

## چکیده

استفاده از فناوری گوشی‌های همراه و دیگر ابزار الکترونیکی همراه، هر روز در جامعه بیشتر می‌شود. استفاده از این فناوری در آموزش، به مفهوم عام و آموزش علوم به‌طور خاص، می‌تواند فرایند یاددهی و یادگیری را آسان کند. در حالی که ادعاها درباره اثرهای مثبت استفاده از فناوری‌های همراه، بر جنبه‌های مختلف آموزش، قانع‌کننده به نظر می‌رسند اما برخی یافته‌ها نشان می‌دهند که چگونگی پشتیبانی این فناوری‌ها از یادگیری مفاهیم پیچیده علمی یا توسعه مهارت‌های یادگیری دانش‌آموزان - که به آن‌ها توانایی تفکر انتقادی و مهارت حل مسئله را می‌دهد - محدود است. پژوهشگران در چند سال گذشته، پژوهش‌های زیادی در زمینه استفاده از

ابزار الکترونیکی همراه، در آموزش علوم و آموزش معلمان انجام داده‌اند و همراه با برشمردن مزایای آن، به معرفی چالش‌های استفاده از این فناوری نیز پرداخته‌اند. این مقاله نگاهی تحلیلی به موضوع یاد شده دارد و تا جای ممکن، در پی روشن کردن افق استفاده از فناوری‌های الکترونیکی همراه، در آموزش است.

## کلیدواژه‌ها

آموزش علوم، آموزش معلمان، آموزش از راه ابزار الکترونیکی همراه، آموزش همراه

# کاربرد ابزار الکترونیکی همراه، در آموزش

مسعود سعادت

عضو هیئت علمی دانشگاه فرهنگیان



## مقدمه

در خلال چند سال گذشته، گام‌های چشمگیری در پیشرفت فناوری ابزار الکترونیکی همراه برداشته شده که دسترسی به اطلاعات و جابجایی بسیار آسان آن، از ویژگی‌های بسیار برجسته عصر کنونی است. فناوری‌های جدید همچون گوشی‌های تلفن همراه، تبلت و... این ظرفیت را دارند که آموزش و یادگیری علوم را دگرگون کنند. آموزش از راه این ابزار، توانمندی‌های جدیدی را به فراگیران و معلمان می‌دهد که از آن جمله می‌توان به شخصی‌سازی آموزش، هم‌بافت‌سازی آموزش و غلبه بر موانع زمانی و مکانی آموزش اشاره کرد. امروزه جامعه پژوهشگران، علاقه زیادی دارند تا مزایای استفاده از این فناوری‌های جدید در آموزش، به ویژه در آموزش علوم را بررسی کنند تا روشنی‌بخش افق‌های آینده،

در استفاده از فناوری ابزار الکترونیکی همراه در آموزش و یادگیری باشند.

علوم را باید شبکه‌ای به هم پیوسته از مفاهیم و فرایندهای تحقیق دانست. نسل بعدی استانداردهای علوم نیازمند آن است که مدرسان علوم در چگونگی آموزش علوم می‌کنند بازنگری داشته باشند و در پی یکپارچه‌سازی محتوای علم با عمل انجام علم باشند. پژوهشگرانی که استفاده از ابزار الکترونیکی همراه در آموزش علوم را بررسی می‌کنند، باید در این راستا حرکت کنند تا آموزش علوم به کمک فناوری‌های جدید، با نیازهای آینده آموزش علوم، سازگار شود.

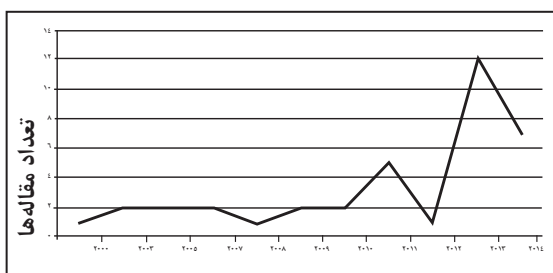
آورا میدو<sup>۱</sup> ثابت کرده است، درک بهتر تعامل بین فناوری تلفن همراه و آموزش علوم، به سنتز جامعی از یافته‌های پژوهشی در این زمینه نیازمند است. چنین تلاشی به پژوهشگران اجازه می‌دهد تا نسبت به موضوع‌های بررسی شده، درک بهتری به دست آورند و این بدنه از دانش را بسازند. این تلاش‌ها همچنین به معلمان علوم کمک می‌کند تا به درک درستی از راه‌های استفاده از ابزار الکترونیکی همراه در آموزش علوم برسند و با استفاده از آن، شیوه آموزش خود را در پرتو پژوهش‌های مربوط به استفاده از فناوری تلفن همراه در آموزش علوم، ارزیابی کنند و از این درک جدید، در فعالیت‌های جاری خود بهره‌گیرند.

