

اللَّهُ الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ



ژورنال کلاب مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

ارائه دهنده: حدیثه مردانشاهی
استاد راهنما: خانم دکتر زهرا رضوانی



تمایل به پذیرش آموزش ایمنی
کارگران ساختمانی بر اساس
UTAUT توسعه یافته.



Willingness to accept metaverse safety training for construction workers based on extended UTAUT

Zhenxu Guo¹, Qinge Wang^{1*}, Chunyan Peng¹, Sunning Zhuang² and Biao Yang²

¹School of Civil Engineering, Central South University, Changsha, China,

²Guangzhou Expressway Co., LTD., Guangdong, China



Frontiers in Public Health

5.2

Impact Factor

3.8

CiteScore

102,530

Citations

Frontiers in Public Health

Q1

Public Health,
Environmental and
Occupational...
best quartile

SJR 2023

0.9



powered by scimagojr.com



مقدمه

- آموزش ایمنی برای کارگران ساختمانی بسیار مهم است و پیشرفت در فناوری امکانات هیجان انگیزی را ارائه می دهد.
- روش های مختلف آموزش ایمنی در کشورهای نماینده: دولت سنگاپور تعیین کرده است که کارگران ساختمانی باید آموزش ایمنی را طی یک روز ببینند.
- چین یک سیستم آموزش ایمنی سه سطحی را تأسیس کرده است.
- اداره ایمنی و بهداشت شغلی از تمام کارگران ساختمانی در انگلستان می خواهد که دوره های ایمنی را حداقل به مدت هشت ساعت بگذرانند.



- روش‌های مختلفی برای آموزش ایمنی استفاده می‌شود، اما رویکردهای سنتی از تعامل کلی برخوردار نیستند و منسوخ شدند. چت‌بات‌ها و پلتفرم‌های آموزش مجازی می‌توانند به افزایش کارایی آموزش کمک کنند،

- در این رابطه، یک راه حل دیدگاه استفاده از متاورس است که رویکردی نوآورانه برای آموزش ایمنی با استفاده از واقعیت مجازی و شبیه سازی همه جانبه است.

- هدف Metaverse Safety Training (MST) افزایش آگاهی ایمنی و سطوح مهارت با اجازه دادن به کارگران برای درگیر شدن با سناریوهای ایمنی در یک محیط مجازی است.

- کارگران می‌توانند خطرات ایمنی را بدون ایجاد خطر واقعی تجربه کنند. MST آگاهی ایمنی و توجه به مسائل ایمنی را بهبود می‌بخشد.

- با توجه به مزایای برجسته آن، اگر کاربران آن را قبول نکنند، نمی‌توان این مزایا را به حداکثر رساند. MST در مرحله اولیه است. بنابراین، تعیین عوامل مؤثر بر تمایل کارگران ساختمانی برای پذیرش آموزش ایمنی متاورس willingness to accept the metaverse safety training (WAMST) هنوز یک چالش است.

• به همین منظور، دانشمندان در زمینه پذیرش فناوری از روش‌های مختلفی برای شناسایی تمایل کارگران ساختمان با استفاده از فناوری استفاده کرده‌اند، مانند تئوری یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری

(UTAUT) Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

- **UTAUT** مدلی است که قصد کاربر برای استفاده از یک سیستم اطلاعاتی و رفتارهای بعدی را توضیح می‌دهد و عواملی مانند انتظار عملکرد، امید به تلاش، تأثیر اجتماعی و شرایط مناسب را برای پیش‌بینی پذیرش فناوری تحلیل می‌کند.
- **UTAUT** یک چارچوب اساسی برای تفسیر و پیش‌بینی تمایل به پذیرش ارائه می‌دهد.

هدف اصلی

بررسی عوامل موثر بر WAMST (تمایل پذیرش آموزش ایمنی متاورس) برای کارگران ساختمانی به کمک
UTAUT

اهداف اختصاصی

01

چه عواملی بر WAMST کارگران ساختمانی تأثیر می گذارد؟

02

چگونه این عوامل بر WAMST کارگران ساختمانی تأثیر می گذارد؟

03

چه رابطه ای بین این عوامل وجود دارد؟

- **MST** کارگران ساختمانی را قادر می سازد تا **ST** را در هر زمان و هر مکان بدون محدودیت زمانی و مکانی انجام دهند.

