bronfenbrenner & Morris,2006) اکوسیستم‌های موجود در یک زیست‌بوم انسانی را به پنج سطح میکرواکوسیستم[۲]، مزواکوسیستم[۳]، اگزواکوسیستم[۴]، ماکرواکوسیستم[۵] و کرونو اکوسیستم[۶] تجزیه کرده‌اند[۷]. سطوح مختلف اکوسیستم توسعه انسانی حکایت از آن دارند که انسان در طول عمر خود با محیط‌های مختلف مواجه می‌شود که ممکن است به درجات مختلف بر توانش‌ها و رفتارهای وی تأثیر بگذارند. میکرواکوسیستم نزدیک‌ترین محیط، با ویژگی‌های فیزیکی، فرهنگی و اجتماعی خاص است که «فرد درحال‌توسعه» در آن قرار دارد و می‌تواند به‌صورت رودررو با دیگران تعامل داشته باشد؛ مانند خانواده، مهدکودک، زمین‌بازی، محل کار و غیره. یک مزو اکوسیستم از تعامل دو یا چند میکرواکوسیستم شکل می‌گیرد که یک فرد درحال‌توسعه فعالانه در آن‌ها شرکت می‌کند؛ مانند تعاملات بین والدین و معلمان کودک، یا بین همسالان مدرسه و خواهر و برادر کودک. مزواکوسیستم جایی است که میکرواکوسیستم‌های انفرادی شخص به‌طور مستقل عمل می‌کنند، اما به هم متصل هستند و بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. اگزواکوسیستم حکایت از تنظیماتی دارد که فرد درحال‌توسعه به‌طور مستقیم در چارچوب آن قرار نمی‌گیرد و بنابراین به‌طور فعال در آن شرکت نمی‌کند، بااین‌حال بر آن نفوذ دارد و این نفوذ می‌تواند رسمی یا غیررسمی باشد. ساختارها در این سطح به‌وسیله تعامل فرد با ساختاری در سطح میکرواکوسیستم، توسعه او را تحت تأثیر قرار دهد. برنامه‌های والدین برای محل کار یا منابع مبتنی بر جامعه خانواده، نمونه‌های از اگزو اکوسیستم هستند (شکل۲).

---

[۱]. از چشم انداز روانشناسی تکاملی، ذهن (از تولد تا مرگ) با هدایت مکاتیسم های وراژنیک موروثی، بخش‌هایی از فرهنگ حاکم در زیست بوم را جذب می کند که منجر به رشد و توسعه فرد در مسیر فرهنگی مشخص می شوند(Wilson,1999).

[2] . Microecosystem

[3] . Mesoecosystem

[4] .Mesoecosystem

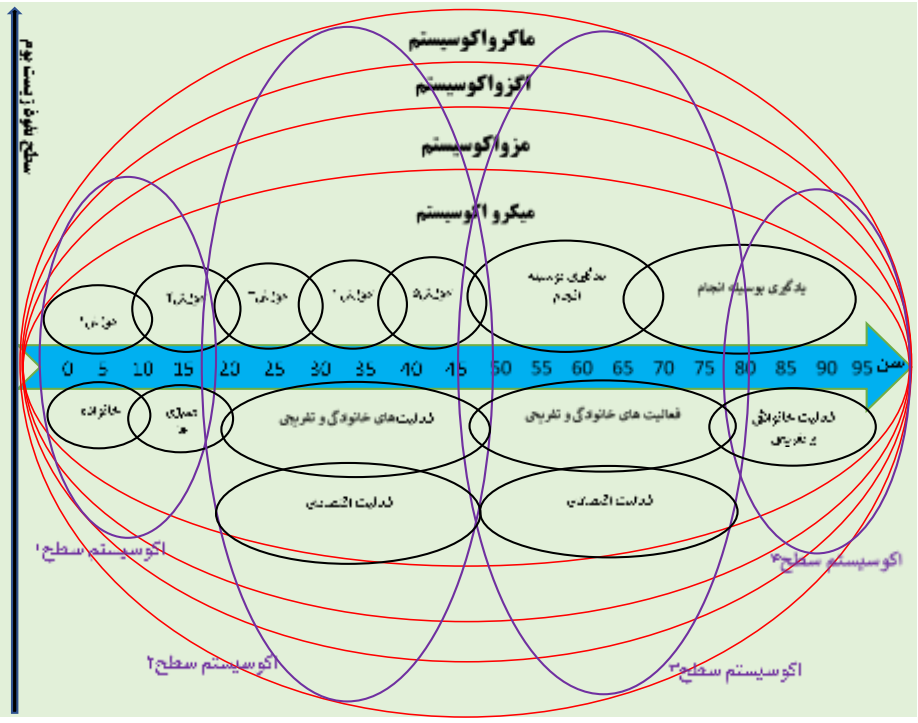
[5] .Macro ecosystem

[6] .Chrono ecosystem

[۷].لازم به ذکر است که برونفنبرنر به جای لغت اکوسیستم از لغت سیستم استفاده کرده است؛ اما با توجه به اینکه در اینجا تعامل فرد با زیست بوم مد نظر است. استفاده از لغت اکوسیستم بهتر است.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]



شکل ۲: توسعه دانش‌آموخته آموزش عالی در اکوسیستم توسعه انسانی

منبع: ترسیم‌شده توسط نویسنده

ماکرواکوسیستم اساساً با سایر سطوح زیست‌بوم متفاوت است و سیستم‌های نهادی یک فرهنگ یا خرده‌فرهنگ را در برمی‌گیرد، مانند سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی، آموزشی، حقوقی و سیاسی. تأثیر ماکرواکوسیستم بر سایر تنظیمات اکولوژیکی در نحوه عملکرد سیستم‌های پایین‌تر (مانند خانواده، مدرسه) منعکس می‌شود. ویژگی بارز ماکرواکوسیستم، نظام اعتقادی یا ایدئولوژی فراگیر آن است. درنتیجه، تجربیات روزانه افراد در هر گروه اجتماعی، اجتماعی–اقتصادی، قومی یا مذهبی معین مشابه است. کرونواکوسیستم به اتفاقاتی اشاره دارد که به‌طور غیرارادی در طول زندگی برای فرد اتفاق می‌افتد و تأثیر مثبت یا منفی بر توسعه وی بر جای می‌گذارد.

