

(様式3-2)

令和5年度	番号
-------	----

令和6年3月1日

令和5年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」実績報告書

文部科学省 総合教育政策局長 殿

所在地 東京都杉並区高円寺南 2-44-1  
法人名 学校法人 東京滋慶学園  
(学校名) 日本医歯薬専門学校  
代表者 理事長 中村 道雄  
職氏名 学生サービスセンター長 保科 英俊

令和5年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」に関する  
実績報告書の提出について

令和5年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」について、実績報告書を提出します。

## 令和5年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」実績報告書

## 1 委託事業の内容

専修学校遠隔教育導入モデル構築プロジェクト

## 2 事業名

歯科衛生士人材育成における先端技術を活用した遠隔授業の実証研究事業

## 3 分野

医療  
歯科衛生士

## 4 代表機関

## ■代表機関(受託法人)等

法人名	学校法人 東京滋慶学園
代表者名	理事長 中村 道雄
学校名	日本医歯薬専門学校
所在地	東京都杉並区高円寺南 2-44-1

## ■事業責任者(事業全体の統括責任者)

職名	学生サービスセンター長
氏名	保科 英俊
電話番号	03-5377-2200
E-mail	h-hoshina@ishiyaku.ac.jp

## ■事務担当者(文部科学省との連絡担当者)

職名	学生サービスセンター長
氏名	保科 英俊
電話番号	03-5377-2200
E-mail	gakusa@ishiyaku.ac.jp

5 構成機関・構成員等 ※個人の場合は名称欄に氏名を記載すること

(1)教育機関

	名称	役割等	都道府県名
1	学校法人東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校	運営企画/教育プログラム開発	東京都
2	学校法人 太田アカデミー 太田医療技術専門学校	実施・検証協力	群馬県
3	学校法人 タイケン学園 日本ウェルネス歯科衛生専門学校	実施・検証協力	東京都
4	学校法人東京滋慶学園 新東京歯科衛生士学校	実施・検証協力	東京都
5	学校法人滋慶学園 東京医薬専門学校	実施・検証協力	東京都
6	学校法人滋慶学園 札幌看護医療専門学校	実施・検証協力	北海道

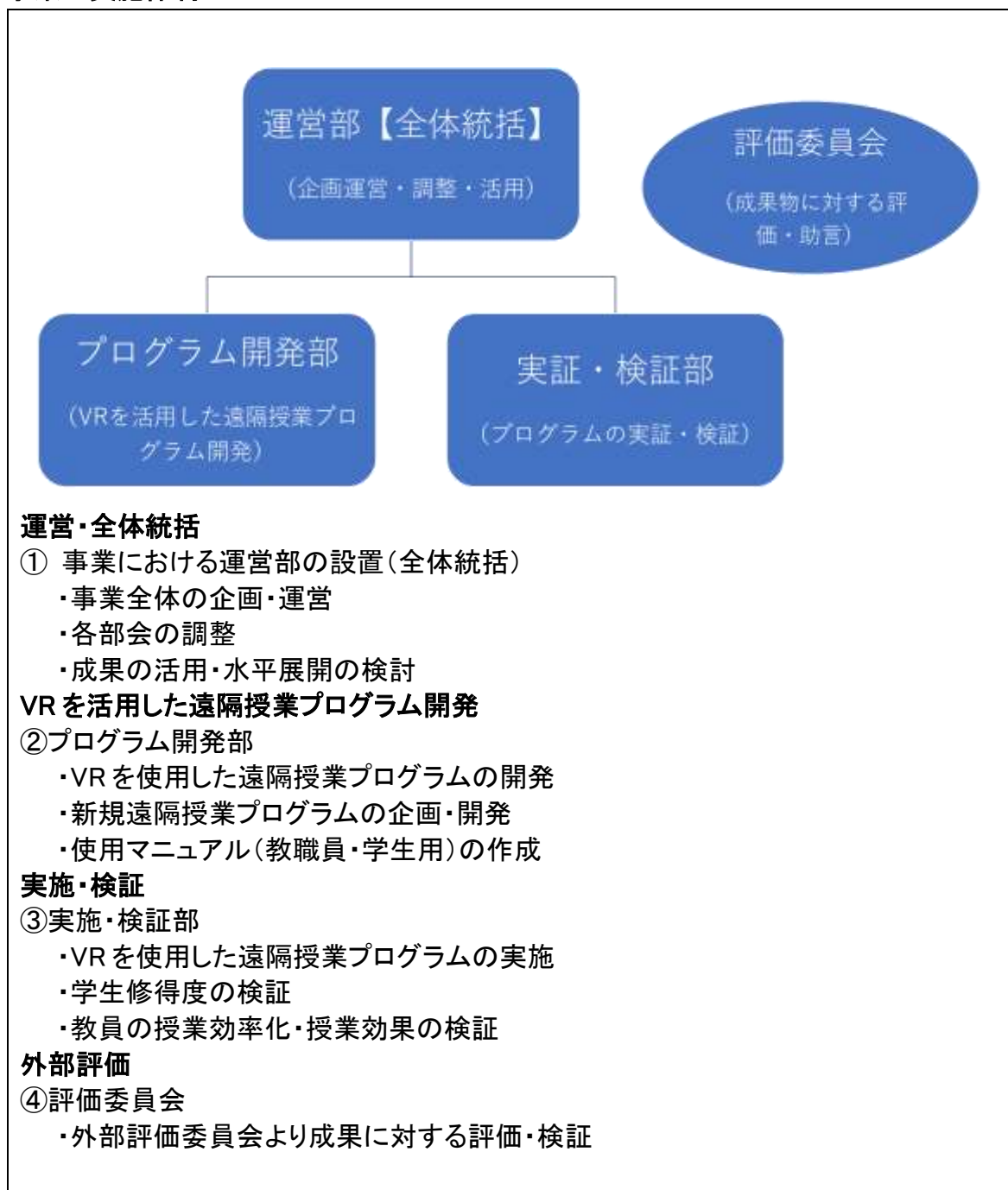
(2)企業・団体

	名称	役割等	都道府県名
1	Holoeyes 株式会社	教育プログラム開発/ 実施・検証協力	東京都
2	株式会社 教育企画センター	検証協力	東京都
3	一般社団法人 滋慶教育科学研究所	外部評価	大阪府