در این مقاله بخشی از یافته‌های پژوهشگران درباره استفاده از ابزار الکترونیکی همراه در آموزش علوم - که از مقاله‌های مروری گردآوری شده است - ارائه و تلاش شده است تا همراه با معرفی محور پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، افق پژوهش‌های آتی برای علاقه‌مندان روشن شود.



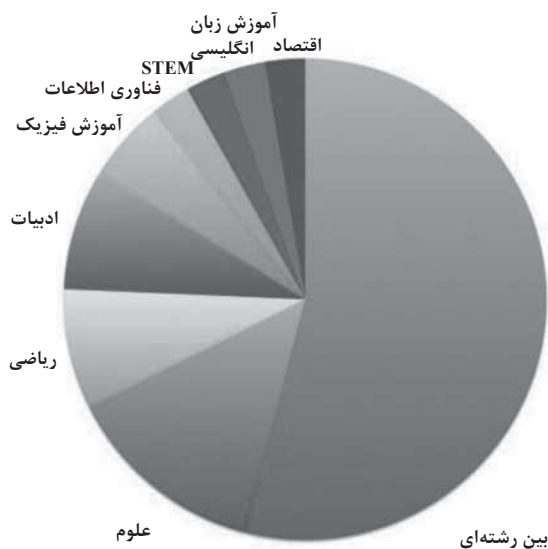
## آموزش معلمان با ابزار الکترونیکی همراه

تعداد مقاله‌هایی که در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴، درباره استفاده از ابزارهای الکترونیکی همراه در آموزش معلمان، چاپ شده‌اند به ۳۷ عنوان مقاله می‌رسد و بیش از ۵۰ درصد این مقاله‌ها مربوط به دو سال آخر این دوره زمانی است، شکل ۱ این یافته بدان معنی است که علاقه پژوهشگران، معلمان و فراگیران به استفاده از این فناوری‌ها در آموزش، روزبه‌روز بیشتر می‌شود. شاید یکی از دلایل، این است که استفاده از تلفن‌های همراه و دیگر ابزار الکترونیکی همراه در بین عامه مردم روزبه‌روز در حال بیشتر شدن است و ضریب نفوذ آن‌ها، روند صعودی دارد.



شکل ۱ تعداد مقاله‌های چاپ شده در فاصله سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴

شکل ۲ فراوانی پژوهش‌های انجام شده درباره استفاده از این ابزار را در آموزش معلمان در موضوع‌های علمی مختلف نشان می‌دهد. بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که بیشترین عنوان مربوط به موضوع‌های بین رشته‌ای است و موضوع‌های معین، در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. از میان این مقاله‌ها، ۵ عنوان مربوط به علوم، ۳ عنوان مربوط به ریاضیات، ۳ مورد مربوط به



شکل ۲ توزیع بررسی‌های انجام شده بر حسب موضوع



## ویژگی و برتری‌های استفاده از ابزار الکترونیکی همراه در آموزش

تعریف‌های آموزش به کمک ابزار الکترونیکی همراه در مقاله‌های مختلف، با تمرکز بر قابلیت جابجایی، دسترسی، فوریت، قابلیت تعیین محل آموزش، همه‌جا حاضر بودن، راحتی کار و قابلیت هم‌بافت‌سازی این ابزار، ارائه شده‌اند و هر پژوهشگر به تناسب تجربه خود، برخی از این ویژگی‌ها را برای چنین آموزشی، برجسته کرده است.