در کل، الگوی توسعه شبکه توانش‌های فرد در دوران زندگی وی در اکوسیستم توسعه انسانی با شش ویژگی قابل تبیین است: ۱– توانش‌ها خاصیت انباشتی دارند و در طول زندگی فرد رشد می‌کنند و بهبود می‌یابند؛ ۲–رشد توانش‌های انسان در سنین پایین‌تر شتاب بیشتری دارد؛ ۳–با افزایش سن، شتاب رشد توانش‌ها کمتر می‌شود؛ ٤– در سن معینی رشد توانش‌ها متوقف می‌شود و پس از مدتی فرسودگی آغاز می‌شود؛ ٥– با افزایش سن و انباشت تجربه‌ها و گسترش یادگیری، سطح دانش فرد افزایش، بینش او گسترده؛ نگرش او بهبود و ارزش‌های او تلخیص می‌یابد؛ ٦– با سرمایه‌گذاری در آموزش سهم دانش علمی فرد از کل دانش او افزایش می‌یابد؛۷–توانش‌های انسانی مختلف به‌صورت شبکه‌ای به هم متصل می‌شوند.

با توجه اینکه توانش‌های انسان در اثر تعامل نیروی‌های در حال رشد زیست‌شناختی، روان‌شناختی و بوم‌شناختی در طول زندگی فرد توسعه می‌یابند؛ نهادهای اجتماعی متناسب با مراحل رشد انسان شکل‌گرفته‌اند؛ و خانواده‌ها و دولت نیز متناسب با سن افراد در آن‌ها سرمایه‌گذاری می‌کنند؛ بهتر است اکوسیستم‌های توسعه انسانی را بر اساس گروه سنی دسته‌بندی کرد؛ بنابراین، اکوسیستم عمومی توسعه انسانی را به چهار سطح پایه (۱)، متوسطه (۲)، عالی (۳) و پیشرفته (٤) می‌توان تجزیه کرد. سطوح مختلف اکوسیستم توسعه انسانی مانند زنجیره ارزش به یکدیگر وابسته‌اند. خروجی یک سطح اکوسیستم، ورودی سطح دیگری است. تمرکز مقاله حاضر بر سطوح دوم و سوم (اکوسیستم عالی توسعه انسانی) است. ذی‌نفع اصلی این اکوسیستم دانش‌آموختگان دوره متوسطه هستند، آن‌ها برای توسعه توانش‌های خود و بهبود کیفیت زندگی‌اش در آینده، وارد دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی می‌شوند؛ خانواده‌ها و دولت در این راه آن‌ها را یاری می‌کنند. موفقیت آن‌ها، قبل از چیز، وابسته به اقداماتی است که آن‌ها در این راستا انجام می‌دهند؛ کیفیت

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی نیز تعیین‌کننده است؛ نیاز بازار کار و جامعه به نوع توانش‌های دانش‌آموختگان عامل مهم دیگری است؛ کمک بنگاه‌ها به یادگیری بیشتر نیروی کار نیز نقش مهمی در موفقیت دارد. علاوه بر آن، دانش‌آموختگان آموزش عالی در تعامل با رسانه‌ها، مراکز بهداشتی، مراکز فرهنگی و هنری، سازمان‌های مردم‌نهاد، مراکز تفریحی و گردشگری یاد می‌گیرند و توانمندتر می‌شوند.

بر محور نیروهای توسعه انسانی (زیست‌شناختی، روان‌شناختی و بوم‌شناختی)، توانش‌های انسانی را در سه گروه سلامتی جسمی، اکتسابی و زیست‌بومی می‌توان دسته‌بندی کرد. در اینجا فرض می‌شود تمام دانش‌آموختگان آموزش عالی از سلامتی لازم برخوردار هستند. توانش‌های زیست‌بومی به عوامل اشاره دارند که کیفیت زیست‌بوم و درنتیجه کیفیت زندگی مردم را بهبود می‌بخشند مانند آزادی، عدالت، فرصت‌های برابر، حکمرانی خوب، حقوق بشر، اعتماد متقابل، پایداری و امنیت. وجود فرصت‌های کافی و برابر برای اشتغال، وجود شغل متناسب با رشته تحصیلی، فعالیت مناسب با سطح و رشته تحصیلی و دستمزد بالا در اقتصاد توانش‌های زیست‌بومی برای دانش‌آموختگان آموزش عالی محسوب می‌شود (Boni & Walker,2016,2013). علاوه بر آن، وجود فرهنگ رقابت و شایسته‌سالاری در جامعه نیز جزء توانش‌های زیست‌بومی دانش‌آموختگان هستند.

توانش‌های اکتسابی که ممکن است توانش‌های عاطفی، شناختی و فراشناختی باشند، در اثر یادگیری و آموزش در سطوح مختلف پیچیدگی توسعه می‌یابند. در علم اقتصاد، توانش‌های جسمی، شناختی و فراشناختی سرمایه انسانی نامیده می‌شوند (Becker,1964; Schultz;1960; Psacharopoulos & Patrinos, 2008). تشکیل سرمایه انسانی بخشی از فرآیند توسعه انسانی است (Tomer,2016). سرمایه انسانی باعث افزایش بهره‌وری نیروی کار و رشد اقتصادی می‌شود (Kampelmann et al,2018; Cohen &Soto,2007; Barro & Lee,2013). البته سرمایه انسانی زمانی دارای اثربخشی و ثمربخشی خواهد بود که در شغل و فعالیت مناسبی مورد بهره‌برداری قرار گیرد. درواقع، شرط لازم برای کسب بازدهی از تحصیلات عالی، اشتغال و تلاش شایسته در آن است؛ اما نه فرصت اشتغال و نه نیرو محرک تلاش‌گری، از طریق تحصیلات حاصل نمی‌شود. حتی موفقیت در تحصیلات وابسته به عامل انسانی دیگری است که استعداد نامیده می‌شود. سازگاری بین تحصیلات و شغل مستلزم یادگیری دیگری است که «یادگیری به‌وسیله انجام» نامیده می‌شود (Arow,1962; Bessen,2015). علاوه بر این، یادگیری به‌وسیله انجام در سطح معینی از تحصیلات عالی موجب گسترش شبکه توانش‌های انسانی می‌شود.