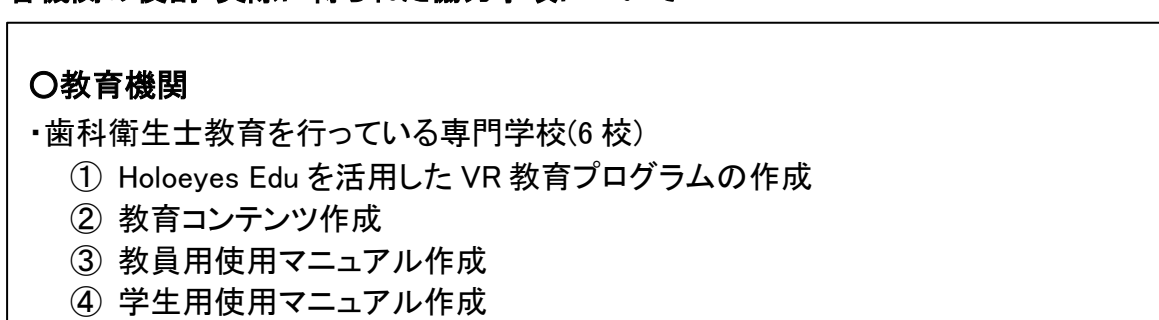
(3)その他

	名称	役割等	都道府県名
1	医療法人社団 慶生会	外部評価	東京都

#### (4)事業の実施体制



#### (5)各機関の役割・実際に得られた協力事項について



⑤ VR 教育プログラムを活用した遠隔授業の実施・検証

⑥ 実施・検証後の改善案提出

#### ○企業・団体

・VR 教育コンテンツ開発企業、検証等協力企業および教育研究を行っている団体

① Holoeyes Edu を活用した VR 教育プログラムの作成

② 教育コンテンツ作成

③ 教員用使用マニュアル作成

④ 学生用使用マニュアル作成

⑤ VR 教育プログラムを活用した遠隔授業の検証

⑥ 実施・検証後の改善案提出

⑦ 改善案からの次年度以降にて開発

⑧ 業界全体・教育状況を鑑みての VR 教育プログラムに対する評価・助言

#### ○その他

・病院

① VR 教育プログラムを活用した遠隔授業の検証

② 業界全体・教育状況を鑑みての VR 教育プログラムに対する評価・助言

## 6 事業の内容等

### (1) 事業の趣旨・目的等について

本研究事業では VR などの先端技術を活用した新たな教材開発と教育有効性を実証研究することで歯科医療分野の新たな遠隔教育システム、実践モデルを構築することを目的とする。

本校では3年制歯科衛生士教育を行っているが、学習意欲の低下、学習不安等から休学・退学といった選択をする学生がいる。この傾向は初年度に多く見られ、ある特定の科目群のつまずきから陥りやすいことがわかっている。また、この科目群が歯科衛生士として重要な専門科目に繋がること、国家試験の出題傾向、合格率においても高い相関関係があることから、学生の修得度向上、歯科衛生士の資質向上を目指し、今回の事業に取り組みたいと提案させていただいた。VR 等を活用し3次元(立体的)に学ぶことは2次元画像で学ぶよりも理解度が向上することは医師、歯科医師、看護師養成といった医療系教育分野でも報告が上がっているが、歯科衛生士教育では VR を活用した遠隔授業は日本初の試みであり、教育コンテンツとして確立することで、他校の歯科衛生士学校、医療系他分野へも水平展開することでさらなる歯科衛生士教育・医療教育の発展に寄与できると考える。

## (2) 当該モデルが必要な背景について

本校歯科衛生士学科において入学時の年齢を見てみると高校新卒が 44.5%、既卒の方が 55.5% (2020 年度) となっており、働きながら学ぶ、育児や介護をしながら学ぶという学生が 60%を超える。年齢・環境の違いから学校での対面学習以外の自己学習システムの開発、またその利便性を追求する必要を感じている。また、年齢や学習の阻害要因となりうる諸問題からキャリア教育の多様性、リカレント教育の重要性も感じており、本校では全学科において 2021 年度から遠隔授業を実施している。遠隔授業を行うことで学びの多様性を支えることは可能となったが、歯科衛生士教育の高度化、様々な背景を抱えた学生が在籍している現在、工夫無く遠隔でただ授業を行うだけでは学生の修得度向上、歯科衛生士の資質向上という本校の目標達成は難しいと考え、先端技術 (VR) を使用した遠隔授業に取り組みたいと考える。

また、本校をはじめとした養成課程の課題である、学習のつまずきから意欲低下や成績評価拒否などで休学・退学してしまう学生の対応について、本校においても 1 年次学生に多くこの問題が発生している。歯科衛生士教育の中でつまずきやすい科目は「人体の構造と機能」「歯・口腔の構造と機能」にあたる口腔解剖学・解剖学・口腔生理学・生理学などの専門基礎分野群である。本校で履修する 49 科目のうち、1 科目あたりでの定期試験不合格者 (過去 3 年間平均) は 1.74 人だが、口腔解剖学・解剖学・口腔生理学・生理学の平均不合格者数は 4.8 人と突出しており、このつまずきから学習意欲低下が原因で退学してしまう学生も数多く見られている。

さらに、専門基礎分野群は国家試験の出題傾向、合格率に多大な影響があることが分かっている。滋慶学園および、東京滋慶学園のグループ校、約 2500 名の過去歯科衛生士学科卒業生のデータから、国家試験の出題傾向を I-R 相関で見ると、1 年次に修得する解剖学、口腔解剖学、生理学、病理学・微生物学といった専門基礎分野群に対して高い相関 (0.44) があり、また、I-T 相関では、これらの科目の獲得点数 (修得度) が国家試験合格において非常に高い相関があることも分かった。

他方、After コロナ、リカレント教育の推進といった外的要因があり、現在では遠隔授業、自宅学習の頻度も上がり学校外での学習における修得度、知識の定着率向上、時間・場所を選ばずに学べる環境の整備が急務と考える。

そして、他分野での教育において、VR を使った授業を実施することで学習修得度の向上が見込める事例として

【看護教育における VR (株式会社京都科学)】

【救急救命士養成校における VR (株式会社ジョリーグッド)】

「令和 2 年度専修学校における先端技術利活用実証研究」より)

という報告があり、海外でもスタンフォード大学で教育コンテンツとして使われている The Stanford Virtual Hearts (バーチャルハート)、UCLA 等で使用され

ている Osso などVR教育が専門教育において効果的であることが実証され始めている。

さらに、東京都戦略政策情報推進本部が実施していた KING SALMON PROJECT 内にて、Holoeyes 株式会社が行った 3D 化 (VR) において 2 次元だけでなく 3 次元で捉えることで理解度が向上するという顕著なデータが確認できる。

実際、本事業初年度において行った実証授業においても、授業担当教員からは VR の導入に肯定的な意見を得られた。VR 教育コンテンツという新しい方略の「新しさ」と、これを使っている「学生間の連携が多くなること」、その結果として学習意欲の向上につながるようことが指摘された。参加者からの授業アンケートの結果を見ても、VR コンテンツが、体験的に学べるメディアであることが高く評価されていた。VR 教育コンテンツを体験的に学んだ実証成果として、被験者は 2D (紙) 上で学ぶよりも「立体イメージを思い浮かべる」ことができるようになっており、高い教育効果が期待される結果となっていた。VR 教育コンテンツは、学生に「もっといろんなコンテンツを見てみたい」とまで感じさせ、主体的に学習へ取り組む意欲を喚起させうる効果的な教育コンテンツであり、授業に活用することが求められる。

さらに、VR 教育コンテンツは遠隔授業に有効である。

対面授業であれば VR 教育コンテンツによらずとも、教員による立体模型等によるフォローは不可能ではない (しかし、それととも、たった一つの立体模型で、たった一人の教員が対応できる学生数は限られてしまう。その点で言えば、学生一人ひとりが一斉に自由に操作体験できる VR 教育コンテンツは対面授業でも有効である)。