- کارگران ساختمانی نیازی به سرمایه گذاری اضافی ندارند، می توانند از گوشی های هوشمند خود برای شرکت در آموزش استفاده کنند و نگران ترافیک نباشند. تقریباً همه پروژه ها خدمات اینترنت رایگان را به **ST** برای کارگران ساختمانی ارائه می کنند.

- با توجه به توضیحات داده شده فرضیه های زیر ارائه می شود:

- **H1**: انتظار عملکرد (**PE**) تأثیر مثبتی بر تمایل به پذیرش دارد.

- **H2**: امید به تلاش (**EE**) تأثیر مثبتی بر تمایل به پذیرش دارد.

- **H3**: تاثیر اجتماعی (**SI**) بر تمایل به پذیرش تأثیر مثبت دارد.

- **H4**: شرایط مناسب (**CC**) تأثیر مثبتی بر تمایل به پذیرش دارد.

- **H5**: شرایط مناسب (**CC**) تأثیر مثبتی بر رفتار واقعی دارد.

- H6: تمایل به پذیرش تأثیر مثبتی بر رفتار واقعی (AB) دارد.
- H7: اعتماد درک شده (PT) تأثیر مثبت تمایل به پذیرش را بر رفتار واقعی تعدیل می کند.
- برای جمع بندی، شکل ۱ مدل مفهومی پیشنهادی را نشان می دهد.

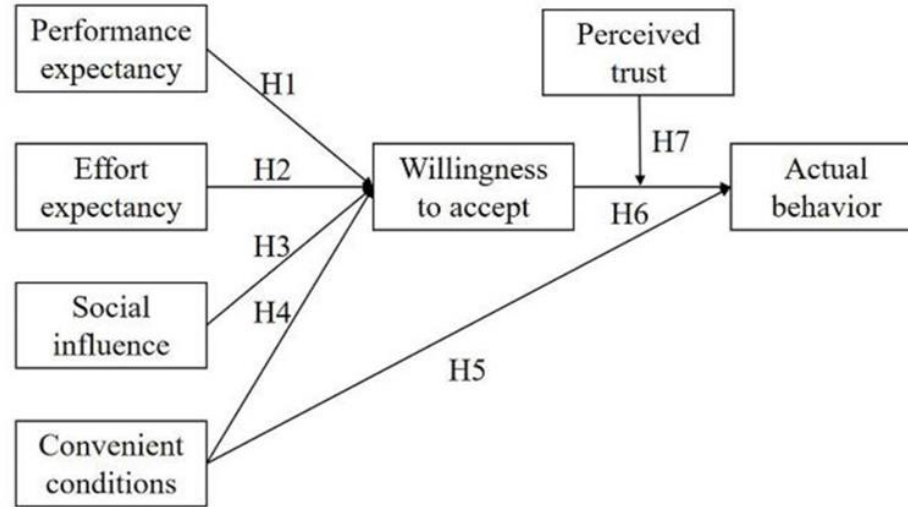


FIGURE 1
The extension of UTAUT.

مواد و روش ها

این مطالعه از یک روش تحقیق ترکیبی، شامل چهار مرحله اصلی استفاده کرد:

نظرسنجی گروهی: در استان هونان چین انجام شد و شهرهای مختلف را پوشش داد. این نظرسنجی ویژگی‌های آموزش ایمنی متاورس و وضعیت فعلی تعامل، بازخورد و مشوق‌های کارگران ساختمانی را تجزیه و تحلیل کرد.

مصاحبه‌های چهره به چهره: با ۲۱ کارگر ساختمانی از تیم‌های مختلف (مهندسی راه، پل و تونل) مصاحبه کرد تا از قابلیت اطمینان و اعتبار اطمینان حاصل شود. این مصاحبه‌ها برای طراحی اولیه پرسشنامه استفاده شد.