همچنان که اشاره شد، توانش‌های انسانی انباشتی است؛ یعنی، توانش‌های تشکیل‌شده در گذشته به تشکیل توانش‌ها در زمان حال کمک می‌کند؛ و توانش‌های تشکیل‌شده در زمان حال به تشکیل توانش در آینده کمک می‌کند. به‌عنوان‌مثال، تشکیل توانش‌های مختلف در دوره تحصیل به اشتغال پذیری دانش‌آموختگان در دوره پس از فارغ‌التحصیلی کمک می‌کند (Walker & Fongwa,2017). همچنین، اشتغال پذیری به یادگیری بیشتر و تشکیل توانش‌های بیشتر در سال‌های آینده کمک می‌کند. در ادامه مقاله، با ساخت شبکه‌های عصبی مختلف این روابط تحلیل می‌شود. در این راستا فرضیه‌های زیر موردبررسی قرار می‌گیرد:

۱-توانش های اکتسابی دانش‌آموختگان علوم پایه تأثیر مثبت بر اشتغال پذیری آن‌ها (Emp-A) دارند؛

۲- اشتغال پذیری دانش‌آموختگان علوم پایه (Emp-A) تأثیر مثبت بر توانش های اکتسابی دانش‌آموختگان علوم پایه دارد؛

۳-توانش های یادگیری دانش‌آموختگان علوم پایه (L-A) اثر مثبت بر دیگر توانش های اکتسابی دانش‌آموختگان علوم دارد؛

٤-سایر توانش های اکتسابی دانش‌آموختگان علوم پایه اثر مثبت بر توانش های یادگیری دانش‌آموختگان علوم پایه دارد.

روش پژوهش

برای آزمون فرضیه‌های یادشده و اعتباربخشی به چارچوب مفهومی «اکوسیستم توسعه انسانی» این پژوهش با رویکرد توصیفی (از نوع علّی) انجام شده است که از حیث هدف، کاربردی و از حیث روش، کمی است. داده‌های موردنیاز برای اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق و آزمون فرضیه‌های یادشده از طریق پرسشنامه محقق ساخته از دانش‌آموختگان رشته‌های علوم پایه کسب شده است. درواقع، جامعه آماری تحقیق، فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم پایه از دانشگاه‌های ایران در سال‌های ۱۳۹۷ الی ۱۳۹۹ بوده است. پرسشنامه

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

به‌صورت بر خط به ۳۰ هزار نفر از دانش‌آموختگان علوم پایه که دارای نشانی پست الکترونیک بودند ارسال شده بود. از این تعداد ۱٤٦۱ نفر پرسشنامه را تکمیل کرده بودند.

دانش‌آموختگان تکمیل‌کننده پرسشنامه تقریباً بین تمام دانشگاه‌ها متناسب با حجم نمونه پراکنده بودند. از کل تعداد تکمیل‌کنندگان پرسشنامه ٤۳۱ نفر از دانشگاه‌های نوع اول، ۷۳۵ نفر از دانشگاه‌های نوع دوم و ۲۹۵ نفر از دانشگاه‌های نوع سوم فارغ‌التحصیل شده بودند. تعداد تکمیل‌کنندگان پرسشنامه بین رشته‌ها و سطوح تحصیلی نیز به‌طور متناسب توزیع شده است (جدول٤).

جدول ٤: تعداد تکمیل‌کنندگان پرسشنامه برحسب رشته‌ها و مقاطع تحصیلی علوم پایه

رشته ها	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتری	کل
آمار	۵۰	٤۰	۱۰	۱۰۰
ریاضی	۱۳۷	٦۵	٤۳	۲٤۵
زمین شناسی	٤۷	۵۰	۱۸	۱۱۵
زیست شناسی	۱۷۲	۱۰۸	۳٦	۳۱٦
شیمی	۱٤۹	۱۳۵	۷٤	۳۵۸
فیزیک	۱۵۰	۱۲۱	۵٦	۳۲۷
جمع	۷۰۵	۵۱۹	۲۳۷	۱٤٦۱

منبع: استخراج از پرسشنامه‌های تکمیل‌شده

هریک از متغیرهای اشاره‌شده در فرضیه‌های تحقیق به‌عنوان سازه با چند گویه اندازه‌گیری شده‌اند که به ترتیب فرضیه در جداول زیر نشان داده‌شده‌اند.

آزمون فرضیه‌های یادشده مستلزم شناسایی توانش‌های متنوعی است که در دوره تحصیل در دانشگاه تشکیل می‌شوند. با بررسی برنامه‌ها و محتوای درسی در رشته‌های علوم پایه و رشته‌های هم‌جوار و ادبیات مهارت‌های اشتغال‌پذیری،۱٤۰ توانش‌های قابل اکتساب برای دانش‌آموختگان علوم پایه شناسایی شده است (Entezari,2022). ساخت و تحلیل شبکه برای ۱٤۰ توانش کار پیچیده و دشواری است. برای پرهیز از این پیچیدگی، توانش های یادشده در ۱۵ خوشه دسته‌بندی شده‌اند.

از نظر آماری، تمام خوشه‌های یادشده متغیرهای پنهان هستند و برای اندازه‌گیری آن‌ها از چندین گویه استفاده شده است. نتیجه بررسی پایایی خوشه‌های یادشده، به‌عنوان متغیرهای پنهان، در جدول ۵ نشان داده‌شده است. همچنان که از ستون آخر این جدول روشن است. از نظر آماره آلفای کرونباخ اندازه‌گیری تمام خوشه‌های توانش‌های انسانی از پایایی لازم برخوردار هستند.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

جدول ۵: بررسی پایایی پرسشنامه

ردیف	بخش های پرسشنامه(خوشه های توانش های انسانی)	عنوان در تحلیل	آلفای کرونباخ
۱	موجودی دانش	Knowledge	۰/۹۱
۲	توانش استدلال علمی و حل مسأله	Science A	۰/۹٤
۳	توانش ایجاد دانش	Knowledge c	۰/۹۵
٤	اندیشه سیستمی	System TH	۰/۹۱
۵	گرایش‌های فردی	propensity	۰/۹۳
٦	توانش‌های مدیریتی و حرفه‌ای	Managerial A	۰/۹۳۵
۷	توانش های کارگروهی	Teamwork A	۰/۹٤۵
۸	توانش های ارتباطی	Communication A	۰/۹۲۱
۹	درک محیط های زمینه‌ای و پیرامونی	Context P	۰/۹٤٤
۱۰	درک زمینه سازمان و مؤسسه علمی و تجازی	Organizational P	۰/۹۰
۱۱	ادراک سیستم‌های مبتنی بر علوم پایه	Science SP	۰/۹۰۱
۱۲	توانش طراحی سیستم مبتنی بر علوم پایه	SBS design	۰/۸۸
۱۳	توانش همکاری در اجرای پروژه های مهندسی	Cooperate A1	۰/۹۵
۱٤	توانش همکاری در عملیات توسعه فناوری	CooperateA2	۰/۹٤
۱۵	ارزش های عمومی	Public Value	۰/۸۹
۱٦	بینش	Insight	۰/۹۸
۱۷	اشتغال	Employment	۰/۹۷

گویه‌های نهایی متغیرها بر اساس تحلیل عاملی تأییدی اولیه، از پرسشنامه محقق ساخته استخراج‌شده‌اند؛ یعنی برای اندازه‌گیری متغیرهای یادشده شاخص‌هایی انتخاب‌شده‌اند که هم سازگار با مبانی نظری و چارچوب مفهومی تحقیق باشند و هم‌بار عاملی بالایی داشته باشند. به دلیل پایین بودن بار عاملی، بعضی از زیر توانش های انسانی از مدل حذف‌شده‌اند. برای سادگی تحلیل‌ها، ۱۵ خوشه توانش‌های انسانی در ۵ خوشه بزرگ‌تر (مرتبط با یکدیگر) به‌صورت جدول ٦ خلاصه شده است.

