

Attitudinal changes of undergraduate students learning online interprofessional education for patient safety: Comparative evaluation of an online program using the DID method

Abstract

Objective: Interprofessional education (IPE) can cultivate competencies in multidisciplinary collaboration for patient safety, and both face-to-face and online IPE programs have recently been introduced. This study aimed to elucidate the effects of the online IPE program on undergraduate students after the coronavirus disease 2019 pandemic.

Methods: The difference-in-differences method was used to assess undergraduate students in the Schools of Medicine and Health Sciences and in the Faculty of Pharmacy at Takasaki University of Health and Welfare who participated in IPE programs at Gunma University (face-to-face IPE was implemented in 2019 and online IPE in 2020). We distributed a questionnaire that included modified versions of the Attitudes Toward Health Care Teams Scale (ATHCTS) and the Teamwork Attitudes Questionnaire (T-TAQ) to evaluate attitudes toward health-care teams and collaboration for patient safety, respectively, and then compared the differences.

Results: The mean score on the “team efficiency” subscale of the ATHCTS in the online IPE program was significantly lower than that in the face-to-face IPE program. Scores on the T-TAQ in two categories, “mutual support” and “communication”, were significantly higher in the online IPE program, which suggests that it may have a similar effect on students learning collaborative practice for patient safety. However, due to technological difficulties, the online IPE program reduced the educational effects for “team efficiency”. The improvements in “mutual support” and “communication” seen in the online IPE program, suggest its necessity for collaborative practice for patient safety.

Conclusion: These findings suggest that an online IPE program for patient safety may provide better education effects as a whole, but efforts are needed to minimize the associated technological difficulties.

Keywords: health-care professions, interprofessional education, patient safety, difference-in-differences analysis, online program

Shinjiro Nozaki¹

Takatoshi Makino^{1,2}

Bumsuk Lee^{1,2}

Hiroki Matsui^{1,2}

Ena Sato^{1,2}

Hiromitsu Shinozaki^{1,2}

Hideomi Watanabe^{2,3}

1 Gunma University, Graduate School of Health Sciences, Gunma, Japan

2 Gunma University, WHO Collaborating Centre for Research and Training on Interprofessional Education, Gunma, Japan

3 Takasaki University of Health and Welfare, Gunma, Japan

1. Introduction

Useful communication that underpins well-functioning teamwork plays an important role in safe health care, including patient safety [1]. Vincent described organizations with a positive safety culture as being “characterized by communications founded on mutual trust, by shared perceptions of the importance of safety, and by confidence in the efficacy of preventative measures” [2]. To train for interprofessional collaboration during university, interprofessional education (IPE) is needed for all health-care professions, and such an approach is provided for in the drafts of new medical licensing regulations [3]. The culture of patient safety of a given group or institution is shaped by the individual attitudes of its healthcare

workers. The attitude toward collaborative practice must be fostered through an educational approach, namely, IPE programs, which have “a significant capacity to cultivate collaborative practice competencies to collaborate for patient safety” [4]. Not only prevention, but also active constructive error management, contributes to patient safety [5].

The World Health Organization declared the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak a pandemic on March 11, 2020 [6]. On April 11, 2020, the Prime Minister of Japan declared a nationwide state of emergency on the basis of the Act on Special Measures for Pandemic Influenza and New Infectious Diseases Preparedness and Response [7]. Lectures were rapidly developed to be delivered online through Zoom, because technologically

advanced approaches are known to be able to increase engagement among medical students [8]. A growing number of colleges and universities are transitioning from traditional face-to-face to online teaching methods or a hybrid of both [9]. However, students sometimes find it more difficult to concentrate and participate during online lessons such as those conducted through Zoom [10], [11].

Meta-analyses on studies of the effects of e-learning have found that online education can improve various professional competencies, including attitudes, knowledge, skills, and behaviors, and have reported that online learning “can be as effective as physical attendance in a traditional classroom” [12], [13]. Consequently, virtual or distance learning has become one of the most important types of educational modalities, and information technology has created many opportunities for education [14]. Before the COVID-19 pandemic, the Internet was an essential and useful tool for distance learning, but played only a supplementary role in traditional and conventional classes [14]. Some studies have reported finding no differences in performance by modality (e.g., online vs. face-to-face courses) [15], [16]. In addition, no differences in academic outcomes were reported between face-to-face and online learning [17], [18]. At the present stage of the pandemic, the roles of face-to-face and online learning may be comparable, but the means by which the outcomes for learners are attained require distinct forms of expertise [19]. Although many studies evaluated the effects of IPE between online and face-to-face learning before the pandemic [20], [21], [22], [23], few have evaluated the effects of IPE in fostering a collaborative culture for patient safety comparing between the periods before and after the start of the pandemic.

The difference-in-differences (DID) method has a long history in disciplines outside of epidemiology [24] and can be applied to “any model where outcomes are observed in a minimum of two groups at different time points, assuming confounders are time invariant” [25], [26]. The DID method yields impartial effect estimates if the trend over time would have been the same between the intervention and comparison groups [27]. Given this background, with the aim of developing a curriculum that can foster a collaborative culture for patient safety, the present study examined the effects of an IPE program for undergraduate students before and after the start of the COVID-19 pandemic using the DID method.

2. Methods

2.1. Study design

The DID method was used to evaluate students who participated in an IPE program at Gunma University that implemented face-to-face IPE in 2019 and online IPE in 2020.

2.2. Study population

The Gunma University Faculty of Medicine consists of the School of Medicine (GUSM, enrollment: 120 students) and Gunma University School of Health Sciences (GUSHS, enrollment: 160 students), including the departments of Nursing (NS, 80 students), Laboratory Sciences (LS, 40 students), Physical Therapy (PT, 20 students), and Occupational Therapy (OT, 20 students) [4], while Takasaki University of Health and Welfare the Faculty of Pharmacy (TUHWFP, enrollment: 90 students) consists of the department of Pharmacy. Gunma University has a credit transfer system for students at TUHWFP. The current IPE program at Gunma University has implemented mandatory subjects for third-year students in GUSHS and elective subjects for fourth-year students in GUSM and fifth-year students in TUHWFP. In total, 22 (14 in 2019 and 8 in 2020) of 240 students in GUSM, 315 (162 in 2019 and 153 in 2020) of 315 students in GUSHS and 30 (20 in 2019 and 10 in 2020) of 180 students in TUHWFP took this training-style program. We distributed the questionnaire for all registered students. The present study was performed during the 2019 and 2020 academic years.

2.3. Study setting

2.3.1. Interprofessional education program at Gunma University

The program was administered to students in the 2019 academic year as described previously [28], and in the 2020 academic year as an online-hybrid process. The points of difference between academic years 2019 and 2020 were as follows:

1. In 2019, face-to-face instruction was provided to brief students on the program and introduce the faculty, whereas in 2020, instruction was provided via Zoom [<https://zoom.us/ja/signin#/login>]. All handouts were hand-distributed by the faculty in 2019, and online through the Moodle open-source learning management system [<https://mdl.media.gunma-u.ac.jp/GU/index.php>] in 2020.
2. A sense of unity was promoted in each group through a sports game to acquire preferred training facilities for the face-to-face instruction in 2019, whereas the program committee randomly selected the training facility in 2020.
3. Group-work session prior to clinical training to prepare the training agenda and plan clinical training were conducted face-to-face in 2019, whereas such sessions were conducted through Zoom and Google Docs in 2020.
4. Face-to-face clinical training was conducted at each training facility in 2019, whereas students could not obtain clinical training at any training facility because of the COVID-19 pandemic in 2020. Instead, in 2020, students learned interprofessional collaboration at

training facilities through formal letter communications.

5. In 2019, group-work sessions were conducted face-to-face after clinical training to prepare a report on each group's accomplishments and lessons learned, whereas in 2020, such sessions were conducted via Zoom, Google Docs, and Google Slides.
6. In 2019, clinical practice leaders in the training facilities met face-to-face to give a presentation and discuss teamwork at a debriefing meeting, whereas in 2020, the meetings were held via Zoom.
7. A wrap-up session and a general meeting to prepare the final report were conducted face-to-face in 2019, whereas they were conducted via Zoom and Google Docs in 2020.
8. Evaluation surveys before and after the training were conducted on paper in 2019, whereas they were conducted via Google Forms in 2020.
9. The students encountered three main challenges in 2020 during the transition from traditional to online classes. First, they experienced technical issues when attempting to access Moodle, Google, and Zoom. Consequently, they were given a technical briefing on the online system at the beginning of the semester face-to-face and via Zoom. Second, the home Internet environment was an issue for some students. In response, the university began providing free Internet access via rented pocket Wi-Fi devices. Finally, the need for a PC to access the Internet and print handouts independently was an economic issue for some students. To address this issue, parental support groups from GUSHS subsidized a portion of the cost.

2.4. Survey instruments

The 21-item Attitudes Toward Health Care Teams Scale (ATHCTS) has been reported to be able to evaluate clinically-based team training programs and to be used as both a pre- and post-test tool for educational interventions with teams [29]. In the present study, we used a modified 14-item version of the ATHCTS [30] that removed items containing the word "physician" to measure attitudes toward healthcare teams. The present study contain medical students as well as health professional. The previous study reported it might be not feasible to use items with labels targeting only physician either [31]. It must be noted that three items (Nos. 2, 6, and 9) were inverted in the analysis. Responses were provided on a five-point Likert scale, from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree), with a higher score indicating more positive attitudes toward healthcare teams [31]. This instrument has been shown to have very good validity and reliability [23]. A modified Japanese version of the Teamwork Attitudes Questionnaire (T-TAQ), one of the most frequently used instruments in surveys examining attitudes toward teamwork for patient safety [32], was used to evaluate attitudes toward collaboration for patient safety. This modified T-TAQ included four reverse-coded items (item

Nos. 20, 21, and 24 in the mutual support category and No. 30 in the communication category) that were changed to positively worded items with reference to a previous study [33]. In Japan, the concept, methods, and evaluation methods of TeamSTEPS have been established in Japanese used by the modified T-TAQ [33]. Responses were provided on a five-point Likert scale from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree), according to the methods of Baker et al. [32]. This instrument has also been shown to have very good validity and reliability [4].

2.5. Study procedure

This study was performed in the academic years of 2019 and 2020. During the first term, the professors in charge of each class administered and supervised an attitude survey conducted on the undergraduate students.

2.6. Statistical analysis

Data from undergraduate students at Gunma University and Takasaki University of Health and Welfare were analyzed using the Japanese version of IBM SPSS for Windows (version 25.0). This method is convenient for removing all missing data from a dataset.

Exploratory factor analysis was conducted on the scale to examine the underlying constructs of the survey. The suitability of the correlation matrix was determined using the Kaiser-Meyer-Olkin estimate of the sampling adequacy and Bartlett's Test of Sphericity. Using Kaiser's criterion, the number of factors retained for the initial solutions and entered into the rotations was determined (eigenvalues >1). The initial factor extractions were performed through principal component analysis. Exploratory factor analysis with varimax rotation was then conducted to define a clearer structure [4], [34], [35]. Next, regression factor scores in the scale were calculated to determine how the resultant factors influenced the difference in student enrollment between 2019 and 2020 at Gunma University and Takasaki University of Health and Welfare [36].

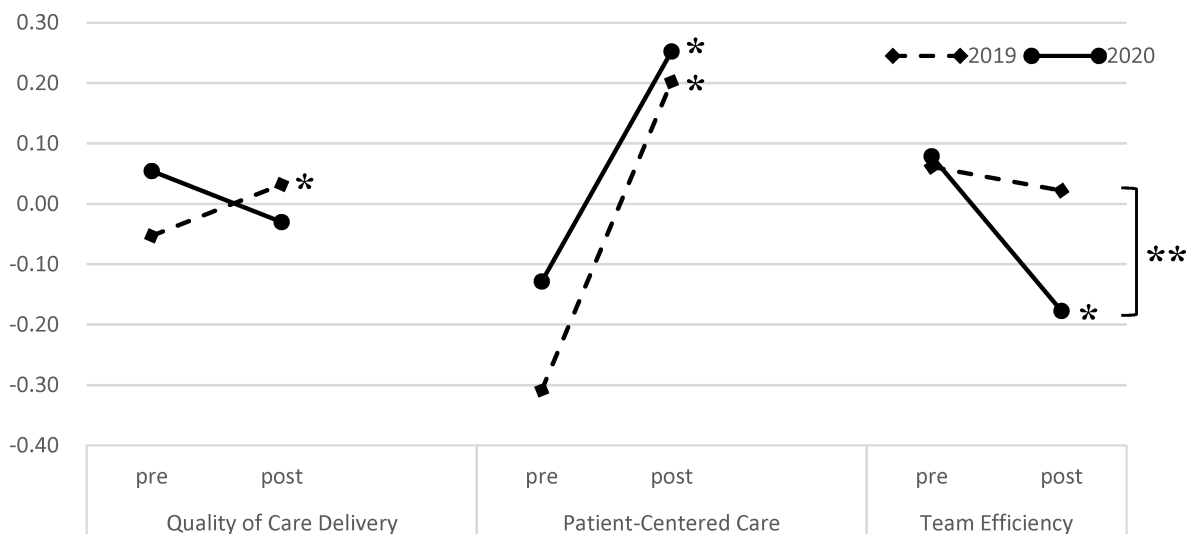
Given that the data were not normally distributed according to the Shapiro-Wilk test, Wilcoxon's signed rank-sum test was used to analyze independent variables. The level of significance was set at 5% for all tests [23].

