

## رویکردهای جدید در تدریس زیست شناسی

میترا محمودزاده آخرت<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد فیزیولوژی گیاهی و دبیر زیست شناسی دبیرستان های مشهد، استان خراسان رضوی

### چکیده

آموزش مهمترین رکن یک کشور است که می تواند بر زندگی احاد مردم تأثیر گذاشته و نقش مهمی را برای داشتن آینده بهتر ایفا کند، هر تغییر بزرگی با افکارنو آغاز می شود و این افکار و ایده ها در طول آموزش بدست می آیند. مدارس جایگاه های اصل یآموزش در جامعه هستند و بی شک برای اجرا هرگونه تحول در سیستم آموزشی کشور نیاز به توجه بیش از پیش به مدارس وجود دارد. علم زیست شناسی به بررسی و مطالعه جانداران مختلف از نظر ساختاری، عملکردی و چگونگی تشکیل می پردازد و به نظر می رسد انتقال بهتر پدیده های زیستی در علم زیست شناسی نیاز به استفاده از روش های جدید و خلاقانه دارد. در این مقاله به معرفی مشکلات و موانع یادگیری درس زیست شناسی، راهکارهای مؤثر در آموزش خلاقانه زیست شناسی و ارائه چند راهکار برای پرورش خلاقیت می پردازیم.

**واژه های کلیدی:** زیست شناسی، آموزش، خلاقیت، تدریس، رویکرد

## مقدمه

خلاقیت در آموزش را می توان نوعی فن یادگیری به شمار آورد؛ فنی که باعث هماهنگی علم و تجلی هنرمندانه آن در دانش آموزان و سبب رشد معلم و دانش آموز می شود. یادگیری خلاقانه نیازمند ذهن باز و مطمئن و نیز محیط چالش برانگیز فکری است که در آن مباحثه صادقانه وجود داشته، باب انتقاد باز باشد و منعی برای انتقاد وجود نداشته باشد و وظیفه معلم ایجاد فضای خلاقانه و حمایت از دانش آموز به عنوان موجودی جوان و دارای شعور است (Crompton, 2019).

فراهم کردن چنین محیط خلاقانه ای دانش آموز را وادار می کند تا بر ترس ناشی از شکست های احتمالی خود غلبه کند و عقاید خود را رشد دهد. کلاس درس زیست شناسی باید برای دانش آموز محیطی دقیق در جهت کسب اطلاعات علمی باشد و خلاقیت و دید انتقادی او را نسبت به دنیای اطراف پرورش دهد.

کیفیت تدریس هر معلم بازتابی از توانایی های علمی، فیزیکی و شخصیتی اوست. معلم باید توانایی کلامی کافی داشته باشد. به کارگیری مهارت های کلامی توسط معلم، یادگیری را بهتر و جذاب تر می کند. این مهارت ها شامل سخن گفتن صریح، دقیق و نافذ است. زبان معلم نه فقط ابزاری برای توضیح یافته های علمی است، بلکه شخصیت، دانایی و توانایی های نهفته او را نشان می دهد. معلم باید از نیروی تخیل قوی بهره مند باشد، تا بتواند مفاهیم پیچیده را به زبان ساده تبدیل کند. علاوه بر این، معلم باید توانایی سازمان دهی داشته باشد. پایه و اساس خلاقیت آموزشی، استفاده از موقعیت های آموزشی است (Rankin, 2018).

