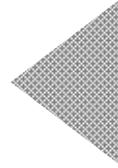


ویژگی برنامه درسی آموزش توسعه پایدار از منظر سیستم های سازگار شونده



اعظم معتمدی^۱

محمد یمنی دوزی سرخابی^۲

(تاریخ دریافت ۹۶/۱۲/۵ - تاریخ تصویب ۹۷/۵/۱۴)

چکیده

حوزه مرتبط به علم پایداری به دنبال درک تعاملات پیچیده و پویا بین سیستم های طبیعی است. این حوزه به دنبال تحول و توسعه سیستم ها به صورت پایدار است. قطعاً یکی از کارکردهای ضروری دانشگاه تعامل با این سیستم ها و سازگار شدن با آنها است. چنانچه دانشگاه ها توان روبرو شدن با این سیستم های بیرونی را نداشته باشند محکوم به فنا هستند. دانشگاه برای انطباق با شرایط سیستم تحولی لازم دارد و در این راستا باید ساختار سنتی، فرایندها و... را تغییر دهد که یکی از مولفه های آن تغییر در برنامه درسی است. برنامه درسی در چنین دانشگاهی اگر چه طبق نظریه سیستمی از زمینه ی محلی-بومی خود تبعیت می کند اما دارای ویژگی های خاص خود نیز می باشد. بنابراین مقاله حاضر بر آن است که با توجه به اقدامات انجام شده در سطح جهانی در این زمینه ویژگی برنامه درسی آموزش توسعه پایدار را از منظر سیستم سازگار شونده بیان کند. این مطالعه نشان می دهد برنامه درسی جوابگو به چنین سیستمی باید مبتنی بر رویکرد میان رشته ای باشد و بر تحولات نظام های آموزش عالی در سراسر جهان در مواردی چون: تحول در

۱- دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی دانشگاه شهید بهشتی تهران. a_motamedi@sbu.ac.ir

۲- استاد برنامه ریزی درسی آموزش عالی دانشکده علوم تربیتی دانشگاه شهید بهشتی تهران

یادگیری و نقش یادگیرنده؛ تحول در نوع آموزش و تاکید بر آموزش حرفه ای و نظری به صورت تلفیقی، تحول در دانشگاه ها و نقش آن ها، تحول در نقش دانش، و تحول در برنامه های درسی استوار باشد.

واژگان کلیدی: آموزش توسعه پایدار، برنامه درسی، میان رشته ای، سازگار شونده

مقدمه

اگر توسعه پایدار را به سقف یک ساختمان تشبیه کنیم، ابعاد محیطی، اقتصادی و اجتماعی، ستون های آن را تشکیل می دهند که بر فرهنگ جامعه، که زیر بنای ساختمان را می سازد، استوار شده اند (آراسته و امیری، ۱۳۹۱). به زعم اسپورن^۱ (۲۰۰۱) دانشگاه یکی از مهم ترین سازمان های هر کشوری است که ارتباط تنگاتنگی با سایر ابعاد جامعه از قبیل اقتصاد، تکنولوژی، سیاست و... دارد. امروزه از دانشگاه ها انتظار می رود که از طریق ایجاد بسترهای لازم به خلق دانایی و توزیع و انتشار آن مبادرت ورزیده و برای توسعه ی همه جانبه کشور راه گشا باشد. اگر چه در این هزاره سوم سازمان ها و موسسات آموزش عالی با چالش ها و تغییرات و پویایی های غیر قابل پیش بینی و بنیادی مواجه شده اند اما جهت بقا و ماندگاری خود باید تلاش های زیادی انجام بدهند به طوری که با تغییر در ساختار، فرایندها و سیستم های دانشگاهی بتوانند آن را با شرایط جدید سازگار کنند. برتالانفی (۱۳۶۶) و مورن (۱۳۸۷) از مهمترین ویژگی های سیستم های پیچیده سازگار شونده را تعامل با محیط می دانند. سیستم سازگار شونده پیچیده بر محیط تاثیر می گذارد و از محیط تاثیر می پذیرد. و مهمترین ویژگی سیستم سازگار شونده، استقلال خرده سیستم ها و عناصر تشکیل دهنده آن است. جامعه نیز سیستم سازگار شونده پیچیده ای است که از خرده سیستم های متنوعی تشکیل شده است. دانشگاه به عنوان یکی از خرده سیستم های جامعه با دیگر خرده سیستم های آن مانند سیستم اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی در تعامل متقابل قرار دارد. بنابراین در نظام آموزش عالی، دانشگاه به عنوان یک سیستم سازگار شونده نقشی محوری در فرایند توسعه کشور دارد و سرمایه گذاری اصولی در این بخش، ایجاد امکانات و تسهیلات برای نسل های آینده، اقدام

صحیح در جهت توسعه علمی کشور به شمار می رود. در مقابل این سرمایه گذاری، از آموزش عالی انتظار می رود تا نقشی اثربخش در توسعه پایدار داشته باشد. بر این اساس، آموزش عالی پایدار، در پاسخ به نیاز به وجود دانشگاه ها به عنوان رهبران جامعه در دستیابی به توسعه پایدار ایجاد شده است (رایت و ویلتون^۱، ۲۰۰۴). اما یونسکو (۲۰۰۲) گزارش می کند که «نظام های آموزشی نتوانسته است به چالش های توسعه پایدار پاسخ دهد» و آموزش و پرورش به یک دیدگاه جدید و ژرف نگر نیاز دارد.

در طول دو دهه گذشته، موسسات آموزش عالی در سراسر جهان برنامه های مختلفی را جهت آموزش توسعه پایدار انجام داده اند (واس^۲، ۲۰۰۷). این در حالی است که، ۸۰ درصد موسسات آموزش عالی که از برنامه های توسعه پایدار حمایت می کنند معتقدند باید نگرشی میان رشته ای در آموزش توسعه پایدار اتخاذ گردد و آموزش توسعه پایدار به همه موضوعات ارتباط داده شود (کاتون و همکاران^۳؛ بیگنل^۴، ۲۰۱۱). یمنی (۱۳۸۸) دانشگاه سازگار شونده را لازم رسیدن به علوم میان رشته ای معرفی و پیشنهاد کرده است و ضمن آن در مورد آموزش عالی و به ویژه دانشگاه ها در شرایط حاضر، توجه جدی به سه نکته را الزامی می داند. تنوع بخشیدن به دانشگاه ها، تامل در کیفیت جامعه دانشگاهی، تلاش برای منحصر به فرد بودن دانشگاه. منصور (۱۳۹۲) چنین دانشگاهی را مکانی می داند که در آن خلاقیت، تولید علم و رفتار علمی دنیای مدرن وجود دارد و البته به ریشه دانش که در دنیای مدرن نیاز اجتماع است و رفع نیازهای جامعه، نیازهای مدنی، دفاعی، تربیتی و کنجکاوی بشری را نیز توجه دارد. چنین دانشگاهی علم و فن آوری را تنها در حیطه آموزش و انتقال دانش نمی داند.

از طرف دیگر استیمن^۵ (۲۰۰۳) اعلام می کند که هر چند آموزش توسعه پایدار در برنامه های درسی بسیاری از رشته ها گسترش یافته، اما در عمل نتوانسته است دانش آموختگان را آماده

۱ - Wright & Wilton

۲ - Waas

۳ - Cotton et al

۴ - Bignell

۵ - Steinmann

سازد، زیرا توسعه پایدار به عمل و اقدام در موقعیت و زمینه نیاز دارد. شفرد و کاسگریف^۱ (۱۹۹۸) بیان می کنند که هنوز برای دانشجویان فرصت هایی فراهم نشده است تا آنها اصول توسعه پایدار را در عمل به کار ببرند. این دغدغه یکی از رایج ترین دلمشغولی های نظام های آموزشی است که بر انتقال اطلاعات تاکید می کنند، نه بر آنچه که دانشجویان می توانند به طور اثر بخش یاد بگیرند و به کار ببرند.

استرلینگ^۲ (۲۰۰۳) معتقد است باید، بین دو رویکرد یادگیری در مورد توسعه پایدار و یادگیری برای توسعه پایدار، تمایز قایل شد. یادگیری برای توسعه پایدار از روش های متنوع تدریس استفاده می کند تا یادگیری مشارکتی و مهارت های سطح بالا تفکر و یادگیری مادام العمر را ترویج می کند، با شرایط بومی و فرهنگی تناسب دارد، در برگیرنده آموزش های رسمی، غیر رسمی و ضمنی است، با دنبال کردن محتوا و بافت، موضوعات جهانی و اولویت های منطقه ای را دنبال می کند. مهارت های تصمیم گیری مشارکتی، تعادل اجتماعی، نظارت محیطی، نیروی کاری انعطاف پذیر و کیفیت خوب زندگی، شایستگی مدنی در افراد ایجاد می کند، میان رشته ای است و هیچ رشته ای نمی تواند توسعه پایدار را به تنهایی دنبال کند.

رویکرد یادگیری در مورد توسعه پایدار رویکرد دیگری است که رویکرد رایج این آموزش است که از طریق برنامه های درسی سنتی آموزش داده می شود. و هیچ یک از ویژگی های رویکرد اول را ندارد. برای تغییر جهت گیری از رویکرد دوم به رویکرد اول باید در نظر داشت که ویژگی های پایداری به سادگی نمی تواند به ساختارها و برنامه های درسی سنتی اضافه شود، بلکه به تغییر بنیادی در معرفت شناسی، فرهنگ، تفکر و عمل تربیتی نیاز دارد. از طرف دیگر، ویژگی های پایداری موضوع جداگانه ای نیست که بر برنامه درسی اضافه شود و بر ازدحام آن بیفزاید، بلکه مدخلی است که از نگاه متفاوتی به برنامه درسی، روش تربیتی، و تغییر سازمانی، خط مشی، و قوانین تربیتی می نگرد. بنابراین در آموزش این مفهوم، ساختارها و فرایندهای سنتی باید تغییر یابد. رشته ها و موضوعات متفاوت باید با تلفیق و دروسی که به مسائل

۱ - Shepherd & Cosgriff

۲ - Sterling

جهان واقعی نظر دارد ارائه گردد. (براند و کارونن^۱، ۲۰۰۷).

فصل بیست و ششم از دستور کار ۲۱^۲ درباره آموزش آگاهی های اجتماعی است که از یونسکو خواسته شده برای تغییر برنامه درسی تلاشی صورت گرفته و برنامه های آموزشی از پیش از مدرسه تا مرحله دانشگاه بازنگری شده و اصلاح گردد؛ زیرا به الگوهای تفکر و ارزش های جهان پایدار نیاز است (سازمان ملل، ۱۹۹۲). در واقع هنگام تعریف آموزش برای توسعه پایدار، برخی مفاهیم کلیدی باید مد نظر قرار گیرد، که این مفاهیم عبارتند از: خلق آگاهی، دید محلی و جهانی، مسئولیت پذیری، یادگیری برای ایجاد تغییر، مشارکت، یادگیری مادام العمر، رهیافت کل نگر، تصمیم گیری، چند رشته ای و حل مسئله (والز^۳، ۲۰۰۹).

در واقع آموزش درباره توسعه پایدار بر موضوع آگاه سازی یا بحث نظری متمرکز است و آموزش برای توسعه پایدار به معنای استفاده از آموزش به عنوان یک ابزار و برای دستیابی به پایداری در توسعه است. در آموزش عالی نیازمند این هستیم که از آگاهی صرف فراتر برویم و این می تواند یک چالش جدی محسوب شود (ماریا سالیه^۴، ۲۰۰۸). بنابراین نمی توان نقش نظام آموزشی را برای آینده در این زمینه کم اهمیت دانست. در واقع بنیان همبستگی اجتماعی، پیشرفت اقتصادی، توسعه پایدار، تعالی، انسانیت، صلح و دوستی همگی به آموخته ها و آموزه های نظام آموزشی بستگی دارد. بنابراین بر این اساس آموخته های دوران آموزش رسمی و سنتی، برای نیل به چنین اهداف متعالی، نارسا جلوه می کنند. در نتیجه یک بازاندیشی بنیادی در ساختار، روش ها، محتوا، شیوه های سازماندهی و به ویژه متمرکز بر راهبردهای یادگیری که به بهسازی نظام آموزشی منجر شود، و به دیگر سخن یک برنامه درسی کارآمد، ضرورت دارد (محمد امین زاده و محمد امین زاده، ۱۳۹۲).

۱ - Brand & Karvonen

۲- کنفرانس ریو ۱۹۹۲: مهمترین نتیجه این اجلاس جمع بندی آن است که به عنوان دستور کار ۲۱ شناخته شده است و بر اساس آن دولت ها موظف شدند چارچوب استراتژیکی خاصی را برگزینند که ترکیب اهداف توسعه ای و زیست محیطی را میسر سازد. یکی از توصیه های مهم دستور کار ۲۱، تشکیل کمیسیون توسعه پایدار در سازمان ملل متحد بود که در حال حاضر اهداف مربوط به توسعه پایدار را دنبال می کند.

۳ - Wals

۴ - Maria Salih

در این راستا فعالیت های گوناگونی در سراسر جهان رخ داده است. برای مثال در دانشگاه آمستردام هلند، گروهی برای تلفیق توسعه پایدار در تحقیقات آموزش دانشگاه فعالیت می کنند. این گروه جلساتی را در مورد چگونگی برخورداری از همکاری های اجتماعی جهت دستیابی به توسعه پایدار و نیز کارگاه های آموزشی در خصوص توسعه پایدار برگزار می نماید (ون وین^۱، ۲۰۰۰). دانشگاه فلوریدا تعهد نامه ای امضا کرد که تحقیق و آموزش زیست محیطی را هدف اصلی موسسه ذکر نموده است (همان). در آموزش عالی روسیه، توسعه پایدار براساس تغییر در مدیریت آموزشی و تجدید نظر در برنامه درسی مورد توجه قرار گرفته است (وریتسکایا و همکاران^۲، ۲۰۰۲). در ژاپن، دوره های تحصیلات تکمیلی مختلفی در زمینه پایداری، مانند دوره های مدیریت زیست محیطی، بازیافت انرژی و مواد، و نظام های اجتماعی، برگزار می شود. این دوره ها که در زمینه مهندسی علوم محیطی است، با رویکردی میان رشته ای برگزار می شوند. در اروپا و شمال آمریکا، بسیاری از برنامه ها در زمینه پایداری در رشته های علوم اجتماعی مانند علوم اقتصادی، علوم سیاسی و کسب و کار برگزار می شود (بناز، ۲۰۰۷).