The DID method was selected as an approach to allow for comparisons over time between nonrandom populations [37] and for comparing the treatment group before and after the intervention with a control group from a suitably matched comparator control site that did not receive the intervention [27], [38]. As described in greater detail below, applying propensity score methods in the context of DID models is complicated by the fact that there were no longer just two groups (intervention and comparison) [27]; we defined $g=1$ for online in 2020, $g=0$ for face-to-face in 2019, $t=1$ as after the training, and $t=0$ as before the training. Let U_{gt} be the mean of an outcome variable in group g at time t . We calculated the difference in the means between post and pre in on-

Table 1: Responding sample demographics

		NS*	LS*	PT*	OT*	MD*	Ph*	sum
face-to-face in 2019	Registrant	80	41	21	20	14	20	196
	Responses (Response rate)	67 (83.8%)	36 (87.8%)	18 (85.7%)	18 (90.0%)	14 (100.0%)	19 (95.0%)	172 (87.8%)
online in 2020	Registrant	77	39	20	17	8	10	171
	Responses (Response rate)	67 (87.0%)	27 (69.2%)	16 (80.0%)	15 (88.2%)	8 (100.0%)	10 (100.0%)	143 (83.6%)
sum	Registrant	157	80	41	37	22	30	367
	Responses (Response rate)	134 (85.4%)	63 (78.8%)	34 (82.9%)	33 (89.2%)	22 (100.0%)	29 (96.7%)	315 (85.8%)

*NS: Nursing, LS: Laboratory Sciences, PT: Physical Therapy, OT: Occupational Therapy, MD: Medicine, Ph: Pharmacy

**Figure 1: Comparison of regression factor scores of the modified ATHCTS between 2019 and 2020**

line in 2020 ($B=U_{11}-U_{10}$), between post and pre in face-to-face in 2019 ($A=U_{01}-U_{00}$). We calculated the DID ($C=B-A$).

This study was approved by the Gunma University Ethics Review Board for Medical Research Involving Human Subjects (No. HS2016-107). Survey responses were kept confidential, and names and other forms of identifying information were removed for analysis. Written informed consent was obtained from all participants for publication of the results.

3. Results

3.1. Demography of responding sample

The survey was completed by 315 of 367 students at Gunma University and Takasaki University of Health and Welfare, for an overall response rate of 85.8%; 172 (87.8%) and 143 (83.6%) students completed the survey in 2019 and 2020, respectively (see table 1).

3.2. Attitudinal changes according to the modified ATHCTS

The Kaiser–Meyer–Olkin index was 0.925, indicating sampling adequacy, and the Bartlett Sphericity Chi-Square index was 3633.26 ($p<.001$), convincingly rejecting the null hypothesis that the correlation matrix was an identity matrix and thus unsuitable for factor analysis. Cronbach's alpha for 14 items was 0.775, revealing a high rate of internal consistency. The modified ATHCTS questionnaire was categorized into three subscales, “quality of care delivery”, “patient-centered care”, and “team efficiency”, with Cronbach's alpha measures of 0.878, 0.822, and 0.479, respectively. The factor solutions corresponded well to those reported in a previous study [32].

As shown in figure 1, in 2019, the regression factor scores for “quality of care delivery” and “patient-centered care” were significantly increased after training (-0.053 ± 0.750 vs. 0.032 ± 0.965 , $Z=-1.984$, $p=.47$ and -0.308 ± 0.798 vs. 0.202 ± 0.879 , $Z=-6.795$, $p<.001$; respectively), whereas minimal change was seen for “team efficiency” (0.061 ± 0.697 vs. 0.022 ± 0.941 , $Z=-0.722$, ns). Meanwhile, in 2020, the regression factor scores for “patient-centered care” were significantly increased (-0.129 ± 0.722 vs. 0.252 ± 0.854 , $Z=-5.082$, $p<.001$),

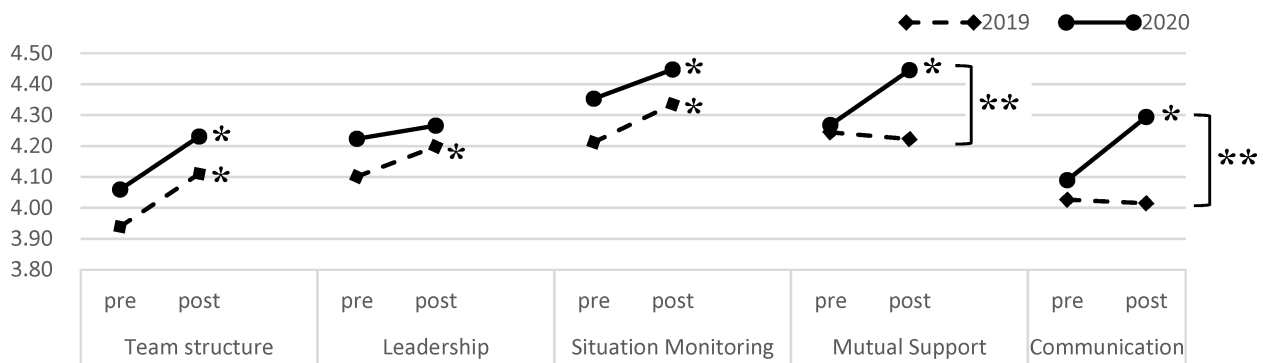


Figure 2: Comparison of mean score of the T-TAQ between 2019 and 2020

Table 2: Difference in differences analysis of mean of difference score the modified ATHCTS between face-to-face in 2019 and online in 2020

Subscale	Mean of difference score		Difference in differences		
	face-to-face in 2019 A	online in 2020 B	Mean C ^a	95% CI	p value
Quality of care delivery	0.076*	-0.085	-0.161	from -0.412 to 0.106	n.s.
Patient-centered care	0.515*	0.381*	-0.135	from -0.322 to 0.127	n.s.
Team efficiency	-0.009	-0.256*	-0.247	from -0.354 to 0.047	.014**

^aC=B-A

*Asterisk indicates significant difference between pre and post with p value <.05, according to the Mann-Whitney test.

**Double asterisk indicates significant difference between 2019 and 2020 with p value <.05, according to the Mann-Whitney test.

whereas those for “team efficiency” were significantly decreased after training (0.079 ± 0.690 vs. -0.177 ± 0.736 , $Z = -4.053$, $p < .001$). In addition, in 2020, the regression factor scores for “team efficiency” were significantly lower than those in 2019 compared with the post-IPE stage.

3.3. Attitudinal changes according to the T-TAQ

As shown in figure 2, in 2019, the mean scores for “team structure”, “leadership”, and “situation monitoring” were significantly increased after training (3.939 ± 0.419 vs. 4.110 ± 0.520 , $Z = -5.405$, $p < .001$, 4.101 ± 0.501 vs. 4.199 ± 0.553 , $Z = -3.049$, $p = .002$, and 4.213 ± 0.447 vs. 4.335 ± 0.547 , $Z = -4.299$, $p < .001$; respectively), whereas no significant change was seen in student attitudes in terms of “mutual support” or “communication” (4.245 ± 0.467 vs. 4.223 ± 0.461 , $Z = -0.376$, ns, and 4.026 ± 0.512 vs. 4.015 ± 0.535 , $Z = -0.018$, ns, respectively). In 2020, the mean scores for “team structure”, “situation monitoring”, “mutual support”, and “communication” were significantly increased (4.059 ± 0.396 vs. 4.231 ± 0.448 , $Z = -4.168$, $p < .001$, 4.353 ± 0.420 vs. 4.448 ± 0.442 , $Z = -2.802$, $p = .005$, 4.268 ± 0.451 vs. 4.445 ± 0.447 , $Z = -4.658$, $p < .001$, and 4.090 ± 0.399 vs. 4.294 ± 0.442 , $Z = -5.446$, $p < .001$; respectively), whereas no significant change was seen in student attitudes in terms of “leadership” (4.224 ± 0.427 vs. 4.266 ± 0.423 , $Z = -1.501$, ns). In addition, the mean scores for “mutual

support” and “communication” at the post-IPE stage were significantly higher in 2020 than in 2019.

3.4. Comparative evaluation between the two academic years using the DID method

As shown in table 2, the results of the DID analysis indicated that “team efficiency” was associated with significantly lower scores in the online than in the face-to-face IPE program (-0.247 ; 95% confidence interval [CI], -0.354 to 0.047 ; $Z = -2.454$, $p = .014$). The DID analysis also revealed no significant differences between face-to-face and online IPE in either “quality of care delivery” or “patient-centered care” (-0.161 ; 95% CI, -0.412 to 0.106 ; $Z = -1.122$, ns, and -0.135 ; 95% CI, -0.322 to 0.127 ; $Z = -1.260$, ns, respectively).

As shown in table 3, the results of the DID analysis indicated that “mutual support” and “communication” were associated with significantly higher scores in the online than in the face-to-face IPE program (0.194 ; 95% CI, 0.057 to 0.318 ; $Z = 3.035$, $p = .002$, and 0.216 ; 95% CI, 0.062 to 0.337 ; $Z = 3.196$, $p = .001$, respectively). Meanwhile, no significant differences were seen in the mean scores of the difference in “team structure” (-0.004 ; 95% CI, -0.118 to 0.128 ; $Z = -0.426$, ns), “leadership”, or “situation monitoring” (-0.057 ; 95% CI, -0.178 to 0.064 ; $Z = -1.325$, ns, and -0.034 ; 95% CI, -0.162 to 0.088 ; $Z = -0.905$, ns, respectively) between the face-to-face and online IPE programs.

Table 3: Difference in Differences analysis of mean of difference score of the T-TAQ between face-to-face in 2019 and online in 2020

Category	Mean of difference score		Difference in differences		
	face-to-face in 2019 A	online in 2020 B	Mean C ^a	95% CI	p value
Team structure	0.175*	0.171*	0.004	from -0.118 to 0.128	n.s.
Leadership	0.099*	0.042	-0.057	from -0.178 to 0.064	n.s.
Situation monitoring	0.127*	0.094*	-0.034	from -0.162 to 0.088	n.s.
Mutal support	-0.017	0.177*	0.194	from 0.057 to 0.318	.002**
Communication	-0.012	0.204*	0.216	from 0.062 to 0.37	.001**

^aC=B-A

*Asterisk indicates significant difference between pre and post with p value <.05, according to the Mann-Whitney test.

**Double asterisk indicates significant difference between 2019 and 2020 with p value <.05, according to the Mann-Whitney test.

4. Discussion

The present results indicate that attitudinal effects in most categories, except for “mutual support” and “communication” in the T-TAQ instrument, were the same or more positive for the online IPE program. In particular, student attitudes toward “patient-centered care” in the modified ATHCTS and “team structure”, “leadership”, and “situation monitoring” in the T-TAQ changed significantly for the better to a similar extent. E-learning studies have been suggested to be effective in improving various professional competencies and attitudes [12], [13], and are known to play an important and complementary role in distance learning [14]. Some comparative studies have reported no differences in educational effects between academic outcomes in face-to-face and online learning [15], [16], [17], [18]. Therefore, online IPE programs may provide a similar effect for students learning collaborative practice for patient safety as a whole.