اگر بخواهیم نگاهی اجمالی به محتوی آموزشی نظام آموزشی بیاندازیم، شاهد وجود دروس پایه ای و مهمی چون زیست شناسی هستیم. آموزش این درس در سال های نخستین آموزش فراگیران در غالب درس علوم تجربی اتفاق می افتد سپس با گذشت سال های متوالی و فرارسیدن دوران آموزشی متوسطه دوم این درس به شکل تخصصی تر و تفکیک شده ارائه می شود آن زمان است که واژه زیست شناسی در میان دروس رشته تجربی به چشم میخورد در شاخه علوم تجربی درس زیست شناسی به عنوان درس پایه ای و اساسی جلوه می کند و ضریب بالای این درس در آزمون های ورودی دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی حاکی بر این اهمیت است که آموزش درس زیست شناسی در پایه های دهم، یازدهم و دوازدهم به شکل مستقیم و در پایه های پایین تر به شکل غیر رسمی و غیر مستقیم صورت می گیرد. به طور کلی می توان گفت که دائما به مطالب موجود در کتاب درسی اتکا می شود گاهی این اتکا همراه با تاکید جدی است که لزوما همین مطالب در آزمون های ورودی مورد ارزشیابی قرار بگیرند که این مورد به خودی خود سبب ایجاد مشکلات عدیده ای شده است. از جمله این مشکلات میتوانیم به تئوری محوری بودن و تاکید جدی بر جنبه حفظی کتاب درسی اشاره کنیم توجه بیش از حد به محوریت آموزش کتاب های درسی، دانش آموزان را از نیل به سایر اهداف اصلی مانند تربیت اخلاقی و کسب مهارت های زندگی دور می کند در مدارس برخی از کشورها دانش آموزان چیزی به عنوان کتاب درسی ندارند و یا اگر هم کتاب درسی دارند، نقش و جایگاه آن، فراتر از کتاب های کمک درسی نیست و دانش آموزان در مواقع لزوم و به توصیه معلم به آن ها مراجعه می کنند. نخبه گرایی به جای آموزش عمومی به دلیل متمرکز شدن نظام آموزشی بر مدارس خاص مانند مراکز استعدادهای درخشان و ... تولید انتظارات بی جا در جامعه و والدین، که در اثر تکرار رقابت های ناسالم علمی اتفاق افتاده است از جمله مشکلات دیگری است که در این راستا اتفاق افتاده است (Howlett et al., 2015).

وجود مشکلاتی در درس زیست شناسی سبب شده که برخی دانش آموزان برای یادگیری این درس کم تحرک و بی رغبت باشند. مهم ترین مشکلات دانش آموزان کمبود ارتباط بین موضوع های علوم زیستی و کاربردهای آن در زندگی روزمره است. به همین علت یکی از وظایف معلمان ایجاد ارتباط بین موضوع های مختلف زیستی و زندگی است، تا یادگیری برای دانش آموز آسان تر و لذت بخش تر شود (Jahnkea and Liebscherb, 2020).

در این مقاله سعی بر این است که ابزارهای موجود برای تدریس، روش های به کارگیری آن ها برای افزایش بازدهی آموزشی و رویکردهای جدید در آموزش علم زیست شناسی معرفی گردد.

## روش پژوهش

روش پژوهش در این مقاله توصیفی - تحلیلی است. به منظور نگارش این مقاله، از مطالعه کتابخانه ای، اسنادی و بررسی

مقالات چاپ شده در مجلات معتبر علمی و هم چنین مقالات الکترونیکی استفاده شده است.

## تجهیزات آموزشی مورد استفاده در تدریس زیست شناسی

فناوری آموزشی ابزاری است که از طریق آن می توان از مجموعه یافته های علم بشری در مباحث علوم تربیتی در عمل استفاده کرد. تمرکز کشور ها باید بر توسعه دوره های فراتر و بالا تر از آموزش عمومی قرار گرفته و آموزش متوسطه را هدف اصلی خود قرار دهند. گزارش یونسکو در مورد وضع جهانی آموزش در سال ۲۰۰۵ میلادی در بر دارنده ی چشم انداز های گوناگونی از اوضاع کشور ها در این خصوص است. یافته های یک پژوهش در اندونزی نشان می دهد که سطح سواد بالای والدین به خصوص پدر خانواده تاثیر زیادی بر نرخ ثبت نام نوجوانان برای ورود به دوره متوسطه دارد (حسنی جعفری و همکاران، ۱۳۹۶).