جمع‌آوری داده‌ها و توسعه پرسشنامه: گروه پژوهشی داده‌های جمع‌آوری شده را خلاصه کرده و چارچوب مفهومی WAMST را ایجاد کرد. این چارچوب شامل ابعادی مانند انتظار عملکرد (PE)، انتظار تلاش (EE)، تأثیر اجتماعی (SI)، شرایط مناسب (CC)، تمایل به پذیرش (WA) و رفتار واقعی (AB) است. عوامل هر بعد و موارد منبع در جدول ۱ نشان داده شده است. گروه تحقیقاتی از سه کارشناس از دانشگاه مرکزی دعوت کرد تا در مورد علمی بودن آن بحث کنند. و بعد آن، گروه تحقیقاتی دومین بررسی میدانی را انجام داد

TABLE 1 Measurement items and survey questionnaires.

Constructs	Measurement items	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Performance expectancy (PE)	PE1 Reduce input									
	PE2 Get rewards	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	PE3 Improve oneself									
Effort expectancy (EE)	EE1 Sensory stimulation									
	EE2 Virtual interaction		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	EE3 Immersion experience									
	EE4 Perceived pleasure									
Social influence (SI)	SI1 Policy guidance									
	SI2 Project progress	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	SI3 Other's influence									
	SI4 Individual innovation									
Convenient conditions (CC)	CC1 Environmental convenience									
	CC2 Economical convenience	✓	✓	✓					✓	✓
	CC3 Intellectual convenience									
	CC4 Technical convenience									
Perceived trust (PT)	PT1 Professionalism									
	PT2 Authenticity									
	PT3 Advancement	✓			✓			✓		✓
	PT4 System									
	PT5 Privacy									
	PT6 Service									
Willingness to accept (WA)	WA1 Suit oneself									
	WA2 Recommend others	✓	✓		✓		✓		✓	
	WA3 Suggest promotion									
Actual behavior (AB)	AB1 Useful frequency									
	AB2 Service time	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AB3 Continuous use intention									

1— (45); 2— (46); 3— (47); 4— (48); 5— (49); 6— (50); 7— (51); 8— (52); 9— (41).

بررسی های میدانی و توزیع پرسشنامه: پرسشنامه ها به پروژه هایی با استفاده از MST در اس
تان هونان توزیع شد. برای تجزیه و تحلیل از آمار توصیفی و مدل سازی معادلات ساختاری SE
استفاده شد.

در مرحله آزمون مدل از نرم افزار AMOS برای تست و تایید اعتبار مدل استفاده شد. این مد
ل شامل هفت متغیر پنهان و متغیر آشکار است. PE، EE، SI و CC متغیرهای پیش نیاز هس
تند، WA یک متغیر میانجی، PT یک متغیر تعدیل کننده و AB متغیر نتیجه است. در نهایت، ن
تایج را تجزیه و تحلیل شد.

ساختار پرسشنامه:

پرسشنامه از دو بخش اصلی تشکیل شده است:

اطلاعات پایه: جزئیات مربوط به مصاحبه شوندگان از جمله سوابق تحصیلی، تجربه کاری، نوع
پروژه و ویژگی های هویت را جمع آوری می کند.

نگرش به عوامل تأثیرگذار: پاسخ دهندگان با استفاده از مقیاس پنج سطحی (از «بسیار مهم» تا
«غیر مهم») اهمیت ۲۷ عامل تأثیرگذار را ارزیابی کردند.

جمع آوری داده ها و اعتبار: در مجموع ۳۵۳ پاسخ جمع آوری شد. گروه پژوهشی پرسشنامه هایی با زمان تکمیل کمتر از ۶۰ ثانیه یا نمرات آیتم های یکسان را حذف کردند. در نهایت ۳۱۰ پرسشنامه معتبر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

از نرم افزار SPSS برای تجزیه و تحلیل آماری داده های پرسشنامه استفاده شد.

جمعیت شناسی و سوابق کاری: کارگران ساختمانی از مهندسی راه، مهندسی پل و مهندسی تونل در این نظرسنجی شرکت کردند. علیرغم سطح تحصیلات پایین، ۶۵.۸۱ درصد از کارگران بیش از ۴ سال سابقه کار مرتبط داشتند.

گنجاندن رهبران تیم و اپراتورهای ویژه داده های جامع را با توجه به نقش های متمایز در WAMST نشان میدهد.

TABLE 2 General information of the respondents.