しかし、遠隔授業ではこの立体模型フォロー手段を実現できない。パワーポイントなどのスライド画面上での画像で授業を行うだけでは 2D (紙) 上で学ぶことと大差はない上、目の前で立体模型を使って学生に自由な角度から納得できるまで覗き込ませることも不可能ではない対面授業にも劣る授業になってしまうのである。

そこで、対策として、動画を導入したとしても、それは予め決められた画面を学生は受動的に見るだけにすぎず、それだけでは主体的・能動的な学びの実現は不可能である。

VR を遠隔授業に組み込めば、学生一人ひとりがもっと見てみたいと思えるほどに 3D モデルを主体的・能動的に自ら操作して、学ぶ部位の立体イメージを体験的に学ぶことができるようになり、遠隔授業の教育効果を高められることは初年度の実証授業を通じて改めて確認ができています。

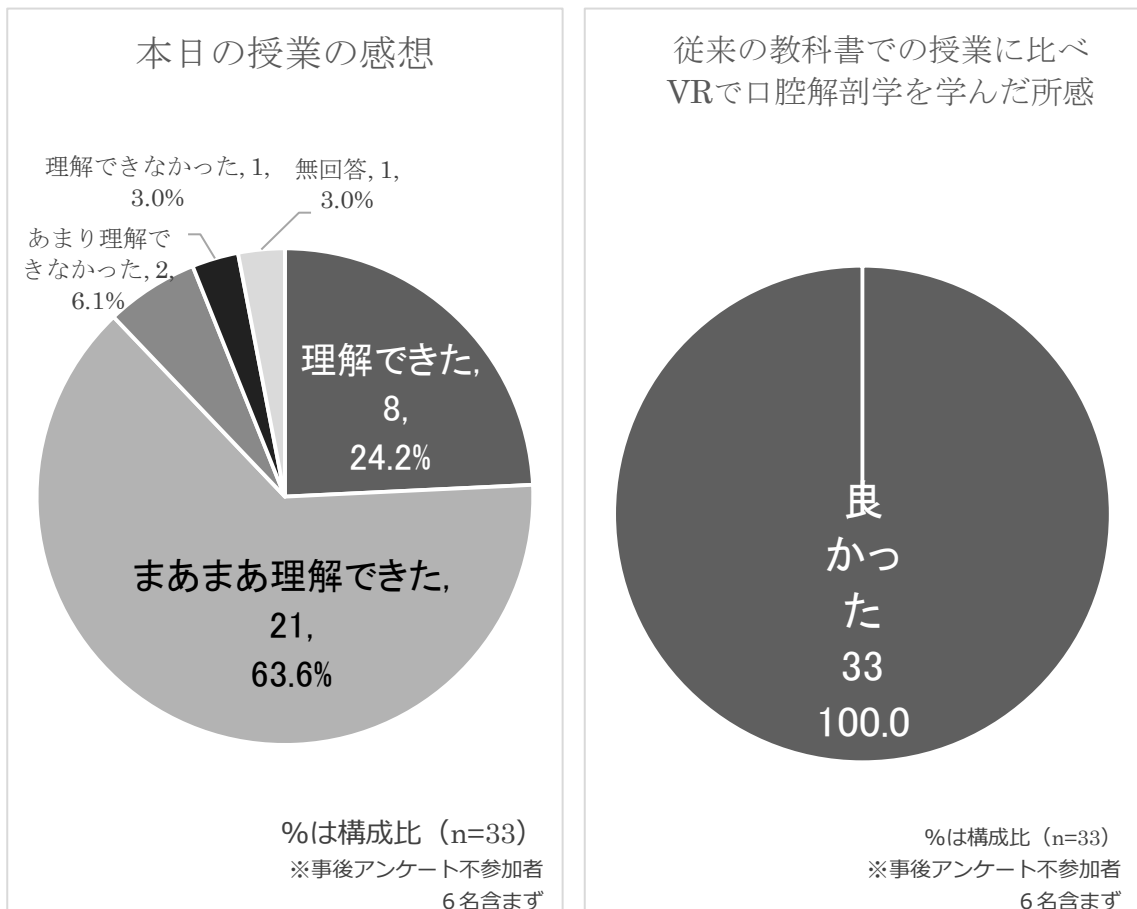
#### 従来型の遠隔授業

- 平面的理解にとどまる
- 受動的学習に過ぎない

#### VR を活用した遠隔授業

- 立体的イメージ喚起
- 主体的・能動的学習

また、VRを取り入れた授業結果が下記のとおりである（一部抜粋）。



苦手・不得意科目であるにも関わらず、「理解できた」「まあまあ理解できた」合計で87.8%に、従来の教科書での授業に比べて「良かった」回答が100%に達していた。

以上から、歯科衛生士教育において日本では初の遠隔授業でのVR教育、とりわけ専門基礎分野教育で実施することにより、学生の修得度の向上、国家試験合格という学生の目標達成、ひいては歯科衛生士の資質向上という成果に結びつくものと期待している。

さらにこのモデルが実証された場合、他の歯科教育に携わる専修学校にも波及することができ、最終的には歯科衛生士教育の質の向上が予想される。また、教員もVR教育プログラムに携わることでICT教育におけるスキルの向上、授業準備の効率化など様々な効果が期待される。



### (3)遠隔教育の導入方策とそのモデル化の概要

#### <本事業の導入方策>

VR を活用し実証・研究することにより、遠隔授業において学生の修得度向上、さらには国家試験合格、歯科衛生士の資質向上を目的とする。

東京都戦略政策情報推進本部が実施していた KING SALMON PROJECT 内において、都立墨東病院、都立多摩総合医療センターで行われた実証実験(CT 撮像データを VR 空間上に 3D 化するサービス、肝胆膵手術の症例に対する解剖学的理解度や腹腔鏡肝切除手術における有用性の検証を医師に対するアンケートやインタビュー)にて肝胆膵手術の症例に対する解剖学的理解度に係るアンケートでは、従来手法である 2D モニターによる 2次元画像・3次元画像と比較して、本実証実験にて実施した 3D 空間による 3次元画像により理解度の向上が確認でき、また、医師の経験値別で比較すると、特に後期研修医において理解度の向上度合が最も高いことを確認できた(最大 37.6%改善)という実証データがある。このことから、医療分野の教育において、初期教育段階から 2次元だけでなく 3次元画像を活用、また、場所・時間を選ばずさらに繰り返し確認できる遠隔教育を継続的に提供することで、本校の歯科衛生士教育でも医師と同様に学生の修得度の向上が見込めると考える。

現状、医師・歯科医師の教育において VR での教育報告がいくつか見受けられるが、歯科衛生士教育に特化した形では過去に事例がない。しかし、口腔内を 2次元だけでなく 3次元(立体的)に学ぶことで、専門基礎分野の知識修得が高く、それに紐づく専門分野の理解度も高い、いわゆる「質の高い歯科衛生士」を育成することが可能となる。

#### <使用機器等>

- ・先端技術の名称:VR・AR
- ・使用機器:Holoeyes Edu
- ・導入範囲:歯科衛生士学科、遠隔授業
- ・実施科目:専門基礎分野群(初年度は口腔解剖学・解剖学・口腔生理学・生理学)