امکانات آموزشی را می توانیم مجموعه عوامل تسهیل گر در فرآیند آموزش، معرفی کرد. وجود امکانات آموزشی مناسب تعیین کننده موفق بودن و یا شکست یک سیستم آموزشی نیست بلکه می تواند تنها نقشی مثبت در جهت پیشبرد آموزش ایفا کند. امکانات آموزشی گستره وسیعی را در بر می گیرد از گچ و تخته و خودکار گرفته تا سیستم های مجازی متصل به اینترنت که ارتباط لحظه به لحظه دانش آموز را با دنیا فراهم می کند. یادگیری مشارکتی یک رویکرد یادگیری مبتنی بر گروه است که در آن دانش آموزان به طور هماهنگ برای دستیابی به یک هدف یادگیری یا تکمیل یک تکلیف یادگیری به صورت متقابل فعالیت می کنند. با پیشرفت های اخیر در فن آوری گوشی های هوشمند، توانایی پردازش و قابلیت ذخیره سازی تلفن های همراه، توسعه پیشرفته و استفاده از برنامه ها امکان پذیر شده است. بسیاری از توسعه دهندگان نرم افزار و متخصصان آموزش و پرورش، برنامه های گوشی های هوشمند و تبلت ها را به عنوان وسیله ای برای یادگیری مشارکتی مورد بررسی قرار داده اند (رایانه ها و تبلت ها دسترسی دانش آموزان و مربیان به وب سایت ها و برنامه های کاربردی را فراهم می کنند، Friedman, ۲۰۱۱). بسیاری از دستگاه های تلفن همراه از یادگیری سیار پشتیبانی می کنند دستگاه های سیار مانند کلیکر ها و گوشی های هوشمند می توانند برای بازخورد واکنشی تعاملی استفاده شوند. یادگیری سیار شرایطی را فراهم می کند که عملکرد از چک کردن زمان، تنظیم یادآور ها، بازیابی برگه ها و دستورالعمل های آموزشی پشتیبانی کند چنین دستگاه هایی مانند آی پدها به کودکان ناتوان در توسعه ارتباطات و نیز بهبود فعالیت فیزیولوژیکی کمک می کند. صفحات وب، وبلاگ ها، ویکی ها و توییتر اجازه می دهند آموزگاران و مربیان افکار، ایده ها و نظرات خود را در یک وب سایت در یک محیط آموزشی تعاملی ارسال کنند. سایت های شبکه های اجتماعی، جوامعی مجازی هستند که علاقمند به یک موضوع خاص از طریق صدا، چت، پیام فوری، کنفرانس ویدئویی یا وبلاگ ها می توانند با همدیگر ارتباط برقرار کنند. امروزه درصد بالایی از دانش آموزان به تکنولوژی های شبکه های اجتماعی دسترسی آنلاین دارند و از آن ها استفاده می کنند و بیشتر آن ها در شبکه های اجتماعی در مورد آموزش و مدرسه صحبت می کنند. شبکه های اجتماعی مشارکت و همکاری را تشویق می کنند و می تواند یک ابزار انگیزشی برای خود کارآمدی در میان دانش آموزان تبدیل شوند. محیط یادگیری مجازی که به عنوان یک پلت فرم یادگیری نیز شناخته می شود، یک کلاس درس مجازی یا جلسات مجازی را با تلفیق چندین تکنولوژی ارتباطی شبیه سازی می کند، نرم افزار وب کنفرانس را امکان برقراری ارتباط بین دانش آموزان و مربیان را، از طریق وب کم، میکروفون و چت به صورت بلادرنگ و در یک محیط گروهی فراهم می کند. شرکت کنندگان می توانند دست خود را بلند کنند، نظرسنجی ها را پاسخ

دهند یا امتحان دهند. دانش آموزان می توانند در زمانی که تکلیفی توسط معلم داده می شود، تخته سفید و اسکرین کست را در اختیار داشته باشند، معلم کسی است که سطوح اجازه برای یادداشت های متنی، میکروفون و کنترل ماوس را مشخص می کند. طراحی به فرایند طرح ریزی تجارب یادگیری مناسب برای دانش آموزان اطلاق می شود. برای درک چگونگی طراحی مؤثر فرصتهای یادگیری براساس فناوری ابتدا باید به تأثیرات عمیق آنها در جامعه، مدرسه و برنامه ریزی های آموزشی پی ببریم. فناوریهای جدید الکترونیکی عامل بسیار مهمی در شکل گیری بافتهای اجتماعی و فرهنگی جدید به شمار می رود و بافتهای جدید، محیطهای جدید آموزشی و راههای جدید طراحی آموزشی را ایجاد می کند. متخصصان آموزشی باید تجارب یادگیری را متناسب با این وضعیت طراحی کنند. استفاده از فناوری های الکترونیکی و تلفیق آنها با تجارب یادگیری دانش آموزان، آنان را در یادگیری موارد ذیل یاری خواهد داد: تصمیم گیری، سرمشق قرار دادن، بررسیهای علمی، تجربه کردن ابعاد متعدد هنر، حل مسائل و مشکلات حقیقی و سرانجام شرکت در بسیاری از مجامع و گروههای بشری آموزش و پرورش وسیله ای مهم در انتقال فرهنگ جامعه و نشر آن است. قسمت عمدهای از آنچه دانش آموزان درباره اختیارات و امکانات زندگی خود می آموزند مربوط به تجارب است که متخصصان آموزشی طراحی کرده اند (ذوفن، ۱۳۹۴).