However, regarding attitudinal changes according to the modified ATHCTS, the mean score of the difference in “team efficiency” was significantly lower in the online than in the face-to-face IPE program according to the DID method. This corresponded well to the evidence that the mean of the regression factor scores for “team efficiency” in the online IPE program was significantly lower than that in the face-to-face program compared with the post-IPE stage. In addition, the mean score of the subscale itself did not change in the face-to-face IPE program, whereas it was significantly decreased in the online IPE program. These results indicate that the online IPE program reduced the perception of “team efficiency”, but the positive effect of the face-to-face IPE program remained. However, students learning via the online IPE program in the academic year 2020 experienced technological difficulties when accessing Moodle, Google, and Zoom. In online learning, technological difficulties are often a major disruptive factor, and can lead to a loss of the collegiality typically associated with face-to-face learning [39]. Some people may regard online learning as isolating compared with traditional learning methods because of the lack of the same opportunity for substant-

ive social connection [40]. The shift from the traditional classroom-based approaches has caused some learners to feel isolated, while others have noted a lack of support from their online educators [41]. These findings suggest that online programs may significantly negatively impact learners’ attitudes with respect to “team efficiency” because of technological difficulties, which might be exacerbated by the lack of opportunity for social connection. These findings imply that the disadvantages associated with a student’s geographical characteristics can be mitigated by making the contents of e-learning tools easier for students to use.

Interestingly, regarding the attitudinal changes according to the T-TAQ, the mean score of the difference in “mutual support” was significantly higher in the online than in the face-to-face IPE program, as elucidated by the DID method. These findings corresponded well to the fact that the means of the regression factor scores for “mutual support” in the online program were significantly higher than those for the face-to-face program at the post-IPE stage. In addition, the mean score of the category did not change in response to the face-to-face IPE program, whereas the mean score in the online IPE program increased significantly. These results indicate that the online IPE program significantly improved student attitudes toward “mutual support”, but did not eliminate the negative effect of the face-to-face IPE program. Online IPE programs have been shown to lead to significant increases in student attitudes toward working in interprofessional teams before and after the COVID-19 pandemic [42], [43]. Studies on the effects of e-learning have found that this type of education can improve professional attitudes as one of the competencies [44]. The scenarios have been reported to be formative and summative, thereby “allowing participants to demonstrate team-based skills, including communication, mutual support, leadership, and situational monitoring” [45]. Early in student education, a common framework to describe the best practice model of interprofessional interactions must be developed. To identify the ideal timing of simulations in each program, curricular mapping has been performed to ensure sustainable curricular interaction and compar-

ability in student clinical preparation for participation [46]. In addition, online IPE programs that utilize a case scenario may enhance the learning effects of mutual support, as well as clinical preparation for participation in learning the role of one's own profession and those of others.

The mean score of the difference in "communication" was significantly higher in the online than in the face-to-face IPE program, as elucidated by the DID method. The change in the mean score itself was also similar to that of "mutual support", indicating that the online IPE program significantly improved student attitudes toward "communication", but did not eliminate the negative effects of the face-to-face IPE program. No significant improvement was identified in student attitudes regarding "communication" when implementing face-to-face IPE without patient safety components in 2018 [4]. The advantage of using e-learning methods is that they can foster a sense of collaborative community for participating learners [41]. The online environment has created vast opportunities for student-tutor interaction and has placed collaborative learning at the forefront of distance education [47]. Standardized patients can be trained as standardized family members to enhance student learning, particularly in communicating topics that are difficult to understand [48]. Therefore, online IPE programs may promote the communication attitude required for collaborative practice for patient safety to promote understanding the views of standardized patients and their families.

5. Conclusions

Online IPE programs appear to have a similar effect on students learning collaborative practice for patient safety as a whole. However, due to technological difficulties, online IPE programs may negatively impact the educational effects regarding attitudes toward "team efficiency", and this may be exacerbated by a lack of opportunity for social connection. Meanwhile, online learning may distinctively improve attitudes toward "mutual support" by promoting understanding of the role of one's own profession as well as those of others using a case scenario, in addition to the attitudes toward "communication" required for collaborative practice for patient safety. Overall, the present findings suggest that online IPE programs for patient safety may provide better education effects as a whole, although efforts to minimize technological difficulties will be necessary in the future.

Notes

Funding

This work was supported in part by a Grant-in-Aid for Scientific Research (to TM) from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan (22K10626).

Authors' contributions

SN was responsible for conceptualization, investigation, methodology, analysis, writing the original draft and writing, reviewing, and editing subsequent drafts; TM was the Principal Investigator and responsible for conceptualization, investigation, methodology, analysis, writing the original draft and writing, reviewing, and editing subsequent drafts; BL, HM, and ES were responsible for conceptualization, investigation, data collection, reviewing, and editing; HS was involved in reviewing and editing; HW was responsible for conceptualization, investigation, methodology, writing the original draft, and writing, reviewing, and editing subsequent drafts, project administration, and supervision.

Authors' ORCIDs

- Takatoshi Makino: [0009-0003-9858-5827]
- Bumsuk Lee: [0000-0001-7508-6644]
- Hiroki Matsui: [0000-0003-3243-333X]
- Ena Sato: [0000-0002-7612-6115]
- Hiromitsu Shinozaki: [0000-0001-5525-3011]
- Hideomi Watanabe: [0000-0003-0571-3336]

Acknowledgements

We wish to thank all the students who participated in the survey and the faculty of Gunma University for their cooperation with the data collection.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. World Health Organization. Patient safety curriculum guide: multi-professional edition. Geneva: World Health Organization; 2011.
2. Vincent C. Patient safety. 2nd ed. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2015.
3. Walkenhorst U, Mahler C, Aistleithner R, Hahn EG, Kaap-Fröhlich S, Karstens S, Reiber K, Stock-Schröder B, Sottas B. Position statement GMA Committee – "Interprofessional Education for the Health Care Professions". *GMS Z Med Ausbild.* 2015;32(2):Doc22. DOI: 10.3205/zma000964
4. Watanabe H, Makino T, Tokita Y, Kishi M, Lee B, Matsui H, Shinozaki H, Kama A. Changes in attitudes of undergraduate students learning interprofessional education in the absence of patient safety modules: evaluation with a modified T-TAQ instrument. *J Interprof Care.* 2019;33(6):689-696. DOI: 10.1080/13561820.2019.1598951
5. Wipfler K, Hoffmann JE, Mitzkat A, Mahler C, Frankenhauser S. Patient safety - Development, implementation and evaluation of an interprofessional teaching concept. *GMS J Med Educ.* 2019;36(2):Doc13. DOI: 10.3205/zma001221

6. World Health Organization. General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Geneva: World Health Organization; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19--11-march-2020>
7. Amengual O, Atsumi T. COVID-19 pandemic in Japan. *Rheumatol Int.* 2021;41(1):1-5. DOI: 10.1007/s00296-020-04744-9
8. Kay D, Pasarica M. Using technology to increase student (and faculty satisfaction with) engagement in medical education. *Adv Physiol Educ.* 2019;43(3):408-413. DOI: 10.1152/advan.00033.2019
9. Orleans M. Cases on critical and qualitative perspectives in online higher education. Hershey, PA: IGI Global; 2014. DOI: 10.4018/978-1-4666-5051-0
10. Peper E, Wilson V, Martin M, Rosegard E, Harvey R. Avoid Zoom fatigue, be present and learn. *Neuro Regulation.* 2021;8(1):47-56. DOI: 10.15540/nr.8.1.47
11. Speidel R, Felder E, Schneider A, Öchsner W. Virtual reality against Zoom fatigue? A field study on the teaching and learning experience in interactive video and VR conferencing. *GMS J Med Educ.* 2023; 40(2): Doc19. DOI: 10.3205/zma001601
12. Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-based learning in the health professions: a meta-analysis. *JAMA.* 2008;300(10):1181-1196. DOI: 10.1001/jama.300.10.1181
13. Thomas AU, Fried GP, Johnson P, Stilwell BJ. Sharing best practices through online communities of practice: a case study. *Hum Resour Health.* 2010;8:25. DOI: 10.1186/1478-4491-8-25
14. Borhani F, Vatanparast M, Zadeh AA, Ranjbar H, Pour RS. Virtual education effect on cognitive learning and attitude of nursing students towards it. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2011;16(4):321-324.
15. O'Dwyer LM, Carey R, Kleiman G. A study of the effectiveness of the Louisiana Algebra I online course. *J Res Technol Educ.* 2007;39(3):289-306. DOI: 10.1080/15391523.2007.10782484
16. Driscoll A, Jicha K, Hunt AN, Tichavsky L, Thompson G. Can online courses deliver in-class results? *Teach Sociol.* 2012;40(4):312-331. DOI: 10.1177/0092055X12446624
17. Bernard RM, Abrami PC, Lou Y, Borokhovski E, Wade A, Wozney L, Walset PA, Fiset M, Huang B. How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Rev Educ Res.* 2004;74(3):379-439. DOI: 10.3102/00346543074003379
18. Steinweg SB, Davis ML, Thomson WS. A comparison of traditional and online instruction in an introduction to special education course. *Teach Educ Special Educ.* 2005;28(1):62-73. DOI: 10.1177/088840640502800107
19. Seymour-Walsh AE, Weber A, Bell A, Smith T. Teaching psychomotor skills online: exploring the implications of novel coronavirus on health professions education. *Rural Remote Health.* 2020;20(4):6132. DOI: 10.22605/RRH6132
20. Chris, I. Online medical education for doctors: identifying potential gaps to the traditional, face-to-face modality. *J Med Educ Curric Dev.* 2019;6:2382120519827912. DOI: 10.1177/2382120519827912
21. Gayed A, Tan L, LaMontagne AD, Milner A, Deady M, Milligan-Saville JS, Madan I, Calvo RA, Christensen H, Mykletun A, Glozier N, Harvey SB. A comparison of face-to-face and online training in improving managers' confidence to support the mental health of workers. *Internet Interventions.* 2019;18:100258. DOI: 10.1016/j.invent.2019.100258
22. Ildarabadi EH, Tabei MG, Khosh AM. Effects of face-to-face and online training on self-care of middle-aged and elderly people with Type 2 diabetes: a comparative study. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019;7(7):1214-1219. DOI: 10.3889/oamjms.2019.275
23. Makino T, Shinozaki H, Hayashi K, Lee B, Matsui H, Kururi N, Kazama H, Ogawara H, Tozato F, Iwasaki K, Asakawa Y, Abe Y, Uchida Y, Kanaizumi S, Sakou K, Watanabe H. Attitudes toward interprofessional healthcare teams: a comparison between undergraduate students and alumni. *J Interprof Care.* 2013;27(3):261-268. DOI: 10.3109/13561820.2012.751901
24. Athey S, Imbens GW. Identification and inference in nonlinear difference-in-differences models. *Econometrica.* 2006;74(2):431-497. DOI: 10.1111/j.1468-0262.2006.00668.x
25. Schneeweiss S, Stürmer T, Maclure M. Case-crossover and case-time-control designs as alternatives in pharmacoepidemiologic research. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 1997;6(Suppl. 3):S51-S59. DOI: 10.1002/(SICI)1099-1557(199710)6:3+<S51::AID-PDS301>3.0.CO;2-S
26. Suissa S. The case-time-control design. *Epidemiol.* 1995;6(3):248-53. DOI: 10.1097/00001648-199505000-00010
27. Stuart EA, Huskamp HA, Duckworth K, Simmons J, Song Z, Chernew M, Barry CL. Using propensity scores in difference-in-differences models to estimate the effects of a policy change. *Health Serv Outcomes Res Methodol.* 2014;14(4):166-2. DOI: 10.1007/s10742-014-0123-z
28. Ogawara H, Hayashi T, Asakawa Y, Iwasaki K, Matsuda T, Abe Y, Tozato F, Makino T, Shinozaki H, Koizumi M, Yasukawa T, Watanabe H. Advanced initiatives in interprofessional education in Japan. In: Koizumi M, Watanabe H, editors. *The interprofessional education initiatives of Gunma University.* Tokyo: Springer; 2010. p.113-129. DOI: 10.1007/978-4-431-98076-6_10
29. Heinemann GD, Schmitt MH, Farrell MP, Brallier SA. Development of an attitudes toward health care teams scale. *Eval Health Prof.* 1999;22(1):123-142. DOI: 10.1177/01632789922034202
30. Curran VR, Sharpe D, Forristall J. Attitudes of health sciences faculty members towards interprofessional teamwork and education. *Med Educ.* 2007;41(9):892-896. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2007.02823.x
31. Hayashi T, Shinozaki H, Makino T, Ogawara H, Asakawa Y, Iwasaki K, Matsuda T, Abe Y, Tozato F, Koizumi M, Yasukawa T, Lee B, Hayashi K, Watanabe H. Changes in attitudes toward interprofessional health care teams and education in the first- and third-year undergraduate students. *J Interprof Care.* 2012;26(2):100-107. DOI: 10.3109/13561820.2011.644355
32. Baker DP, Amodeo AM, Krokos KJ, Slonim A, Herrera H. Assessing teamwork attitudes in healthcare: development of the TeamSTEPPS teamwork attitudes questionnaire. *Qual Saf Health Care.* 2010;19(6):e49. DOI: 10.1136/qshc.2009.036129
33. Ochiai K, Kaito K. *The guide of team STEPPS for Japanese.* Tokyo: Medical View Co; 2012.
34. Makino T, Lee B, Matsui N, Tokita Y, Shinozaki H, Kanaizumi S, Abe Y, Saitoh T, Tozato F, Igarashi A, Sato M, Ohtake S, Tabuchi N, Inagaki M, Kama A, Watanabe H. Health science students' attitudes towards healthcare teams: A comparison between two universities. *J Interprof Care.* 2018;32(2):196-202. DOI: 10.1080/13561820.2017.1372396
35. Nozaki S, Makino T, Lee B, Matsui H, Tokita Y, Shinozaki H, Kishi M, Kamada H, Tanaka K, Sohma H, Kama A, Nakagawa K, Shinohara T, Watanabe H. First-year medical students' attitudes toward health care teams: a comparison of two universities implementing IPE programs. *Kitakanto Med J.* 2021;71(2):115-21. DOI: 10.2974/kmj.71.115