上記の科目において 90 分(1授業)の中で実施

2次元だけでなく 3次元(立体的)で学ぶことにより学習修得度の向上、知識の定着化を目指す授業を録画し学生に無料で提供することで、時間・場所を選ばず、繰り返し復習することができる。

#### <使用機器について>

・「Holoeyes Edu」は、医療画像データ(DICOM 等)を VR 化する独自技術を使用している。そして、「Holoeyes Edu」は、特許技術をベースに開発されたサービスで、VR データを医師や教師が自由に移動・表示/非表示切り替え・補助線描画等を行いながら、その動きと音声を記録し、オリジナルの教材コンテンツを作成できる。さらに記録された VR データは、スマートフォンで閲覧可能である。

一般的な医用画像の VR データを専用の VR デバイスで閲覧する他のサービスは存在するが、オリジナルの教材コンテンツを作成でき、かつスマートフォンで閲覧できるサービスは「Holoeyes Edu」のみの為、今回この機材を使用する。

<導入に向けて本年度取り組む改善点>

・本年度は、本事業の完了年度として、

- ① 昨年度の成果を踏まえて、VR・ARモデル(人体の各構造体)ラインアップをさらに使いやすくするために改訂、全体構成に変更を加え、完成させるとともに、
- ② 授業での円滑な活用をサポートする授業用補助ツール動画の制作
- ③ 遠隔環境下での教育効果の拡大を目指し、本事業開発コンテンツを使用しやすくするための学習補助ツール(復習・事前学習サポートツール)の制作
- ④ 開発したVR・ARモデル(人体の各構造体)およびシラバスを活用し、モチベーションツールとしての可能性の最終検証(授業満足度検証)
- ⑤ 開発したVR・ARモデル(人体の各構造体)およびシラバスを活用した授業と不使用授業で小テストを実施・比較し、理解度・成績向上ツールとしての可能性の最終検証(学習効果検証)を行った。

<水平展開として>

・日本の歯科衛生士教育に寄与するために、

- ① 本事業構成機関・委員以外への紹介活動やお問合せ受けの他、
- ② 歯科医師の見地からの外部評価を受けるとともに、
- ③ 他校への水平展開を可能にするべく、導入検討学校の参考となる「標準教案」「教員が学生に事前に伝達すべき標準アナウンス事項・ツール」「他校拡散ツールとしてのWeb動画」を制作した。

<評価及び改善>

・医療法人社団慶生会、および滋慶教育科学研究所の協力のもと実証評価を行い、改善点の抽出、次年度以降の方針を決定し、よりよい教育環境を構築する。

## (4) 具体的な取組

### i) 計画の全体像

#### 令和3年度

##### ●遠隔授業コンテンツの作成

- ・口腔解剖学、解剖学の VR コンテンツ完成
- ・口腔生理学、生理学の VR コンテンツ着手

##### ●VRの教育効果に関する研修を実施

- ・教員約 30 名に対して実施。

##### ●口腔解剖学 VR コンテンツ導入モデル(教案)の完成

- ・歯科衛生士教育に携わる教員のための学習指導案モデル作成
- ・歯科衛生士学校の学生用のためのコマシラバスモデル作成

#### 令和4年度

##### ●昨年度作成したVRモデル(人体の各構造体)の検証と改訂

昨年度制作したVRモデル(人体の各構造体)を使用し授業を行った。検証には本事業構成機関(教育機関)に協力いただいた。

その目標は、

- ・VRモデルを導入した授業の満足度を検証する
- ・コンテンツの改訂ポイントを発見する

そして、その上で、

- ・昨年度作成したコンテンツの改訂を行うことにある。

##### ●VRモデル(人体の各構造体)の新規制作

昨年度から継続開発しているVRモデル(人体の各構造体)の制作。その目標は、

- ・VRモデルラインアップの充実化
- ・VRを活用した遠隔授業プログラムの実施運用に必要となる教案や補助資料の作成(運用体制の環境づくり)

にある。

##### ●学生への本格導入・検証

開発したVRモデル(人体の各構造体)を使用し、検証した。

その目標は、

- ・実証用模擬授業で検証する
- ・実際に遠隔授業環境下での授業使用での検証も実施する

ことで、VRモデルを使用した遠隔授業運用に対する学生の満足度、使用感を把握するとともに、次年度に他校への水平展開を図る際に障害となりうる課題を探った。

さらに、

- ・授業だけではなく、自習でも活用した学生の意見を聴取する

ことで、今後、いつでもどこでも誰にでも活用できる遠隔教材としての完成度を確  
認した

### 令和5年度

- VR・ARを活用した遠隔授業の更なる発展
  - ・VR・ARを使用した遠隔授業プログラム(完成版)
  - ・新規VR・AR教育コンテンツ
- VRを活用した遠隔授業の他校への水平展開
  - ・他校に水平展開するための課題抽出・修正し、標準シラバス作成
  - ・他校に水平展開するための協力他校へのVR・AR教員研修

## ii)今年度の具体的活動

### ○実施事項

本年度は歯科衛生士分野においてVR・ARを活用した遠隔教育コンテンツと水平展  
開を目指し以下の活動をした。

#### ① ツールの制作

- (1) ARモデル(人体の各構造体)ラインアップの改訂・完成
- (2) 授業用補助ツール動画の制作
- (3) 自主学習補助動画ツール(復習・事前学習サポートツール)

の制作

#### ② 最終検証

- (1) モチベーションツールとしての  
「授業満足度検証のためのアンケート調査」
- (2) 理解度向上ツールとして学習効果検証のための  
「理解度テスト」
- (3) VR・ARモデル使用の有無について比較検証のための  
「成績調査」(小テスト成績比較分析)

#### ③ 日本の歯科衛生士教育に寄与を目指す制作・活動

- (1) 歯科医師からの外部評価・検証
  - (2) 拡散ツール公開や他校の理解促進ツールの制作
- 水平展開を目指した広報活動  
以下、各活動内容について説明する。

### ① ツールの制作

ラインアップの揃ったVR・ARモデル(人体の各構造体)を使用するにあたって、よりいっそう学生が使いやすい環境を整備する。その目標は、

- ✓ VR・ARモデル(人体の各構造体)を導入した授業の満足度・理解度、成績を高めることにある。

### ② 最終検証

開発したVR・ARモデル(人体の各構造体)、各種ツール、シラバスを使用したモデル授業の成果を検証する。その目標は、

- ✓ 水平展開を目指すに当たり、本事業で開発したVR・ARモデル(人体の各構造体)の導入効果を明らかにすることにある。

### ③ 日本の歯科衛生士教育に寄与を目指す活動

これまでは、専門教育を進めてきた当事者としての観点から教材開発を進めてきたが、現場の歯科医師の視点で本事業への取り組みへの意見・評価を求めた。

また、本事業の構成機関・委員以外が導入を検討する際に必要となる情報を作成し、また広報活動を行った。その目標は、

- ✓ 他校への本事業取り組み成果の拡散
- ✓ 水平展開の障壁を減らし、導入検討を容易にすることにある。

## ツールの制作について

### (1) VR・ARモデル(人体の各構造体)ラインアップの改訂・完成

昨年度はARモデル(人体の各構造体)のラインアップを拡充させることができた。また、使用した学生からも「見えないところも見られたことで理解が進んでおり」しかも自らの手で拡大・縮小、回転操作も行えたことで、「学生の学びをより能動的にさせられる」ことがわかり、本事業で作成したARモデル(人体の各構造体)は、学びが困難な遠隔環境下でも学生の主体的学習で理解促進させうることが判明している。