جدول ٦: خوشه‌های توانش‌هایی دانش‌آموختگان علوم پایه[1]

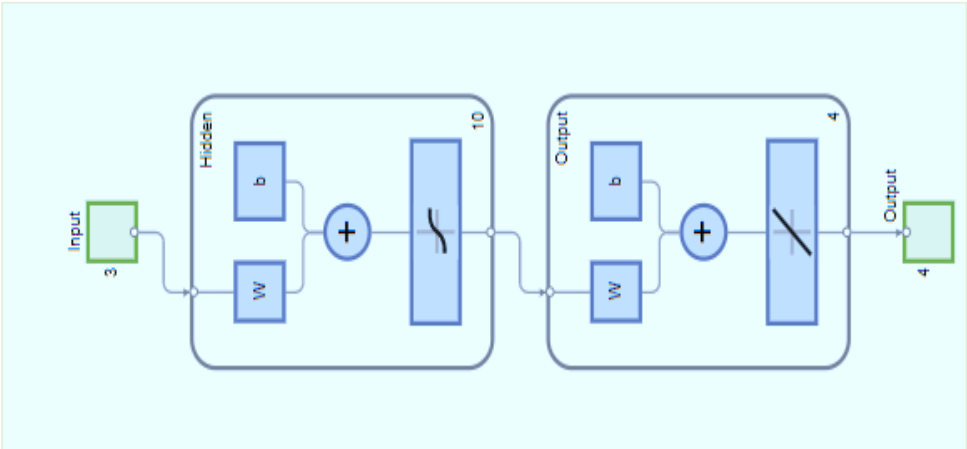
۱-توانش‌های عمومی	۲-توانش‌های تعامل اجتماعی	۳-توانش‌های یادگیری و تولید دانش	٤-توانش‌های مدیریتی	۵-توانش‌های عملیاتی
۱-۱. گرایش‌های فردی ۱-۲. ارزش‌های عمومی ۱-۳. اندیشه سیستمی	۲-۱. درک محیط‌های زمینه‌ای و پیرامونی ۲-۲. توانش های کارگروهی ۲-۳. توانش های ارتباطی	۳-۱. موجودی دانش ۳-۲. توانش استدلال علمی و حل مسئله ۳-۳. توانش ایجاد دانش ۳-٤. درک سیستم‌های مبتنی بر علوم پایه	٤-۱. توانش‌های مدیریتی و حرفه‌ای ٤-۲. درک زمینه سازمان و مؤسسه علمی و تجاری	۵-۱. توانش طراحی سیستم مبتنی بر علوم پایه ۵-۲. توانش همکاری در اجرای پروژه‌های مهندسی ۵-۳. توانش همکاری در عملیات توسعه فناوری

[1].توانش های تشکیل دهنده این ۱۵ خوشه توانش‌های فردی در جدول پیوست مقاله ارائه شده است

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

برای ارزیابی داده‌ها، از نرم‌افزار «SmartPls4» و تخمین روابط بین متغیرها و آزمون مدل اکوسیستم توسعه انسانی دانش‌آموختگان رشته‌های علوم پایه از تکنیک «شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANNs[1])» مدل «پیش‌خور» استفاده شده است. برای تخمین مدل شبکه عصبی مصنوعی نیز از نرم‌افزار «MATLAB2022B» استفاده شده است.



شکل ۳: نمونه‌ای از الگوی شبکه عصبی توانش‌های انسانی

لازم به یادآوری است که یک شبکه عصبی مصنوعی یک نوع سیستم پردازشگر داده‌ها و اطلاعات است که با الهام از «اکوسیستم مغز انسان» برای یادگیری و تولید اطلاعات و دانش اختراع‌شده است. شبکه‌های عصبی مصنوعی بیشتر برای مطالعه یادگیری و حافظه استفاده می‌شود. یک شبکه عصبی مصنوعی متشکل از تعدادی واحدهای پردازشگر به نام نرون (سلول عصبی) است که با رشته‌هایی به هم متصل می‌شوند. شبکه‌های عصبی مصنوعی مانند مغز انسان اطلاعات را ذخیره‌سازی و پردازش می‌کنند. داده‌هایی که شبکه‌های عصبی مصنوعی پردازش می‌کنند، در خود شبکه واقع‌اند. این شبکه‌ها مانند رایانه‌های دیجیتالی، هیچ حافظه جداگانه‌ای درونی ندارند و درنتیجه پردازنده محاسباتی و حافظه در آن تفکیک نشده است. در مقابل، آن‌ها دارای ذخیره‌سازی مداری هستند. در این شبکه‌ها، اطلاعات در وزن‌های ارتباطات ذخیره می‌شوند، همان راهی که پیوندگاه نرون‌ها در مغز قدرت خود را طی فرآیند یادگیری تغییر می‌دهند. یک ویژگی جالب شبکه‌های عصبی مصنوعی توانایی آن‌ها برای تعمیم الگوهای ورودی است که آن‌ها در آموزش هرگز در معرض آن قرار نگرفته‌اند. آن‌ها ارتباط برقرار می‌کنند، پیوندها را درک می‌کنند و قواعد را کشف می‌کنند.

ساده‌ترین شکل یک شبکه عصبی مصنوعی، شبکه پیونددهنده پیش‌خور (روبه‌جلو) است که دارای لایه‌های ورودی به‌هم‌پیوسته و واحدهای خروجی است. در این نوع شبکه‌ها، مسیر پاسخ همواره روبه‌جلو پرداز می‌شود و به نورون‌های لایه‌های ماقبل خود بازنمی‌گردند. در این نوع شبکه، سیگنال‌ها تنها پتانسیل عبور از مسیر یک‌طرفه (از نهاده به ستانده) را دارا هستند. به‌عبارت‌دیگر، در این‌گونه شبکه‌ها بازخور وجود ندارد و خروجی هر لایه تنها بر لایه بعد اثر گذاشته و در لایه خودش تغییری ایجاد نمی‌کند.