### درگیر کردن دانش آموزان

می توان زیست شناسی را به زندگی روزمره دانش آموزان مرتبط کرد. برخی دانش آموزان به طور طبیعی به زیست شناسی علاقه نشان می دهند؛ اما برخی دیگر علاقه چندانی نشان نمی دهند. باید تا می توان مفاهیم زیست شناختی را با موضوعهای مربوط به زندگی روزمره مرتبط کرد و مطمئن شد که همه دانش آموزان از آن لذت خواهند برد. این کار ارزش علم را بیشتر نشان می دهد و دانش آموزان را بیشتر جذب می کند. برای این کار می توان از روش های زیر استفاده کرد (شریفی، ۱۳۹۶):

- مطرح کردن اخبار مرتبط با داروها، DNA، محیط زیست، رشد جمعیت و موضوعهای دیگری را که زیست شناسی بر آنها تأثیر می گذارد.
- تهیه گزارشهای کلاسی کوتاهی درباره مفاهیم زیست شناختی به صورت ویدیو، کلیپ و غیره توسط دانش آموزان و ارائه آنها در کلاس ارائه کنند و درباره منابع آنها، مفاهیم زیستی موجود در آنها و اهمیت آنها توضیح دهند.
- صحبت در کلاس در مورد مشاغلی که از زیست شناسی استفاده می کنند، مانند پزشکی، داروسازی، حفاظت از محیط زیست، سلامت عمومی و غیره. حتی می توان افرادی را که در این زمینه ها کار می کنند به کلاس دعوت کرد تا در زمینه شغل خود برای دانش آموزان توضیح و به پرسشهای آنان پاسخ دهند.

### استفاده از فعالیتهای دستی

هر چه زیست شناسی ملموس تر شود، افراد بیشتری به آن علاقه مند می شوند. فعالیتهای دستی بسیاری برای آزمایشهای زیست شناسی وجود دارد. مثلاً، دانش آموزان می توانند این فعالیتهای را انجام دهند:

- برای درک فتوسنتز گیاه بکارند.
- برای درک چرخه زندگی جانوران پروانه یا جانوران دیگر را پرورش دهند.
- برای درک کالبد جانداران، آنها را (با رعایت موارد ایمنی و دستور کارهای مربوطه) تشریح کنند.
- فعالیتهای حیاتی مخمر را بررسی کنند.
- اسلایدهای انواع مختلف سلولها را تهیه و مشاهده کنند.

### استفاده از محیطهای چندرسانه ای

تنوع مواد آموزشی می تواند آموزش زیست شناسی را زنده کند. علاوه بر کتب درسی، می توان از ویدیوها، پادکست ها و دیگر رسانه ها نیز در تدریس استفاده کرد.

### استفاده از پل های بین فناوری و زیست شناسی

فرصت های بسیاری برای افراد علاقه مند به فناوری وجود دارد تا پیوند خود را با زیست شناسی محکم تر کنند. می توان از دانش آموزان دعوت کرد تا مفاهیم زیست شناختی و فناوری هایی را که به آن ها علاقه دارند، به اشتراک بگذارند. به عنوان مثال:

- بازی های رایانه ای مرتبط با زیست شناسی.
- استفاده از فناوری برای انجام تکالیف، برای مثال، ساختن یک وبگاه برای نشان دادن یک مفهوم زیستی (نیرومند و بخت آور، ۱۳۹۰).

### استفاده از بازی های علمی برای آموزش زیست شناسی

رقابت دوستانه به شکل بازی های آموزشی راه خوبی برای علاقه مند کردن دانش آموزان به زیست شناسی است. از بازی هایی مانند بیست سؤالی، پانتومیم و بازی های رایانه ای بسیاری که در این مورد وجود دارد، می توان استفاده کرد.