本年度は、まず、昨年度までで拡充し続けたラインアップについて、教育者としての専門的見地から再度確認したが、本事業で開発した各種VR・ARモデル[咀嚼筋(嚙下咀嚼筋)／舌筋(嚙下舌筋)／舌骨上筋(嚙下舌骨上筋)／舌骨下筋(嚙下舌骨下筋)／軟口蓋(嚙下軟口蓋)／咽頭(嚙下咽頭)／喉頭蓋(嚙下喉頭蓋)／嚙下全体／嚙下矢状断面／嚙下背面／嚙下上面／全体、矢状断、背面、上面統合]は、歯科衛生士の専門教育の多くの初学者が苦手・不得意になり、学業から脱落しやすい「解剖学」「口腔解剖学」「生理学」「口腔生理学」の学びを支援する教材として、これらのVR・ARモデルは十分カバーしているものと判断した。

そこで、次に、開発したVR・ARモデル(人体の各構造体)の強みである「見えないところが見える」「能動的に使える」という特長を発揮するにあたって、十分な発揮を損なう

見落としの穴がないか、強みのさらなる強化箇所はないか、再確認をし、下記①②の改善を行った。

① アプリを開いてすぐに、中身が見やすく、分かりやすく

昨年度は、本校(日本医歯薬専門学校)、Holoeyes株式会社、そしてアニメーション制作会社の株式会社メディカルグラフィックスの3者でアニメーション全体のシナリオと動かす部位等の仕様を綿密に打合せをし、株式会社メディカルグラフィックスが3Dアニメーション制作ソフトにてアニメーションを制作した。ARにアニメーションを付けるのは初めての画期的試みに挑み、正しい動きを再現。見えないところのないVR・ARモデル(人体の各構造体)の制作を実現した。

さらに本年度は、各VR・ARモデル(人体の各構造体)の入口となるアプリケーションメニュー画面、コンテンツ表示を整理。アプリケーションの使用開始時点で、何が見られるのか分かりやすくするためにメニュー構成を整理(項目名の変更/コンテンツ名の変更/コンテンツの分割・細分化)し、中身を判別しやすくした。

【本事業で開発完了したVR・ARモデル(人体の各構造体)とそのアプリ表示】



← 摂食嚥下機能



喉頭蓋  
嚥下 喉頭蓋



嚥下全体-アニメーション  
嚥下全体



嚥下矢状断面-アニメーション  
嚥下矢状断面



嚥下背面-アニメーション  
嚥下背面



嚥下上面-アニメーション  
嚥下上面



嚥下過程比較-アニメーション  
全体、矢状断、背面、上面統合



← 人体各部位



体の方向用語  
水平面・前頭面・矢状面



矢状断面  
矢状断面図



全身骨格  
全身骨格 (脊柱を色分け)



胸郭  
胸椎、肋骨、胸骨

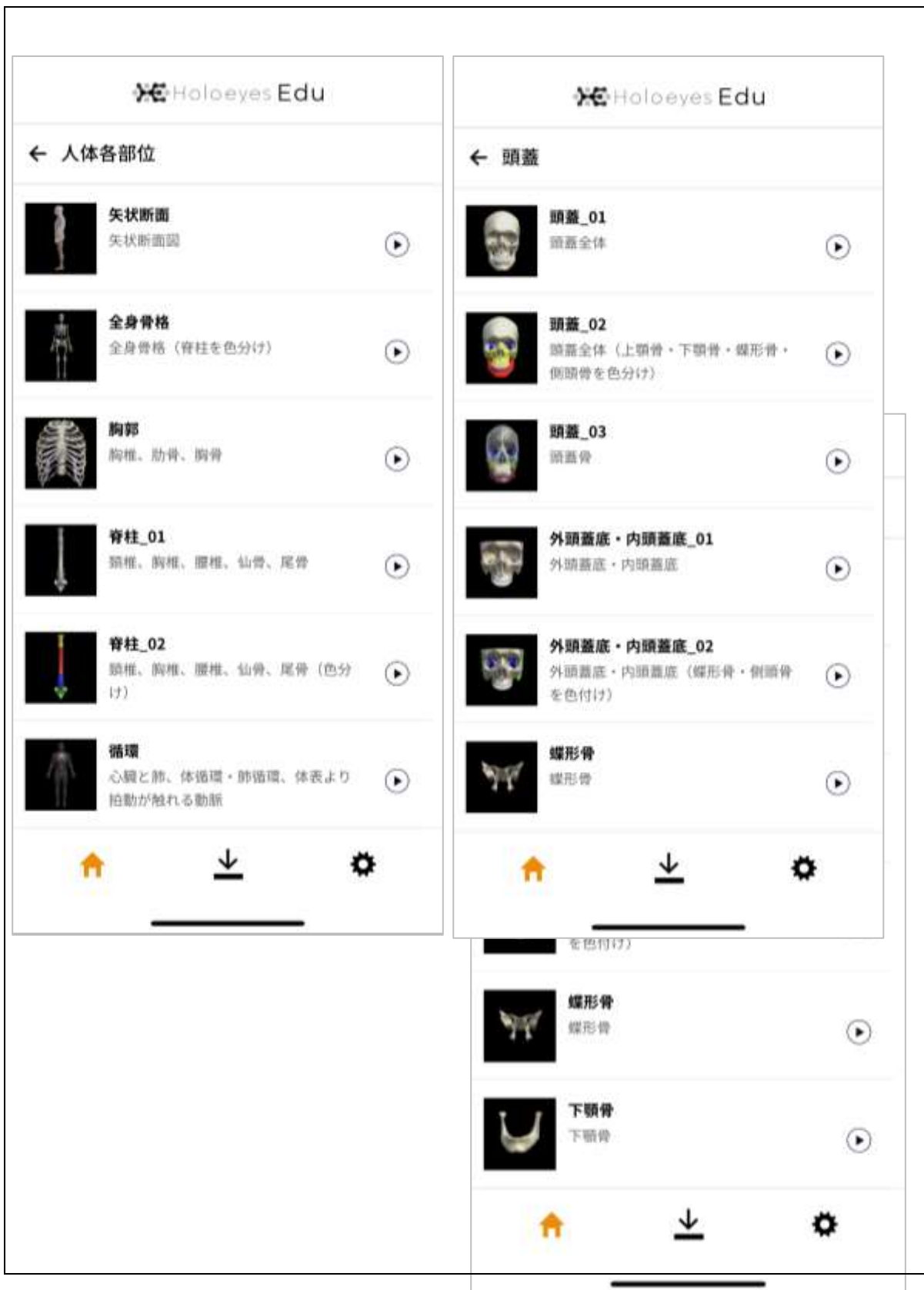


脊柱\_01  
頸椎、胸椎、腰椎、仙骨、尾骨



脊柱\_02  
頸椎、胸椎、腰椎、仙骨、尾骨 (色分け)