از بررسی تجارب کشورها می توان پی برد که موسسات آموزش عالی در راستای توسعه پایدار فعالیت های گوناگونی مانند اهمیت به فعالیت های آموزشی و پژوهشی در زمینه پایداری، بازبینی وظایف مدیریت و تجدید نظر در دروس و برنامه های دانشگاهی را انجام داده اند. اگرچه محققان زیادی برای تعریف معیارها و ارزشگذاری برنامه های آموزش برای توسعه پایدار تلاش کرده اند، اما برنامه ها و تعاریف مربوط به آموزش برای توسعه پایدار در کشورهای مختلف، متفاوت است (گیدنس^۳، ۲۰۰۹). می توان گفت که برنامه درسی یک سیستم سازگار شونده اگرچه وابسته به زمینه ی محلی است اما دارای ویژگی های خاص خود نیز است. بنابراین این مقاله به دنبال این است با توجه به اقداماتی که در سطح جهانی رخ داده و ارائه نمونه هایی، به این سوال پاسخ دهد که ویژگی های برنامه درسی آموزش توسعه پایدار از منظر سیستم سازگار شونده چیست؟

۱ - Van Weenen

۲ - Verbitskaya et al

۳ - Giddens

تلفیق پایداری در برنامه درسی از منظر سازگار شوندگی

اگر بپذیریم، سازمان های قرن ۲۰ برای دوران صنعتی طراحی شده اند (رضایان، ۱۳۷۸) و با آنها نمی توان مسائل قرن ۲۱ از جمله توسعه پایدار را به موفقیت رسانید، بنابراین باید بپذیریم دانشگاه های امروز نیازمند ساختار، فرایندها و کارکنانی هستند که هوشمند، انطباق پذیر و منعطف بوده و در برابر تغییرات پویا، توان سازگاری دارند. در واقع فعالیت آنها باید در ابعاد مختلف از جمله برنامه درسی باز آفرینی شوند. لازم است که دانشگاه های امروز تلاش کنند که در برابر اجرای دستورات و اوامر کنترلی، و همچنین در برابر استفاده از مدل های ذهنی ساختارها و فرایندهایی که در تقابل تحول سازنده هستند، مقاومت کنند. شاید بهترین توصیف برای این دانشگاه ها، دانشگاه هایی است که سیستم حاکم بر آنها کوانتومی است، دانشگاهی که محیط بیرونی را متغیر، آشوبی، احتمالی و پیچیده می پندارد و برای سازگاری با آن بهره گیری از الگوهای سیستم های باز و زنده را پیشنهاد می کند. قطعاً برنامه درسی چنین دانشگاه هایی منطبق بر رویکرد کوانتومی است. رویکرد کوانتومی، کل گرا^۱ است و بر روابط متمرکز است (زوهار^۲، ۱۹۹۷، ص ۵۲).

رویکرد کوانتومی، شیوه مکانیکی/تقلیلی^۳ دیدن جهان را که طبق آن هر پدیده را می توان با شناسایی و درک خواص اجزاء آن درک کرد را ابطال نموده و معتقد است درک اجزاء با در نظر گرفتن پویایی های کل میسر می باشد. پل تلر^۴ با ابداع مفهوم کل گرایی رابطه ای^۵ بر این باور است که در مفهوم واقعی، هیچ جزیی موجودیت ندارد، بلکه صرفاً الگوهایی در شبکه ای جدایی ناپذیر از روابط وجود دارند (سلبی^۶، ۱۹۹۹). در واقع، در بستر کوانتومی هیچ چیز وجود مستقل ندارد، بلکه همه چیز به هم مرتبط و درهم تنیده اند (جانزن و همکاران^۷، ۲۰۱۱). بنابراین طبق اصل

۱ - Holistic

۲ - Zohar

۳ - Mechanistic/reductionist

۴ - Paul Teller

۵ - Relational holism

۶ - Sellby

۷ - Janzen et al

کل گرایي، پديده هاي کوانتومي هويت ثابت و قطعي ندارند زيرا موجوديت آنها مستلزم در ارتباط بودن آنهاست. در ارتباط بودن و تعامل، موجب بروز ويژگي زمينه گرايي^۱ در پديده اي کوانتومي مي گردد. اين خاصيت موجب مي شود تا وقتي که آنها با يکديگر در ارتباط هستند، هويت کاملاً ثابتي نداشته باشند. به اين ترتيب، آنها با عناصر محيط خود هم آفريني مي کنند. به اين معني که چون پديده هاي کوانتومي، غير قطعي و نامعين هستند، تا زماني که روابط بين آنها برقرار است، هويت کاملاً ثابتي نخواهند داشت. اين ويژگي، به سيستم کوانتومي حداکثر انعطاف پذيري را براي تعريف خودش برحسب شرايط محيطي مي دهد و آن را قادر مي سازد به آفرينش هويت هاي پوياي خود بپردازد (پاسکال و همکاران^۲، ۲۰۰۰). در واقع، به دليل ماهيت مرزهاي مبهم و به شدت رابطه اي پديده هاي کوانتومي بايد هميشه آنها را در يک زمينه بزرگتر که روابط آن پديده ها تعريف مي شود، مورد مشاهده قرار داد (گامسون^۳، ۲۰۰۶). در واقع زمينه گرايي موجب مي شود پديده هاي يکسان در زمينه هاي متفاوت، نمودهاي گوناگوني پيدا کنند.

از طريق جهش کوانتومي هرچيز غيرقابل پيش بيني مي تواند رخ دهد (باراش^۴، ۲۰۱۲). طبيعت، پيچيده، در حال تغيير مداوم، متلاطم، آشوبناک، نامشخص و داراي عدم قطعيت تصور مي شود (زوهار، ۱۹۹۷). جايي که در آن هيچ چيز ايستايست و رويداها پيش بيني پذير نبوده و کنترل آنها نوعي وهم و خيال است (استاسي و همکاران^۵، ۲۰۰۰). رويکرد کوانتومي، پيش بيني پذيري مکانيکي انسان و طبيعت را مورد ترديد قرار مي دهد (فیرهوم^۶، ۲۰۰۴). در چشم انداز کوانتومي، جهان به عنوان يک سيستم خود سازمان دهنده، در جهت نيل به سطح بالاتر پيچيدگي و انسجام (نظم)، تکامل و تحول مي يابد و آشوب و

۱- Contextualism

۲- Pascale et al

۳- Gumesson

۴- Barrash

۵- Stacey et al

۶- Fairholm

بی نظمی، در نهایت به نظم منتهی می گردد (شلتون و دارلینگ^۱، ۲۰۰۱).

در رویکرد کوانتومی، آشوب نوعی نظم در بی نظمی است. ابهام در پدیده های کوانتومی نشانگر چنین نظمی است. رویکرد کوانتومی در آموزش و یادگیری، به عنوان یکی از جدیدترین و پیشرفته ترین سیستم های یاددهی-یادگیری، می تواند بسیاری از مسائل منابع انسانی را حل نماید. یاددهی-یادگیری، مستلزم آن است که نه تنها ابعاد آشکار پدیده های یاد شده مورد بررسی قرار گیرد، بلکه ابعاد پنهان آنها نیز مطالعه شود (بازرگان، ۱۳۸۷). رویکرد کوانتومی می تواند در بررسی ابعاد پنهان فرایند یاددهی-یادگیری، بسیار مفید واقع شود. به هر حال، تئوری کوانتوم موجب نوعی تغییر پارادایم در آموزش گردیده است (کونینگام^۲، ۲۰۰۷) و بهره گیری از آن به یک فرصت تبدیل شده است. یافته های پژوهشی جدید در ارتباطات درونی و ساختار مغز، موجب گردیده ظرفیت هایی از مغز شناسایی شود که قبلاً ناشناخته بود، این ظرفیت های مغفول مانده مغز که تاکنون در آموزش نادیده گرفته شده، با یافته های فیزیک کوانتوم مرتبط است. در بسیاری از سیستم های آموزشی به مفاهیمی همچون هوشیاری، فضای درون، تصویر برداری ذهنی، خودآگاهی، ارتباط متقابل، پیوند تفاوت ها، نیاز به معناداری و تسلط بر درون که می توانند روابط را تسهیل کرده، نتایج آموزشی را بهبود بخشیده و نوآوری، بهره وری و رضایت از کار و زندگی را به حداکثر رسانند به طور جدی توجه نشده است، رویکرد کوانتومی درصدد است توجه ما را به این مفاهیم معطوف گرداند (باراش، ۲۰۱۲). بنابراین آینده آموزش، آینده ای مبتنی بر رویکرد کوانتومی است (سلمان و همکاران^۳، ۲۰۰۳). استفاده از مزیت های این رویکرد، می تواند بسیاری از چالش های نظری و عملی در آموزش را برطرف سازد. با چنین توصیفی از این الگوی یادگیری می توان ردپای ویژگی برنامه درسی مبتنی بر رویکرد حل مسئله (با ویژگی های خودسازماندهی در یادگیری)، مطالعه موردی (تاکید بر دیدن موضوع در بستر پژوهش) و فرارشته ای (رویکردی پویا و وابسته به زمینه و در ارتباط به جامعه)، آموزش بر اساس وب (با ویژگی هایی چون باز بودن، انعطاف پذیری و توزیع شدگی) در آموزش توسعه

۱ -Shelton Darling

۲ -Cunningham

۳ -Selman et al

پایدار و در چهارچوب شبکه سازی با ذی نفعان را می توان در این الگو و نگرش به یادگیری یافت.

بر این اساس می توان گفت که یک دانشگاه سازگار با توسعه پایدار باید برنامه درسی پایداری خود را مبتنی بر رویکرد کوانتومی قرار دهد. کروما^۱ (۲۰۰۳) معتقد است که برای نیل به پایداری بازننگری های کاربردی در برنامه درسی ضروری است. برنامه درسی باید از رویکرد خطی خود که از پویایی برخوردار نیست، دور شود و بیشتر جهت گیری فرایندی داشته باشد که بتواند با تفسیر علایق و نیازهای اجتماعی به صورت بازگشتی تکامل یابد. چنین رهیافتی در برنامه ریزی درسی نیازمند رفتن از یادگیری استاندارد به فرایند یادگیری اجتماعی باشد.

به اعتقاد بکر^۲ (۲۰۰۲) اکثر برنامه های دانشگاهی به ایجاد دانش ابزاری، یعنی دانشی در مورد این که جهان چگونه کار می کند، متعهد هستند. اگر چه دانش ابزاری برای دست کاری محیط زیست مورد استفاده قرار می گیرد اما باید با دانش ارتباطی، ارزش ها، ایده ها، احساسات و مفاهیم فرهنگی چون عدالت، آزادی، برابری و عشق متعادل شود. از این رو برنامه درسی پایداری باید هم به محتوای یادگیری و هم به زمینه یادگیری توجه کند. به زعم بکر، بدون حکمت، دانش خطرناک است و کسب حکمت نیازمند تلفیق تفکر و احساسات، مغز و بدن، علم و معنویت، دانش و ارزش ها، است. این مولفه ها تنها در کلاس درس آموخته نمی شود و باید از طریق تجربه نیز حاصل شود. به باور کوتسوریس^۳ (۲۰۰۲) دانش آموختگان باید مهارت ها و کیفیت های شخصی مثل مهارت های ارتباطی، کارگروهی و تیمی و مقابله درست با تضادها را کسب کنند و ظرفیت تلفیق دانش و اطلاعات از دیدگاه ها و رشته های مختلف را دارا باشند. آموزش عالی باید به طریقی عمل کند که دانشجویان از خنثی بودن گذرکنند و به سوی کسب چشم انداز انتقادی و مداخله گری در ایجاد تحول هدایت شوند. کوتسوریس یکی از جنبه های مهم آموزش برای پایداری را توانایی تلفیق نظریه و عمل می داند. در آموزش تجربی، کاربردی بودن فرایند یادگیری هم مطرح است. به این معنا که یادگیرندگان می توانند

۱ - Kroma

۲ - Becker

۳ - Koutsuris

دانش و مهارت های خود را با مشارکت فعال در موقعیت های خارج از کلاس ارتقاء دهند. مطالعات میدانی، مشاهده، موقعیت های طبیعی، کارورزی آکادمیک، آموزش بین فرهنگی (یادگیری از طریق مداخله مستقیم و معنادار در فرهنگ دیگر) و اقدام پژوهی (تحقیق توأم با عمل در مورد موضوعات و مسائل تعیین شده به وسیله جامعه) را می توان مثال های آموزش تجربی دانست. برایدن و شاک اسمیت^۱ (۱۹۹۹) بر این باورند که آموزش باید از تمرکز درون بخشی بیرون آمده و نیازهای بین بخشی را مخاطب قرار دهد. این کار برای دانشگاه ها و دانشکده هایی که اساس سازمانی آنها بازتابی از گذشته است نه حال و آینده، مشکل خواهد بود. هانسن^۲ (۱۹۹۰) معتقد است که تجربه ی آموزشی به ویژه در مقطع لیسانس باید چیزی متفاوت از پداگوژی غالب که همان انتقال غیر فعال دانش است، باشد. او بر این باور است که یادگیری باید مشارکتی باشد و دانشجو، استاد و نمایندگان بخش های صنعتی و کشاورزی با یکدیگر مسائل راهبردی توسعه را مورد بررسی قرار دهند. رولینگ^۳ (۲۰۰۰) در این رابطه می گوید برنامه درسی برای آن که بتواند به اندازه کافی به پایداری بپردازد باید تمرکز میان رشته ای داشته باشد. جانسن^۴ (۲۰۰۳) برای تلفیق پایداری در برنامه درسی توجه به دانش بومی و فرهنگ محلی را مورد تاکید قرار می دهد. به اعتقاد او استفاده از دانش بومی به منظور تقویت دانش رسمی در دانشگاه حائز اهمیت است. اعضای هیات علمی باید متوجه این امر باشند که فرهنگ، بنیان توسعه پایدار است و باید به دیدگاه های مختلف و متفاوت احترام گذاشت و برای آنها ارزش قائل شد.