36. DiStefano C, Zhu M, Mindrila, D. Understanding and using factor scores: considerations for the applied researcher. *Pract Ass Res Eval*. 2009;14(20):892-896. Zugänglich unter/available from: <https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1226&context=pars>
37. Nolan A. Evaluating the impact of eligibility for free care on the use of general practitioner (GP) services: a difference-in-difference matching approach. *Soc Sci Med*. 2008;67(7):1164-1172. DOI: 10.1016/j.socscimed.2008.06.021
38. Round J, Drake R, Kendall E, Addicott R, Agelopoulos N, Jones L. Evaluating a complex system-wide intervention using the difference in differences method: the Delivering Choice Programme. *BMJ Support Palliat Care*. 2015;5(1):26-33. DOI: 10.1136/bmjspcare-2012-000285
39. Lillis S, Gibbons V, Lawrenson R. The experience of final year medical students undertaking a general practice run with a distance education component. *Rural Remote Health*. 2010;10(1):1268. DOI: 10.22605/RRH1268
40. Roberts T, McInerney J. Seven problems of online group learning. *Educ Technol Soc*. 2007;10(4):257-268.
41. Reeves S, Fletcher S, McLoughlin C, Yim A, Patel KD. Interprofessional online learning for primary healthcare: findings from a scoping review. *BMJ Open*. 2017;7(8): e016872. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-016872
42. Eccott L, Greig A, Hall W, Lee M, Newton C, Wood V. Evaluating students' perceptions of an interprofessional problem-based pilot learning project. *J Allied Health*. 2012;41(4):185-189.
43. Rajab MH, Gazal AM, Alkattan K. Challenges to online medical education during the COVID-19 pandemic. *Cureus*. 2020;12(7):e8966. DOI: 10.7759/cureus.8966
44. Means B, Toyama Y, Murphy R, Bakia M, Jones K. Evaluation of evidence-based practices in online learning: a meta-analysis and review of online learning studies. Washington (DC): United States Department of Education; 2010. Zugänglich unter/available from: <https://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>
45. US Department of Health and Human Services Agency for Healthcare Policy Research. TeamSTEPS Home.
46. Bridges DR, Davidson RA, Odegard PS, Maki IV, Tomkowiak J. Interprofessional collaboration: three best practice models of interprofessional education. *Med Educ Online*. 2011;16:6035. DOI: 10.3402/meo.v16i0.6035
47. Russell J, Elton L, Swinglehurst D, Greenhalgh T. Using the online environment in assessment for learning: a case-study of a web-based course in primary care. *Ass Eval High Educ*. 2006;31(4):465-478. DOI: 10.1080/02602930600679209
48. Lorin S, Rho L, Wisnivesky J, Nierman DM. Improving medical student intensive care unit communication skills. *Crit Care Med*. 2006;34(9):1286-2391. DOI: 10.1097/01.CCM.0000230239.04781.BD

Corresponding author:

Dr. Takatoshi Makino

Gunma University, Graduate School of Health Sciences,
3-39-22 Showa, Maebashi, Gunma 371-8514, Japan
tmakino@gunma-u.ac.jp

Please cite as

Nozaki S, Makino T, Lee B, Matsui H, Sato E, Shinozaki H, Watanabe H. Attitudinal changes of undergraduate students learning online interprofessional education for patient safety: Comparative evaluation of an online program using the DID method. *GMS J Med Educ*. 2024;41(4):Doc41. DOI: 10.3205/zma001696, URN: urn:nbn:de:0183-zma001696

This article is freely available from

<https://doi.org/10.3205/zma001696>

Received: 2023-10-26

Revised: 2024-05-24

Accepted: 2024-07-04

Published: 2024-09-16

Copyright

©2024 Nozaki et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Verhaltensänderungen von Studierenden, die interprofessionelle Online-Ausbildung für Patientensicherheit lernen: Vergleichende Bewertung eines Online-Programms mit der DID-Methode

Zusammenfassung

Ziel: Interprofessionelle Ausbildung (IPE) kann Kompetenzen in der multidisziplinären Zusammenarbeit für die Patientensicherheit aufbauen, und in jüngster Zeit wurden sowohl Präsenz- als auch Online-IPE-Programme eingeführt. Das Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen des Online-IPE-Programms auf Studenten nach der Coronavirus-Pandemie 2019 zu untersuchen.

Methoden: Der Differenz-von-Differenzen-Ansatz wurde zur Beurteilung von Studenten der Medizin- und Gesundheitswissenschaften sowie der Pharmazie-Fakultät an der Takasaki Universität für Gesundheit und Soziales angewendet, die an IPE-Programmen der Universität Gunma teilgenommen haben (Präsenz-IPE wurde 2019 und Online-IPE 2020 implementiert). Wir verteilten einen Fragebogen, der modifizierte Versionen der Attitudes Towards Health Care Teams Scale (ATHCTS) und des Teamwork Attitudes Questionnaire (T-TAQ) enthielt. Die Ergebnisse der Studie sollten dazu genutzt werden, die Einstellungen gegenüber Gesundheitspflegeteams und die Zusammenarbeit für die Patientensicherheit zu bewerten und dann die Unterschiede zu vergleichen.

Ergebnisse: Der Mittelwert der Subskala „Teameffizienz“ des ATHCTS war im Online-IPE-Programm signifikant niedriger als im Präsenz-IPE-Programm. Die Ergebnisse des T-TAQ in zwei Kategorien, „gegenseitige Unterstützung“ und „Kommunikation“, waren im Online-IPE-Programm signifikant höher. Dies deutet darauf hin, dass es einen ähnlichen Effekt auf die Studierenden haben könnte, die kollaborative Praxis für die Patientensicherheit lernen. Aufgrund technologischer Schwierigkeiten verringerte das Online-IPE-Programm jedoch die pädagogischen Auswirkungen auf die „Teameffizienz“. Die Verbesserungen in „gegenseitiger Unterstützung“ und „Kommunikation“ im Online-IPE-Programm deuten auf die Notwendigkeit einer kollaborativen Praxis für die Patientensicherheit hin.

Fazit: Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein Online-IPE-Programm für Patientensicherheit insgesamt bessere Ausbildungseffekte erzielen kann, aber es müssen Anstrengungen unternommen werden, um die damit verbundenen technischen Schwierigkeiten zu minimieren.

Schlüsselwörter: Gesundheitspflege-Berufe, interprofessionelle Ausbildung, Patientensicherheit, Differenz-von-Differenzen-Ansatz, Online-Programm

Shinjiro Nozaki¹

Takatoshi Makino^{1,2}

Bumsuk Lee^{1,2}

Hiroki Matsui^{1,2}

Ena Sato^{1,2}

Hiromitsu Shinozaki^{1,2}

Hideomi Watanabe^{2,3}

1 Universität Gunma, Graduiertenschule für Gesundheitswissenschaften, Gunma, Japan

2 Universität Gunma, WHO-Kollaborationszentrum für Forschung und Ausbildung zur interprofessionellen Ausbildung, Gunma, Japan

3 Takasaki Universität für Gesundheit und Wohlfahrt, Gunma, Japan

1. Einleitung

Nützliche Kommunikation, die eine gut funktionierende Teamarbeit untermauert, spielt eine wichtige Rolle für eine sichere Gesundheitsversorgung, einschließlich der Patientensicherheit [1]. Vincent beschrieb Organisationen mit einer positiven Sicherheitskultur als „gekennzeichnet

durch eine auf gegenseitigem Vertrauen basierende Kommunikation, durch eine gemeinsame Wahrnehmung der Bedeutung von Sicherheit und durch Vertrauen in die Wirksamkeit von Präventionsmaßnahmen“ [2]. Um sich für die interprofessionelle Zusammenarbeit während der Universität zu trainieren, ist eine interprofessionelle Ausbildung (IPE) für alle Pflegeberufe, und ein solcher Ansatz ist in den Entwürfen für neue medizinische Zulassungsvorschriften [3] vorgesehen. Die Kultur der Patien-

tensicherheit einer bestimmten Gruppe oder Institution wird durch die individuellen Einstellungen ihrer Gesundheitspflegemitarbeiter geprägt. Die Einstellung zur kollaborativen Praxis muss durch einen pädagogischen Ansatz gefördert werden, nämlich durch IPE-Programme, die „in hohem Maße in der Lage sind, Kompetenzen für die kollaborative Praxis zu kultivieren, um für die Patientensicherheit zusammenzuarbeiten“ [4]. Nicht nur die Prävention, sondern auch das aktive konstruktive Fehlermanagement trägt zur Patientensicherheit bei [5].

Die Weltgesundheitsorganisation erklärte den Ausbruch der Coronavirus-Krankheit 2019 (COVID-19) am 11. März 2020 zur Pandemie [6]. Am 11. April 2020 rief der japanische Premierminister auf der Grundlage des Gesetzes über Sondermaßnahmen für die Vorbereitung auf eine Grippe-Pandemie und neue Infektionskrankheiten und die Reaktion darauf den landesweiten Notstand aus [7]. Es wurden schnell Vorlesungen entwickelt, die online über Zoom gehalten werden konnten, da technologisch fortgeschrittene Ansätze bekanntermaßen in der Lage sind, das Engagement unter den Medizinstudenten zu erhöhen [8]. Eine wachsende Zahl von Hochschulen und Universitäten arbeitet an einem Übergang von traditionellem Präsenzunterricht zu Online-Lehrmethoden oder einer Mischung aus beiden [9]. Allerdings ist es für die Studierenden manchmal schwieriger, sich während des Online-Unterrichts, zum Beispiel über Zoom, zu konzentrieren und sich zu beteiligen [10], [11].

Meta-Analysen von Studien über die Auswirkungen von E-Learning haben ergeben, dass die Online-Ausbildung verschiedene berufliche Kompetenzen verbessern kann, darunter Einstellungen, Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhaltensweisen, und sie haben berichtet, dass das Online-Lernen „genauso effektiv sein kann wie die physische Anwesenheit in einem traditionellen Klassenzimmer“ [12], [13]. Folglich ist virtueller oder Fernunterricht zu einer der wichtigsten Formen des Bildungswesens geworden, und die Informationstechnologie hat viele Möglichkeiten für die Ausbildung geschaffen [14]. Vor der COVID-19-Pandemie war das Internet ein wesentliches und nützliches Instrument für den Fernunterricht, spielte aber nur eine ergänzende Rolle in traditionellen und konventionellen Klassen [14]. In einigen Studien wurden keine Leistungsunterschiede nach Modalität festgestellt (z. B. Online- vs. Präsenz-Veranstaltungen) [15], [16]. Darüber hinaus wurden keine Unterschiede in den akademischen Ergebnissen zwischen Präsenz- und Online-Lernen festgestellt [17], [18]. In der gegenwärtigen Phase der Pandemie mögen die Rollen von Präsenz- und Online-Lernen vergleichbar sein, aber die Mittel, mit denen die Ergebnisse für die Lernenden erreicht werden, erfordern unterschiedliche Formen von Fachwissen [19]. Obwohl viele Studien die Auswirkungen von IPE zwischen Online- und Präsenzlernen vor der Pandemie [20], [21], [22], [23] evaluierten, haben nur wenige die Auswirkungen von IPE auf die Förderung einer kollaborativen Kultur für die Patientensicherheit, im Vergleich mit den Zeiträumen vor und nach dem Beginn der Pandemie, bewertet.