Respondents	Categorization	Number	Percentage
Project types	Road engineering	118	38.06%
	Bridge engineering	101	32.58%
	Tunnel engineering	61	19.68%
	Others	30	9.68%
Related work experience	1–3 years	106	34.19%
	4–7 years	140	45.16%
	>8 years	64	20.65%
Education background	Primary school degree	21	6.77%
	Junior high school degree	115	37.10%
	Senior high school degree	97	31.29%
	College degree and above	77	24.84%
Whether he is the team leader	Yes	108	34.84%
	No	202	65.16%
Whether he is special worker	Yes	49	15.81%
	No	261	84.19%

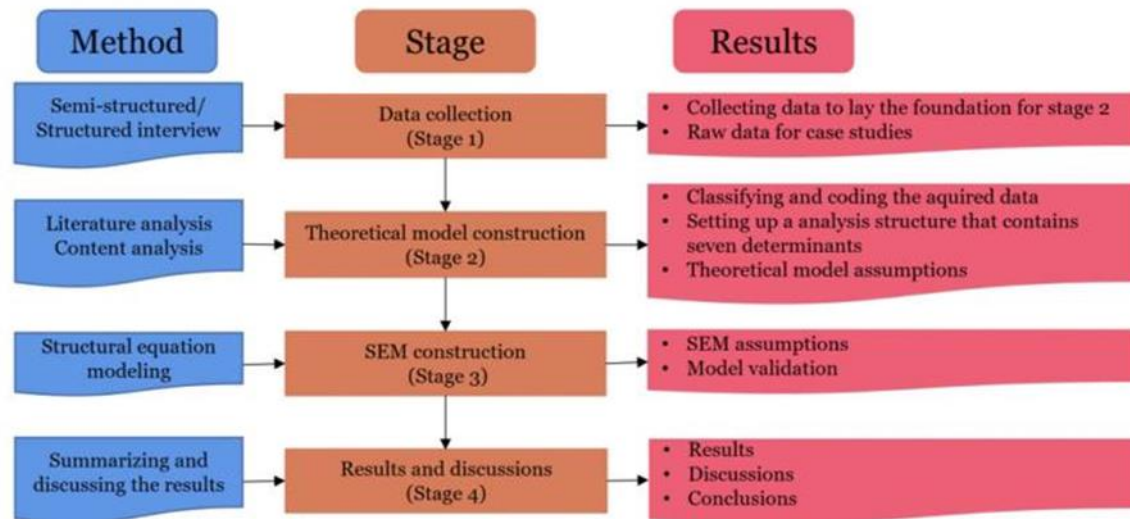


FIGURE 2
Research flowchart.

نتایج

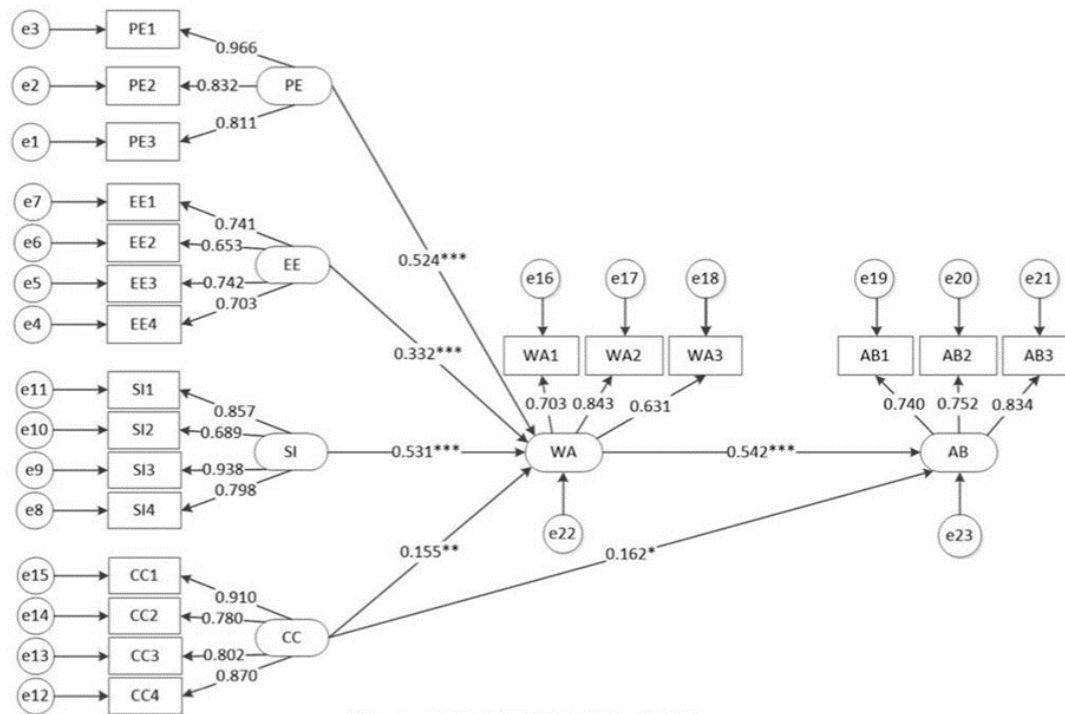
از میان ۳۱۰ پرسشنامه، نمرات پاسخ دهندگان در مورد گویه ها همگی بین ۱ تا ۵ بود. توزیع کلی معقول بود.