برنامه درسی مبتنی بر رویکرد مطالعه موردی

یاریم و همکاران^۵ (۲۰۱۲) معتقدند برای نشان دادن پیچیدگی مسائل پایداری، رویکرد مطالعه موردی باید به طور گسترده ای برای طیف وسیعی از موضوعات مورد استفاده قرار گیرد. از نگاه

۱ - Bryden, J. & Shucksmith

۲ - Hansen

۳ - Roling

۴ - Jansen

۵ - Yarime et al

سیستمی پلسک (۲۰۰۱، ص ۳۰۳) سیستم دانشگاه به عنوان یک محیط سازگار شونده با دیگر محیط ها، از بازخوردی که در تعامل با محیط های مختلف می گیرد، متحول شده و یادگیری در آن رخ می دهد. مطالعات موردی می تواند در موضوعاتی چون حفاظت از معبد هوریوجی^۲، وقوع بیماری میناماتا، رقابت بین مواد غذایی و انرژی، مدیریت جنگل و پایداری جهانی، مدیریت منابع آب در شمال غربی چین و سیستم حمل و نقل آینده در شهر کاماکورا مورد استفاده قرار گیرد. و به منظور ارائه رویکردهای جامع و یکپارچه مربوط به مسائل مواد غذایی و انرژی، فرصت هایی برای دانشجویان فراهم می شود تا از طریق بازدید از روستاهای محلی و سایت های پروژه، یادگیری تجربی را کسب کنند.

سپس دانشجویان این مسئله را در گروه هایی قرار می دهند و در حالی که از مفاهیم و روش های رشته های مربوطه مانند کشاورزی، اقتصاد، جامعه شناسی و روابط بین الملل نیز بهره مند می شوند، مهارت های ارتباطی و رهبری را بیشتر مورد استفاده قرار می دهند. در طول این مطالعات موردی، دانشجویان باید بر حل مشکل موجود اصرار داشته باشند، که در بسیاری موارد صرفاً بخشی از یک مسئله بسیار بزرگ است که نیاز به درک جامع از کل ساختار دارد. در هر صورت با توجه به این که محیط دانشگاهی فعلی تمایل به تقویت تقسیم بندی، به جای اتصال و ادغام دیدگاه های رشته ای دارد، یادگیری از طریق تجربیات واقعی در زمینه محلی برای بررسی مجدد و بازبینی مشکل در دست و منحصر نبودن به یک چارچوب تحلیلی خاص، ارزشمند است.

رویکرد میان رشته ای نه تنها رویکردهای رشته محور را ترکیب می کند، بلکه می تواند فرضیه های ضمنی که در فرمول سازی مسئله اصلی مطرح شده است را مورد سوال قرار دهد. به همین ترتیب، دانشجویان از دیدگاه های ویژه رشته ای خود به نحوی جدا می شوند که البته باید تلاش شود تا از رد مطلق یا تغییر کامل دیدگاه های موجود دانشگاهی جلوگیری شود. پس از گذراندن این فرآیند، دانشجویان می آموزند که یک دیدگاه جهانی جدید به دست آورند که متمایز از گذشته است (یاریم و همکاران، ۲۰۱۲). در معنای سیستمی می توان گفت که ساختار

۱ - Plsek

۲ - Horyuji

تحولی موجود در دانشگاه، با برنامه درسی مبتنی بر مطالعه موردی سبب تغییر می شود و در این مورد دانشگاه برنامه درسی خود را در راستای سازگار شوندگی خود با مسائلی که آن را احاطه کرده، مورد بازسازی قرار می دهد (هلند، ۱۹۹۲، ص ۱۸).

برنامه درسی مبتنی بر رویکرد فرارشته ای

از دیدگاه سیستمی، طبق گفته ی اسپورن (۱۹۹۹) اگر دانشگاه را به عنوان یک سیستم سازگار شونده پیچیده بدانیم، مقوله ی تعامل دانشگاه و شیوه ی برنامه ریزی آن با محیط یکی از مهمترین ویژگی های یک دانشگاه پویا و سازگار شونده است. بنابراین از این گفته ی اسپورن می توان این گونه برداشت نمود که جهت سازگار شوندگی سازمانی نیاز به اصلاحات ساختاری از جمله تغییر در برنامه درسی برای پاسخ دهی به تغییرات محیط خارجی داریم.

از دیدگاه اسپورن (۲۰۰۶) این گونه برداشت می شود که سازگاری، اساس ماندگاری و بقای دانشگاه است و دانشگاه هایی که توان سازگاری با محیط بیرونی را نداشته باشند، محکوم به فنا هستند. دانشگاه ها برای این که بتوانند به گونه مناسب با محیط بیرونی سازگاری پیدا کنند، ابتدا باید تحلیل درست و منطقی از محیط بیرونی داشته باشند، براساس نظریه ی پیچیدگی می توان گفت محیط بیرونی دانشگاه پیچیده است و متغیرهای فراوانی در آن وجود دارد که بر دانشگاه تاثیر گذاشته و از آن تاثیر می پذیرند. نظریه آشوب بیانگر این است که به طور کلی محیط جهان، نظامی آشوبناک، غیرخطی، غیرقابل پیش بینی و به هم وابسته است که پیوسته در حال تحول است ولی در کلیت الگو، نظم غایی بر جهان حاکم است. به عبارتی، با یک افق دید گسترده تر به جهان الگوی منظمی را خواهیم یافت که می توان گفت انتقال علم پایداری بی معنا نیست.

رویکرد فرارشته ای برای مقابله با پیچیدگی جهان بیرونی مناسب است. چرا که این الگو، چارچوب متمایز و بازی را برای هدایت تلاش هایی که به منظور حل مسائل انجام می شوند، ارائه می دهد. همچنین دانش فرارشته ای ساختارهای نظری، روش های تحقیق و شیوه های عملی خاص خودش را شکل و توسعه می دهد و ممکن است این ساختار در چارچوب طرح رشته ای قرار نگیرد. دانش فرارشته ای دانش منطبق با شرایط جامعه را در اختیار کسانی قرار می دهد که به عنوان شرکت کننده در تولید دانش مشارکت داشته اند. و در نهایت دانش فرارشته ای پویا

است. به عبارتی جایی که این دانش باید مورد استفاده قرار گیرد و یا چگونگی توسعه آن قابل پیش بینی نیست. از سوی دیگر، گرچه در این رویکرد زمینه ها گذرا هستند و حل کنندگان مسائل بسیار متحرک اند اما شبکه های ارتباطات ثابت می ماند و دانش موجود در آنها در موقعیت های گوناگون در دسترس است (کراک^۱، ۲۰۰۰، ص ۱۳۳).

دانشجویان در این رویکرد می آموزند که راه حل های مرتبط به حوزه پایدار صرفاً متکی به راه حل های تکنیکی نیستند. کلید فرارشته ای، همکاری نزدیک بین تمرین / تمرین کنندگان و دانشگاه / دانشمندان است، که متمایز از اجتماع هستند. دانشجویان می توانند با مشارکت در یک مطالعه موردی فرارشته ای در سطوح مختلف، در رفع شکاف علوم اجتماعی و رویکردهای روش شناختی پیچیده، مسائل در تقابل هم و ناسازگار با هم، بسیار بیاموزند (شولز و مارکز^۲، ۲۰۰۱).

به زعم لانگ و همکاران^۳ (۲۰۱۲) جامعه با مشکلات زیاد، مبهم، پیچیده و پایدار روبروست، که نیازمند یادگیری راه حل ها و جهت گیری های اجتماعی است. تعریف، نمایندگی و گذر از این مشکلات از تعامل تئوری و تمرین و یادگیری متقابل صورت می پذیرد. رویکرد فرارشته ای یک جایگزین مناسب برای «علم برای جامعه» به جای «علم با جامعه» است و به عنوان روشی برای انتقال پایدار در نظر گرفته می شود. مطالعات موردی فرارشته ای برای سیستم های شهری و روستایی، شرکتهای یا صنایع و فرآیندهای سیاست (مانند فرایندهای تصمیم گیری در مورد دفع زباله های هسته ای) مطالعاتی مناسب هستند.

البته باید در نظر داشت که فرارشته ای، اساساً متفاوت از میان رشته ای است. در حالی که در میان رشته ای از روش ها و مفاهیم علوم مختلف استفاده می شود، فرارشته ای فراتر از علوم رفته و فرآیندهای یادگیری متقابل میان علم و جامعه را سازماندهی می کند و الگوهای متعارف مبادله دانش را نوسازی می کند. بنابراین، فرارشته ای، دانش تجربی و ارزش های مربوط به مسائل دنیای واقعی را که توسط شاغلان و ذینفعان ارائه شده را با دانش علمی در مورد سیستم ها که

۱ - Kraak

۲ - Scholz and Marks

۳ - Lang et al

توسط محققان ارائه شده، ادغام می کند. همچنین فرآیند مطالعات فرارشته ای از همان ابتدا با نهادهای غیر آکادمیک از جمله دولت، صنعت، بخش عمومی، و یا سازمان های غیردولتی، یا دانشمندانی که در مورد چالش های مرتبط با جامعه تحقیق می کنند، سروکار دارد (یاریم و همکاران، ۲۰۱۲).

اهداف آموزشی در مطالعات موردی فرارشته ای فراتر از دستورالعمل های مبتنی بر پروژه است. دانشجویان یاد می گیرند چگونه بر پیچیدگی تسلط یابند، یعنی، جنبه های مرتبط به مورد را با استفاده از دانش کارشناسان مورد، و تعیین وضعیت، گزینه ها و سناریو های آینده، درک و شناسایی می کنند. دانشجویان چگونگی ادغام دانش را از طریق روش های مطالعه موردی فرا می گیرند (شولز و تیتج^۱، ۲۰۰۲). در این فرایند مهم است که از ابزارها برای تسهیل فرایندهای گروهی استفاده شود و به فرایندهای گروهی پرداخته شود (استافاچر و همکاران^۲، ۲۰۰۶). این روش پس از شش مرحله معین یعنی سوال راهنمایی کننده، روبرو شدن با پرونده، انجام تجزیه و تحلیل سیستم، ایجاد سناریوها، انجام تجزیه و تحلیل چند معیاره و ایجاد رویکردهای قوی دنبال می شود (شولز و همکاران، ۲۰۰۶).

از طریق این فرایند، انتظار می رود دانشجویان صلاحیت های مختلفی از جمله یادگیری برای تحقیق در مورد مشکلات ناگوار مربوط به جامعه و پیچیده دنیای واقعی، با مرتبط ساختن رشته ها به یکدیگر از طریق رویکرد میان رشته ای و نزدیک کردن سیستم های مختلف انسانی، اجتماعی و محیط زیستی را کسب کنند و بتوانند دیدگاه ها و ارزش های مختلف را در نظر گرفته و شیوه های تفکر و فرهنگ را کسب نمایند. دانشجویان از مشکلات دنیای واقعی شروع می کنند و در گروه ها و همچنین با ذینفعان خارج از دانشگاه ها همکاری می کنند.

برنامه درسی مبتنی بر رویکرد حل مسئله

یکی از الگوهای برنامه درسی که در بسیاری از دانشگاه های جهان مطرح است و بر مسائل واقعی تاکید دارد برنامه درسی مبتنی بر مسئله است. که از دهه های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ در آموزش

۱ - Scholz and Tietje

۲ - Stauffacher et al

پزشکی و به تدریج در تمامی رشته‌ها و سطوح تحصیلی رایج گردید (مهرمحمدی و محمودی، ۱۳۹۲). این الگودر آموزش توسعه پایدار هم مطرح شده است (استیمن^۱، ۲۰۰۳) و بر واقعی کردن توسعه پایدار تاکید دارد (الیس و ویکز^۲، ۲۰۰۸). از نظر هالنیگر و بریگز^۳ (۱۹۹۵)، برای دانشجویان باید فرصت‌هایی فراهم گردد که با انواع متعدد مسائل مواجه شوند تا از چالش‌های مختلف در مسائل آگاهی یابند.

یادگیری مسئله-محور بر یادگیری از طریق عمل تاکید می‌کند و انگیزه یادگیری را افزایش می‌دهد. دانشجویان با مسائل واقعی مشابه مسائلی که در موقع کار با آنها روبرو خواهند شد روبرو می‌شوند. دانشجو، مسئله و فرایند حل مسئله را از آن خود می‌داند و استاد نیز یک مربی شناختی است. هدف پداگوژیکی یادگیری مسئله محور، کمک به دانشجو جهت توسعه مهارت‌های حل مسئله است نه این که به آنها گفته شود که چگونه مسئله را حل کنند (استیمن، ۲۰۰۳). طبق نظریه‌ی سیستمی ایده‌ی کلیدی یک سازمان پیچیده، خود سازماندهی است. اگر خود تنظیمی، توان انتخاب، توان تصمیم‌گیری و بازخورد را از عوامل کلیدی خود سازماندهی بدانیم، راهبرد حل مسئله در برنامه درسی می‌تواند تمامی این مولفه‌ها را در خود جای دهد (پلسک، ۲۰۰۱، ص ۳۱۳).