بنا به برخی تعریف‌ها، آموزش از راه ابزار الکترونیکی همراه، شامل ویژگی قابلیت جابه‌جایی در فضاهای فیزیکی، مفهومی و اجتماعی است. زمانی که یادگیری می‌تواند در بسترهای مستقل، رسمی یا اجتماعی شده روی دهد، «ارتباط بین بستر یادگیری و بستر بودن» در آموزش از راه این فناوری منحصربه‌فرد است. بزرگ‌ترین برتری آموزش با ابزار الکترونیکی همراه، نسبت به آموزش با استفاده از رایانه‌های شخصی آن است که به کمک شبکه‌های ارتباطی، فعالیت‌های کلاسی را به موقعیت‌های دیگر نیز می‌کشاند. پیشرفت‌های اخیر در این ابزار مانند حسگرهای کارگذاشته شده، دوربین، قابلیت تشخیص در حال حرکت، هشدارهای موقعیتی، شبکه‌های اجتماعی، جست‌وجو در شبکه جهانی و... توانایی‌هایی را برای ترویج یادگیری در میان فضاهای چندگانه فیزیکی، مفهومی و اجتماعی فراهم می‌کند. این فناوری به معلمان کمک می‌کند تا همه‌جا به اطلاعات دسترسی داشته باشند و این در حالی است که قابلیت‌های راحتی، مصلحت‌سنجی و فوریت هم برای معلمان و هم برای فراگیران ارزشمند هستند. به باور دست‌اندرکاران، آموزش به کمک این ابزار، از برتری‌هایی به این قرار برخوردار است:

- از دیدگاه ورود فناوری‌های جدید به کلاس، دارای اهمیت است؛
- این ابزار نسبت به کتاب درسی و رایانه شخصی بسیار سبک هستند؛
- امکان تنوع‌بخشی به انواع فعالیت‌های یادگیری دانش‌آموزان مشارکت‌کننده، یعنی شیوه یادگیری ترکیبی، وجود دارد؛
- این فناوری‌ها به یادگیری کمک می‌کنند بدون اینکه یادگیری را به‌طور کامل به عهده گیرند؛
- می‌تواند یک ابزار سودمند برای دانش‌آموزان با نیازهای ویژه، از جمله دانش‌آموزان دارای معلولیت‌های خاص باشد.

**علوم را باید شبکه‌ای به هم پیوسته از مفاهیم و فرایندهای تحقیق دانست. نسل بعدی استانداردهای علوم نیازمند آن است که مدرسان علوم در چگونگی آموزش علوم می‌کنند بازنگری داشته باشند و در پی یکپارچه‌سازی محتوای علم با عمل انجام علم باشند**

**آموزش از راه این ابزار، توانمندی‌های جدیدی را به فراگیران و معلمان می‌دهد که از آن جمله می‌توان به شخصی‌سازی آموزش، هم‌بافت‌سازی آموزش و غلبه بر موانع زمانی و مکانی آموزش اشاره کرد**

هدف این پژوهش‌ها را می‌توان به این ترتیب دسته‌بندی کرد:  
 - ارزیابی اثرهای یادگیری به کمک ابزار الکترونیکی همراه  
 - بررسی دامنه مؤثر در طول یادگیری به کمک ابزار الکترونیکی همراه  
 - طراحی یک سامانه همراه برای یادگیری.  
 شکل ۳ درصد فراوانی هر یک از این هدف‌ها را در این پژوهش‌ها نشان می‌دهد.

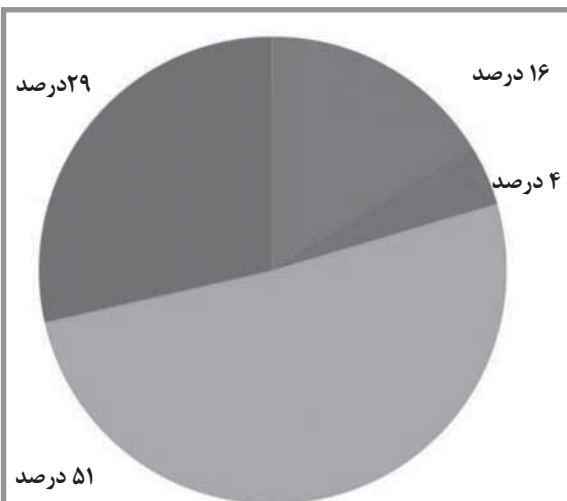
بنا به این یافته‌ها، ۵۱ درصد عمده‌ترین هدف پژوهش‌های انجام یافته را طراحی یک سامانه همراه یادگیری تشکیل می‌دهد. ترکیب ارزیابی اثرهای یادگیری و بررسی دامنه مؤثر در طول یادگیری، با ۲۹ درصد در جایگاه دوم قرار دارد. ارزیابی اثرها با ۱۶ درصد و بررسی دامنه مؤثر در طول یادگیری، با ۴ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