### رفتن به سفر و بازدید علمی

می توان دانش آموزان را از کلاس خارج کرد و به بازدیدها و سفرهای علمی برد. سفر گاه به گاه به خارج از کلاس می تواند فرصتی بی نظیر و واقعی برای غنی سازی درک دانش آموزان از زیست شناسی باشد.

موزه علوم، باغ گیاه شناسی، باغ وحش، باغ و مزرعه، آزمایشگاه پژوهشی مکان های مناسبی برای بازدید های علمی هستند (Meishar-Tal and Gross, 2014).

### استفاده از سایر روش های آموزشی

یادگیری منفعل نوعی یادگیری است که طی آن دانش آموزان دانش را از معلم دریافت می کنند؛ در حالی که برخی یادگیری فعال را که طی آن دانش آموزان مسئولیت بیشتری برای بررسی و درک موضوعات دارند، ترجیح می دهند. می توان از هر دو نوع آموزش استفاده کرد. مهم این است که ترکیب مناسب و تعادل این دو روش را پیدا کرد. می توان از انواع روش های آموزشی استفاده کرد، مانند: سخنرانی، یادگیری مشارکتی (دانش آموزان به یکدیگر کمک می کنند تا در مورد یک موضوع یاد بگیرند)، نقشه مفهومی، بحث های گروهی، خواندن و فعالیت های دستی.

### سخنرانی مشارکتی

معلم در سخنرانی های خود، می تواند دانش آموزان را هم مشارکت دهد. سخنرانی در بیشتر اوقات مؤثرترین راه برای ارائه اطلاعات به دانش آموزان است. با این حال، هم دانش آموزان و هم معلمان اغلب خواستار تعامل بیشتر هستند. می توان به طور دوره ای، به روش سقراطی از دانش آموزان سؤال کرد. در یک سخنرانی بزرگ، ممکن است برخی فرصت صحبت کردن پیدا نکنند؛ اما این سخنرانی ها دانش آموزان را بیشتر جذب می کند.

می توان از دانش آموزان خواست که با سؤالات از پیش آماده شده به سخنرانی بیایند. سپس می توان به برخی از سؤالات آن ها پاسخ داد. این باعث می شود دانش آموزان بدانند که معلم به آن ها گوش می دهد.

در کلاس های کوچک تر، باید زمان بیشتری را برای بحث باز اختصاص داد و انتظار داشت که دانش آموزان بتوانند درباره موضوع های زیستی صحبت کنند و سؤال بپرسند.

### استفاده از نوشتن

برخی از دانشجویان ممکن است تصور کنند که زیست‌شناسی درسی حفظی است و شامل تعدادی واقعیت و داده و تعدادی پرسش چندگزینه‌ای است؛ اما با دادن تکالیف نوشتاری، می‌توان بخش مهمی از فرایند علمی را به آن‌ها آموزش داد و فرصتی برای ارزیابی توان خواندن و درک مطلب و توان نوشتاری آن‌ها به‌دست آورد.

نباید دانش‌آموزان را سطح بالا تصور کرد. استفاده از تمرینات نوشتن و درک مطلب در کلاس آسان است. برای مثال، در پایان هر جلسه می‌توان از آن‌ها خواست خلاصه‌ای از آنچه آموخته‌اند را در یک پاراگراف بنویسند. به‌جای اختصاص دادن نمره به پاسخ‌ها، جلسه بعدی را با بحث و گفت‌وگو درباره آن‌ها می‌توان آغاز کرد.

### استفاده از روش‌های تدریس مشارکتی

از هر فرصتی برای یادگیری مشارکتی باید استفاده کرد. به عنوان مثال، می‌توان دانش‌آموزان را به چند گروه تقسیم کرد و برای هر گروه موضوعی خاص برای تحقیق داد (مانند مراحل چرخه زندگی گیاهان). سپس، از آنان خواست که هر گروه گزارشی را در مورد آنچه آموخته است، به همه کلاس گزارش کند. دانش‌آموزان از تدریس به هم‌سالان خود لذت می‌برند.

### خواندن مجلات و منابع مربوط به آموزش زیست‌شناسی

منابع مختلفی وجود دارند که می‌توانند در آموزش زیست‌شناسی با روش‌های تازه و هیجان‌انگیز کمک کنند. برای پی‌بردن به اندیشه‌های نوین و جست‌وجوی پیشرفت‌های جدید در آموزش زیست‌شناسی، می‌توان به‌طور منظم کتاب‌ها، مجلات و روزنامه‌ها را مطالعه کرد.