← 頭頸部の筋

 **咀嚼筋**  
咀嚼筋、頭蓋

 **咬筋**  
咬筋、頭蓋

 **側頭筋**  
側頭筋、頭蓋


 **内側翼突筋**  
内側翼突筋、頭蓋


 **外側翼突筋**  
外側翼突筋、頭蓋


 **舌骨上筋\_01**  
舌骨上筋\_01、頭蓋





← 脳神経


 **矢状断面\_脳幹**  
矢状断面図 (脳幹を色分け)

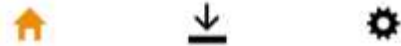
 **矢状断面\_脳幹 (頭部のみ)**  
矢状断面図 頭部のみ (脳幹を色分け)

 **矢状断面図\_脳脊髄液の循環**  
矢状断面図 (脳脊髄液の循環)

 **矢状断面\_脳幹\_2 (頭部のみ)**  
矢状断面図  
頭部のみ (脳脊髄液の循環)

 **脳神経\_01**  
三叉神経・顔面神経・舌咽神経

 **脳神経\_02**  
三叉神経・顔面神経・舌咽神経



 **舌骨上筋\_01**  
舌骨上筋\_01、頭蓋

 **舌骨上筋\_02**  
舌骨上筋\_02、頭蓋



【変更内容】

項目名		コンテンツ名			
項目名	最終確定	コンテンツ名	最終確定		
嚥下アニメーション確認用	⇒ 摂食嚥下機能	1咀嚼筋	⇒ 咀嚼筋 頭頸部の筋の先頭へ移動		
		2舌筋	⇒ 舌筋		
		3舌骨上筋	⇒ 舌骨上筋		
		4舌骨下筋	⇒ 舌骨下筋		
		5軟口蓋	⇒ 軟口蓋		
		6咽頭	⇒ 咽頭		
		7喉頭蓋	⇒ 喉頭蓋		
		8嚥下全体	⇒ 嚥下全体-アニメーション		
		9嚥下矢状断面	⇒ 嚥下矢状断面-アニメーション		
		10嚥下背面	⇒ 嚥下背面-アニメーション		
		11嚥下上面	⇒ 嚥下背面上面-アニメーション		
		14全体、矢状断、背面、上面統合	⇒ 嚥下過程比較-アニメーション		
		半透明化コンテンツ確認用	⇒ 項目削除	頭蓋骨2022_11_22	⇒ 頭蓋_03 頭蓋に移動
				下顎骨・舌骨	⇒ 舌骨上筋_02 頭頸部の筋へ移動
人体各部位		体の方向用語			
		矢状断面図_01	⇒ 矢状断面		
		矢状断面図_02	⇒ 矢状断面_脳幹 脳神経へ移動		
		矢状断面図_03	⇒ 矢状断面_脳脊髄液の循環 脳神経へ移動		
骨格系（頭蓋除く）	⇒ 項目削除	全身骨格	⇒ 人体各部位へ移動		
		胸郭	⇒ 人体各部位へ移動		
		脊柱	⇒ 脊柱_01（追加） 人体各部位へ移動		
			⇒ 脊柱_02 人体各部位へ移動		
頭蓋		頭蓋_01			
		頭蓋_02			
		外頭蓋底・内頭蓋底_01			
		外頭蓋底・内頭蓋底_02			
		蝶形骨			
		下顎骨			
頭頸部の筋		咬筋			
		側頭筋			
		内側翼突筋			
		外側翼突筋			
		舌骨上筋群	⇒ 舌骨上筋_01		
		脳神経			
脳神経		脳神経_01			
		脳神経_02			
循環	⇒ 項目削除	循環	⇒ 人体各部位へ移動		

○従来の項目名「嚥下アニメーション確認用」を「摂食嚥下機能」に変更したり○「骨格系（頭蓋除く）」項目名を削除して「全身骨格」「胸郭」「脊柱」モデルを「人体各部位」に移動したり○「咀嚼筋」モデルを「摂食嚥下機能」から「頭頸部の筋」項目の先頭に移動、○「矢状断面図\_02」を「矢状断面図\_脳幹」に変更し、さらに「矢状断面図\_03」も「矢状断面図\_脳脊髄液の循環」に変更し、それらの所属項目として「脳神経」という項目名を設置しそこに移動したり等、項目名やコンテンツ名（モデル名）の変更・新設や移動、細分化を行い、全体構成を再構築。遠隔授業環境下や予習復習等の自主的な学習環境下でも学生が使いやすいようにブラッシュアップした。

【参照：昨年度開発のARモデル（人体の各構造体）とそのアプリ表示】



② 能動的に使うために操作性をさらに向上

昨年度は、ARマーカー不要でコンテンツ表示を可能とするシステム変更を行い、操作の自由度を確保。その上で、ストレスなく学習できるように、各構造体の表示を20cm挙上にする事で見えやすさの向上も実現させた。さらに、また、学生が任意の位置にVR・ARモデルを移動させることを可能な Holoeyes Edu(アプリケーション)の機能バージョンアップも行った。これらの施策によって、各VR・ARモデル(人体の各構造体)の操作性は初期モデルより大幅に向上した。

その上で、さらに本年度は、VR・ARモデル(人体の各構造体)ごとにあらためて再精査を加え、最初の表示位置を15cmや5cmに変更したり、90度回転させて表示させるなど、よりいっそう学生が能動的に使いやすくなるように、操作性の向上を目指した仕様の変更を行った。

【仕様の変更】

コンテンツ名 VR・ARモデル(人体の各構造体)	変更内容
咀嚼筋	最初の表示を平面より15cm上に変更
舌筋	最初の表示を平面より15cm上に変更
舌骨上筋	最初の表示を平面より15cm上に変更
軟口蓋	最初の表示を平面より5cm上に変更
咽頭	最初の表示を平面より5cm上に変更
嚙下背面上面アニメーション	最初の表示を前方90度回転させて表示
全体,矢状断,背面,上面統合	左の嚙下上面を前方90度回転させ表示
頭蓋_03	最初の表示を15cm後方に変更
舌骨上筋_02	最初の表示を25cm後方に変更 最初の表示を平面より30cm上に変更
体の方向用語	最初の表示の大きさを1/2に縮小
矢状断面	最初の表示の大きさを1/2に縮小
矢状断面_脳幹	頭頸部以下を削除し、最初の表示を平面より20cm上に変更
矢状断面_脳脊髄液の循環	頭頸部以下を削除し、最初の表示を平面より20cm上に変更
全身骨格	最初の表示を0cmにし、平面に立つように変更
胸郭	最初の表示の大きさを1/2に縮小
脊柱_01	色分けしていないものに変更
脊柱_02	現行の色分けのものを表示

頭蓋_01	最初の表示を25cm後方に変更
頭蓋_02	最初の表示を25cm後方に変更
外頭蓋底・内頭蓋底_01	最初の表示を20cm後方に変更
外頭蓋底・内頭蓋底_02	最初の表示を20cm後方に変更
蝶形骨	最初の表示を10cm後方に変更
下顎骨	最初の表示を15cm後方に変更
咬筋	最初の表示を25cm後方に変更 最初の表示を平面より25cm上に変更
側頭筋	最初の表示を25cm後方に変更 最初の表示を平面より15cm上に変更
内側翼突筋	最初の表示を25cm後方に変更 最初の表示を平面より25cm上に変更
外側翼突筋	最初の表示を25cm後方に変更 最初の表示を平面より25cm上に変更
舌骨上筋_01	最初の表示を25cm後方に変更 最初の表示を平面より40cm上に変更
脳神経_01	最初の表示を25cm後方に変更 最初の表示を平面より25cm上に変更
脳神経_02	最初の表示を25cm後方に変更 最初の表示を平面より25cm上に変更
循環(人体各部位へ移動)	最初の表示の大きさを1/2に縮小