Der Differenz-von-Differenzen-Ansatz (DID) hat eine lange Geschichte in Disziplinen außerhalb der Epidemiologie [24] und kann auf „jedes Modell angewendet werden, bei dem die Ergebnisse in mindestens zwei Gruppen zu unterschiedlichen Zeitpunkten beobachtet werden, unter der Annahme, dass Konvertierungsfaktoren zeitlich unveränderlich sind“ [25], [26]. Die DID-Methode ergibt unparteiische Effektschätzungen, solange der Trend über die Zeit zwischen den Interventions- und Vergleichsgruppen gleich ist [27]. Vor diesem Hintergrund untersuchte die vorliegende Studie, mit dem Ziel, einen Lehrplan zu entwickeln, der eine kollaborative Kultur für die Patientensicherheit fördern kann, die Auswirkungen eines IPE-Programms für Studierende vor und nach dem Ausbruch der COVID-19-Pandemie mit dem DID-Ansatz.

2. Methoden

2.1. Studiendesign

Die DID-Methode wurde verwendet, um Studierende zu bewerten, die an einem IPE-Programm an der Universität Gunma teilgenommen haben, die im Jahr 2019 ein Präsenz-IPE und im Jahr 2020 ein Online-IPE implementiert hat.

2.2. Untersuchungspopulation

Die Medizinische Fakultät der Universität Gunma besteht aus der Schule für Medizin (GUSM, Einschreibung: 120 Studierende) und der Schule für Gesundheitswissenschaften der Universität Gunma (GUSHS, Einschreibung: 160 Studierende), einschließlich der Abteilungen für Pflege (NS, 80 Studenten), Laborwissenschaften (LS, 40 Studenten), Physiotherapie (PT, 20 Studierende) und Ergotherapie (OT, 20 Studierende) [4], während bei der Takasaki Universität für Gesundheit und Soziales die Fakultät für Pharmazeutik (TUHWFP, Einschreibung: 90 Studierende) aus der Abteilung für Pharmazeutik besteht. Die Universität Gunma hat ein Kreditübertragungssystem für Studierende der TUHWFP. Das aktuelle IPE-Programm an der Universität Gunma hat Pflichtfächer für Studenten des dritten Jahres der GUSHS und Wahlfächer für Studenten des vierten Jahres der GUSM sowie für Studierende des fünften Jahres der TUHWFP eingeführt. Insgesamt haben 22 (14 im Jahr 2019 und 8 im Jahr 2020) von 240 Studierenden der GUSM, 315 (162 im Jahr 2019 und 153 im Jahr 2020) von 315 Studierenden der GUSHS und 30 (20 im Jahr 2019 und 10 im Jahr 2020) von 180 Studierenden der TUHWFP an diesem Unterrichtsprogramm teilgenommen. Wir verteilten den Fragebogen an alle eingeschriebenen Studierenden. Die vorliegende Studie wurde während der akademischen Jahre 2019 und 2020 durchgeführt.

2.3. Studienumfeld

2.3.1. Interprofessionelles Bildungsprogramm an der Universität Gunma

Das Programm wurde auf Studierende im akademischen Jahr 2019 wie zuvor angewendet [28] und im akademischen Jahr 2020 als ein Online-Hybrid-Prozess. Die Unterschiede zwischen den akademischen Jahren 2019 und 2020 waren wie folgt:

1. Im Jahr 2019 wurde Präsenz-Unterricht für kurze Studierende des Programms erteilt und zur Vorstellung der Fakultät eingesetzt, während im Jahr 2020 Unterricht über Zoom erteilt wurde [<https://zoom.us/ja/signin#/login>]. Alle Materialien wurden im Jahr 2019 manuell von der Fakultät und im Jahr 2020 online über das Moodle Open-Source Learning Learning Management System verteilt [<https://mdl.media.gunma-u.ac.jp/GU/index.php>] verteilt.
2. In jeder Gruppe wurde durch ein Sportspiel ein Zusammengehörigkeitsgefühl gefördert, um im Jahr 2019 bevorzugte Schulungseinrichtungen für den Präsenz-Unterricht zu erwerben, während das Programmkomitee im Jahr 2020 die Schulungseinrichtung zufällig auswählte.
3. Gruppenarbeit vor dem klinischen Schulung zur Vorbereitung der Schulungsagenda und zur Planung der klinischen Schulung wurden 2019 als Präsenzveranstaltung durchgeführt, während solche Sitzungen im Jahr 2020 über Zoom und Google Docs durchgeführt wurden.
4. Im Jahr 2019 wurde in jeder Schulungseinrichtung eine klinische Schulung durchgeführt, während die Studierenden aufgrund der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 keine klinische Ausbildung in einer Schulungseinrichtung erhalten konnten. Stattdessen lernten die Studierenden im Jahr 2020 interprofessionelle Zusammenarbeit in Schulungseinrichtungen durch formale Briefkommunikation.
5. Im Jahr 2019 wurden Gruppenarbeitssitzungen nach der klinischen Training in Präsenz durchgeführt, um einen Bericht über die Erfolge und Erkenntnisse der einzelnen Gruppe zu erstellen, während solche Sitzungen im Jahr 2020 über Zoom, Google Docs und Google Slides durchgeführt wurden.
6. Im Jahr 2019 trafen sich die Leiter der klinischen Praxis in den Schulungseinrichtungen persönlich, um eine Präsentation zu geben und das Teamwork bei einem Debriefing-Meeting zu diskutieren, während die Treffen im Jahr 2020 über Zoom abgehalten wurden.
7. Eine Abschlusssitzung und eine Generalversammlung zur Vorbereitung des Abschlussberichts wurden 2019 in Präsenz durchgeführt, während sie im Jahr 2020 über Zoom und Google Docs durchgeführt wurden.
8. Bewertungsumfragen vor und nach der Schulung wurden im Jahr 2019 auf Papier durchgeführt, wäh-

rend sie im Jahr 2020 über Google Forms durchgeführt wurden.

9. Die Studierenden wurden im Jahr 2020 während des Übergangs vom traditionellen zum Online-Unterricht mit drei großen Herausforderungen konfrontiert. Erstens erlebten sie technische Probleme beim Versuch, auf Moodle, Google und Zoom zuzugreifen. Deshalb wurde ihnen zu Semesterbeginn und über Zoom eine technische Einweisung zum Online-System gegeben. Zweitens war die heimische Internet-Umgebung ein Problem für einige Studierende. Als Antwort darauf begann die Universität, kostenlosen Internetzugang über gemietete Pocket-Wi-Fi-Geräte zu bieten. Schließlich war die Notwendigkeit, einen PC zum Internetzugang und zum unabhängigen Drucken von Papieren ein finanzielles Problem für einige Studierende. Um dieses Problem zu lösen, subventionierten Elterngruppen von GUSHS einen Teil der Kosten.

2.4. Umfrageinstrumente

Die 21 Punkte enthaltende Attitudes Toward Health Care Teams Skala (ATHCTS) soll ermöglichen, klinisch basierte Teamschulungsprogramme zu bewerten und als ein Vor- und Nachprüfungsinstrument für Bildungsmaßnahmen mit Teams [29] eingesetzt zu werden. In der vorliegenden Studie haben wir eine modifizierte 14-Punkte-Version des ATHCTS [30] verwendet, die Punkte mit dem Wort „Arzt“ entfernte, um die Einstellungen gegenüber Gesundheitspflege-teams zu messen. Die vorliegende Studie enthält sowohl Medizinstudenten als auch Gesundheitsfachkräfte. In der vorangegangenen Studie wurde berichtet, dass es möglicherweise nicht geeignet ist, Punkte zu verwenden, die sich nur an Ärzte wenden [31]. Es ist zu beachten, dass drei Punkte (Nr. 2, 6 und 9) in der Analyse inverteert wurden. Die Antworten wurden auf einer Likert-Skala mit fünf Punkten von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) gegeben, wobei ein höherer Wert auf eine positivere Einstellung gegenüber Gesundheitspflege-teams hinweist [31]. Dieses Instrument hat sich als sehr gut in seiner Gültigkeit und Zuverlässigkeit erwiesen [23].

Eine modifizierte japanische Version des Teamwork Attitudes Questionnaire (T-TAQ), eines der am häufigsten verwendeten Instrumente in Umfragen zur Beurteilung von Einstellungen zu Teamarbeit für die Patientensicherheit [32], wurde verwendet, um Einstellungen in Bezug auf die Zusammenarbeit für die Patientensicherheit zu bewerten. Diese modifizierte T-TAQ umfasste vier rückwärts kodierte Punkte (Punkt Nr. 20, 21 und 24 in der Kategorie Gegenseitige Unterstützung und Nr. 30 in der Kategorie Kommunikation) die mit Verweis auf eine frühere Studie in positive Wortlaute geändert wurden [33]. In Japan wurden das Konzept, die Methoden und die Bewertungsmethoden von TeamSTTEPS auf Japanisch festgelegt, so wie sie vom modifizierten T-TAQ verwendet werden [33]. Die Antworten wurden auf einer 5-Punkte-Likert-Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) bis 5 (stimme voll und ganz zu) nach den Methoden von Baker

Tabelle 1: Antwortende Musterdemografik

		NS*	LS*	PT*	OT*	MD*	Ph*	Summe
Präsenz 2019	Registrant	80	41	21	20	14	20	196
	Antworten (Antwortrate)	67 (83,8%)	36 (87,8%)	18 (85,7%)	18 (90,0%)	14 (100,0%)	19 (95,0%)	172 (87,8%)
Online 2020	Registrant	77	39	20	17	8	10	171
	Antworten (Antwortrate)	67 (87,0%)	27 (69,2%)	16 (80,0%)	15 (88,2%)	8 (100,0%)	10 (100,0%)	143 (83,6%)
Summe	Registrant	157	80	41	37	22	30	367
	Antworten (Antwortrate)	134 (85,4%)	63 (78,8%)	34 (82,9%)	33 (89,2%)	22 (100,0%)	29 (96,7%)	315 (85,8%)

*NS: Pflege, LS: Laborwissenschaften, PT: Physiotherapie, OT: Ergotherapie, MD: Medizin, Ph: Pharmazie

et al. [32] geliefert. Dieses Instrument hat sich außerdem als sehr gut validiert und zuverlässig erwiesen [4].

2.5. Studienablauf

Diese Studie wurde in den akademischen Jahren 2019 und 2020 durchgeführt. Während des ersten Semesters haben die für jede Klasse verantwortlichen Professoren eine Einstellungsumfrage bei den Studierenden durchgeführt.

2.6. Statistische Analyse

Die Daten von Studierenden der Universität Gunma und der Takasaki Universität für Gesundheit und Soziales wurden mit der japanischen Version von IBM SPSS für Windows (Version 25.0) analysiert. Diese Methode ist praktisch, um alle fehlenden Daten aus einem Datensatz zu entfernen.

Die explorative Faktoranalyse wurde auf der Skala durchgeführt, um die zugrundeliegenden Konstrukte der Umfrage zu untersuchen. Die Eignung der Korrelationsmatrix wurde mit Hilfe der Kaiser-Meyer-Olkin-Schätzung der Stichprobenadäquanz und des Bartlett's Sphäritätstests bestimmt. Unter Verwendung des Kaiser-Kriteriums wurde die Anzahl der für die Anfangslösungen und in die Rotationen eingegebenen Faktoren bestimmt (Eigenwerte >1). Die anfänglichen Faktorextraktionen wurden durch eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt. Anschließend wurde eine explorative Faktorenanalyse mit Varimax-Rotation durchgeführt, um eine klarere Struktur zu definieren [4], [34], [35]. Als nächstes wurden die Regressionsfaktorwerte in der Skala berechnet, um festzustellen, wie die resultierenden Faktoren den Unterschied bei der Einschreibung von Studierenden zwischen 2019 und 2020 an der Universität Gunma und der Takasaki Universität für Gesundheit und Soziales [36] beeinflussten. Da die Daten nicht normal nach dem Shapiro-Wilk-Test verteilt waren, wurde Wilcoxon's signierter Rang-Summe-Test zur Analyse unabhängiger Variablen verwendet. Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf 5% festgelegt [23].