در این زمینه می‌توان از تجربه‌ی دانشگاه لوفانا مثال زد. دانشگاه لوفانا لونبرگ فرصتی را توسط فرایند بولونیا^۴ فراهم کرده که مجدداً به طور کامل برنامه‌ی مطالعاتی را طراحی کند. این تغییر

۱- Steinmann

۲ - Ellis & Weekes

۳ - Hallinger & Bridges

۴- در سال ۱۹۹۹ وزرای آموزش ۲۹ کشور اروپایی در شهر ایتالیایی بولونیا با هم ملاقات کردند. هدف از این گردهمایی ایجاد اصلاحات و هماهنگی در آموزش عالی اروپا، با ایجاد حوزه آموزش عالی اروپایی بر مبنای استقلال و خود مختاری آکادمیک بود. از اهداف مهم آنچه بعدها به نام فرایند بولونیا معروف شد، ایجاد نظامی شفاف و هماهنگ بود که در آن آموزش عالی کشورهای مختلف اروپایی از یک ساختار سه سطحی یا سه چرخه‌ای یکنواخت کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری برخوردار باشند. هدف فرایند بولونیا کسب اطمینان از این امر است که آموزش عالی و پژوهش در اروپا بتواند به طور کامل پاسخگوی تغییرات اجتماعی و پیشرفت‌های علمی دنیای امروز باشد. فرایند بولونیا با ۲۹ عضو آغاز به کار کرد و دیگر کشورهای اروپایی به تدریج به آن ملحق شدند. تعداد اعضای این فرایند در سال ۲۰۱۰ میلادی ۴۷ کشور بوده است. امضا کنندگان این پیمان، برای همکاری بیشتر و رقابتی کردن آموزش عالی در اروپا، اقداماتی چون اصلاح نظام نمره دهی، تنوع مدارک، انتقال واحدها، ایجاد تحرک، اطمینان از کیفیت، بعداروپایی را مد نظر داشته باشند (برای اطلاعات بیشتر به مقاله

علاوه بر برنامه های آموزش سنتی آلمان، در ساختار جدید برنامه درسی کارشناسی و کارشناسی ارشد نیز هست. برای همه دانشجویانی که در دانشگاه ثبت نام کرده اند، در حال حاضر برنامه کارشناسی شامل موارد اصلی تخصصی و غیر تخصصی تحصیلی است (با توجه به ۹۰ و ۳۰ واحد آموزشی). تقریباً همه واحدهای تخصصی را می توان با تمام واحدهای فرعی ترکیب کرد. در نیمسال لوفانا، در ترم اول، ۳۰ واحد برای همه ی دانشجویان به صورت مشترک در نظر گرفته می شود، دوره ضروری شامل ریاضیات و آمار، تاریخ، مقدمه ای بر یک رشته خاص و بخش «دانش مسئولیت است» می باشد. این بخش یک سوم (۱۰ واحد) از تمام واحدهای مجاز انتخاب در نیم سال اول حساب می شود. این نیمسال با هدف ارائه دیدگاه هایی به دانشجویان طراحی شده که مانعی برای خواندن دروس تخصصی نیست (نگاه کنید به جدول ۱). دانشجویان در جوامع یادگیری میان رشته ای گردهم می آیند و در طول دوره، مطالعات خود را به گونه ای انجام می دهند تا بتوانند مهارت های تفکر میان رشته ای و فرارشته ای، که به شدت ریشه در صلاحیت رشته ای دارد، ارتقا دهند. به منظور ترویج این تغییر جهت میان رشته ای در دیدگاه، بلافاصله پس از ترم سوم، دانشجویان لوفانا در سمینارهای میان رشته ای برنامه تحصیلات تکمیلی، که از نیم سال دوم تا ششم ارائه می شود، شرکت می کنند. دانشجویان مجبورند که در این برنامه مجموعه ای از مؤلفه های انتخابی را در نظر بگیرند که مجموع آن ۳۰ واحد است (بارث و همکاران^۱، ۲۰۰۷).

جدول (۱) - واحد نیمسال در دانشگاه لوفانا

«دانش بر موانع تک رشته ای شناخت دارد».	علم از روش شناسی استفاده می کند.	مطالعات کنفرانسی	«علم تاریخ می سازد»
	کمی و کیفی	«علم مسئولیت است»	چشم انداز و بازتاب
شروع هفته با کار پروژه			
نیم سال لوفانا			

همچنین در بخش «علم مسئولیت است» به دانشجویان هر گونه تخصص دانشگاهی ارائه می شود

بازنگری برنامه های آموزش مهندسی از حسین معاریان مراجعه کنید.

که آنها در فرصت نیمسال اول دریابند که می خواهند چه موضوع میان رشته ای را انتخاب کنند. در سمینارهای پروژه ای میان رشته ای و فرا رشته ای، دانشجویان به طور مستقل سؤالات پژوهشی را تجزیه و تحلیل می کنند و نتایج را در طول هفته به صورت کنفرانس ارائه می دهند (نگاه کنید به جدول ۲). در این راستا، این بخش میان رشته ای طراحی شده در زمینه علوم برای دانشجویان قالب هایی را برای مقابله با مسائل مربوط به توسعه پایدار به دانشجویان ارائه می دهد.

جدول (۲) - طراحی از واحد علم مسئولیت است در دانشگاه لوفانا

مجموعه سخنرانی	آموزش ها
سمینار پروژه	هفته کنفرانس

این بخش بر مسئولیت و پایداری تمرکز و تاکید دارد. مسئولیت و پایداری به لحاظ مفهومی به یکدیگر مرتبط هستند. در حالی که اصل پایداری پایه ای برای مفهوم هنجاری مسئولیت است، مسئولیت پذیری در برابر پایداری می تواند باعث پایداری شود. دانشجویان بر این مسأله تمرکز می کنند که چه کسی و با چه شیوه ای می تواند در جهت توسعه پایدار در موسسات کار کند. و چهارچوب آن با ارائه های دانشجویی تحت سرپرستی استاد راهنما انجام می گیرد. آنها به دانشجویان پیچیدگی توسعه پایدار را معرفی می کنند و مجموعه ای از ابزارهای اولیه را برای آنها فراهم می کنند تا بتوانند در بحث های فرا رشته ای مرتبط به پایداری به خود متکی باشند.

در سخنرانی ها، دانشجویان با اساتیدی همراه هستند که به آنها در زمینه گسترش دیدگاه های خود با معرفی دیگر رشته های تحصیلی و همچنین مسائل مرتبط به یک جامعه مدنی کمک می کنند. همکاری میان دانشجویان و استادان در این بخش، در قالب سمینارهای پروژه است که بسیار با اهمیت است. این بخش شامل ۶۰ سمینار پروژه است، که هر کدام در بردارنده ۲۵ شرکت کننده است. در این راستا دانشجویان به درک عمیق از یک موضوع در زمینه توسعه پایدار دست می یابند که برای نخستین بار به عنوان محقق آن را کشف می کنند. در پروژه های کوچک، آنها فرضیه های خود را آزمایش می کنند، که بعداً، در پایان نیمسال اول در هفته

کنفرانس به عموم ارائه می شود. در پایان نیمسال کنفرانسی به منظور بحث و گفتگو با مهمانان در زمینه فرصت ها و محدودیت های موضوع مورد بحث و همچنین شکل دهی آینده شکل می گیرد.

بخش آموزش «دانش مسئولیت است» دو ویژگی مهم دارد: (۱) شباهت با روند تحقیق علمی و (۲) ماهیت پروژه ای سمینارها. فرآیند آموزش و یادگیری این بخش به سه مرحله فرایند تحقیق شباهت دارد. در حالی که مجموعه سمینارها و آموزش ها، فرم سنتی کسب دانش را نشان می دهند، سمینارهای پروژه ای به تولید دانش واقعی نزدیک هستند.

علاوه بر این، هفته کنفرانس مشابه مرحله ارتباطات فرآیند تحقیق است. دانشجویان نتایج کار حاصل شده در طول ترم خود را ارائه می دهند، در حالی که عمدتاً مورد انتقاد عمومی قرار می گیرند. دانشجویان در حین انجام پروژه تحقیقاتی خود، در سمینارها هم در رابطه با موضوع مورد بررسی یاد می گیرند، و همچنین با دیدگاه ها، نگرش ها و رویکردهای محققان آشنا می شوند. در این سمینارها دانشجویان به پوشه کار پروژه محور خود را دارند که از طریق کار گروهی مستقل در یک موضوع واقعی و در ارتباط با چالش های توسعه پایدار شکل گرفته است (میشلسون، ۲۰۱۲). گزارش پروژه شامل دو مرحله مهم از کار است: (۱) برنامه ریزی پروژه تحقیق از شناسایی یک سوال خاص تحقیقاتی به طراحی تحقیق، و ایجاد یک برنامه کاری؛ و (۲) اجرای پروژه همراه با ارائه نتایج و بازتاب از نتایج تحقیق. در هفته ی کنفرانس، روند یادگیری دانشجویان بیشتر در قالب رایج تفکر انتقادی در علم است. در عین حال، جهت گیری آن برای تولید دانش است که این خود یک عامل بالقوه برای انگیزه دانشجو در آینده است.

در نهایت، کنفرانس فرصتی را برای سازماندهی ارزیابی کار دانشجویان در زمینه های شبه واقعگرایی ایجاد می کند. بدون شک، با توجه به عناصر اصلی دیاگرام این بخش، نقش اساتید متفاوت است. در طول این بخش، یک استاد در صورتی ایده آل و موفق عمل می کند که ناظر بر فرآیندهای یادگیری مستقل باشد. چالش در تدریس در آموزش عالی شامل کمک به دانشجویان در مورد شگفتی های چنین سیستم های پیچیده ای است. یادگیری در زمینه پایداری باید به عنوان یک فرآیند باز در جستجو و درک، همراه با بازخورد انتقادی گروهی انجام پذیرد و سازماندهی شود. این امر می تواند با ایجاد فضاهای فرآیند یادگیری مشارکتی حاصل شود

میشلسون و آدومبنت^۱، ۲۰۱۲). پیوستن جنبه های پایداری به تدریس در دانشگاه، فرصتی را برای شایستگی های اجتماعی و شخصی و عمومی مرتبط با کار ایجاد می کند، که این مهم از طریق به کارگیری رویکردهای روش شناختی و عملی یادگیری و آموزش دانشجویان جهت کسب تفکر انتقادی و سایر مهارت های ضروری فراهم می شود (میشلسون، ۲۰۱۳).

از دیگر فعالیت ها در این عرصه می توان از مرکز مطالعات پایداری دانشگاه لوند^۲ در سوئد، نام برد. مرکز تحقیقات پایداری، هفت رشته در چهار دانشکده را به منظور کمک به توسعه بخش علمی علم پایداری ایجاد کرد. در مرکز مطالعات پایداری دانشگاه لوند، علم پایداری، علوم طبیعی و اجتماعی را برای یافتن راه حل های خلاقانه برای چالش های پیچیده پیوند می دهد. برنامه شامل یک برنامه آموزشی است که چگونه می توان روش شناختی و نظری از علم پایداری را درک و دنبال کرده و در آن پیشرفت کرد، و چه چیز برای رسیدن به آن می تواند کمک کننده باشد. برنامه کارشناسی این مرکز با مطالعات محیط زیست و علوم پایدار بین المللی دانشگاه لوند^۳ و مرکز آموزش عالی دانشگاه لوند برای ادغام ابعاد اجتماعی و طبیعی پایداری^۴ هماهنگی دارد و همکاری می کند. هدف در این ادغام، ایجاد همکاری کاملاً جدید و منحصر به فرد در علوم طبیعی و اجتماعی به منظور توسعه نظریه ها و روش های جدید یکپارچه برای رسیدگی به مسائل پیچیده مربوط به پایداری است.

انتظار می رود در این همکاری ها، مشارکت های نظری، روش شناختی و عملی در زمینه گسترده و در حال ظهور علم پایداری صورت گیرد. چهار چالش پایداری، از دست رفتن تنوع زیستی، تغییرات آب و هوایی، نحوی استفاده از زمین و کمبود آب است، که به عنوان نمونه ای از مسائل پایداری در نظر گرفته شده است و برای پیشبرد تئوری و روش شناسی در علم پایداری، مورد بحث و بررسی قرار گرفته است:

مسائلی چون: چگونه همکاری های جدید در علوم طبیعی و اجتماعی می تواند ایجاد شود؛ و چگونه سازگاری ها در زمینه های متناقض انجام می گیرد و پاسخ دهی به مسائل توسعه پایدار

۱ - Michelsen & Adomßent

۲ - Lund University Centre for Sustainability Studies(LUCSUS)

۳ - LUMES

۴ - LUCID

چگونه است؛ و چگونه نظریه ها و مفاهیم در اقتصاد، مطالعات جنسیتی، جغرافیا، علوم سیاسی و جامعه شناسی را می توان در علم پایداری استفاده کرد؟
به طور کلی اساس برنامه عمومی دانشگاهی در دانشگاه لوند بر پایه ساختن و ایجاد دانش جدید در زمینه علوم پایدار بنا شده است و شرایطی برای بررسی هر گونه مواجهه شدن با چالش پایداری ایجاد شده است. در هر صورت برای علم پایداری رویکرد ترکیبی انتقادی و حل مسئله بسیار مهم است.

برنامه درسی بر اساس آموزش مبتنی بر وب

طبق نظریه سیستمی یکی از ویژگی های سیستم های سازگار شونده پیچیدگی است. اگر پویایی را به عنوان یکی از مقوله های اصلی پیچیدگی در نظر بگیریم، شناخت و حفظ هویت مستقل عناصر در به وجود آوردن یک شبکه پویا در بین گروه های علمی و پویایی تیم های تحقیقی تاثیر گذار است. این شناخت برای افزایش ظرفیت سازگار شوندگی و کارایی موسسات آموزشی که در عنصر برنامه درسی نمود دارد ضروری است (اسپورن، ۱۹۹۹، ص ۲۸۰).

یکی از راهکارها برای ایجاد شبکه های پویا بین گروه های علمی برنامه درسی مبتنی بر وب است. بارکر در زمینه مطالعه موردی انتخاب علوم در سطح کارشناسی در بوم شناسی و حفاظت می نویسد که استقرار یک رشته در یک گروه آموزشی در دانشگاه مشکل است. او از یک برنامه تحصیلی در علوم در دانشگاه وارویک انگلستان یعنی مطالعات زیست محیطی در مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد که کاملاً میان رشته ای است و برآمده از مشکلات زیست محیطی جهانی است و همکاری کشورها را می طلبد گزارش می کند. او مشکلات پیش روی استقرار چنین برنامه ی میان رشته ای را مواردی چون تضمین کیفیت و تنوع دانشجو و تنوع دانش قبلی او، مسائل جدول زمانی، مکان فیزیکی درون دانشگاه و فاصله گروه های آموزشی بیان می دارد. راه حلی که برای گسترش تجربه دانشجویان پیشنهاد شده این است که در سال دوم تحصیلی، دوره های اختیاری داشته باشند. این دوره های اختیاری برای همه دانشجویان در دانشکده علوم، کامپیوتر، زیست شناسی، شیمی، فیزیک، آمار طرح ریزی شده اند (بارکر، ۲۰۰۰).