نوع پیچیده‌تر شبکه‌های عصبی مصنوعی، شبکه عصبی بازگشتی است. این شبکه شامل لایه‌ای است که در آن‌همه واحدها با یکدیگر ارتباط دارند و هم به‌عنوان ورودی و هم به‌عنوان خروجی عمل می‌کنند. این ساختار، شبکه را قادر می‌سازد تا الگوها را بهتر ذخیره کند. لازم به تأکید است که در شبکه‌های عصبی مصنوعی یک حافظه پیوندی از طریق اصلاح نقاط قوت ارتباط بین لایه‌ها رمزگذاری می‌شود.

در مقاله حاضر از یک شبکه معمولی با سه لایه و ۱۰ نورون پنهان استفاده شده است (شکل ۳). برای تحلیل و آزمون فرضیه‌ها، کل مشاهدات به‌طور تصادفی به سه دسته آموزشی (۷۰٪)، اعتباربخشی (۱۵٪) و آزمون (۱۵٪) تقسیم شده است. البته در بخش یافته‌های پژوهش فقط نتایج مربوط به آزمون ارائه و موردبحث قرار می‌گیرد.

[1]. Artificial Neural Networks

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

یافته‌های پژوهش

یافته‌های پژوهش بر اساس فرضیه‌های تحقیق ارائه می‌شوند. برای تحلیل فرضیه ۱(تأثیر مثبت توانش های اکتسابی دانش‌آموختگان علوم پایه بر اشتغال پذیری آن‌ها) از برنامه «neural net fitting» در نرم‌افزار «MATLAB2022» استفاده شده است. خلاصه خروجی محاسبات این برنامه برای ۱۵ خوشه توانش های فردی دانش‌آموختگان در جدول ۷ نشان داده‌شده است. در سه ستون آخر این جدول تعداد ورودی‌ها و دو معیار خوبی برازش یعنی حداقل مربعات خطا (MSE) و ضریب تعیین (R) را نشان می‌دهد. هرچقدر «MSE » مدلی کوچک‌تر و «R » آن بزرگ‌تر باشد، آن مدل بهتر است. زمانی یک مدل قابل‌قبول است که «MSE » کوچک‌تر از ۱ و «R » بزرگ‌تر از ۰/۵ و نزدیک یک باشد. در برآوردهای نشان داده‌شده در جدول ۷، حداقل مربعات خطا (MSE) برای تمام سازه‌های فرعی بسیار بالا و ضریب تعیین (R) آن‌ها بسیار پایین است. این بدان معنی که هیچ‌یک از توانش های فردی دانش‌آموختگان آموزش عالی تأثیری بر اشتغال پذیری آن‌ها ندارد؛ بنابراین فرضیه یک رد می‌شود.

جدول ۷: تحلیل اثر توانش های اکتسابی بر اشتغال پذیری دانش‌آموختگان علوم پایه

خوشه(سازه) اصلی	خوشه(سازه)فرعی	تعداد متغیر ورودی	معیار های خوبی برازش	
			MSE	R
توانش های عملیاتی(OA)	توانش طراحی سیستم مبتنی بر علوم پایه	۵	۳.۱۲٦۵	۰.۰٤۱۲
	توانش همکاری در اجرای پروژه های مهندسی	۷	۳.۲٤۸۸	-۰.۰۲۸
	توانش همکاری در عملیات توسعه فناوری	۹	۲.۹۲٦۲	۰.۰۳۳۳
توانش های مدیریتی(M-A)	توانش‌های مدیریتی و حرفه‌ای	۸	۳.۰۹۳۸	۰.۰٤۳
	درک زمینه سازمان و مؤسسه علمی و تجاری	۵	۳.۰۹٤۲	۰.۰۲٤٦
توانش های یادگیری و تولید دانش(L-A)	دانش و بینش	۸	۲.۸۱۸۱	۰.۲۲۱۱
	توانش استدلال علمی و حل مسأله	۵	۲.۵۲۵۱	۰.۳۷٦۱
	توانش ایجاد دانش	۳	۲.۹۳۳۳	۰.۱٤٤٤
	درک سیستم‌های مبتنی بر علوم پایه	۵	۳.۰۵۷۲	۰.۰٤۵۸
توانش های عمومی(G-A)	گرایش‌های فردی	٦	۲.۷۱۲	۰.۲۹۳۹
	ارزش های عمومی و خردمندی	۸	۲.۷٤۵٤	۰.۲٦٦۲
	اندیشه سیستمی	٤	۳.۱۵٦٤	۰.۰۷۸۳
توانش های تعامل اجتماعی(S-A)	توانش های کارگروهی	۷	۲.۸٦۲۳	۰.۲۲۵٤
	توانش های ارتباطی	٦	۲.۷۷۳۲	۰.۱۹۳۱
	درک محیط های زمینه‌ای و پیرامونی	٦	۳.۰۰۲٤	۰.۱۰۷۱

در راستای بحث بالا، برآوردهای مربوط به تأثیر اشتغال پذیری دانش‌آموختگان آموزش عالی بر توانش های فردی آن‌ها نتایج برنامه «neural net fitting» در جدول ۸ ارائه شده است، همچنان که از دو ستون آخر این جدول روشن است، حداقل مربعات خطا (MSE) برای تمام سازه‌ها فرعی بالاتر ۱ و ضریب تعیین (R) آن‌ها پایین‌تر از ۰/۵ است. این بدان معنی که تأثیر اشتغال پذیری دانش‌آموختگان علوم پایه بر هیچ‌یک از توانش های فردی آن‌ها قابل‌تأیید نیست؛ بنابراین فرضیه دوم تحقیق نیز رد می‌شود.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

جدول ۸: تحلیل اثر اشتغال پذیری دانش‌پذیری دانش‌آموختگان آموزش عالی بر سایر توانش های آن‌ها

توانش ها	معیارهای خوبی برازش	کمیت
توانش های طراحی سیستم های مبتنی بر علم	MSE	۱.۲۵۹
	R	۰.۲۵۹
توانش های همکاری در پروژه های مهندسی	MSE	۱.۳۸۶
	R	۰.۲۷۷۶
توانش های همکاری در توسعه فناوری	MSE	۱.۲۹۸۳
	R	۰.۱۰۱۲
توانش های مدیریتی و حرفه ای	MSE	۱.۲۵۷۵
	R	۰.۲۳۸۵
درک زمینه سازمان و مؤسسه علمی و تجاری	MSE	۱.۲۰۰۷
	R	۰.۲۹۷۳
گرایش‌های فردی	MSE	۱.۲۴۱۶
	R	۰.۲۹۶۱
ارزش های عمومی و خردمندی	MSE	۲.۷۲۱۸
	R	۰.۳۲۱۷
اندیشه سیستمی	MSE	۲.۹۰۷
	R	۰.۱۶۷۶
توانش های کارگروهی	MSE	۲.۹۱۹۷
	R	۰.۱۱۳۶
توانش های ارتباطی	MSE	۲.۹۸۹۳
	R	۰.۰۵۸۵
درک محیط های زمینه‌ای و پیرامونی	MSE	۳.۰۳۰۶
	R	۰.۰۵۵