Die DID-Methode wurde als Ansatz gewählt, um Vergleiche über einen längeren Zeitraum zwischen nicht zufälligen

Populationen zu ermöglichen [37] und für den Vergleich der Behandlungsgruppe vor und nach dem Eingriff mit einer Kontrollgruppe aus einer entsprechend passenden Vergleichskontrollstelle, die den Eingriff nicht erhalten hat [27], [38]. Wie unten genauer beschrieben, ist die Anwendung von Propensity-Score-Methoden im Kontext von DID-Modellen dadurch erschwert, dass es nicht mehr nur zwei Gruppen gab (Intervention und Vergleich) [27]; wir definierten $g=1$ für Online im Jahr 2020, $g=0$ für Präsenzunterricht im Jahr 2019, $t=1$ nach der Schulung und $t=0$ vor der Schulung. Ugt wird als Mittelwert einer Ergebnisvariable in Gruppe g zum Zeitpunkt t angenommen. Wir berechneten die Differenz zwischen den Mittelwerten zwischen post und pre im Online-Vergleich 2020 ($B=U11-U10$), zwischen post und pre bei Präsenzunterricht im Jahr 2019 ($A=U01-U00$). Wir berechneten DID ($C=B-A$).

Diese Studie wurde vom Ethikausschuss für medizinische Forschung mit menschlichen Versuchspersonen der der Universität Gunma (Nr. HS2016-107) genehmigt. Die Umfrageantworten wurden vertraulich behandelt und Namen und andere Formen der persönlichen Identifizierung wurden zur Analyse entfernt. Die schriftliche Einwilligung aller Teilnehmer zur Veröffentlichung der Ergebnisse wurde eingeholt.

3. Ergebnisse

3.1. Demographie der befragten Stichprobe

Die Umfrage wurde von 315 der 367 Studenten an der Universität Gunma und der Takasaki Universität für Gesundheit und Soziales beantwortet, für eine Gesamtansprechrate von 85,8%; 172 (87,8%) und 143 (83,6%) Die Studierenden haben die Umfrage in den Jahren 2019 und 2020 beantwortet (siehe Tabelle 1).

3.2. Einstellungsänderungen nach dem modifizierten ATHCTS

Der Kaiser-Meyer-Olkin-Index betrug 0,925, was auf eine ausreichende Probenahme hindeutet, und der Bartlett

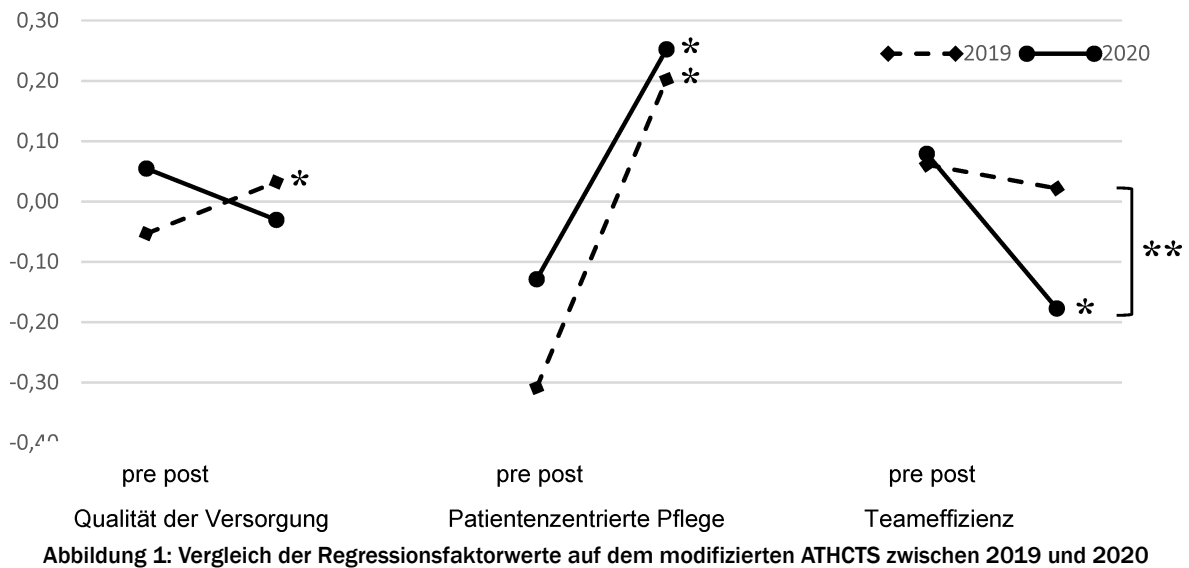


Abbildung 1: Vergleich der Regressionsfaktorwerte auf dem modifizierten ATHCTS zwischen 2019 und 2020

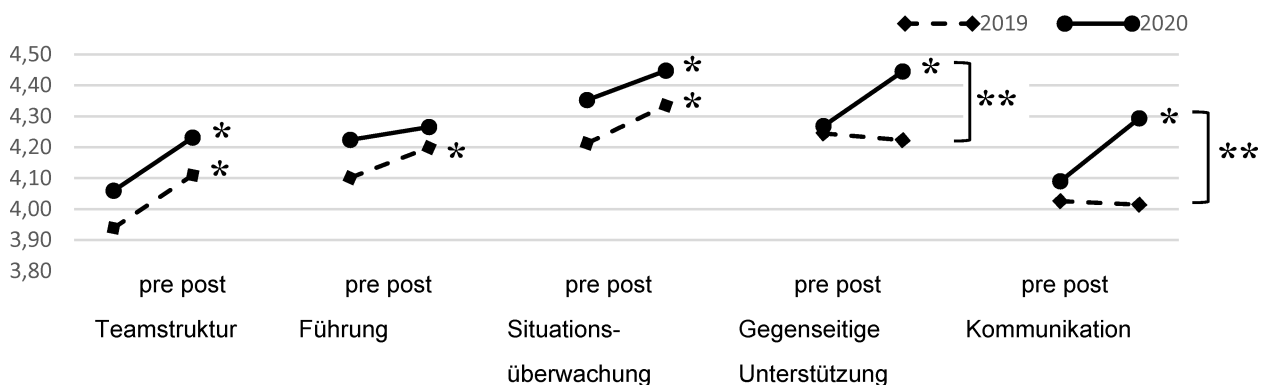


Abbildung 2: Vergleich des Mittelwertes von T-TAQ zwischen 2019 und 2020

Sphärizitäts-Chi-Quadrat-Index betrug 3633,26 ($p < 0,001$), wodurch die Null-Hypothese, dass die Korrelationsmatrix eine Identitätsmatrix und somit für die Faktorenanalyse ungeeignet sei, überzeugend zurückgewiesen wurde. Cronbachs Alpha für 14 Punkte betrug 0,775, was einen hohen Grad interner Konsistenz anzeigt. Der modifizierte ATHCTS-Fragebogen wurde in drei Subskalen kategorisiert, „Qualität der Versorgung“, „Patientenzentrierte Pflege“ und „Teameffizienz“, mit Cronbachs Alpha-Maßen von 0,878, 0,822 bzw. 0,479. Die Faktorenlösungen entsprachen gut denen aus einer früheren Studie [32]. Wie Abbildung 1 zeigt, wurden im Jahre 2019 die Regressionsfaktorwerte für „Qualität der Versorgung“ und „Patientenzentrierte Pflege“ nach der Schulung wesentlich gesteigert (jeweils $-0,053 \pm 0,750$ vs. $0,032 \pm 0,965$, $Z = -1,984$, $p = 0,47$ und $-0,308 \pm 0,798$ vs. $0,202 \pm 0,879$, $Z = -6,795$, $p < 0,001$), wogegen minimale Änderung für „Teameffizienz“ gesehen wurde ($0,061 \pm 0,697$ vs. $0,022 \pm 0,941$, $Z = -0,722$, n.s.). Mittlerweile waren im Jahr 2020 die Regressionsfaktorwerte für „patientenzentrierte Pflege“ wesentlich gesteigert ($-0,129 \pm 0,722$ vs. $0,252 \pm 0,854$, $Z = -5,082$, $p < 0,001$), wogegen diejenigen für „Teameffizienz“ nach der Schulung wesentlich verringert waren ($0,079 \pm 0,690$ vs. $-0,177 \pm 0,736$, $Z = -4,053$, $p < 0,001$). Darüber hinaus waren die Regressionsfaktor-

werte für „Teameffizienz“ im Jahr 2020 deutlich niedriger als jene im Jahr 2019 im Vergleich zur Post-IPE-Phase.

3.3. Einstellungsänderungen nach dem T-TAQ

Wie Abbildung 2 dargestellt, wurden die Mittelwerte für „Teamstruktur“, „Führung“ und „Situationsüberwachung“ im Jahr 2019 nach dem Training signifikant erhöht (jeweils $3,939 \pm 0,419$ vs. $4,110 \pm 0,520$, $Z = -5,405$, $p < 0,001$, $4,101 \pm 0,501$ vs. $4,199 \pm 0,553$, $Z = -3,049$, $p = 0,002$, und $4,213 \pm 0,447$ vs. $4,335 \pm 0,547$, $Z = -4,299$, $p < 0,001$), während keine signifikanten Veränderungen in der Einstellung der Studierenden im Hinblick auf „gegenseitige Unterstützung“ oder „Kommunikation“ ersichtlich waren (jeweils $4,245 \pm 0,467$ vs. $4,223 \pm 0,461$, $Z = -0,376$, n.s., und $4,026 \pm 0,512$ vs. $4,015 \pm 0,535$, $Z = -0,018$, n.s.). Im Jahr 2020 waren die Mittelwerte für „Teamstruktur“, „Situationsüberwachung“, „gegenseitige Unterstützung“ und „Kommunikation“ wesentlich gesteigert (jeweils $4,059 \pm 0,396$ vs. $4,231 \pm 0,448$, $Z = -4,168$, $p < 0,001$, $4,353 \pm 0,420$ vs. $4,448 \pm 0,442$, $Z = -2,802$, $p = 0,005$, $4,268 \pm 0,451$ vs. $4,445 \pm 0,447$, $Z = -4,658$, $p < 0,001$ und $4,090 \pm 0,399$ vs. $4,294 \pm 0,442$, $Z = -5,446$, $p < 0,001$), wogegen keine wesentliche Änderung in den Einstellungen der Studierenden im Hinblick auf „Führung“ gesehen

Tabelle 2: Differenz-von-Differenzen-Analyse des Mittelwerts bei modifiziertem ATHCTS zwischen Präsenz im Jahr 2019 und Online im Jahr 2020

Subskala	Mittlerer Differenzwert		Differenz-von-Differenzen		
	Präsenz 2019 A	Online 2020 B	Mittel C ^a	95 % CI	p-Wert
Qualität der Versorgung	0,076*	-0,085	-0,161	von -0,412 bis 0,106	n.s.
Patientenzentrierte Pflege	0,515*	0,381*	-0,135	von -0,322 bis 0,127	n.s.
Teameffizienz	-0,009	-0,256*	-0,247	von -0,354 bis 0,047	0,014**

^aC=B-A

*Das Sternchen zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen pre und post mit einem p-Wert von <0,05 entsprechend dem Mann-Whitney-Test an.

**Das doppelte Sternchen zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen 2019 und 2020 mit einem p-Wert von <0,05 entsprechend dem Mann-Whitney-Test an.

Tabelle 3: Differenz-von-Differenzen-Analyse des Mittelwerts bei T-TAQ zwischen Präsenz im Jahr 2019 und Online im Jahr 2020

Kategorie	Mittlerer Differenzwert		Differenz-von-Differenzen		
	Präsenz 2019 A	Online 2020 B	Mittel C ^a	95% CI	p-Wert
Teamstruktur	0,175*	0,171*	0,004	von -0,118 bis 0,128	n.s.
Führung	0,099*	0,042	-0,057	von -0,178 bis 0,064	n.s.
Situationsüberwachung	0,127*	0,094*	-0,034	von -0,162 bis 0,088	n.s.
Gegenseitige Unterstützung	-0,017	0,177*	0,194	von 0,057 bis 0,318	0,002**
Kommunikation	-0,012	0,204*	0,216	von 0,062 bis 0,337	0,001**

^aC=B-A

*Das Sternchen zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen pre und post mit einem p-Wert von <0,05 entsprechend dem Mann-Whitney-Test an.