قابلیت اطمینان و اعتبار داده ها: ضریب α کرونباخ سازگاری درونی را آزمایش کرد. ضریب α کرونباخ ۰.۸۹۲ بود که نشان دهنده همسانی درونی خوب است.

در ادامه برای تحلیل عاملی از SPSS استفاده شد و نتایج نشان داد که میزان تفسیر واریانس هفت عامل ۷۰.۳۴۱ درصد بود که نشان می دهد این هفت عامل می توانند تاثیرگذار باشند.

با توجه به مدل نظری و فرضیه رابطه ای، داده های نمونه به Amos 22.0 وارد شد و ضرایب مسیر استاندارد مدل از طریق تجزیه و تحلیل، همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است، به دست آمد. از نرخ تفسیر مدل کلی، مقدار مربع R^2 تمایل کارگران ساختمانی به پذیرش 0.690 به دست آمد که قدرت توضیحی قوی را نشان می دهد.

با توجه به ضریب مسیر و معنی‌داری بین متغیرها، تمامی فرضیه‌ها قبول و فرضیه تأثیر مستقیم تأیید شد.



注: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

FIGURE 3
SEM results.

مدل اندازه گیری:

پایایی مدل اندازه گیری خوب بود. ضرایب رگرسیون استاندارد β برای EE، SI، CC، WA و AB معقول بود.

جدول ۳ نشان می‌دهد که در مسیر $PE \rightarrow WA \rightarrow AB$ ، ضریب اثر غیرمستقیم استاندارد ۰.۴۳۵ است، آزمون اثر تعدیل این مطالعه از SPSS برای تجزیه و تحلیل استفاده شده و روش تجزیه و تحلیل جانسون-نیمن برای مشاهده تغییر مقدار اثر $WA \rightarrow AB$ استفاده کرد.

TABLE 3 Bootstrap analysis of mediating effect.

Model path	Standardized effect value β	95% bias-corrected confidence intervals			95% percentile confidence intervals			Hypothesis testing
		Lower	Upper	p value	Lower	Upper	p value	
PE $\rightarrow$ WA $\rightarrow$ AB	0.435	0.303	0.604	** (0.001)	0.296	0.595	** (0.001)	Pass
EE $\rightarrow$ WA $\rightarrow$ AB	0.389	0.184	0.630	** (0.001)	0.181	0.617	** (0.001)	Pass
SI $\rightarrow$ WA $\rightarrow$ AB	0.438	0.298	0.596	** (0.001)	0.292	0.593	** (0.001)	Pass
CC $\rightarrow$ WA $\rightarrow$ AB	0.121	0.037	0.212	** (0.005)	0.029	0.202	* (0.011)	Pass

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.



اثر تعدیل کننده:

PT اثر تعدیل کننده مثبت معنی داری در مسیر $WA \rightarrow AB$ داشت. برای انعکاس واضح تر اثر تعدیل کننده PT، یک نمودار شیب ساده WA روی AB در گروه های PT بالا (میانگین + SD)، متوسط و کم به دست آمد. (شکل ۴).

تجزیه و تحلیل J-N : وقتی $PT > 3.3835$ بود، اثر تعدیل کننده کاملاً معنی دار بود. اثر مثبت PT بر AB با مقادیر بالاتر WA افزایش یافت.