علوم در معنی عام، موضوع‌های علمی متعددی را در برمی‌گیرد. کندوکاو در میان پژوهش‌ها از نظر موضوع‌های مورد علاقه پژوهشگران می‌تواند کمک‌کننده باشد. از میان مفاهیم علمی مورد بحث، علوم زیستی، عمده پژوهش‌های انجام یافته را به خود اختصاص داده است (۶۷ درصد). محتوایی با موضوع‌هایی که نمی‌توان آن‌ها را به یکی از مفاهیم مشخص علمی مربوط کرد با ۱۰ درصد، و محتوایی با موضوع چندرشته‌ای با ۸ درصد، در رتبه‌های بعدی قرار دارند. علوم زمین و علوم فیزیک ۶ درصد و شیمی ۲ درصد از پژوهش‌ها را به خود اختصاص داده‌اند.

بررسی پژوهش‌ها از نظر پایه‌های آموزشی - که مباحث علمی مربوط به آن‌ها مورد علاقه پژوهشگران بوده است - نیز می‌تواند جالب توجه باشد. موضوع‌های علمی مربوط به پایه‌های ابتدایی ۵۳ درصد، دبیرستان‌ها ۲۲ درصد، مدارس راهنمایی ۱۲ درصد و آموزش عالی با ۱۳ درصد پژوهش‌ها مربوط به استفاده از فناوری‌های الکترونیکی همراه در آموزش علوم را به خود اختصاص داده‌اند.

تجزیه و تحلیل آماری پژوهش‌های درباره استفاده از ابزار الکترونیکی همراه در آموزش علوم، از نظر متون آموزشی نشان می‌دهد که بیشتر بررسی‌های انجام شده در این حوزه، در محتوای آموزشی غیررسمی روی داده است (۵۱ درصد). متون رسمی درسی ۳۷ درصد و استفاده از این ابزار در ترکیبی از متون آموزشی رسمی و غیررسمی، در ۱۲ درصد از پژوهش‌ها دیده شده است. نکته جالب توجه این است که در میان موضوع‌های

سوادآموزی، ۲ عنوان مربوط به فیزیک، یک عنوان درباره فناوری اطلاعات، یک مورد درباره آموزش معلمان است. یک عنوان درباره آموزش زبان انگلیسی و یک عنوان درباره آموزش اقتصاد خانواده بوده است.  
 از دیدگاه توزیع منطقه‌ای، ۳۸ درصد این پژوهش‌ها در ایالات



**شکل ۳ هدف‌های پژوهش‌های انجام یافته درباره آموزش علوم به کمک ابزار الکترونیکی همراه**  
 ارزیابی تأثیرات یادگیری به کمک ابزار الکترونیکی، ۱۶ درصد  
 بررسی دامنه مؤثر در طول یادگیری به کمک ابزار الکترونیکی همراه، ۴ درصد  
 طراحی یک سیستم همراه برای یادگیری، ۵۱ درصد  
 ارزیابی تأثیرات و بررسی دامنه مؤثر، ۲۹ درصد

متحدہ روی داده است و پس از آن، کشورهای استرالیا و فنلاند قرار دارند. کشورهای دیگری که در این فهرست جای گرفته‌اند عبارتند از: مالزی، کانادا، سنگاپور، انگلستان و تانزانیا.

### آموزش علوم به کمک ابزار الکترونیکی همراه

بررسی مقاله‌ها از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶، نشان می‌دهد که در این مدت، بیش از ۱۵۰۰ عنوان مقاله درباره آموزش علوم به کمک ابزارهای الکترونیکی همراه چاپ شده است.



### بزرگ‌ترین برتری آموزش با ابزار الکترونیکی همراه، نسبت به آموزش با استفاده از رایانه‌های شخصی آن است که به کمک شبکه‌های ارتباطی، فعالیت‌های کلاسی را به موقعیت‌های دیگر نیز می‌کشد

ادعاها درباره اثرهای مثبت استفاده از فناوری‌های همراه بر جنبه‌های مختلف آموزش، قانع‌کننده به نظر می‌رسند اما برخی یافته‌ها نشان می‌دهند که چگونگی پشتیبانی این فناوری‌ها از یادگیری مفاهیم پیچیده علمی یا توسعه مهارت‌های یادگیری دانش آموزان - که به آن‌ها توانایی تفکر انقادی و مهارت حل می‌دهد - محدود است.