**Das doppelte Sternchen zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen 2019 und 2020 mit einem p-Wert von <0,05 entsprechend dem Mann-Whitney-Test an.

wurde (4,224±0,427 vs. 4,266±0,423, Z=-1,501, n.s.). Desweiteren waren die Mittelwerte für „gegenseitige Unterstützung“ und „Kommunikation“ in der Post-IPE-Phase im Jahr 2020 deutlich höher als im Jahr 2019.

3.4. Vergleichende Bewertung zwischen den beiden Studienjahren mittels der DID-Methode

Wie in Tabelle 2 gezeigt, weisen die Ergebnisse der DID-Analyse darauf hin, dass „Teameffizienz“ mit wesentlich niedrigeren Werten im Online- als im Präsenz-IPE-Programm verbunden war (-0,247; 95% Konfidenzintervall [CI], -0,354 bis 0,047; Z=-2,454, p=0,014). Die DID-Analyse zeigte auch keine signifikanten Unterschiede zwischen Präsenz- und Online-IPE in Bezug auf weder „Qualität der Versorgung“ noch „Patientenzentrierte Pflege“ auf (jeweils -0,161; 95% CI, -0,412 bis 0,106; Z=-1,122, n.s., und -0,135; 95% CI, -0,322 bis 0,127; Z=-1,260, n.s.).

Wie Tabelle 3 ausführt, weisen die Ergebnisse der DID darauf hin, dass „gegenseitige Unterstützung“ und „Kommunikation“ mit höheren Werten im Online- als im Präsenz-IPE-Programm verbunden waren (jeweils 0,194; 95% CI, 0,057 bis 0,318; Z=3,035, p=0,002, und 0,216;

95% CI, 0,062 bis 0,337; Z=3,196, p=0,001). Hingegen wurden keine signifikanten Unterschiede bei den Mittelwerten der Unterschiede in der „Teamstruktur“ (-0,004; 95% CI, -0,118 bis 0,128; Z=-0,426, n.s.), „Führung“ oder „Situationsüberwachung“ (jeweils -0,057; 95% CI, -0,178 bis 0,064; Z=-1,325, n.s., und -0,034; 95% CI, -0,162 bis 0,088; Z=-0,905, n.s.) zwischen Präsenz- und Online-IPE-Programmen festgestellt.

4. Diskussion

Die vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Effekte auf Einstellungen in den meisten Kategorien, mit Ausnahme von „gegenseitiger Unterstützung“ und „Kommunikation“ im T-TAQ-Instrument für das Online-IPE-Programm gleich oder positiver waren. Insbesondere die studentische Einstellung zu „patientenzentrierter Pflege“ im modifizierten ATHCTS und „Teamstruktur“, „Führung“ und „Situationsüberwachung“ im T-TAQ veränderte sich das Ergebnis in ähnlichem Ausmaß signifikant zum Besseren. Studien zum E-Learning werden als wirksam zur Verbesserung verschiedener beruflicher Kompetenzen und Einstellungen [12], [13] vorgeschlagen. Sie spielen eine wichtige und komplementäre Rolle im Fernunterricht [14]. Einige vergleichende Studien haben keine

Unterschiede in den Auswirkungen auf die akademischen Ergebnisse zwischen Präsenz- und im Online-Lernen [15], [16], [17], [18] berichtet. Daher können Online-IPE-Programme einen ähnlichen Effekt für Studierende haben, die eine kollaborative Praxis für die Patientensicherheit als Ganzes erlernen.

Bezüglich der Änderungen in Einstellungen gemäß dem modifizierten ATHCTS war der Durchschnittswert des Unterschieds in der „Teameffizienz“ im Online-IPE-Programm gemäß der DID-Methode jedoch signifikant niedriger als im Präsenz-IPE-Programm. Dies entsprach gut dem Ergebnis, dass der Mittelwert der Subskala „Teameffizienz“ des ATHCTS war Online-IPE-Programm signifikant niedriger als im Präsenz-IPE-Programm war. Darüber hinaus änderte sich der Mittelwert der Subskala selbst im persönlichen IPE-Programm nicht, während er im Online-IPE-Programm signifikant verringert wurde. Diese Ergebnisse zeigen, dass das Online-IPE-Programm die Wahrnehmung von „Teameffizienz“ reduziert hat, aber der positive Effekt des persönlichen IPE-Programms verblieb. Allerdings hatten Studierende, die im akademischen Jahr 2020 über das Online-IPE-Programm lernten, technische Schwierigkeiten beim Zugriff auf Moodle, Google und Zoom. Beim Online-Lernen sind technologische Schwierigkeiten häufig ein wichtiger Störfaktor und können zu einem Verlust der Kollegialität führen, die normalerweise mit dem Präsenz-Lernen verbunden ist [39]. Manche Menschen betrachten das Online-Lernen als isolierend im Vergleich zu traditionellen Lernmethoden, weil es keine Möglichkeit für eine substanzielle soziale Verbindung gibt [40]. Die Verschiebung von traditionellen klassenraumbezogenen Ansätzen hat dazu geführt, dass sich einige Lernende isoliert fühlen, während andere eine mangelnde Unterstützung durch ihre Online-Ausbilder festgestellt haben [41]. Diese Ergebnisse legen nahe, dass Online-Programme die Einstellungen der Lernenden in Bezug auf „Teameffizienz“ aufgrund von technologischen Schwierigkeiten signifikant negativ beeinflussen können, die durch den Mangel an sozialen Verbindungen noch verstärkt werden könnte. Diese Ergebnisse implizieren, dass die mit der geografischen Situation eines Studierenden verbundenen Nachteile gemindert werden können, indem die Werkzeuge für E-Learning leichter verwendbar gemacht werden.

Interessanterweise war der Mittelwert des Unterschieds in „gegenseitige Unterstützung“ beim Online-Lernen signifikant höher als bei Präsenz-Lernen im IPE-Programm, was durch die DID-Methode verdeutlicht wird. Diese Ergebnisse entsprachen gut der Tatsache, dass die Mittelwerte des Regressionsfaktors für „gegenseitige Unterstützung“ im Online-Programm signifikant höher waren als bei dem Präsenz-Programm in der Post-IPE-Phase. Zudem änderte sich der Mittelwert der Kategorie nicht in Reaktion auf das Präsenz-IPE-Programm, während der Mittelwert im Online-IPE-Programm signifikant anstieg. Diese Ergebnisse zeigen, dass das Online-IPE-Programm die Einstellungen der Studierenden zur „gegenseitigen Unterstützung“ signifikant verbesserte, aber nicht den negativen Effekt des Präsenz-IPE-Programms beseitigte. Online-IPE-

Programme haben gezeigt, dass sie zu einem deutlichen Anstieg der Einstellungen von Studierenden gegenüber der Arbeit in interprofessionellen Teams vor und nach der COVID-19-Pandemie führen [42], [43]. Studien über die Auswirkungen von E-Learning haben ergeben, dass diese Art der Ausbildung die berufliche Einstellung als eine der Kompetenzen verbessern kann [44]. Die Szenarien sind als formativ und summativ beschrieben, wodurch „die Teilnehmer ihre teambasierten Fähigkeiten unter Beweis stellen können, einschließlich Kommunikation, gegenseitige Unterstützung, Führung und Situationsüberwachung“ [45]. Bereits in der studentischen Ausbildung muss ein gemeinsamer Rahmen zur Beschreibung des Best-Practice-Modells interprofessioneller Interaktionen entwickelt werden. Um den idealen Zeitpunkt der Simulationen in jedem Programm zu identifizieren, wurde curriculares Mapping durchgeführt, um eine nachhaltige curriculare Interaktion und Vergleichbarkeit in der klinischen Vorbereitung von Studierenden auf die Teilnahme zu gewährleisten [46]. Darüber hinaus können Online-IPE-Programme, die ein Fallbeispiel nutzen, die Lerneffekte der gegenseitigen Unterstützung verstärken, sowie die klinische Vorbereitung auf die Teilnahme an der Erlernung der Rolle des eigenen Berufs und der Rolle anderer.

Der Mittelwert des Unterschieds in „gegenseitige Unterstützung“ war beim Online-Lernen signifikant höher als bei Präsenz-Lernen im IPE-Programm, was durch die DID-Methode verdeutlicht wird. Die Änderung im Mittelwert selber war auch ähnlich wie der bei „gegenseitigen Unterstützung“, was anzeigt, dass das Online-IPE-Programm die Einstellung der Studierenden zur „Kommunikation“ signifikant verbesserte, aber nicht den negativen Effekt des Präsenz-IPE-Programms beseitigte. Bei der Implementierung von Präsenz-IPE ohne Komponenten der Patientensicherheit im Jahr 2018 [4] konnte keine signifikante Verbesserung in den Einstellungen der Studierenden zur „Kommunikation“ festgestellt werden. Der Vorteil von E-Learning-Methoden besteht darin, dass sie ein Gefühl der gemeinschaftlichen Zusammenarbeit unter den teilnehmenden Lernenden fördern können [41]. Die Online-Umgebung hat große Möglichkeiten für die Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden geschaffen und das gemeinschaftliche Lernen in den Vordergrund der Fernausbildung gestellt [47]. Standardisierte Patienten können als standardisierte Familienmitglieder ausgebildet werden, um das Lernen der Studierenden zu verbessern, insbesondere bei der Kommunikation von schwer verständlichen Themen [48]. Daher können Online-IPE-Programme die für eine kollaborative Praxis erforderliche Kommunikationshaltung für die Patientensicherheit fördern, um das Verständnis der Ansichten standardisierter Patienten und ihrer Familien zu fördern.

5. Fazit

Online-IPE-Programme scheinen eine ähnliche Wirkung auf Studierende zu haben, die kollaborative Praxis für die Patientensicherheit als Ganzes lernen. Aufgrund

technologischer Schwierigkeiten können Online-IPE-Programme jedoch die pädagogischen Auswirkungen in Bezug auf die Einstellungen zur „Teameffizienz“ negativ beeinflussen, und dies kann durch fehlende Möglichkeiten für soziale Verbindungen noch verstärkt werden. Mittlerweile kann das Online-Lernen die Einstellungen zur „gegenseitigen Unterstützung“ deutlich verbessern, indem es das Verständnis für die Rolle des eigenen Berufs sowie der anderer anhand eines Fallszenarios fördert, zusätzlich zu den Einstellungen zur „Kommunikation“, die für eine kollaborative Praxis für die Patientensicherheit erforderlich sind. Insgesamt deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass Online-IPE-Programme für Patientensicherheit insgesamt bessere Ausbildungseffekte erzielen kann, aber es müssen Anstrengungen unternommen werden, um die damit verbundenen technischen Schwierigkeiten zu minimieren.

Anmerkungen

Finanzierung

Diese Arbeit wurde teilweise durch einen Zuschuss für wissenschaftliche Forschung (TM) vom Ministerium für Bildung, Kultur, Sport, Wissenschaft und Technologie von Japan unterstützt (22K10626).

Beiträge der Autoren

SN war verantwortlich für die Konzeption, Untersuchung, Methodik, Analyse, das Schreiben der ursprünglichen Fassung und das Schreiben, Überprüfen und Bearbeiten der nachfolgenden Fassungen; TM war Hauptforscher und verantwortlich für die Konzeption, Untersuchung, Methodik, Analyse, das Schreiben der ursprünglichen Fassung und das Schreiben, Überprüfen und Bearbeiten nachfolgender Fassungen; BL, HM und ES waren für die Konzeptualisierung, Untersuchung, Datenerhebung, Überprüfung und Bearbeitung zuständig; HS war an der Überprüfung und Bearbeitung beteiligt; HW war für die Konzeptualisierung, Untersuchung, Methodik, Schreiben der ursprünglichen Fassung und Schreiben, Überprüfung und Bearbeitung nachfolgender Fassungen, Projektverwaltung und Aufsicht verantwortlich.

ORCIDs der Autor*innen

- Takatoshi Makino: [0009-0003-9858-5827]
- Bumsuk Lee: [0000-0001-7508-6644]
- Hiroki Matsui: [0000-0003-3243-333X]
- Ena Sato: [0000-0002-7612-6115]
- Hiromitsu Shinazaki: [0000-0001-5525-3011]
- Hideomi Watanabe: [0000-0003-0571-3336]

Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Studierenden, die an der Umfrage teilgenommen haben und bei den Fakultäten der Universität Gunma für ihre Mitarbeit bei der Datenerhebung.