## (2) 授業用補助ツール動画の制作

開発したARモデル(人体の各構造体)を授業で使用するにあたって、担当教員が学生に対して、その使用方法を遠隔下でも視覚に訴えて分かりやすく説明するための動画ツールを作成した。作成したツールは

- ① 下顎骨
- ② 舌骨上筋群
- ③ 蝶形骨・側頭骨・下顎骨
- ④ 蝶形骨
- ⑤ 咀嚼筋
- ⑥ 循環
- ⑦ 嚙下全体
- ⑧ 嚙下上面

の8動画となる。

### (3) 自主学習補助動画ツール(復習・事前学習サポートツール)の制作

開発したVR・ARモデル(人体の各構造体)を学生が自宅等における復習や事前学習等でひとりでも使用できるように、使用方法をイチから分かりやすく説明する使用方法確認動画ツールを作成した。

その内容は、ログイン画面から始まり、モードの選択方法、VR・ARモデル(人体の各構造体)の表示方法手順、項目・コンテンツ選択方法、表示されたVR・ARモデルを自由視点で操作できることまで、基本操作一式についての理解をサポートする内容となっている。



### 3. 最終検証

#### (1) モチベーションツールとしての「授業満足度検証のためのアンケート調査」

完成したVR・ARモデル(人体の各構造体)を使用した授業を本校(日本医歯薬専門学校)のみならず、協力他校(本事業構成機関 新東京歯科衛生士学校)でも、本教材を活用したシラバスで授業を行った。

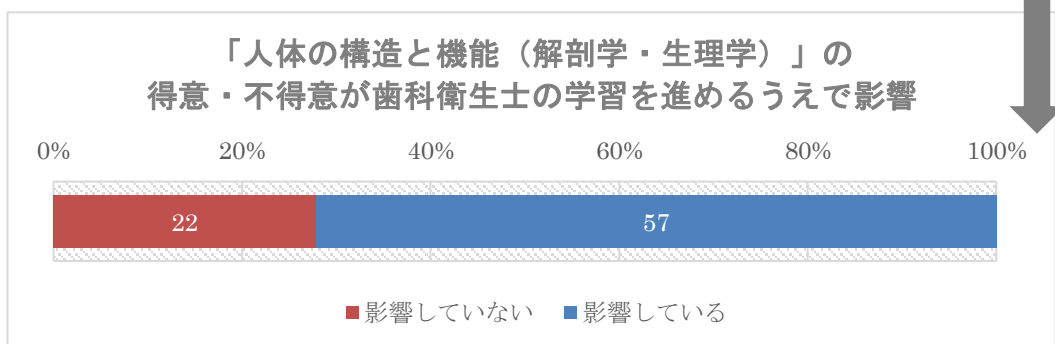
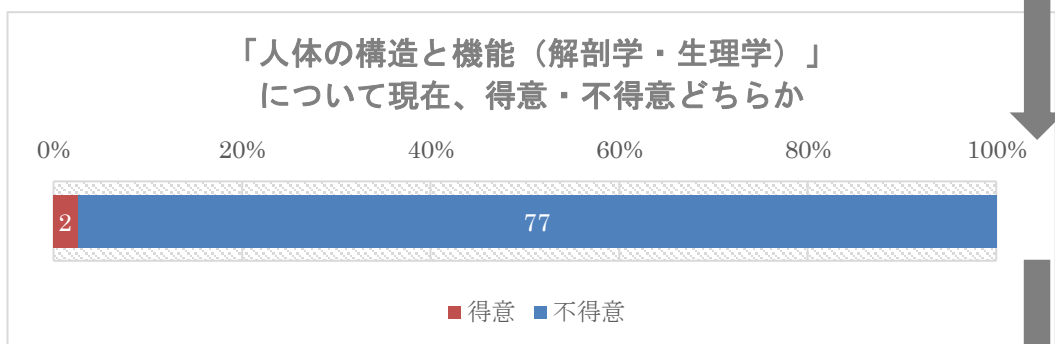
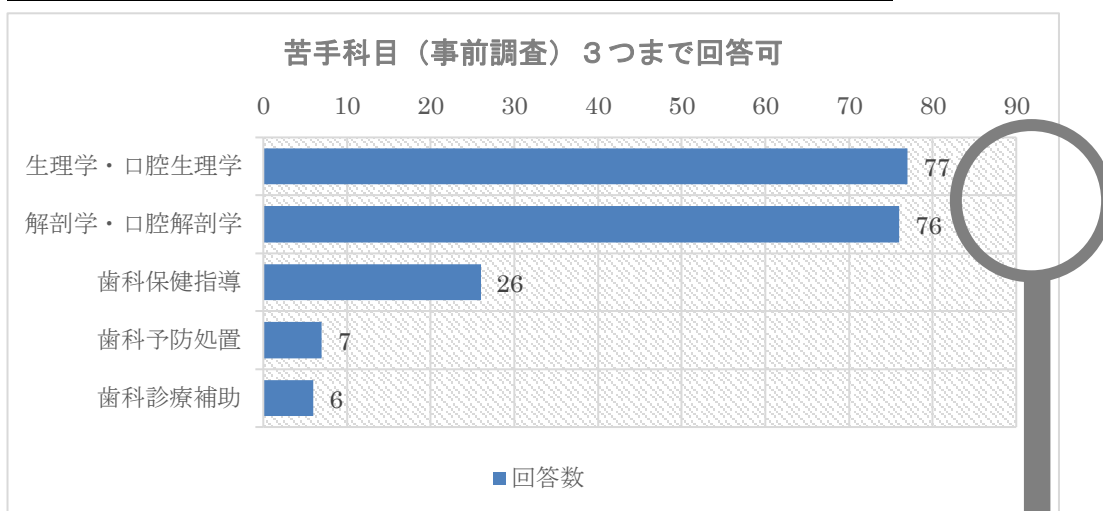


コマシラバス		学生番号:	氏名:
科目名	解剖学/口腔解剖学		1 年生 期 時間 単位
学科・コース	歯科衛生 学科	部	講師名 星野 悠
授業実施日	2023 年 7 月 4 日	第 1 回	(全 1 回)
今日の授業の流れ			対応テキスト・ページ数 対応資料
コマシラバス読み合わせ			コマシラバス
HoloeyesEdu使用説明			スマホ
アンケート			スマホ
骨格系-体幹骨-脊柱			解剖学 教科書P56.58 スマホ
循環-心臓			解剖学 教科書P112.144 スマホ
頭蓋を構成する骨			口腔解剖学 教科書P11.12 スマホ
下顎骨			口腔解剖学 教科書P24.25 スマホ
小テスト			スマホ
アンケート			スマホ
今日の授業の到達目標			到達度確認
椎骨の構成について選択できる。			小テスト
体循環・肺循環について選択できる。			小テスト
今後学ぶ、口腔解剖について興味が持てる。			
◎…自信をもってできる ○…できる △…復習が必要 ×…できない			
MEMO			
事前アンケート			
			