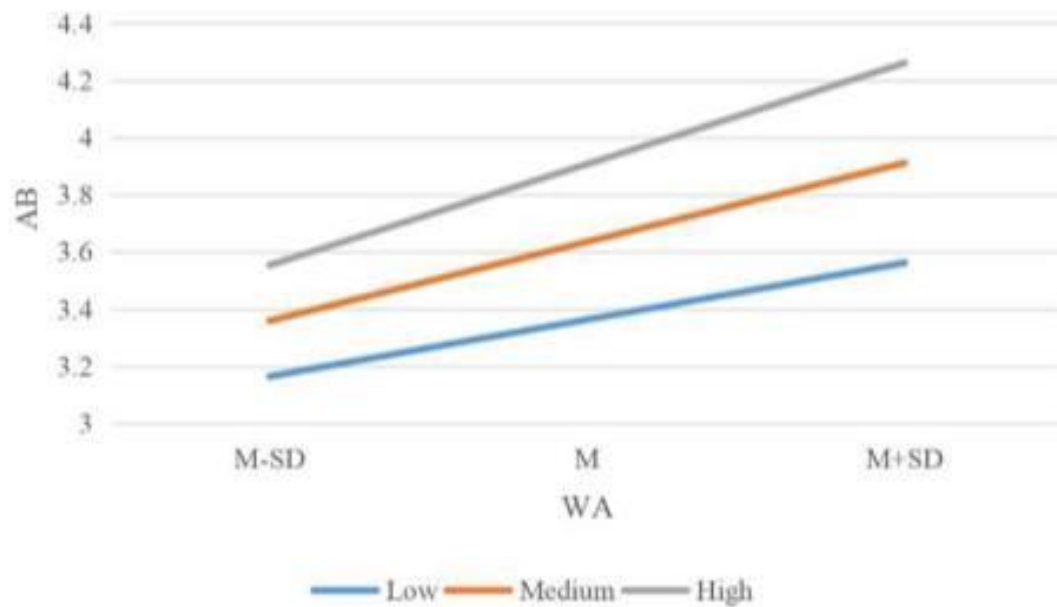


FIGURE 4

The moderating effect of PT on "WA → AB" relationship.

بحث

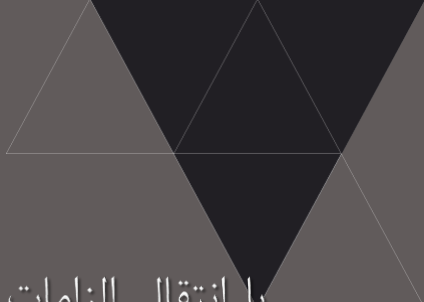
با گسترش نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری (UTAUT)، میتوان از آن را در صنایع معمار ی، ساخت و ساز به کار گرفت.

این رویکرد امکان تجزیه و تحلیل سیستماتیک عوامل موثر بر پذیرش WAMST را در بین کارگران ساختمانی فراهم می کند

SI نفوذ اجتماعی نقش مهمی در ترویج پذیرش MST ایفا می کند. توصیه ها شامل مشارکت فعال دولت، تنوع روش های سرمایه گذاری و نظارت مؤثر بر مدیریت ایمنی است.

سیستم « Web+APP+WeChat حساب عمومی+ربات تیم» آموزش ایمنی را برای کارگران ساختمانی تسهیل می کند.

نکات خطر، دستورالعمل های عملیاتی و اطلاعات مدیریت اضطراری را ارائه می دهد.



با انتقال الزامات ایمنی به پرسنل خط مقدم، از توسعه با کیفیت بالا در ساخت و ساز پشتیبانی می کند.

عوامل تأثیرگذار:

SI2، SI3 و SI4 نفوذ اجتماعی در پذیرش آموزش ایمنی توسط کارگران ساختمانی نقش دارند. جو ایمنی مثبت در صنعت ساخت و ساز بسیار مهم است.

این به محیط کاری داخلی و وضعیت ایمنی فردی پروژه مربوط می شود.

یک فضای ایمنی خوب، پذیرش کارگران ساختمانی را افزایش می دهد و ریسک کلی را کاهش میدهد.

چارچوب عوامل مؤثر:

سیستم شاخص (AB ، WA ، PT ، CC ، SI ، EE ، PE) به تمایل کارگران ساختمانی برای شرکت در WAMST کمک می کند.