توانش یادگیری یکی از خوشه‌های پایه توانش‌های انسانی است که انتظار می‌رود علاوه بر اشتغال پذیری دانش‌آموختگان علوم پایه، سایر توانش‌های فردی آن‌ها را نیز تحت تأثیر قرار دهد؛ اما برآوردهای مربوط به آن توسط برنامه «neural net fitting»(جدول ۹) نشان می‌دهد که تأثیر توانش‌های یادگیری بر دیگر توانش‌های فردی چندان قوی نیست. در این میان تأثیر توانش‌های یادگیری بر توانش‌های همکاری در پروژه‌های مهندسی ضعیف‌تر از تأثیرش بر دیگر توانش‌ها است. همچنان که از دو ستون آخر این جدول روشن است، حداقل مربعات خطا (MSE) برای اکثر سازه‌ها فرعی نزدیک ۱ است و ضریب تعیین (R) آن‌ها نیز نزدیک ۰/۵ است. این بدان معنی که تأثیر توانش یادگیری دانش‌آموختگان علوم پایه بر دیگر توانش‌های فردی در حد ضعیف قابل‌تأیید است؛ بنابراین، فرضیه سوم تحقیق را نمی‌توان رد کرد.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

جدول ۹: تحلیل اثر توانش یادگیری دانش‌آموختگان آموزش عالی بر سایر توانش های آن‌ها

توانش ها	معیارهای خوبی برازش	کمیت معیار
توانش های طراحی سیستم های مبتنی بر علم	MSE	۰.٦٥٩٦
	R	۰.٧١١٧
توانش های همکاری در پروژه های مهندسی	MSE	۱.۰۱٤٦
	R	۰.٥٩۰٢
توانش های همکاری در توسعه فناوری	MSE	۰.٦٤٥
	R	۰.٦٨٥٣
توانش های مدیریتی و حرفه ای	MSE	۰.٥٧٤
	R	۰.٦٧٧٧
درک زمینه سازمان و مؤسسه علمی و تجاری	MSE	۰.٦٩٨٥
	R	۰.٦٩٣٤
گرایش‌های فردی	MSE	۰.٨٥۰٦
	R	۰.٦٢٣٤
ارزش های عمومی و خردمندی	MSE	۰.۰۰۰۱
	R	۰.٩٨٩
اندیشه سیستمی	MSE	۰.٦٣٣٤
	R	۰.٦٧١٤
توانش های کارگروهی	MSE	۰.٧٥٧١
	R	۰.٦٧٨١
توانش های ارتباطی	MSE	۰.٦٦١٤
	R	۰.٦٨٤٧
درک محیط های زمینه‌ای و پیرامونی	MSE	۰.٦٦٨٧
	R	۰.٧١٨١

تخمین‌های مربوط به فرضیه چهارم «تأثیر مثبت سایر توانش های فردی دانش‌آموختگان علوم پایه بر توانش‌های یادگیری آن‌ها» در جدول ۱۰ ارائه شده است. همچنان که از این جدول روشن است، تأثیر سایر توانش‌های اکتسابی دانش‌آموختگان بر توانش‌های یادگیری دانش‌آموختگان چندان قوی نیست. همچنان که از دو ستون آخر این جدول روشن است، حداقل مربعات خطا (MSE) برای اکثر سازه‌ها فرعی نزدیک ۱ است و ضریب تعیین (R) آن‌ها نیز نزدیک ۰/۵ است. این بدان معنی است که تأثیر سایر توانش‌های دانش‌آموختگان علوم پایه بر توانش‌های یادگیری آن‌ها در حد متوسط قابل‌تأیید است؛ بنابراین، فرضیه چهارم تحقیق را نمی‌توان رد کرد.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

جدول ۱۰: تحلیل اثر سایر توانش ها بر توانش یادگیری دانش‌آموختگان علوم پایه

سازه اصلی	سازه فرعی	تعداد نهاده	معیار های خوبی برازش	
			MSE	R
توانش های عملیاتی(OA)	توانش طراحی سیستم مبتنی بر علوم پایه	۵	۰.۶۳۳۵	۰.۷۲۴۹
	توانش همکاری در اجرای پروژه های مهندسی	۶	۰.۷۶۶۵	۰.۶۰۶۴
	توانش همکاری در عملیات توسعه فناوری	۹	۰.۷۹	۰.۵۹۵۴
توانش های مدیریتی(M-A)	توانش‌های مدیریتی و حرفه‌ای	۸	۰.۶۴۸۱	۰.۶۹۷
	درک زمینه سازمان و مؤسسه علمی و تجاری	۶	۰.۷۴۴۱	۰.۶۲۳۹
اشتغال پذیری	اشتغال پذیری	۳	۱.۰۶۷۴	۰.۳۳۱۵
توانش های عمومی(G-A)	گرایش‌های فردی	۶	۰.۷۰۰۹	۰.۶۵۰۲
	ارزش های عمومی و خردمندی	۸	۰.۵۳۹۳	۰.۷۴۳۹
	اندیشه سیستمی	۴	۰.۵۷۸۶	۰.۷۱۴۴
توانش های تعامل اجتماعی(S-A)	توانش های کارگروهی	۷	۰.۷۰۴۱	۰.۶۴۲۶
	توانش های ارتباطی	۶	۰.۶۴۳۸	۰.۶۴۳۸
	درک محیط های زمینه‌ای و پیرامونی	۶	۰.۷۰۹۲	۰.۶۳۷۶