بیرچال و اسمیت^۱ (۱۹۹۶، ص ۱۲) و سالمون^۲ (۲۰۰۰) در پاسخ به این سوال که چگونه یک دوره اختیاری که شامل طیف گسترده ای از دانشجویان و با سطح مختلف دانش علمی و تخصصی فناوریانه هستند، می تواند درک مشترکی از تنوع زیستی و توسعه ی پایدار ایجاد کند؟ بیان می دارند که از آنجا که در دانشگاه وارویک دوره های مبتنی بر سخنرانی سنتی، و ارتباط به صورت نمایشی است. و نتیجه از پیش تعیین شده و یادگیرنده منفعل است. بهتر است برای فعال نمودن دانشجویان به جای کنفرانس های سنتی، کنفرانس مبتنی بر کامپیوتر جایگزین شده است (که در آن یادگیرنده استقلال قابل ملاحظه و ارتباط چند وجهی گفتگویی دارد). از دیگر مزایای کنفرانس کامپیوتر مبتنی بر متن استفاده از نرم افزار با یک خط اتصال وب است که طبیعتاً ارزش افزوده دارد. برای مثال در این تجربه های آموزشی، آموزش به همراه لمس دنیای واقعی است. به عنوان مثال از یک ابزار در تجارت، صنعت و حرفه استفاده می شود و همچنین مستندات بسیار زیادی از مطالعات موردی در استفاده از این کنفرانس ها در توسعه ی حرفه ای در دسترس است.

سالمون (۱۹۹۸؛ ۲۰۰۰)، با توجه به تحقیقی که در زمینه ی برنامه های آموزشی از راه دور مدارس تجاری دانشگاه آزاد به دست آورده، از این رویکرد مرحله ای شده حمایت می کند و برای توسعه آن مدل پنج مرحله ای ارائه می دهد؛ مرحله اول: دسترسی و انگیزه، مرحله دوم: اجتماعی شدن به صورت آنلاین، مرحله سوم: تبادل اطلاعات، مرحله چهارم: ساخت و ساز دانش و مرحله پنجم: توسعه.

به زعم سالمون این روند بسیار با فرایند سازنده گرا مشابه است. که او آنها را با ویژگی های زیر به کار برده است: ۱- طرح سوالات فوری بلافاصله پس از سخنرانی؛ ۲- سخنرانی آنلاین و وظایف مبتنی بر وب به جای سخنرانی سنتی؛ ۳- حمایت دانشجویان در هدایت به امتحانات با پاسخ به پرس و جوی فردی برای فهمیدن همه جانبه و غیره.

البته این بدان معنا نیست که کنفرانس های مبتنی بر کامپیوتر، بتواند همه دانشجویان و هر گروهی از فراگیران را درگیر سازد. به این دلیل که برخی از دانشجویان اصلاً در این کنفرانس ها شرکت

۱ - Birchall & Smith

۲ - Salmon

نمی کنند. برخی به عنوان تماشاگر و صرفاً شرکت کننده و یک سوم نهایی با مشارکت ناچیز و برخی هرگز حتی در این کنفرانس ها شرکت نمی کنند که این غیر معمول نیست. جهت تشویق کردن به مشارکت، لازم است فعالیت های آنلاین هدفمند و معتبر باشد و در برنامه جا سازی شده باشد و البته دستیابی به این ترکیب، راحت نیست (بریچال و اسمیت، ۲۰۰۰؛ سالمون، ۲۰۰۰؛ مک کانل^۱، ۲۰۰۰؛ استراتفولد^۲، ۲۰۰۰).

از نگاه بارکر (۲۰۰۰) آنچه بسیار اهمیت دارد این است که ارزیابی دانشجو انجام گیرد. ارزیابی دانشجویانی که در این کنفرانس ها شرکت فعال دارند باید با توجه به حضور آنها انجام شده و کسانی که کمتر ارائه می دهند و حضور کم رنگ تری دارند با یک ارزیابی مستقیم میزان یادگیری آنها تحت کنترل قرار گیرد. اما به طور کلی دانشجویان از انعطاف پذیری و فرصت مشارکت لذت می برند و خیلی بیشتر از زمانی که در کلاس هستند یاد می گیرند. در نتیجه حمایت از مطالعه فردی از طریق کنفرانس مبتنی بر کامپیوتر می تواند به طرز قابل توجهی در کیفیت تدریس در دوره های میان رشته ای علوم اثرگذار باشد.

بعه طور کلی دانشمندان علوم طبیعی کارشان را ادامه می دهند و تلاش دارند که بفهمند که چگونه کارهای جهانی و سیستم های انسانی با محیط زیست تعامل دارند. وظیفه این است دریابند چه مقدار ما می توانیم بر روی اکوسیستم بدون اثرات مخرب تاثیر بگذاریم. به گفته ی نیل و رایت «اکوسیستم پایدار، سیستم های کاملاً طبیعی هستند که می توانند توسط بازیافت مواد غذایی و حفظ تعادلی گونه های متنوع و استفاده از خورشید به عنوان یک منبع انرژی ایجاد شود». مشکل این جاست که دانشمند علوم طبیعی نمی تواند خودش را برای یک جامعه پایدار تغییر دهد. و لازم است که یک تعاملاتی با دیگر افراد جامعه و تحقیقات در حوزه های دیگر داشته باشد. اساتید باید مشکلات را با فن آوری های جدید، دانش جدید، قوانین زیست محیطی و راه های مختلف زندگی حل کنند.

۱ - Mcconnell

۲ - Stratfold

شبکه سازی با ذینفعان؛ چهارچوب برنامه درسی پایدار

مطابق نظریه سیستمی بگان و همکاران^۱ (۲۰۰۳، ص ۳۰۶) هر سیستم سازگار شونده به زمینه ی خود وابسته است و بنابراین با محیط خود در ارتباط است. پلسک^۲ (۲۰۰۱، ص ۳۱۳) بیان می دارد که بازخوردی که یک سیستم از تعامل با محیط های مختلف می گیرد موجب یادگیری و تحول آن می شود. سیستم ها در درون سیستم های دیگر جای دارند و همچنین بر دیگر سیستم ها اثر دارند. اسپورن یکی از ویژگی های چنین دانشگاه هایی را شبکه سازمانی یا سازمان شبکه ای می داند و معتقد است در یک محیط سیستمی پیچیده، شبکه هائی می توانند برای افزایش ظرفیت سازگار شوندگی و کارایی آموزشی همگرا شوند.

محمد^۳ (۲۰۰۱) یکی از چارچوب های الحاق و ادغام آموزش در توسعه پایدار در برنامه درسی را فرصت های همکاری و شبکه بندی خارجی معرفی می کند. به زعم او همکاری و ایجاد شبکه با مسئولان و دست اندرکاران بیرون از دانشگاه جهت آموزش برای توسعه پایدار کار شایسته ای است. با برقراری رابطه و شراکت با گروه های اجتماعی، نهادهای دولتی، صنایع و سازمان های غیردولتی می توان زمینه های عمل را با تسهیم دانش، مهارت ها، تجربیات و حمایت از کارورزی های دانشجویان گسترش داد. براین اساس امکان توان برقراری ارتباط با دست اندرکاران بیرونی مقوله ای است که باید به آن توجه کرد. در دانشگاه فناوری سیدنی، همکاری با صنعت، دولت و جامعه برای ایجاد یک آینده پایدار، از طریق برنامه های پژوهشی و مشاوره و تدریس صورت گرفته است. این دانشگاه اهداف مختلفی را جهت تحقق این امر در نظر گرفته است: ۱- اجرای تحقیقات و امور مشاوره ای متمرکز بر مسائل اجتماعی، اقتصادی و علمی مرتبط با بهبود کیفیت زندگی تمام گروه های اجتماعی به روش های پاسخگو به مسائل اکولوژیک؛ ۲- بازنگری در برنامه درسی جهت تضمین آگاهی دانشجویان نسبت به مسائل اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی پایداری؛ ۳- تقبل و تشویق پژوهش های دانشگاهی با عالی ترین کیفیت در مورد هویت آینده پایدار؛ ۴- انجام مذاکرات عمومی در مورد موضوعات مرتبط با آینده پایدار (ون وین، ۲۰۰۰).

۱ - Begun et al

۲ - Mohamad

در تلاش برای ایجاد یک مدل جایگزین برای نوآوری و همکاری متقابل، گروه های مختلف پژوهشی در دانشگاه توکیو در فرایندی تحت عنوان «آزمایش اجتماعی برای پایداری»^۱ با یکدیگر مشغول به کار شده و در تعامل بودند. تعریف مرسوم از آزمایش های اجتماعی، آزمایش های اجتماعی رفاهی است که در آن مداخلات خط مشی گذاری دولت را مورد آزمون قرار می دهد. آزمونی که هم قابل تکرار و هم قابل تعمیم باشد (گرین برگ و شرودر^۲، ۲۰۰۴). در دانشگاه توکیو، تفاسیر و قرائت های زیادی درباره آزمایش های اجتماعی در بستر پایداری پیشنهاد شده است. برای این منظور مداخله چندجانبه در جامعه برای نشان دادن اثرات یا نتایج یک سیاست خاص یا تکنولوژی برای پایداری مورد بررسی قرار می گیرد. این تعریف گسترده برای توصیف مجموعه ای از نمایش ها و پروژه های آزمایشی چند ذیفعی که در حال حاضر در دانشگاه به منظور تسریع انتقال محلی پایداری اجرا می شود، مفید است.

برنامه «اصلاحات شهری برای اجرای یک جامعه ی سبز» در سال ۲۰۱۰ در دانشگاه کاشیوا در شهر توکیو آغاز شد. هدف کلی این پروژه طرحی برای گروه های سالخورده شهر سبز است که در نزدیکی شهر کاشیوا و برای نشان دادن امکان سنجی آن از طریق یک مجموعه جامع از آزمایش های اجتماعی انجام می گیرد و شامل دو پژوهش بنیادی و کاربردی است و در شش زمینه تحقیقات انرژی (توسعه گرمایش خورشیدی و تهویه مطبوع)، پویایی بیشتر (آزمایش وسایل نقلیه الکتریکی فوق العاده جمع و جور)، گیاهی درمانی (پروژه آموزش شهروند سالم تر در جهت کاهش بیماری ها)، کشاورزی و چشم انداز برنامه ریزی آن (ترویج کشاورزی محلی و تولید زیست توده)، برنامه ریزی شهری (تصویب پروژه مسکن و خدمات برای سالمندان) و در نهایت سیستم های اطلاعاتی (ادغام و مدیریت اطلاعات) انجام می گیرد.

گروه های حاضر در این پروژه شامل دانشگاه توکیو، مقامات دولتی محلی، یک مرکز تحقیقاتی، شرکت های محلی، سازمان های غیردولتی و گروه های شهروندی هستند. با توجه به وظایف همکاران شهری، شهر کاشیوا و استان چیبا در دسترسی به اطلاعات و دانش و کمک به امور قانونی و سیاسی با این گروه ها همکاری می کند. و موسسه تحقیقاتی میتسویی در مشاوره

۱ - social experimentation for sustainability

۲ - Greenberg and Shroder

و حمایت از تصمیم‌گیری استراتژیک یاری می‌رساند. شرکت‌های خصوصی، کمک‌های فنی و تسهیلاتی را بدون توقع سودآوری عرضه می‌کنند. سازمان‌ها و گروه‌های شهروندی، مشارکت شهروندان را تسهیل می‌کنند و دانش محلی را فراهم می‌کنند (یاریم و همکاران، ۲۰۱۲).

به گزارش (ویک و همکاران، ۲۰۱۲b) با توجه به محرک‌ها و موانع برای این پروژه، و تاریخ مقرر شده مشارکت و همکاری بین دانشگاه و فرمانداری شهری، میزان این همکاری‌ها بسیار خوب بوده و نقش مهمی را در انجام و پیشبرد آن ایفا شده است. علاوه بر وجود یک چشم‌انداز آینده‌گرا و تعهد قبلی به توسعه جامعه سبز در شهر کاشیوا، ثابت شده است که نیروی محرکه، علاقه و حمایت ساکنان محلی و سایر ذینفعان کلیدی ذکر شده در مقایسه با دیگر شهرستان‌ها بالا است، آخرین و مهمترین نکته مهم این است که بودجه سالیانه نیز از طرف دولت ملی تأمین شده است. از سوی دیگر، گاهی اوقات گروه‌های مختلف تحقیقاتی، دیدگاه‌ها، ارزش‌ها و رویکردهای مختلف را در این کار به اشتراک می‌گذارند و گاه همکاری و اشتراک اطلاعات بین این جوامع پژوهشی به طور جداگانه به چالش کشیده می‌شود. علاوه بر این، عدم اطمینان در مورد نتایج مورد انتظار و زمان طولانی پروژه، روندی است که در سایر پروژه‌های علمی تحول‌یابنده در سراسر جهان مشاهده نمی‌شود.