### نتیجه‌گیری

ساختن جامعه‌ای پویا و پیشرفته در پرورش افراد خلاق است که بتوانند خود را با الگوهای آینده انطباق دهند. این امر ممکن نیست مگر اینکه معلمان جامعه بتوانند دانش‌آموزانی خلاق پرورش دهند. تربیت دانش‌آموزان باید به گونه‌ای باشد که پس از ما جهان در اختیار کسانی قرار گیرد که نه تنها بتوانند خود و جهان را به نحو احسن اداره کنند، بلکه آن را به فضایی مملو از صلح و صفا تبدیل کنند. برای ایجاد خلاقیت در دانش‌آموزان، باید در ابتدا میل و اشتیاق به خلاقیت را در آنان ایجاد کنیم؛ اما سعی نکنیم دانش‌آموز را دنباله‌رو بسازیم. زمانی یادگیری واقعی در زیست‌شناسی تحقق پیدا می‌کند که معلم قادر باشد روش‌ها و الگوهای آموزشی مؤثری ارائه دهد و از ابزارهای مؤثر و مناسب استفاده کند و توانایی‌های منحصر به فرد یک معلم در جهت تلاش وی برای رسیدن به ساختار علمی و محتوا باشد و در این صورت آموزش بُعد هنرمندانه پیدا می‌کند. برای خلاق ساختن دانش‌آموزان باید در ابتدا مدیران و معلمان با مفاهیم خلاقیت و راهکارهای پرورش و تقویت آن در فراگیران آشنا شوند. به نظر می‌رسد که با تغییر و تحول در شیوه‌های آموزش و نحوه ارتباط بین فراگیران و مراکز آموزشی و تجارب و یادگیری و مطرح شدن آموزش مجازی دانش فناوری آموزشی بیش از گذشته در تحولات نظام آموزشی به ویژه از جنبه برنامه ریزی آموزشی و درسی مؤثر واقع شود و در صورت تحقق چنین هدفی می‌توان به آینده این دانش و نقش تعیین کننده آن در نظام آموزشی امیدوار بود (ذوفن، ۱۳۹۴).

تشکر و قدردانی: از کلیه همکاران گرامی که در انجام این پژوهش همکاری داشتند، کمال تشکر و سپاسگزاری را داریم.

## منابع و مراجع

۱. حسنی جعفری، فتانه؛ لاریجانی، مریم؛ شاه محمدی، نیره؛ میر عابدینی شیرین ( تهران: انتشارات پیام نور). کاربرد فناوری های جدید در آموزش. تهران : انتشارات سمت. ۱۳۹۶.
۲. ذوفن، شهناز. فرهنگ آموزش در ژاپن، برنامه درسی و فرایند یاددهی -یادگیری. ۱۳۸۲.
۳. شریفی، علیرضا ( انتشارات دومین سمپوزیوم بین المللی علوم مدیریت با محوریت توسعه پایدار). مباحث نوین در اقتصاد آموزش. تهران: ۱۳۹۶
۴. نیرومند، گیتی. بخت آوری، نیره، جایگاه تکنولوژیهای نوین ارتباطی (مدارس هوشمند) در آموزش و پرورش، ۱۲- ۱۵، سال ششم. شماره ۹۵، ۱۱۰- ۱۳۹۰.
۱. Crompton, H. (2019). Learning with mobile devices. In M. Khosrow-Pour (Ed.), Advanced Methodologies and Technologies in modern education delivery IGI Global
2. Friedman, L., Hershey WE, Friedman, H. (2011) Using Social Media Technologies to Enhance Online Learning. Journal of Creative Education, 2, 156-163
3. Howlett, U., Vladimi R., Lakhmi C. ( 2015). Smart education and smart e learning / presented at the 2nd international KES conference, Baku, Azerbaijan
4. Jahnke, I., Liebscherb, J. (2020). Three types of integrated course designs for using mobile technologies to support creativity in higher education, Computers & Education 146: 103782.
5. Meishar-Tal, H. and Gross, M. (2014). Teaching sustainability via smartphone-enhanced experiential learning in a botanical garden. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 8, 10-15
6. Rankin W. (2018). Mobility and learning: The challenge of differentiating between being 'new' and being a 'novelty'. International Journal of Mobile and Blended Learning, 10(2), 1-7