نتیجه‌گیری

توسعه انسانی، به مفهوم بهبود مستمر کیفیت و استاندارد زندگی مردم، تابعی از توانش‌های انسانی است. توانش‌های انسانی در چارچوب اکوسیستم توسعه انسانی شکل می‌گیرند؛ مورد بهره‌برداری می قرار می‌گیرند؛ و موجب بهبود کیفیت و استاندارد زندگی می‌شوند. طبق تعریف، اکوسیستم توسعه انسانی به شبکه‌ای از ذی‌نفعان متنوع در جامعه اتلاق می‌شود که در یک زیست‌بوم مناسب در تعامل پویا با یکدیگر شبکه پویایی از توانش‌های انسانی را ایجاد؛ و به‌طور مستمر کیفیت زندگی مردم را بهبود می‌بخشند. توانش‌های انسانی، به‌مثابه پتانسیل‌های (عوامل بالقوه) ارزش‌آفرین و، ممکن است در وجود فرد یا در زیست‌بوم نهادینه باشند. ازاین‌رو، توانش‌های انسانی به دو گروه عمده فردی و زیست‌بومی دسته‌بندی می‌شوند. توانش‌های فردی به‌صورت انباشتی در طول زندگی فرد بسط و توسعه می‌یابند: توانش‌های امروز بر اساس توانش‌های دیروز شکل می‌گیرند. در هر گروه سنی توانش‌های فردی خاصی ایجاد می‌شوند. برای توسعه توانش‌های فردی خاص در هر گروه سنی، توانش‌های زیست‌بومی خاصی توسط جامعه ایجاد شده‌اند. ازاین‌رو، برای هر گروه سنی خاص یک اکوسیستم توسعه انسانی خاص شکل می‌گیرد. اکوسیستم عالی توسعه انسانی یک اکوسیستم فرعی از اکوسیستم توسعه انسانی است که با محوریت دانشگاه‌ها، مراکز آموزش عالی و بنگاه‌های اقتصادی برای توسعه توانش‌های یادگیرندگان عالی در گروه سنی ۱۸ الی ۶۰ سال و بهبود استاندارد زندگی آن‌ها شکل می‌گیرد.

سطح هریک از توانش‌های یادشده و میزان تأثیراتشان بر یکدیگر نقش اساسی در کارآمدی و پایداری اکوسیستم توسعه انسانی دارند. توانش‌های فردی و اشتغال‌پذیری دو گروه مهم از عناصر شبکه توانش‌های انسانی هستند که سطح و تأثیرات متقابلشان نقش کلیدی در توسعه انسانی دارند. به‌عنوان نمونه، در اکوسیستم عالی توسعه انسانی که تمرکز مقاله حاضر بر آن بوده است، ازیک‌طرف توانش‌های فردی کسب‌شده از تحصیلات دانشگاهی به اشتغال پذیری[1] دانش‌آموختگان (به‌عنوان توانش زیست‌بومی) کمک می‌کنند؛ از طرف دیگر، اشتغال پذیری دانش‌آموختگان آموزش عالی بر توانش‌های اکتسابی دانش‌آموختگان آموزش عالی کمک می‌کنند.

این در حالی است که نتایج تحلیل‌ها در مقاله حاضر نشان می‌دهند که در اقتصاد ایران هیچ‌یک از توانش‌های فردی (عمومی، یادگیری، اجتماعی، مدیریتی و عملیاتی) دانش‌آموختگان علوم پایه در دوره تحصیلات عالی تأثیر معنی‌داری بر اشتغال پذیری آن‌ها ندارند. همچنین، اشتغال پذیری دانش‌آموختگان علوم پایه کمکی معنی‌داری به توسعه توانش‌های فردی نمی‌کنند؛ اما توانش‌های اکتسابی دانش‌آموختگان علوم پایه تا حدودی به به‌طور معنی‌داری (هرچند ضعیف) یکدیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند و به یکدیگر کمک

[1] - وجود فرصت‌های مناسب اشتغال در اقتصاد یک توانش زیست بومی است. محل کار، هم عرصه یادگیری عالی است؛ و هم منبع کسب درآمد برای زیست پذیری آنها است. علاوه بر آن، کیفیت زیست بوم(مانند وجود آزادی، وجود عدالت، وجود امنیت، رعایت حقوق بشر، اعتماد متقابل و غیره) توانش‌هایی را برای دانش آموختگان آموزش عالی به ارمغان می آورد.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

می‌کنند؛ بنابراین، شبکه توانش‌های دانش‌آموختگان علوم پایه در اقتصاد ایران بسیار سست است و اکوسیستم عالی توسعه انسانی در این حوزه ناکارآمد و ناپایدار است.

ناکارآمدی و ناپایداری اکوسیستم عالی توسعه انسانی در ایران عمدتاً از نامناسب بودن زیست‌بوم و ضعیف تعاملات ذی‌نفعان توسعه انسانی ناشی می‌شود. ذی‌نفعان این اکوسیستم عمدتاً در چارچوب دو بازار خدمات آموزش عالی و بازار کار دانش‌آموختگان آموزش عالی یا بر محور آن‌ها تعامل می‌کنند. دو مسئله در این رابطه وجود دارد. مسئله اول بی‌اطلاعی یا کم‌اطلاعی ذی‌نفعان مختلف از نیازها، علایق، خواسته‌ها، امکانات و توانش های یکدیگر و توانش‌های زیست‌بومی است. به‌عنوان‌مثال، افراد در هنگام تقاضای آموزش عالی اطلاعی از وضعیت اشتغال و بیکاری دانش‌آموختگان آموزش عالی در رشته‌های مختلف ندارند؛ دانشگاه‌ها نیز چندان از نیازهای مهارتی بنگاه‌های اقتصادی مطلع نیستند. مسئله دوم تعادل بازارهای در سطح پایین دانش است. اقتصاد ایران دانش بری پایینی دارد و تقاضای آن برای دانش‌آموختگان با توانش‌های عالی پایین است. دانشگاه‌ها نیز متناسب با آن خدمات آموزش عالی عرضه می‌کنند.

پیشنهادها

حل این مسئله مستلزم اقدامات متنوعی است که در زیر به مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود:

۱-اصلاح زیست‌بوم توسعه انسانی در راستای گسترش آزادی‌ها، افزایش رقابت اقتصادی و عدالت اجتماعی؛

۲-پیش‌بینی تقاضای اقتصاد برای دانش‌آموختگان آموزش عالی در رشته‌های مختلف و استان‌های مختلف؛

۳-پیش‌بینی عرضه خدمات آموزش عالی در رشته‌های مختلف و در استان‌های مختلف.