به استثنای اهمیت تحقیقاتی برنامه اصلاحات شهری برای تحقق یک جامعه سبز، این پروژه معانی ارزشمندی را هم برای آموزش پایداری به همراه دارد. در طول پروژه، دانشجویان از برنامه‌های مختلف تحصیلی دانشگاه توکیو در آزمایش‌های مختلف اجتماعی گروه‌های تحقیقاتی شرکت می‌کنند. آنها با انجام این کار، رویکردهای فراشناختی را که برای رفع مشکلات متقابل نیازمند راه‌حل‌های فنی و نوآوری‌های سیاستی هستند را فرا می‌گیرند. همانطور که انواع گروه‌های ذینفع در جامعه در آزمایش‌های اجتماعی دخیل هستند، دانشجویان نیز می‌توانند یاد بگیرند که چگونه به طور موثر با افراد و سازمان‌هایی که لزوماً با اصطلاحات و کنجکاوی‌های علمی آشنایی ندارند ارتباط برقرار کنند (بروندیز و ویک، ۲۰۱۱؛ رو، ۲۰۰۷). این نقش آموزشی، عموم

۱ - Wiek et al

۲ - Brundiars and Wiek

و تمام ذینفعان و همه کسانی که ممکن است از طریق کنفرانس های سالانه عمومی و نشریات علمی نظیر علوم پایداری^۲ که برنتایج نظارت دارند را درگیر می کند. اگرچه هنوز این مدل آزمایشات اجتماعی، برای پایداری در مراحل اولیه خود است و بنابراین با بسیاری از موانع مواجه است، اما به عنوان یک تلاش برای حل پیچیدگی مسائل پایداری با ادغام آموزش، تحقیق و مشارکت در جامعه از طریق همکاری با ذینفعان خارجی می تواند قابل تامل و مورد توجه باشد.

برنامه درسی وارونه: رویکردی برآمده از برنامه های درسی برای پایداری؛ رویکردی برای یکپارچگی آموزش، پژوهش و مشارکت اجتماعی

با توجه به آنچه ذکر آن رفت، برنامه درسی برآمده از رویکردهای معرفی شده باید برآمده از تغییر و تحولات زیر باشد: تغییر نقش یادگیری و یادگیرنده (نقش فعال یادگیرنده در یادگیری، تاکید بر ساخت دانش در مقابل انتقال دانش، اهمیت بیشتر یادگیری در مقابل تدریس، تغییر نقش استاد از منبع دانش به تسهیلگر و تاکید بر یادگیری دام العمر و خود راهبر)؛ تغییر نوع نگرش به آموزش (تلفیق آموزش نظری و آموزش حرفه ای، تاکید بر سودمندی و نتیجه عملی آموزش ها، مطرح شدن موج سوم علم و تاکید بر ساختار شبکه ای علم تدریس)؛ تغییر نقش و وظایف دانشگاه ها (تاکید بر خدمت محور و مشتری محور بودن دانشگاه ها، ارتباط تنگاتنگ آموزش عالی و صنعت و مشاغل و تاکید بر ارتباط مستقیم تحقیقات، رساله ها و پایان نامه با نیازهای روز جامعه)؛ تحول در نوع دانش (تاکید بر دانش تلفیقی و میان رشته ای و دانش بدنی در نظام آموزشی) و تحول در برنامه های درسی (تاکید بر برنامه های درسی موقعیت مدار و مساله محور و غیر تجویزی و یادگیرنده محور و تلفیقی، مبتنی بر قابلیت ها)

به نظر می رسد برنامه درسی وارونه برای یکپارچگی آموزش و پژوهش و مشارکت اجتماعی و نمونه ای برای برنامه درسی پایداری با توجه به شرایط کشور ما رویکردی مناسب باشد. به زعم مهرمحمدی (۱۳۹۱) برنامه درسی وارونه به عنوان یک ایده جدید در ارتباط با معماری برنامه درسی یا سطح کلان طراحی برنامه درسی است. مهر محمدی با مطالعه مصاحبه چاپ شده

۱ - Rowe

۲ - Science Sustainability

شویرت و رالف تابلر در سال ۱۹۸۶، این رویکرد برنامه درسی را به عنوان یک ایده نوآورانه در طراحی برنامه درسی آموزش عالی مطرح می کنند.

اختصاصات این الگوی طراحی برنامه درسی عبارتند از:

- برنامه درسی وارونه نمی تواند کاملاً از پیش تعریف شده یا از پیش تعیین شده باشد. چنین برنامه ای باید امکان فراخی برای رویدن و برآمدن داشته و بدین ترتیب به ورود علایق و تجربیات مورد نیاز دانشجویان مجال بروز بدهد.
- محتوا از تجربه ها و علایق دانشجویان و غالباً در چهارچوب مسائل یا مضامین عرضه می شوند که ریشه در تجربیات زیسته دانشجویان، به صورت فردی یا گروهی دارد.
- در این برنامه درسی محتوا به کاربرده می شود، نه این که پوشش داده شود. و درک و فهم از طریق تعاملات فراگیر در محیط صورت می گیرد.

اما با توسعه مفهومی به وارونه کردن نگاه سلسله مراتبی نسبت به تجربه کلینیکی و عملی می توان به این نتیجه رسید که در برنامه درسی وارونه دیگر دانش نظری فضلی نسبت به دانش عملی ندارد. ارزش دانش سازمان یافته نظری مدیون ذهن آمیخته با مساله و مستعد بهره برداری از آن است. به باور مهرمحمدی وارونگی به منزله یک رویکرد طراحی برنامه درسی یا در این مقام رویکرد اجرای دانش محتوی/تربیتی توأم با کارورزی تربیت حرفه ای، می تواند الگوهای عملیاتی مختلف داشته باشد. مثلاً برگزاری سمینار در آکادمی در پایان هر هفته و به دنبال صرف چند روز آغازین هفته در مدرسه یا برگزاری این سمینار در فواصل طولانی تر.

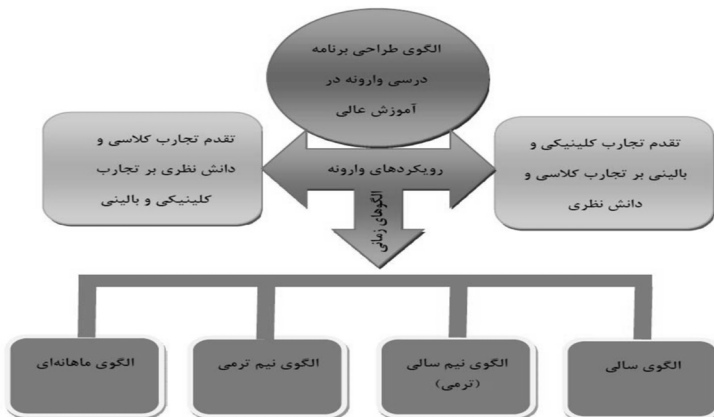
در مجموع می توان گفت برنامه درسی وارونه نقطه مقابل برنامه های درسی متداول و سنتی است. در برنامه های درسی سنتی تقدم مطلق با مباحث نظری است و تجربه کلینیکی در قالب انترنشیپ (کارورزی) تحصیل می شود. ولی در برنامه درسی وارونه تقدم با تجارب بالینی و تجارب محیط کار (تجربی) است و محتوای کلاسی در راستای تجارب و مسائل محیط تجربی است و محتوای کاربردی مورد تاکید است. همچنین محتوا از قبل تعیین شده نیست. در این نوع برنامه درسی دانش نظری نسبت به دانش عملی برتری ندارد. بلکه حتی ارزش خود را مدیون ذهن آمیخته با مساله و مستعد بهره برداری از آن است. و بر رویکرد یادگیری مبتنی بر ضرورت ادراک شده در مقابل رویکرد متکی بر فرض ضرورت تاکید می کند. یعنی این ایده متکی نیست تا دانش را انتقال دهد تا در آینده کاربرد داشته باشد، بلکه ماهیت مساله ایجاب می کند چه نوع

دانش و محتوایی مورد نیاز است (مهر محمدی، ۱۳۸۸).

فارغ از این که برنامه درسی برای چه محیط تجربی/کاری در نظر گرفته شود بر دو رویکرد کلی تمرکز دارد. در رویکرد اول مطالب نظری و مباحث کلاسی بر تجارب بالینی و کلینیکی و تجارب محیط کار تقدم دارد. رویکرد حاکم بر این شیوه رویکرد مبنایی است و تصور بر این است که برخی از مطالب نظری باید قبل از مواجه شدن دانشجو با مسائل مبهم و بدون ساختار ارائه گردد. در رویکرد دوم تجارب بالینی و کلینیکی و محیط کار بر مطالب نظری و مباحث کلاسی تقدم دارد. این شیوه برای یادگیرندگانی مناسب است که قبلاً از طریق برنامه های درسی مبتنی بر مساله آموزش دیده اند و با نحوه شکل بندی مساله، مدیریت مساله، بحث گروهی، ارائه فرضیه و رسیدن به راه حل مساله آشنا شده اند.

همچنین بر اساس ماهیت رشته و سطوح مختلف تحصیلی می توان الگوهای زمانی مختلف را از جمله الگوی سالی، ترمی، نیم ترمی، ماهانه ای و یا حتی روزانه ای نیز طراحی و تدوین کرد. در برنامه درسی وارونه نقش استاد از منبع دانش یا فرزانه ای بر روی صحنه به راهنما و تسهیل گر دانشجو، طراح برنامه درسی، ارائه راه حل به مسائل واقعی محیط کار و نقد آن، و نقش دانشجو از شنونده منفعل به درگیر در تجارب بالینی و محیط کار و مدیریت کننده و حل کننده مساله تغییر می یابد. و ماهیت برنامه درسی وارونه ایجاب می کند به دانشگاه ها آزادی عمل بیشتری داده شود تا بتوانند به طور خلاقانه نیازها و مسائل محیط کار را شناسایی و حل و فصل کنند و از دانشگاه آموزش محور به دانشگاه پژوهش محور تبدیل شوند.

شکل (۲) - رویکردهای طراحی برنامه درسی وارونه و الگوهای زمانی آن



در الگوی سالی یک سال تجارب بالینی و کلینیکی و تجارب محیط کار و سال بعدی مطالب نظری و مباحث کلاسی اجرا می شود. این الگو بیشتر برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری مناسب است. در الگوی ترمی یک ترم تجارب بالینی و کلینیکی و محیط کار و ترم دیگر مطالب نظری و مباحث های کلاسی اجرا می شود. این الگو هم برای دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری مناسب تر است.

الگوی نیم ترمی، طول ترم تحصیلی به دو قسمت تقسیم شده و دانشجویان بخشی از ترم را در کلاس های درسی و بخشی دیگر را در محیط کاری سپری می کنند. و در الگوی ماهانه یک ماه بر تجارب بالینی و محیط کار و ماه دیگر بر مباحث کلاسی تکیه می شود هر دو الگوی نیم ترمی و ماهانه برای دانشجویان دوره های کاردانی، کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری کاربرد دارد. انتظار زیادی می رود که موسسات آموزش عالی نقش کلیدی در ایجاد راه حل های دقیق و راهبردی برای مقابله با عوامل پویا و پیچیده ای که بحران پایداری را ایجاد می کنند، بازی کنند. برای تحقق این انتظار، ضروری است که مشارکت آموزشی، تحقیقاتی و اجتماعی به صورت یکپارچه در یک واکنش ترکیبی تلفیق شود و سپس در روند نهادینه سازی تقویت می شود. برای این منظور، می توان از دانشگاه ها به عنوان یک نهاد برای آزمایش های اجتماعی استفاده کرد که از طریق همکاری و شبکه سازی میان دانشگاه های علمی، صنعت و بخش عمومی، کمک های لازم برای یادگیری و نوآوری برای پایداری فراهم شود.

تجربه و تخصص بخش خصوصی در اجرای مشارکت چند جانبه با بخش عمومی با هدف تحریک اصلاحات نهادی به منظور پیشبرد نوآوری برای پایداری، یک عامل بسیار مهم است. با تنوع تجربیات در برنامه های آکادمیک در مؤسسات آموزشی مختلف، فرصت های لازم برای یادگیری متقابل و همکاری در زمینه آموزش، تحقیق و فعالیت های حمایتی در زمینه علوم پایدار به دست می آید. دانشجویان، محققان می توانند در بین دانشگاه های مختلف، احتمالاً با بورس تحصیلی مبادله شوند. هماهنگی بین برنامه های تحصیلی از طریق طرح های دو جانبه/ چند جانبه نیز می تواند دنبال شود. کارگاه های مشترک یا مدارس تابستانی برای محققان دکترا و جوان فرصت ارزشمند برای تبادل و یادگیری از روش های مختلف برای انجام تحقیقات متنوع دقیق در این زمینه فراهم خواهد کرد. مسیرهای شغلی برای فارغ التحصیلان و محققان باید با مصاحبه ها، نظرسنجی ها و گفت و گو های مداوم با صنعت و دولت مورد بررسی قرار گیرد.

برنامه هایی برای تبادل دانشجویان و اعضای هیات علمی در دانشگاه با کارکنان و محققان در صنعت باید مورد بررسی قرار گیرد. در نهایت، انتظار می رود که تلاش های هماهنگ در زمینه مشارکت موثر در تصمیم گیری ها و مشارکت کنندگان در جوامع بین المللی موجب تقویت پایداری در سطح جهانی شود (یاریم و همکاران، ۲۰۱۲).

نتیجه گیری

یک دانشگاه سازگار شونده، به عنوان یک کل و یا جزیی از یک کل، به هنگام اجرای کارکردهای آموزشی، پژوهشی و خدمات اجتماعی، باید نقش خود را در کاهش اثرات منفی زیست محیطی، اقتصادی، اجتماعی و سلامتی ناشی از مصرف منابع ایفا کند و با استفاده از روش های نظارت درونی، به گذار جامعه به چرخه زندگی پایدار کمک نماید. بی تردید آموزش عالی برای هدایت موسسات در ایفای نقش حیاتی خود در زمینه ی علوم پایداری باید اصولی را در نظر داشته باشد. همچنین این نکته را باید در نظر داشت که درک مسائل محلی در بستر جهانی، نه تنها جامعه محلی بلکه فراتر از آن را متوجه مسائل و مشکلات اجتماعی و زیست محیطی می کند که در گذر زمان تغییر می کنند و هر یک تاریخچه و آینده خاص خود را دارند. همچنین باید در نظر داشت به منظور جای گرفتن برنامه ریزی درسی آموزش پایداری در دانشگاه ها، دانش، مسائل، دیدگاه ها، مهارت ها و ارزش های مرتبط با توسعه ی پایدار باید برای در هر یک از سه مولفه ی زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی مشخص شود. ولی آنچه مهم است تناسب برنامه درسی طراحی شده با شرایط موجود و با نیازهای جامعه است.