این چارچوب به میزان قابل توجهی به تمایل کارگران ساختمانی برای مشارکت و به بهبود آگاهی ایمنی کمک می کند. همراه با ویژگی های یادگیری کارگران ساختمانی، نقاط ST به طور دقیق به انیمیشن های سه بعدی موقعیتی و همه جانبه از طریق فناوری دیجیتال دوقلو تبدیل می شود محدودیتها

با توجه به محتوای تحقیق، این مطالعه تنها به بررسی عوامل مؤثر بر WAMST کارگران ساختمان ی می پردازد.

در آینده، مطالعات تجربی بیشتری برای کشف رابطه متقابل و تعامل بین عوامل مورد نیاز است.



ویژگی های فردی، تفاوت های بین نسلی، آموزشی و مرحله ای در WAMST نیز ارزش بررسی بیشتر دارد.

با توجه به روش های تحقیق، این مطالعه از ترکیب UTAUT و SEM برای تحلیل تجربی استفاده می کند. UTAUT منطق و دقت مطالعه را تا حد معینی تضمین می کند و SEM دارای مزایایی در توصیف روابط چند متغیره است. با این حال، رابطه علی بین متغیرهای بیان شده توسط SEM به داده های مقطعی بستگی دارد که می تواند بجای آن از مدل DEMATEL و مدل ساختاری تفسیری ST برای کارگران ساختمانی استفاده کرد. چراکه پیش بینی روند تغییر WAMST در آینده با استفاده از SEM دشوار است.

نتیجه گیری

- ❖ این مطالعه متغیرهای PE، EE، SI، CC، PT، WA و AB را به طور عمیق تجزیه و تحلیل کرد تا تعاملات داخلی بین این عوامل را درک کند.
- نتایج به دولت ها، شرکت ها، پروژه ها و کارگران ساختمانی کمک می کند تا آگاهی ایمنی و مشارکت در آموزش ایمنی را بهبود بخشند.
- توصیه ها شامل اتخاذ سیاست های حمایتی برای نظارت بیشتر، ایجاد فضاهای یادگیری هوشمند، ایجاد سیستم های پاداش و تنبیه، و ایجاد فضای امن در پروژه ها است.
- چارچوب توسعه یافته در این مطالعه به طور قابل توجهی به افزایش تمایل کارگران ساختمانی برای مشارکت در آموزش ایمنی و بهبود آگاهی ایمنی کمک می کند.

معایب	مزایا
۱.متد به درستی توضیح داده نشده بود	۱.تعداد کلمات چکیده در حد استاندارد بود(۲۱۸ کلمه)
۱.از داده های (اعداد و ارقام) مطالعات دیگر استفاده نشد بود	۱.موضوع و اهمیت موضوع به درستی و دقیق توضیح داده شده بود ۲.از کل به جز و پاراگراف ها مرتبط بودن ۳.در پاراگراف اخر مقدمه کل مسیر طی شده در مقاله نوشته شده بود
	۱.به 4w پاسخ داده شده بود ۲.کنترل کیفی و میزان دقت مقاله به صورت دقیق آورده شده بود ۳.اطلاعات پرسشنامه و روش جمع آوری به طور کامل توضیح داده شده بود
	۱.به صورت جزئی و دقیق به سوالات طرح شده در مقدمه جواب داده شد ه بود
۱.توضیحات تکراری زیاد ۲.مقایسه روش خودش با بقیه روش ها آورده نشده بود	۱.در پاراگراف اول هدف توضیح داده شده بود ۲.درمورد محدودیت های مطالعه صحبت شده بود
۱. به مقایسه مقاله خودش و بقیه مقالات و اینکه نتیجه آن ها نیز مشابه با این مقاله بوده یا خیر پرداخته نشده بود	۱.نتایج و توصیه های لازم آورده شده بود
۱.استفاده از کلمات اختصاری در عنوان ۲.تعداد کل کلمات داخل مقاله ۶۷۲۷ بود که از حد نرمال بیشتر است ۳.توضیحات تکراری در بخش های مختلف مثل مقدمه و تئوری فرضیه ۴.قسمت قدردانی در مقاله وجود نداشت	۱. مدل ها و اشکال به طور مناسبی طراحی شده بودند.

چکیده

مقدمه

مواد و روش

نتایج

بحث

نتیجه کلی

کلی



تشکر
از توجه شما