Interessenkonflikt

Die Autor*innen erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Literatur

1. World Health Organization. Patient safety curriculum guide: multi-professional edition. Geneva: World Health Organization; 2011.
2. Vincent C. Patient safety. 2nd ed. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2015.
3. Walkenhorst U, Mahler C, Aistleithner R, Hahn EG, Kaap-Fröhlich S, Karstens S, Reiber K, Stock-Schröer B, Sottas B. Position statement GMA Committee – “Interprofessional Education for the Health Care Professions”. GMS Z Med Ausbild. 2015;32(2):Doc22. DOI: 10.3205/zma000964
4. Watanabe H, Makino T, Tokita Y, Kishi M, Lee B, Matsui H, Shinozaki H, Kama A. Changes in attitudes of undergraduate students learning interprofessional education in the absence of patient safety modules: evaluation with a modified T-TAQ instrument. J Interprof Care. 2019;33(6):689-696. DOI: 10.1080/13561820.2019.1598951
5. Wipfler K, Hoffmann JE, Mitzkat A, Mahler C, Frankenhauser S. Patient safety - Development, implementation and evaluation of an interprofessional teaching concept. GMS J Med Educ. 2019;36(2):Doc13. DOI: 10.3205/zma001221
6. World Health Organization. General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Geneva: World Health Organization; 2020. Zugänglich unter/available from: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19--11-march-2020>
7. Amengual O, Atsumi T. COVID-19 pandemic in Japan. Rheumatol Int. 2021;41(1):1-5. DOI: 10.1007/s00296-020-04744-9
8. Kay D, Pasarica M. Using technology to increase student (and faculty satisfaction with) engagement in medical education. Adv Physiol Educ. 2019;43(3):408-413. DOI: 10.1152/advan.00033.2019
9. Orleans M. Cases on critical and qualitative perspectives in online higher education. Hershey, PA: IGI Global; 2014. DOI: 10.4018/978-1-4666-5051-0
10. Peper E, Wilson V, Martin M, Rosegard E, Harvey R. Avoid Zoom fatigue, be present and learn. Neuro Regulation. 2021;8(1):47-56. DOI: 10.15540/nr.8.1.47
11. Speidel R, Felder E, Schneider A, Öchsner W. Virtual reality against Zoom fatigue? A field study on the teaching and learning experience in interactive video and VR conferencing. GMS J Med Educ. 2023; 40(2): Doc19. DOI: 10.3205/zma001601
12. Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-based learning in the health professions: a meta-analysis. JAMA. 2008;300(10):1181-1196. DOI: 10.1001/jama.300.10.1181

13. Thomas AU, Fried GP, Johnson P, Stilwell BJ. Sharing best practices through online communities of practice: a case study. *Hum Resour Health*. 2010;8:25. DOI: 10.1186/1478-4491-8-25
14. Borhani F, Vatanparast M, Zadeh AA, Ranjbar H, Pour RS. Virtual education effect on cognitive learning and attitude of nursing students towards it. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2011;16(4):321-324.
15. O'Dwyer LM, Carey R, Kleiman G. A study of the effectiveness of the Louisiana Algebra I online course. *J Res Technol Educ*. 2007;39(3):289-306. DOI: 10.1080/15391523.2007.10782484
16. Driscoll A, Jicha K, Hunt AN, Tichavsky L, Thompson G. Can online courses deliver in-class results? *Teach Sociol*. 2012;40(4):312-331. DOI: 10.1177/0092055X12446624
17. Bernard RM, Abrami PC, Lou Y, Borokhovski E, Wade A, Wozney L, Wallett PA, Fiset M, Huang B. How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Rev Educ Res*. 2004;74(3):379-439. DOI: 10.3102/00346543074003379
18. Steinweg SB, Davis ML, Thomson WS. A comparison of traditional and online instruction in an introduction to special education course. *Teach Educ Special Educ*. 2005;28(1):62-73. DOI: 10.1177/088840640502800107
19. Seymour-Walsh AE, Weber A, Bell A, Smith T. Teaching psychomotor skills online: exploring the implications of novel coronavirus on health professions education. *Rural Remote Health*. 2020;20(4):6132. DOI: 10.22605/RRH6132
20. Chris, I. Online medical education for doctors: identifying potential gaps to the traditional, face-to-face modality. *J Med Educ Curric Dev*. 2019;6:2382120519827912. DOI: 10.1177/2382120519827912
21. Gayed A, Tan L, LaMontagne AD, Milner A, Deady M, Milligan-Saville JS, Madan I, Calvo RA, Christensen H, Mykletun A, Glozier N, Harvey SB. A comparison of face-to-face and online training in improving managers' confidence to support the mental health of workers. *Internet Interventions*. 2019;18:100258. DOI: 10.1016/j.invent.2019.100258
22. Ildarabadi EH, Tabei MG, Khosh AM. Effects of face-to-face and online training on self-care of middle-aged and elderly people with Type 2 diabetes: a comparative study. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(7):1214-1219. DOI: 10.3889/oamjms.2019.275
23. Makino T, Shinozaki H, Hayashi K, Lee B, Matsui H, Kururi N, Kazama H, Ogawara H, Tozato F, Iwasaki K, Asakawa Y, Abe Y, Uchida Y, Kanaizumi S, Sakou K, Watanabe H. Attitudes toward interprofessional healthcare teams: a comparison between undergraduate students and alumni. *J Interprof Care*. 2013;27(3):261-268. DOI: 10.3109/13561820.2012.751901
24. Athey S, Imbens GW. Identification and inference in nonlinear difference-in-differences models. *Econometrica*. 2006;74(2):431-497. DOI: 10.1111/j.1468-0262.2006.00668.x
25. Schneeweiss S, Stürmer T, Maclure M. Case-crossover and case-time-control designs as alternatives in pharmacoepidemiologic research. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 1997;6(Suppl. 3):S51-S59. DOI: 10.1002/(SICI)1099-1557(199710)6:3+<S51::AID-PDS301>3.0.CO;2-S
26. Suissa S. The case-time-control design. *Epidemiol*. 1995;6(3):248-53. DOI: 10.1097/00001648-199505000-00010
27. Stuart EA, Huskamp HA, Duckworth K, Simmons J, Song Z, Chernew M, Barry CL. Using propensity scores in difference-in-differences models to estimate the effects of a policy change. *Health Serv Outcomes Res Methodol*. 2014;14(4):166-2. DOI: 10.1007/s10742-014-0123-z
28. Ogawara H, Hayashi T, Asakawa Y, Iwasaki K, Matsuda T, Abe Y, Tozato F, Makino T, Shinozaki H, Koizumi M, Yasukawa T, Watanabe H. Advanced initiatives in interprofessional education in Japan. In: Koizumi M, Watanabe H, editors. *The interprofessional education initiatives of Gunma University*. Tokyo: Springer; 2010. p.113-129. DOI: 10.1007/978-4-431-98076-6_10
29. Heinemann GD, Schmitt MH, Farrell MP, Brallier SA. Development of an attitudes toward health care teams scale. *Eval Health Prof*. 1999;22(1):123-142. DOI: 10.1177/01632789922034202
30. Curran VR, Sharpe D, Forristall J. Attitudes of health sciences faculty members towards interprofessional teamwork and education. *Med Educ*. 2007;41(9):892-896. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2007.02823.x
31. Hayashi T, Shinozaki H, Makino T, Ogawara H, Asakawa Y, Iwasaki K, Matsuda T, Abe Y, Tozato F, Koizumi M, Yasukawa T, Lee B, Hayashi K, Watanabe H. Changes in attitudes toward interprofessional health care teams and education in the first- and third-year undergraduate students. *J Interprof Care*. 2012;26(2):100-107. DOI: 10.3109/13561820.2011.644355
32. Baker DP, Amodeo AM, Krokos KJ, Slonim A, Herrera H. Assessing teamwork attitudes in healthcare: development of the TeamSTEPPS teamwork attitudes questionnaire. *Qual Saf Health Care*. 2010;19(6):e49. DOI: 10.1136/qshc.2009.036129
33. Ochiai K, Kaito K. *The guide of team STEPPS for Japanese*. Tokyo: Medical View Co; 2012.
34. Makino T, Lee B, Matsui N, Tokita Y, Shinozaki H, Kanaizumi S, Abe Y, Saitoh T, Tozato F, Igarashi A, Sato M, Ohtake S, Tabuchi N, Inagaki M, Kama A, Watanabe H. Health science students' attitudes towards healthcare teams: A comparison between two universities. *J Interprof Care*. 2018;32(2):196-202. DOI: 10.1080/13561820.2017.1372396
35. Nozaki S, Makino T, Lee B, Matsui H, Tokita Y, Shinozaki H, Kishi M, Kamada H, Tanaka K, Sohma H, Kama A, Nakagawa K, Shinohara T, Watanabe H. First-year medical students' attitudes toward health care teams: a comparison of two universities implementing IPE programs. *Kitakanto Med J*. 2021;71(2):115-21. DOI: 10.2974/kmj.71.115
36. DiStefano C, Zhu M, Mindrila, D. Understanding and using factor scores: considerations for the applied researcher. *Pract Ass Res Eval*. 2009;14(20):892-896. Zugänglich unter/available from: <https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1226&context=pape>
37. Nolan A. Evaluating the impact of eligibility for free care on the use of general practitioner (GP) services: a difference-in-difference matching approach. *Soc Sci Med*. 2008;67(7):1164-1172. DOI: 10.1016/j.socscimed.2008.06.021
38. Round J, Drake R, Kendall E, Addicott R, Agelopoulos N, Jones L. Evaluating a complex system-wide intervention using the difference in differences method: the Delivering Choice Programme. *BMJ Support Palliat Care*. 2015;5(1):26-33. DOI: 10.1136/bmjspcare-2012-000285
39. Lillis S, Gibbons V, Lawrenson R. The experience of final year medical students undertaking a general practice run with a distance education component. *Rural Remote Health*. 2010;10(1):1268. DOI: 10.22605/RRH1268
40. Roberts T, McInerney J. Seven problems of online group learning. *Educ Technol Soc*. 2007;10(4):257-268.
41. Reeves S, Fletcher S, McLoughlin C, Yim A, Patel KD. Interprofessional online learning for primary healthcare: findings from a scoping review. *BMJ Open*. 2017;7(8): e016872. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-016872
42. Eccott L, Greig A, Hall W, Lee M, Newton C, Wood V. Evaluating students' perceptions of an interprofessional problem-based pilot learning project. *J Allied Health*. 2012;41(4):185-189.

43. Rajab MH, Gazal AM, Alkattan K. Challenges to online medical education during the COVID-19 pandemic. *Cureus*. 2020;12(7):e8966. DOI: 10.7759/cureus.8966
44. Means B, Toyama Y, Murphy R, Bakia M, Jones K. Evaluation of evidence-based practices in online learning: a meta-analysis and review of online learning studies. Washington (DC): United States Department of Education; 2010. Zugänglich unter/available from: <https://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>
45. US Department of Health and Human Services Agency for Healthcare Policy Research. TeamSTEPPS Home.
46. Bridges DR, Davidson RA, Odegard PS, Maki IV, Tomkowiak J. Interprofessional collaboration: three best practice models of interprofessional education. *Med Educ Online*. 2011;16:6035. DOI: 10.3402/meo.v16i0.6035
47. Russell J, Elton L, Swinglehurst D, Greenhalgh T. Using the online environment in assessment for learning: a case-study of a web-based course in primary care. *Ass Eval High Educ*. 2006;31(4):465-478. DOI: 10.1080/02602930600679209
48. Lorin S, Rho L, Wisnivesky J, Nierman DM. Improving medical student intensive care unit communication skills. *Crit Care Med J*. 2006;34(9):1286-2391. DOI: 10.1097/01.CCM.0000230239.04781.BD

Korrespondenzadresse:

Dr. Takatoshi Makino
Universität Gunma, Graduiertenschule für
Gesundheitswissenschaften, 3-39-22 Showa, Maebashi,
Gunma 371-8514, Japan
tmakino@gunma-u.ac.jp

Bitte zitieren als

Nozaki S, Makino T, Lee B, Matsui H, Sato E, Shinozaki H, Watanabe H. Attitudinal changes of undergraduate students learning online interprofessional education for patient safety: Comparative evaluation of an online program using the DID method. *GMS J Med Educ*. 2024;41(4):Doc41. DOI: 10.3205/zma001696, URN: urn:nbn:de:0183-zma0016968

Artikel online frei zugänglich unter

<https://doi.org/10.3205/zma001696>

Eingereicht: 26.10.2023

Überarbeitet: 24.05.2024

Angenommen: 04.07.2024

Veröffentlicht: 16.09.2024

Copyright

©2024 Nozaki et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.