چالش‌های متعددی درباره استفاده از ابزارهای همراه در یاددهی و یادگیری وجود دارد که از آن جمله تعهد اخلاقی استفاده‌کنندگان، نبودن حمایت لازم، محدودیت‌های فنی و دسترسی، تجربه و مهارت ناکافی، ممنوعیت استفاده از این ابزارها در مدارس و سازگاری آن‌ها با برنامه درسی است. معلمان در حالی که مزایای آموزش با کمک ابزار الکترونیکی همراه را می‌پذیرند، نگرانی‌هایی نیز درباره تعهدات اخلاقی همچون زورگیری سایبری، حریم خصوصی، ذخیره و نگهداری اطلاعات، سهیم شدن در تجربه‌های کلاسی و وسایل ساخته شده در کلاس، رضایت آگاهانه خانواده‌ها و دانش‌آموزان و امنیت الکترونیکی دارند.

چالش دیگر، نیازمندی به حمایت‌های فنی و ابزاری دائمی است. فراگیران کمترین حمایت‌های فنی و آموزشی را از

علمی، بیشتر پژوهش‌ها روی علوم زیستی بر بستر متون آموزشی غیررسمی بوده است (۸۴ درصد)، در حالی که همه پژوهش‌های مربوط به موضوع علم شیمی، روی متون آموزشی رسمی روی داده است.

شاید جالب باشد که بدانیم پژوهشگران از کدام ابزار الکترونیکی همراه برای آموزش علوم استفاده می‌کنند. ابزار الکترونیکی همراه، شامل طیف وسیعی از وسیله‌های ارتباطی و وسیله‌های تولید محتوا و انتقال اطلاعات هستند که تبلت، پی‌دی‌آ (نوعی کامپیوتر همراه)، آی‌تاچ<sup>۱</sup>، گوشی‌های همراه، دوربین‌های دیجیتال، آی‌پد، دستی‌ها<sup>۱۱</sup> را در برمی‌گیرند. در کشور ما برخی از این وسیله‌ها استفاده نمی‌شوند و برخی دیگر، معادل هم به شمار می‌روند. بررسی روی داده‌ها، در زمینه نوع وسیله‌های به کار رفته نشان می‌دهد که پی‌دی‌آ و گوشی‌های تلفن همراه با ۳۰ درصد در رتبه نخست استفاده قرار دارند و دوربین‌های دیجیتال، آی‌پد، تبلت و... در جایگاه‌های بعدی هستند.

در موضوع پژوهش در آموزش علوم به کمک ابزار الکترونیکی همراه، کشور تایوان ۴۳ درصد پژوهش‌ها را به خود اختصاص داده و در رتبه نخست قرار دارد. پس از آن ایالات متحده (۱۶ درصد)، انگلستان و سنگاپور (۸ درصد)، سریلانکا و فنلاند (۳ درصد) و کشورهای کانادا، شیلی، قبرس، هنگ کنگ، مالزی، نیوزلند و تاسمانیا با کمترین مقاله پژوهشی در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

### چالش‌های پیش روی یادگیری و یاددهی با ابزار الکترونیکی همراه

از بررسی مقاله‌های چاپ شده چنین بر می‌آید که استفاده از این فناوری‌ها در آموزش مزیت‌های زیادی دارد. در حالی که

**معلمان در حالی که مزایای آموزش به کمک ابزار الکترونیکی همراهی پذیرند، نگرانی‌هایی نیز درباره تعهدات اخلاقی همچون زورگیری سایبری، حریم خصوصی، ذخیره و نگهداری اطلاعات، سهیم شدن در تجربه‌های کلاسی و وسایل ساخته شده در کلاس، رضایت آگاهانه خانواده‌ها و دانش آموزان و امنیت الکترونیکی دارند**



آن‌ها در بهبود کیفیت و دامنه یادگیری، از این سامانه‌ها در آموزش‌های رسمی و غیررسمی بهره‌برداری کنند. با وجود توجه روزافزون پژوهشگران، آموزش به کمک ابزار الکترونیکی همراه، با چالش‌های جدی روبه‌رو است که چنانچه برای رفع آن‌ها اقدام نشود، توسعه استفاده از آن‌ها در فرایند آموزش، در آینده به خطر می‌افتد.