در آموزش توسعه پایدار چون هدف پرورش انسان به عنوان کلیت است و هدف پرورش شهروندی آگاه است. بنابراین تاکید در این آموزش، بر آموزش های میان رشته ای است. بنابراین آموزش برای پایداری نیازمند تفکر مجدد در مورد محتوا و روش های تدریس است. این امر نه تنها باید در کلاس های درس آموخته شود بلکه باید مورد تجربه واقع گردد. همچنین توجه به دانش بومی و فرهنگ محلی امری اساسی است. افراد و گروه های پژوهشی نیز باید ملزم به پژوهش های پایداری باشند و با ارائه ی خدمات دانشگاهی به نهادهای دولتی، سازمان های غیر دولتی و صنایع و همکاری با آنها بتوانند به ایفای نقش خود در این زمینه پردازند.

در این میان در راستای هم قرار گرفتن آموزش و پژوهش ها و جامعه خود می تواند نقش کلیدی

در این زمینه داشته باشد. طراحان و متخصصان برنامه ریزی و مدیران در کلیه ی دانشکده ها جهت هرچه درست محقق شدن این امر در دانشگاه ها باید یک برنامه ی راهبردی داشته و در این زمینه برنامه ریزی های کوتاه مدت و میان مدت و بلند مدت را مد نظر قرار دهند. با توجه به رویکرد برنامه درسی غایی برای آموزش توسعه پایدار، یعنی برنامه درسی وارونه باید گفت که ماهیت این برنامه ایجاب می کند که به دانشگاه ها آزادی عمل بیشتری داده شود تا بتواند خلاقانه نیازها و مسائل محیط بیرونی را شناسایی و حل و فصل کنند و از دانشگاه آموزش محور به دانشگاه پژوهش محور تبدیل شوند.

منابع

- آراسته، حمیدرضا. (۱۳۸۶). چارچوبی برای تدوین نقشه توسعه علمی کشور: رویکردی سیستمی. **رهیافت، شماره ۴۰**، صص ۱۶-۵
- آراسته، حمیدرضا. امیری. الهام. (۱۳۹۱). نقش دانشگاه ها در توسعه پایدار، **نشریه نشای علم**، تهران، سال دوم، شماره دوم، صص ۲۹-۳۶
- بازرگان، عباس. (۱۳۸۷). **مقدمه ای بر روش های کیفی و کمی: رویکردهای متداول در علوم رفتاری**، تهران: نشر دیدار
- برتالفی، لودویگ فون. (۱۳۶۶). **مبانی تکامل و کاربردهای نظریه عمومی سیستم ها**. ترجمه کیومرث پریانی، تهران: نشر تندر
- رضایان، علی. (۱۳۷۸). **تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم**. تهران: انتشارات سمت
- محمدامین زاده، لیلیا. محمدامین زاده، حسن. (۱۳۹۲). **برنامه درسی و رویکردهای یادگیری برای توسعه پایدار**، مجموعه مقالات دومین همایش آموزش عالی و توسعه پایدار، صص ۳۸۶-۳۷۱
- منصوری. ر. (۱۳۹۲). **قبایلی تنگ بر تن علم**، تهران: انتشارات شرق
- مورن، ادگار. دومینکو، موناراول. سیورنا، امیلیو-روخ. (۱۳۸۷). **اندیشه پیچیده و روش یادگیری در عصر سیاره ای**. ترجمه محمد دوزی سرخابی، تهران: پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی
- مهرمحمدی، محمود. (۱۳۸۸). **وارونگی در طراحی برنامه ریزی درسی رشته های حرفه گرا/ماموریت گرا در آموزش عالی**. سخنرانی منتشر نشده در **همایش نهم انجمن مطالعات برنامه درسی ایران**. تبریز: دانشگاه تبریز
- مهرمحمدی، محمود. محمودی، فیروز. (۱۳۹۲). **وارونگی: رویکردی نوین به طراحی برنامه های درسی معطوف به تربیت حرفه ای با تاکید بر علوم تربیتی**، **دو فصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی**، شماره ۷ و صص ۱۷۷-۱۴۴

- یمنی، محمد. (۱۳۸۸). **رویکردها و چشم اندازهای نو در آموزش عالی**. تهران: انتشارات پژوهشکده مطالعات فرهنگی و اجتماعی

- Association of University Leaders for a Sustainable Future .(2011). **Talloires Declaration. Association of University Leaders for a Sustainable Future**, Washington, DC
- Baba Y, Yarime M, Shichijo, N. (2010). **Sources of Success in Advanced Materials Innovation: The Role of 'Core Researchers' in University-Industry Collaboration in Japan**. Int J Innov Manag 14(2),201-219
- Barker,S.(2000). **Biodiversity Education for Stainable Development: A Holistic Approach, Institute of Education**, University of Warwick, Coventry, CV4 7AL UK s.barker@warwick.ac.uk, <http://www.warwick.ac.uk/wie/staff/SB.htm>, Interdisciplinary education – challenge of 21st century, 92-96
- Barrash, J. (2012). **Quantum Leadership in an Evolutionary New Paradigm. Presented at the 20th Annual Association on Employee Practices and Principles Conference**, Vancouver, BC; October 3-5, Canada.
- Barth, M., Godemann, J., & Michelsen, G. (2007). **Nachhaltige Entwicklung in der Hochschullehre: Herausforderungen, Chancen und Erfahrungen**. In B. Berendt, H.-P. Voss & J. Wildt (Hrsg.), Neues Handbuch Hochschullehre. Stuttgart: Raabe.
- Becker,D.(2002).**Creating a Sustainability Curriculum at the University of Massachusetts**,usa,Massachusetts.
- Begun,Janes W.Ximmeman,Brenda & Dooley,Kevin.(2003).**Health Care Organizations as Complex Aaptive Systems**.Chapter published in:S.M.Mick and M.Wytenbach(eds.),2003 Advances in health care organization theory San Francisco:Jossy-Bass, 253-288
- Ben-David ,J. (1971) **The Scientist's Role in Society: A Comparative Study**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs
- Bignell,Simon.(2011).**Problem-based Learning in Virtual Interactive Educational Worlds for Sustainable Development(preview-sustain)**.final project report,the higher education academy.
- Birchall, David and Matty Smith.(1996).**Applying Groupware in Management Education Including Distance Learning** . Active Learning 5.
- Blackstock, KL. Carter, CE. (2007). **Operationalising Sustainability Science for a Sustainability Directive?** Reflecting on three pilot projects. Geogr J 173(4), 343-357
- Brand,R. Karvonen,A.(2007).**The Ecosystem of Expertise:Complementary Knowledges for Sustainable Development.Sustainability:Science,Practice and Policy**,3(1), 21-31

- Branscomb, LM. Kodama F. Florida, R. (eds) .(1999). ***Industrializing Knowledge: University–industry Linkages in Japan and the United States***. MIT Press, Cambridge, 63
- Brundiers ,K. Wiek, A .(2011). ***Educating Students in Real-world Sustainability Research: Vision and Implementation***. Innov High Educ 36(2), 107–124
- Bryden,J. & Shucksmith,M.(1999).***The Concept of Sustainability in Relation to Agriculture and Rural Development***,in Van den Bor,W., .,Holen,P.Wals,A.and Filho,W.(Eds),The concepts of sustainability into education for higher agricultural and related sciences education,the Netherlands,Agricultural Wageningen University.
- Clark, WC .(2007) .***Sustainability Science: A Room of its Own***. Proc Natl Acad Sci 104(6), 1737–1738
- Clark ,WC. Dickson, NM .(2003). ***Sustainability Science: The Emerging Research Program***. Proc Natl Acad Sci 100(14), 8059–806
- Condon,L.(2003).***Innovations to Green Swinburne***.University of Swinburne,p:34
- Conference of European Rectors. (1994). ***Copernicus—the University Charter for Sustainable Development***. Conference of European Rectors (CRE), Geneva, Switzerland
- Cotton,D. Warren,M..Maiboroda,O..& Bailey,I.(2007).***Sustainable Development Higher Education and Pedagogy:A Study of Lecturers' Beliefs and Attitudes***.Enviromental education research,13, 579-597
- Crow ,M .(2010). ***Organizing Teaching and Research to Address the Grand Challenges of Sustainable Development***. Bioscience 60(7), 488–489
- Cunningham, I. (2006).***Quantum Theory and Self Managed Learning, Development and Learning in Organizations: An International Journal***, 20(1), 4–6.
- Dasgupta, P. David, PA .(1994) .***Toward a New Economics of Science***. Res Policy 23, 487–521
- Dawe,G..Jucker,R.& Martin,S.(2005).***Sustainable Development in Higher Education.Current Practice and Future Development***.New York:Higher education academy,available at:<http://www.heacademy.ac.uk/assets/document/sustainability/sustdevinHEfinalreport.pdf>
- Ellis,g.,& Weekes,T.(2008).***Making Sustainability Real:Using Group Enquiry to Promote Education for Sustainable Development***.Enviromental education research,14, 482-500
- Erdogan,M.(2010).***Sustainability in Higher Education:A Needs Assessment on a Course:Education and Awareness for Sustainability***.Asia-Pacific forum on science learning and teaching, 11.
- Fadeeva , Z. Mochizuki, Y. (2010).” ***Higher Education for Today and Tomorrow: University Appraisal for Diversity, Innovation and Change towards Sustainable Development*** ”. Sustainability Science, Vo(5), N(2), 249-256.

- Fadeeva, Z. Galkute, L. Lotz-Sisitka, H. Abdul Razak, D. Chaco 'n M, Yarime, M. Mohamedbhai, G. (2011). *University Appraisal for Diversity, Innovation and Change Towards Sustainable Development? Can it be Done?* In: Global University Network for Innovation (GUNI) (ed) Higher education in the world 4: higher education committed to sustainability—from understanding to action. Palgrave Macmillan, Basingstoke, 308–313
- Fadeeva, Z. Mochizuki, Y. (2010). *Higher Education for Today and Tomorrow: University Appraisal for Diversity, Innovation and Change Towards Sustainable Development*. Sustain Sci 5, 249–256
- Fairholm, M. R. (2004). *A New Sciences Outline for Leadership Development*. Leader and Development Journal, 25(4), 369-383.
- Filho, W.L. (2000). *Dealing with Misconceptions on the Concept of Sustainability*. International journal of sustainability in higher education, 1(1), 9-19
- Florida, R. (1999). *The Role of the University: Leveraging Talent, not Technology*. Issues Sci Technol 15(4) (online)
- Frantzeskaki, N. de Haan, H. (2009). *Transitions: Two Steps from Theory to Policy*. Futures 41(9), 593–606
- Gibb, A. Haskins, G. Robertson, I. (2009). *Leading Entrepreneurial University: Meeting the Entrepreneurial Development Needs of Higher Education Institutions*. National Council for Graduate Entrepreneurship (NCGE), United Kingdom
- Giddens, A. (2009). *Global Politics and Climate Change*. Oxford Polity Press, 26
- Glasser, H. Calder, W. Fadeeva, Z. (2005). *Definition: Research in Higher Education for Sustainability*. Document prepared for the Halifax Consultation, Halifax, NS
- Greenberg, D. Shroder, M. (2004). *The digest of social experiments, 3rd edn*. The Urban Institute Press, Washington, DC Heller MA, Eisenberg RS (1998) Can patents deter innovation? The anticommons in biomedical research. Science 280, PP:698–701
- Gummesson, E. (2006). *Qualitative Research in Management: Addressing complexity, context and persona*. Journal of Management Decision, 44(2), 167-179.
- Hallinger, P., & Bridges, E. (2007). *Preparing Managers for Action*. Springer, Dordrecht, Netherlands.
- Handson, Derek. (1991). *Philosophy of Science and Science Education*. studies in science education, 25-27
- Hansen, G.E. (1990). *Beyond the Neoclassical University: Agricultural Higher Education in the Developing World. An for International Essay*. Washington, DC, United States Agency for international development (USAID).
- Holland, John H. (1992). *Complex Adaptive Systems. Daedalus*: Winter 1992 Y121, 1, Research library pg. 17.
- Jansen, L. (2003). *The Challenge of Sustainable Development*. Journal of cleaner production, 4, 231-245

- Janzen, J. K. Perry, B. & Edwards, M. (2011). *Applying the Quantum Perspective of Learning to Instructional Design: Exploring the Seven Definitive Questions*. International Review of Research in Open and Distance Learning. 12(7), 56-73.
- Jerneck, A. Olsson, L.Ness ,B. Anderberg, S. Baier, M. Clark, E. Hickler, T. Hornborg, A. Kronsell ,A. Lovbrand, E. Persson, J .(2011) .*Structuring Sustainability Science*. Sustain Sci 6, 69–82
- Kajikawa, Y. Ohno, J. Takeda, Y. Matsushima, K. Komiyama, H. (2007). *Creating an Academic Landscape of Sustainability Science: An Analysis of the Citation Network*. Sustain Sci 2, 221–231
- Katayama,J.,& Gough,S.(2008).*Developing Sustainable Development Within the Higher Education Curriculum:Observations on the Hefce Strategic Review*,Environmental education research,14, 413-422
- Kates, RW. Clark, WC. Corell, R. Hall, JM. Jaeger, CC. Lowe, I. McCarthy, JJ.Schellnhuber, HJ. Bolin, B. Dickson, NM. Faucheux, S. Gallopin, GC. Grubler, A. Huntley, B. Jager ,J. Jodha, NS. Kasperson, RE. Mabogunje, A. Matson, P. Mooney, H. Moore, B. O’Riordan, T. Svedin,U. (2001). *Sustainability Science*. Science 292(5517), 641–642
- Komiyama, H. Takeuchi, K. Shiroyama, H. Mino, T. (eds) (2011) *Sustainability Science: A Multidisciplinary Approach*. United Nations University Press, Tokyo, <http://www.fao.org/library/library-home/en/>
- Koutsuris,A.(2000).*Curricula Debates Vis-à-vis Sustainability*,in Van den Bor,W.,Holen,P.Wals,A.and Filho,W.(Eds),Integrating concepts of sustainability into education for agriculture and rural development,Frankfurt,Peter Lang Publishers, 111-123
- Kraak,Andre.(2000).*Changing Modes:A Brief Overview of the Mode 2 Knowledge Debate and its Impact on South Africa Policy Formation*.In changing modes:New knowledge production and its implication for higher education in south Africa,Pretoria:Human science research council(Accessed september2010)<http://www.hsrcpress.ac.za/>.
- Kroma,N.(2003).*Researching Extension Education Curricula for 21st Century,Agricultural Development in Sub-saharan Africa*,Proceedings of the 19th annual AIAEE Conference,USA,Raleigh,North Carolina
- Lang , DJ . Wiek, A . Bergmann, M . Stauffacher, M . Martens, P .Moll, P. Swilling, M. Thomas, C .(2012) *Transdisciplinary Research in Sustainability Science—Practice, Principles and Challenges*. Sustain Sci 7(Suppl). doi:10.1007/s11625-011-0149-x
- Loorbach, D. Frantzeskaki, N. Thissen, WH. (2011). *A transition Research Perspective on Governance for Sustainability*. In: Jaeger CC, Ta’bara JD, Jaeger J (eds) European research on sustainable development. Transformative science approaches for sustainability, vol 1. Springer, Berlin, 73–90
- Maria, Salih.(2008).*Realizing Sustainable Development of Higher Education in Malaysia Through Soft Skill*.Indian journal of science and technology,V(1),N(5).