منابع و مأخذ

- Kenneth J. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. The Review of Economic Studies, Volume 29, Issue 3, June 1962, Pages 155–173, https://doi.org/10.2307/2295952.
- Barro, R. and J-W Lee (2013). "A New Dataset of Educational Attainment in the World, 1950-2010, Journal of Development Economics, 104, 184–198.
- Becker, G.S. (1964). Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education. New York: National Bureau of Economic Research.
- Bessen James (2015). Learning by Doing: The Real Connection between Innovation, Wages, and Wealth. Kindle eBook.
- Boni, A., & Walker, M. (2016). Universities and global human development: Theoretical and empirical insights for social change. London: Routledge.
- Boni, A., & Walker, M. (Eds.). (2013). Human development and capabilities. Reimagining the university of the Twenty-First century. London and New York: Routledge.
- Bronfenbrenner, U. (1979). The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design, Harvard University Press.
- Bronfenbrenner, U., & Morris, P. A. (2006). The Bioecological Model of Human Development. In R. M. Lerner & W. Damon (Eds.), *Handbook of child psychology: Theoretical models of human development* (pp. 793–828). John Wiley & Sons Inc.
- Buss, David M. (2019). Evolutionary Psychology: The New Science of the Mind, Sixth Edition. by Routledge.
- Cohen, D., & Soto, M. (2007). Growth and human capital: Good data, good results. Journal of Economic Growth, 12, 51–76.
- Entezari Yaghoub (2022). Analysis and development of employability human capital of basic science graduates, a research project in Higher Education Research and Planning Institute(in Persian)
- Haq, K., & Kirdar, Ü. (Eds.). (1986). Human development: The neglected dimension. Islamabad: North South Roundtable.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

- Haq, K., & Kirdar, Ü. (Eds.). (1987). Human development, adjustment and growth. Islamabad: North South Roundtable. Haq, K., & Kirdar, Ü. (Eds.). (1988). Managing human development. Islamabad: North South Roundtable.
- Haq, K., & Kirdar, Ü. (Eds.). (1989). Development for people: Goals and strategies for the year 2000. Islamabad: North South Roundtable.
- Haq, M. U. (1989). United Nations role in human development. Development, 89(4), 41–45.
- Haq, M. U. (1995). Reflections on human development: How the focus of development economics shifted from national income accounting to people-centred policies told by one of the chief architects of the new paradigm. Oxford: Oxford University Press.
- Hirai Tadashi (2017). The Creation of the Human Development Approach. Palgrave Macmillan Cham.
- James, Paul (2018). "Creating Capacities for Human Flourishing: An Alternative Approach to Human Development". In Paola Spinozzi and Mazzanti Massimiliano (ed.). *Cultures of Sustainability and Wellbeing: Theories, Histories, Policie.*
- Kail Robert V. & Cavanaugh John C. (2019). Human Development: A Life-Span View 8e. Cengage Learning, Inc.
- Kampelmann s., Rycx F., Saks Y. and Tojerow I. (2018). Does education raise productivity and wages equally? The moderating role of age and gender et al. IZA Journal of Labor Economics (2018) 7:1
- Keller, Poortinga and Scholmerich(2002). Between Culture and Biology: Perspectives on Ontogenetic Development, Cambridge University Press 2002.
- Moretti E (2004). Workers' education, spillovers and productivity: evidence from plant-level production functions. Am Econ Rev 94:656–690.
- Nussbaum M. & Sen A.(1993). The Quality of Life. Oxford University Press, USA
- Nussbaum Martha C. (2014). Creating Capabilities, The Human Development Approach. The Belknap Press of Harvard University Press.
- Nussbaum, Martha (2011). Creating Capabilities: The Human Development Approach. Cambridge, MA: Harvard University Press. pp. 33–34. ISBN 978-0674072350.
- Psacharopoulos, G. and H.A. Patrinos(2008). "Education and Human Capital," in International Handbook of Development Economics (Volumes 1 & 2, chapter 24). Edward Elgar Publishing.
- Sarma H., Pradhan S., Mattaparthi V. S.K. & Kaushik S. (2019). Phylogenetic Analysis: Early Evolution of Life. Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology Volume 3, 2019, Pages 938-952.
- Schultz, T.W. (1960). 'Capital formation by education,' Journal of Political Economy, 68, 571- 583.
- Sen, A. K. (1989). Development as capabilities expansion. Journal of Development Planning, 19, 41–58.
- Sen, A. K. (1997). Development thinking at the beginning of the XXI century. In L. Emmerij (Ed.), Economic and social development into the XXI century (pp. 531–551). Washington, DC: Inter-American Development Bank.
- Tomer John F. (2016). Integrating Human Capital with Human Development: The Path to a More Productive and Humane Economy. Palgrave Macmillan.
- Veenhoven, R. (2007). Subjective measures of well-being. In M. McGillivray (Ed.), Human well-being: Concept and measurement (pp. 214–239). Basingstoke: Palgrave Macmillan in association with the United Nations University-World Institute for Development Economics Research.
- Walker M.and Fongwa S.(2017). Universities, Employability and Human Development, DOI 10.1057/978-1-137-58452-6_9
- Wang, B., Xia, L. & Wu, A.M. (2022). Social Development with Public Value: An International Comparison. Soc Indic Res 162, 909–934 (2022). https://doi.org/10.1007/s11205-021-02805-5.
- Wilson Edward O. (1999). Consilience The Unity of Knowledge. VTNTACE BOOKS EDITTON OF RANDOM HOUSE' INC.

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]

Employability and Human Development Ecosystem

Theoretical foundations and data analysis of basic science graduates

Yaghoub Entezari[1]

Abstract

Problem: Human development ecosystem refers to a network of diverse stakeholders that create a dynamic network of human capabilities in a suitable environment in dynamic interaction with each other, and continuously improve the quality of people's lives. The level of each of the mentioned capabilities and the extent of their effects on each other play a fundamental role in the efficiency and sustainability of the human development ecosystem. Individual capabilities and employability are two important groups of elements of the network of human abilities, whose level and mutual effects play a key role in human development. While their status in Iran's economy is not known and the knowledge gap is strongly felt.

Purpose: Considering the above issue, the aim of this article is to analyze the situation and the relationship between capabilities of the graduates of higher education in Iran's economy.

Methodology: In order to achieve the mentioned goal of the descriptive-analytical method, the field data received from a sample of 1461 students of basic sciences in 2013 and 2014 from Iran's state universities and was analyzed by artificial neural networks technique.

Results: The results of the analysis show that none of the individual capabilities (general, learning, social, managerial and operational) of basic science graduates have a significant effect on their employability. Also, the employability of basic science graduates does not contribute significantly to the development of individual abilities. However, the individual capabilities of basic science graduates significantly (although weakly) affect each other and help each other.

Conclusion: Therefore, in Iran's economy, the capability network of basic science graduates is very weak, and the ecosystem of human development in this field is inefficient and unstable.

Keywords: human capabilities, individual capabilities, employability, human development, human development ecosystem

1 Associate Professor of Economics of Higher Education, Department of Economics of Higher Education, Institute for Higher Education Research and Planning, Tehran, Iran. (y.entezari@irphe.ac.ir)

[Downloaded from ihej.ir on 2026-11-20]

[DOR: 20.1001.1.20088000.1401.14.3.1.6]