**\* پی‌نوشت‌ها**

1. Avraamidou, L.
2. accessibility
3. immediacy
4. situativity
5. ubiquity
6. convenience
7. Contextuality
8. STEM (مخفف علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات است و شامل آرایه گسترده‌ای از موضوعات است که به هر یک از این واژه‌ها مربوط می‌شود)
9. PDA (Personal digital assistants)
10. iTouch
11. Hand-held

**\* منابع**

- [1] Crompton, H.; Burke, D.; Gregory, K. H.; Grabe, C. J. Sci. Educ. Technol., 2016, 25(1), 149.
- [2] Baran, E. Educ. Technol. Soc., 2014, 17 (4), 17.
- [3] Avraamidou, L. AACE Journal, 2008, 16(3), 347.
- [4] Mehdi-pour, Y.; Zereh-kafi, H. JCEM, 2013, 3 (6), 93.

مؤسسه‌های آموزش عالی و مدارس، در زمینه به‌کارگیری مؤثر یادگیری به کمک ابزار همراه دریافت می‌کنند. نبود حمایت لازم از دید سیاست‌گذاری نیز می‌تواند منجر به کاهش انگیزه معلمان و فراگیران در استفاده از این ابزار شود.

دسترسی به گوشی‌های تلفن همراه و دیگر ابزارهای همراه در کلاس درس، چالشی دیگر است. اگر می‌خواهیم آموزش به کمک ابزار الکترونیکی همراه به‌صورت موفقیت‌آمیزی اجرایی شود، همه معلمان و دانش‌آموزان باید به آن‌ها دسترسی داشته باشند. محدودیت‌های فنی اضافی دیگر، شامل پهنای باند کم شبکه‌های وایرلس، اندازه کوچک صفحه‌های نمایش، حافظه کم و محدودیت‌های نرم‌افزاری می‌شود.

چالش ویژه دیگر در زمینه یکپارچه‌سازی آموزش به کمک ابزار الکترونیکی همراه، با آموزش واقعی معلمان، ممنوعیت استفاده از گوشی‌های همراه در مدارس است. این محدودیت و ممنوعیت می‌تواند بر انگیزه معلمان و فراگیران اثر بگذارد و آنان را از به‌کار بردن این شیوه در آموزش باز دارد.

موانع دسترسی و هزینه‌ای برای کاربران نهایی شکاف دیجیتال، چگونگی ارزیابی یادگیری خارج از کلاس درس، چگونگی حمایت از یادگیری در بسیاری از زمینه‌ها، مسائل امنیتی و یا سرعت محتوا، تغییرات مکرر در دستگاه مدل / فناوری / قابلیت و غیره، توسعه یک نظریه مناسب یادگیری برای عصر تلفن همراه، تفاوت‌های مفهومی بین آموزش الکترونیکی و آموزش به کمک ابزارهای همراه، طراحی فناوری برای پشتیبانی از یک عمر آموزش، پیگیری نتایج و استفاده مناسب از این اطلاعات، عدم محدودیت در جدول زمانی یادگیری، اطلاعات و محتواهای شخصی و خصوصی، بدون مرز جمعیتی، اختلال در زندگی شخصی و تحصیلی دانش‌آموزان، دسترسی و استفاده از این فناوری در کشورهای در حال توسعه و خطر حواس‌پرتی، از دیگر چالش‌های اجتماعی و آموزشی پیش روی استفاده از این فناوری در آموزش هستند.

چالش‌های فنی که برای استفاده از این ابزار می‌توان بر شمرد عبارت‌اند از:

قابلیت اتصال و عمر باتری، اندازه صفحه نمایش، اندازه کلید، داشتن پهنای باند مورد نیاز برای اتصال بدون توقف و سریع، برخی از فرمت‌های پشتیبانی شده توسط یک دستگاه خاص، امنیت محتوا یا مسئله کپی‌رایت، وجود استانداردها، اندازه‌ها و سیستم عامل‌های متعدد، بازیابی مواد آموزش الکترونیکی موجود برای سیستم عامل تلفن همراه، حافظه محدود، خطر منسوخ شدن ناگهانی.

**نتیجه‌گیری**

استفاده از ابزار الکترونیکی همراه در آموزش، به ویژه در آموزش علوم و آموزش معلمان هر روز گسترده‌تر می‌شود و می‌تواند نقش مناسبی در فرایند یاددهی و یادگیری داشته باشد. بنابر پژوهش‌ها، پژوهشگران کشورهای مختلف در تلاشند با ارائه سامانه‌های آموزشی همراه و بررسی نقش استفاده از