- MCconnell, David. (2000). *Implementing Computer Supported Cooperative Learning*. 2nd edition, London: Kogan Page, 83
- Merton, RK. (1973) *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press, Chicago Meyer JW, Ramirez FO, Schofer E, Drori GS (2002) Science in the modern world polity: institutionalization and globalization, revised edition. Stanford University Press, Stanford , 48
- Michelsen, G. (2012). *Die Leuphana – Wege zur Nachhaltigkeit*. In Jahrbuch Ökologie 2013. Wende überall? Stuttgart: S. Hirzel.
- Michelsen, G., & Adomßent, M. (2012). *Nachhaltigkeit als Zielhorizont von Hochschulbildung*. Herausforderungen und Perspektiven für TA-Lehre. In M. Dusseldorp, & R. Beecroft (Hrsg.), Technikfolgen abschätzen lernen. Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden. Wiesbaden: Springer VS.
- Michelsen, G. (2013). *Sustainable Development as a Challenge for Undergraduate Students: The Module “Science Bears Responsibility”* in the Leuphana Bachelor’s Programme Commentary on “A Case Study of Teaching Social Responsibility to Doctoral Students in the Climate Sciences”, Sci Eng Ethics, 19, 1505–1511
- Mohamad, Z. (2001). *Curriculum: Implementing Education for Sustainable Development. Sustainable Development at the University of Malaya*, Association of ULSF, 5(2), 14-21
- Moore, J. L. (2004). *“Recreating the University from Within”*. Doctoral Dissertation, University of British Columbia
- Onuki, M. Mino, T. (2009). *Sustainability Education and a New Master’s Degree, The Master of Sustainability Science: The Graduate Program in Sustainability Science (GPSS) at the University of Tokyo*. Sustain Sci 4, 55–59
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (1999). *The Response of Higher Education Institutions to Regional Needs*. OECD Publishing, Paris
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2007). *Higher Education and Regions: Globally Competitive, Locally Engaged*. OECD Publishing, Paris
- Owen-Smith J, Powell WW (2004). *Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community*. Organ Sci 15(1), 5–21
- Owen-Smith, J. Riccaboni, M. Pammolli, F. Powell, WW. (2002). *A Comparison of US and European University–industry Relations in the Life Sciences*. Manag Sci 48(1), 24–43
- Pascale, R.T. Millemann, M. & Gioja, L. (2000). *Surfing the Edge of Chaos: The laws of nature and the new laws of business*. New York: Crown Business.
- Philpott, K. Dooley, L. O’Reilly, C. Lupton, G. (2011). *The Entrepreneurial University: Examining the Underlying Academic Tensions*. Technovation 31(4), 161–170

- Plsek,Paul.(2001).*Redesigning Health Care with Insights from the Science of Complex Adaptive Systems*.Crossing the quality chasm.
- Redner, H .(1987) *The Institutionalization of Science: A Critical Synthesis. Soc Epistemol 1(1):37-59* Rosenberg N (1998). *Chemical engineering as a general purpose technology*. In: Helpman E (ed) *General purpose technologies and economic growth*. MIT Press, Cambridge
- Richards,D.J.,& Gladwin,T.N.(1999).*Sustainability Metrics for the Business Enterprise*.Enviromental quality management spring, 11-20
- Roling,N.(2000).*Sustainability as an Outcome of Human Interaction:Implications for Curricula in Higher Agricultural Education in Industrialized Countries*,in Van den Bor, W., .,Holen,P,Wals,A.and Filho,W.(Eds), *Integrating concepts of sustainability into education for agriculture and rural development*,Frankfurt,Peter Lang Publishers, 41-57
- Rowe ,D. (2007) *Education for a Sustainable Future*. Science 317(5836),323-324 SalterA,D'Este P,PavittK,ScottA, MartinB,Geuna A,Nightingale P,
- Salmon, G. (1998).*Developing Learning Through Effective Online Moderation* Active Learning 9
- Salmon, G. (2000).*E-moderating: The Key to Teaching and Learning Online*. London: Kogan Page.
- chek, S.(2007).” *Sustainability in Higher Education*” . Doctoral Dissertation, Stony Brook University.
- Scholz, RW. Marks, D .(2001). *Learning about Transdisciplinarity: Where are We? Where have we been? Where should we Go?* In: Klein JT, Grossenbacher-Mansuy W, Ha ¨berli R, Bill A, Scholz RW, Welti M (eds) *Transdisciplinarity: joint problem solving among science, technology, and society*. Birkha ¨user Verlag AG, Basel, 236-252
- Scholz, RW. Tietje, O .(2002). *Embedded Case Study Methods: Integrating Quantitative and Qualitative Knowledge*. Sage, Thousand Oaks
- Segovia,V.M.(2010).*Transforming Mindsets Through Education for Sustainable Development*.International encyclopedia of education(Third edition), 749-752
- Selby,D.(1999).*Global Education: Towards a Quantum Model of Environmental Education*, Canadian Journal of Environmental Education, 4, 125-141.
- Selman, V. Selman, R. C. & Selman, J. (2003). *Quantum Learning: Learn Without Learning*. International Business & Economics Research Journal, 2(4), 37-50
- Shelton, C. & Darling, J. R. (2001). *The Quantum Skills Model in Management: A new Paradigm to Enhance Effective Leadership*. Leadership and Organization Development Journal, 22(6), 264-273.
- Shephard,K.(2007).*Higher Education for Sustainability:Seeking Affective Learning Outcome*.International journal of sustainability in higher education,9(1), 87-98

- Shepherd, A., and Cosgriff, B. (1998). *Problem-based Learning: A Bridge Between Planning Education and Planning Practice*. Journal of planning education research, 17, 347-357
- Shriberg, M. (2002). *Institutional Assessment Tools for Sustainability in Higher Education: Strengths, Weaknesses, and Implications for Practice and Theory*. Int J Sustain High Educ 3(3), 254-270
- Spangenberg, J.H. (2011). *Sustainability Science: A Review, an Analysis and Some Empirical Lessons*. Environ Conserv 38(3), 275-287
- Sporn, Barbara. (1999). *Adaptive University structures*, London, Jessica Kingsley publishers, LTD.
- Sporn, Barbara. (2006). *Towards More Adaptive Universities: Trends of Institutional Reform in Europe*, Higher Education in Europe, 24(1), 23-33.
- Stacey, R.D. Griffin, D. & Shaw, P. (2000). *Complexity & Management: Fad or Radical Challenge to Systems Thinking?* London: Rutledge.
- Stauffacher, M. Walter, A.I. Lang, D.J. Wiek, A. Scholz, R.W. (2006). *Learning to Research Environmental Problems from a Functional Socio-cultural Constructivism Perspective: The Transdisciplinary Case Study Approach*. Int J Sustain High Educ 7(3), 252-275
- Steinmann, A. (2003). *Implementing Sustainable Development Through Problem Based Learning: Pedagogy and Practice*. Journal of professional issues in engineering education and practice, 129(4), 216-224
- Stephan, P.E. (2010). *The Economics of Science*. In: Hall B.H., Rosenberg N (eds) Handbook of the economics of innovation, vol 1. NorthHolland, Amsterdam
- Sterling, S., & Scott, W. (2003). *The Learning of Ecology, or the Ecology of Learning?* In Scott, W.A.H. and Gough, S.R. (eds). Key issues in sustainable development and learning: A critical review. Routledge falmer, London
- Sterling, S., & Scott, W. (2008). *Higher Education and ESD in England: A Critical Commentary on Recent Initiatives*. Environmental education research, 14, 386-398
- Stratford, M. (2000). *Promoting Learner Dialogues on the Web' in Eisenstadt and Vincent*, 119-134.
- Talwar, S. Wiek, A. Robinson, J. (2011). *User Engagement in Sustainability Research*. Sci Public Policy 38(5), 379-390
- Tamura, M. Uegaki, T. (2012). *A Development of Educational Model for Sustainability Science: Challenges in the Mind-skills-knowledge Education at Ibaraki University*. Sustain Sci. doi:10.1007/s11625011-0156-y
- The World Commission on Environment and Development (1987). " *Our Common Future*". Oxford University Press: New York.
- Thomas, I. (2004). *Sustainability in Tertiary Curricula: What is Stopping it Happening?*. International Journal of Sustainability in Higher Education, 5(1), 33-47.

- UNESCO .(1984). *Activities of the UNESCO-UNEP International Environmental Education Programm (1975–1983)*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris
- UNESCO Education Sector.(2005). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014): International Implementation Scheme*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO), Paris
- UNESCO(2002).*Education for Sustainability-From Rio to Johannesburg:Lessons Learn from a Decade of Commitment*,UNESCO,Paris.
- United Nations Conference on Environment and Development.(1992).*Agenda 21:Earth Summit-United Nations Programme of Action from Rio* .Available at:http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_00.shtml?utm_source=Oldredirect&utm_medium=redirect&utm_content=dsd&utm_campaign=Oidredirect
- University Charter.(2003).*University charter*.www.unesco.org/education/tslf
- Uwasu, M. Yabar, H. Kara, K. Shimoda, Y. Saijo, T .(2009) *Educational Initiative of Osaka University in Sustainability Science: Mobilizing Science and Technology Towards Sustainability*. Sustain Sci 4(1),45–53
- Van der Leeuw, S. Wiek, A. Harlow, J. Buizer, J.(2012). *How much time do we have? Urgency and rhetoric in sustainability science*. Sustain Sci 7(Suppl). doi:10.1007/s11625-011-0153-1
- Van Weenen,H.(2000).*Towards a Vision of a Sustainable University*.International journal of sustainability in higher education,1(1), 20-35
- Vargas,C.(2000).*Sustainable Development Education:Averting or Mitigating Cultural Collision*.International journal of educational development,20, 377-396
- Velazquez, L.Munguia, N. Sanchez, M .(2005). *Deterring Sustainability in Higher Education Institutions: An Appraisal of the Factors which Influence Sustainability in Higher Education Institutions*. Int J Sustain High Educ 6(5),383–391
- Verbitskaya,L. Nosova,N. Rodina,L.(2002).*Sustainable Development in Higher Education in Russia:The Case of St.Petersburg State University*.Higher education policy,15, 177-185
- Waas,T.(2007).*Duurzame Ontwikkeling,eenM must Voor Het Hoger Onderwijs*.Delta-Tijdschrift voor honger onderwijs,4(16), 33-38
- Wals,A.(2009).*Learning for a Sustainable World*.UNESCO:Paris
- Whitmer, A. Ogden, L. Lawton, J. Sturner, P. Groffman, PM. Schneider, L. Hart, D. Halpern, B. Schlesinger, W. Raciti, S. Bettez, N. Ortega, S. Rustad, L. Pickett, STA.Killilea, M.(2010). *The Engaged University: Providing a Platform for Research That Transforms Society*. Front Ecol Environ 8(6),314–321

- Wiek, A. Farioli, F. Fukushi, K. Yarime, M. (2012a). ***Sustainability Science—bridging the Gap Between Science and Society***. Sustain Sci 7(Suppl). doi:10.1007/s11625-011-0154-0
- Wiek, A. Ness, B. Brand, F. Schweizer-Ries, P., Farioli F. (2012b). ***From Complex Systems Analysis to Transformational Change: A Comparative Appraisal of Sustainability Science Projects***. Sustain Sci 7(Suppl). doi:10.1007/s11625-011-0148-y
- Wright, T. (2002). ***Definitions and Frameworks for Environmental Sustainability in Higher Education***. Int J Sustain High Educ 3(3),203–220
- Wright, T. (2004). ***The evolution of Sustainability Declaration in Higher Education***. In: Corcoran PB, Wals AEJ (eds) Higher education and the challenge of sustainability: problematics, promise, and practice. Kluwer, Dordrecht, 7–20
- Wright, T.S.A. & Wilton, H. (2004). ***Facilities Management Directors. Conceptualization of Sustainability in Higher Education***. Journal of cleaner production, 31(0), PP: 118-125
- Yarime, M. Trencher, G. Mino, T. Scholz, R.W. Olsson, L. Ness, B. Frantzeskaki, N. Rotmans, J. (2012). ***Establishing Sustainability Science in Higher Education Institutions: Towards an Integration of Academic Development, Institutionalization, and Stakeholder Collaborations, Sustainability Science: bridging the gap between science and society***, 101-113
- Zohar, D. (1997). ***Rewiring the Corporate Brain; Using the New Science to Rethink How we Structure and Lead Organization***. San Francisco: Berrett-Koehler. p:14