_____			
_____			
_____			
_____			

今回、授業全体でARモデルを使用した授業計画を設計し、実行した。

他校でのVR・ARモデル(人体の各構造体)を使用した授業の満足度をはかるために検証のためのアンケート調査を実施した結果が以下である(調査は「事前:VR・ARモデル使用前」と「事後:VR・ARモデル使用后」の2回行っている)。

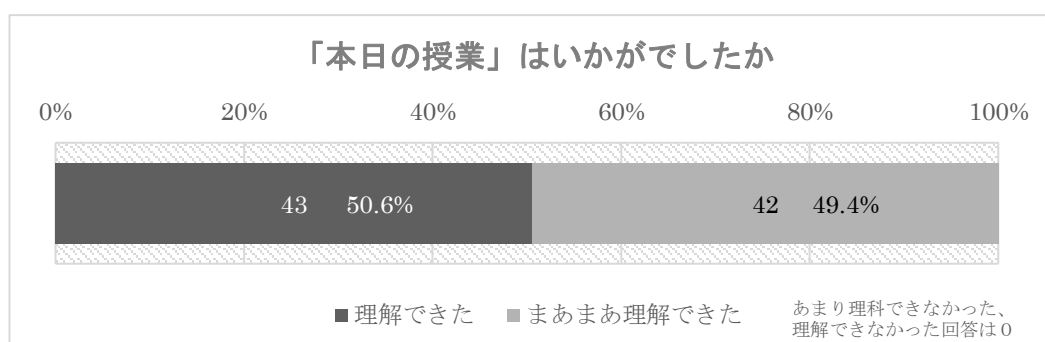
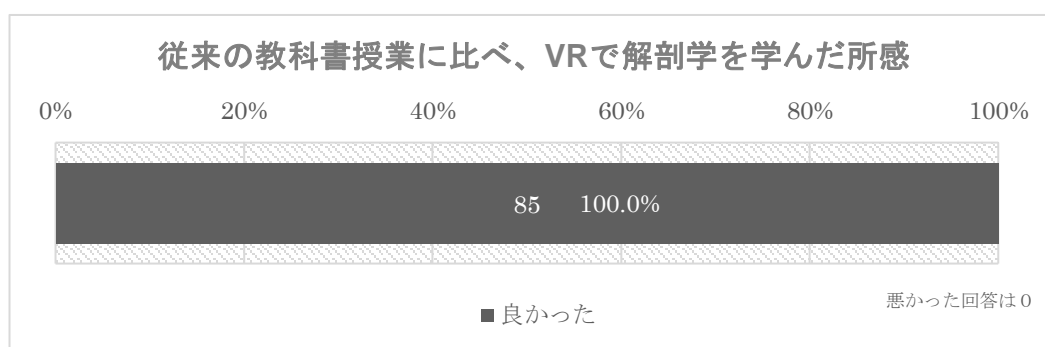
授業満足度の検証のためのアンケート調査(事前/対象数79名)



対象者は「人体の構造と機能」について不得意で、歯科衛生士学習に支障を感じている層である。その層にVRモデル (人体の各構造体) を使用した授業を行った。



## 授業満足度の検証のためのアンケート調査(事後/対象数85名)



VRモデル（人体の各構造体）を使用したことで、授業を受けた全員が従来の教科書による2D授業よりも「良かった」と感想を述べている。さらに、不得意科目の学習であるにも関わらず、理解できなかった回答がまったくなかった。

VR・ARモデル(人体の各構造体)を使用した授業は、人体の構造や機能について苦手意識を持ち、歯科衛生士学習に支障を感じている学生にとって満足度が大変高い結果となった。

そもそも事前アンケートの時点でも、本授業に対しては、「少しでも苦手意識が改善できるように楽しみたいと思っています。よろしくお願いします！」

「この授業を機に解剖学に対する苦手意識が少しでも減ればいいなと思っています」

「図では理解できないものが3Dで見れることが楽しみです」

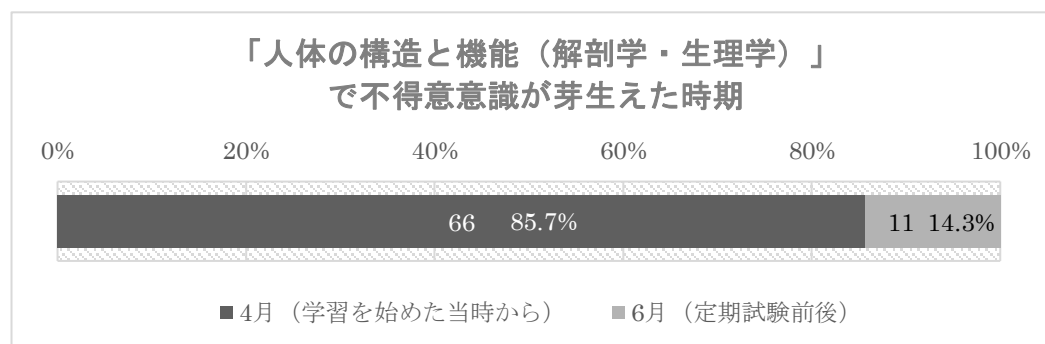
などとあり、3Dで学べる本授業への期待度は大変高いものであった。従来の教科書等での2D教材で苦戦していた学びに対するモチベーションを大変高めており、その期待に応える授業が実践できたものとする。

実際、事後アンケートではその事前期待を裏切ることがなかったことが下記のような多くのコメントでも証明されている。

「立体的に見れることにより理解が深められると思いました」  
「実際に立体的に見えてわかりやすかった。先生の説明もわかりやすかった」  
「教科書に書いてある絵よりも実際に3Dで見て説明してもらう方が格段にわかりやすく面白かったです」  
などと大好評で、「3D画像を360°や拡大ができる」(アプリの良かった点・使いやすかった機能に関する学生コメント)ところが高く評価されていた。このように、3Dで自由視点で能動的に学べる本教材が、不得意意識を持っている学生にも強く響き、授業満足度を非常に高めることに成功した。

さらには、  
「わからなかった所が明確になりました。他ももっとやって欲しいです！」  
というコメントも有り、もっと学びたいという積極的な学習意識、学びへの動機づけにも成功している。本事業で開発したVR・ARモデル(人体の各構造体)は解剖学や生理学が不得意学生の学習へのモチベーションを高めるツールとして機能することが明らかになった。

なお、事前アンケートにおいて、「人体の構造と機能(解剖学・生理学)」について、不得意意識が芽生えた時期を尋ねたが、85.7%の不得意意識学生が学習開始時点(4月)から不得意意識を持ってしまっていたことも明らかになっており、初学者の学習開始時点から3D教材を組み込んだ授業計画の作成が今後の検討課題となりそうである。



※なお、好評を受けて、新東京歯科衛生士では12月にもVR・ARモデル(人体の構造体)を使用した授業を実施させていただいた。



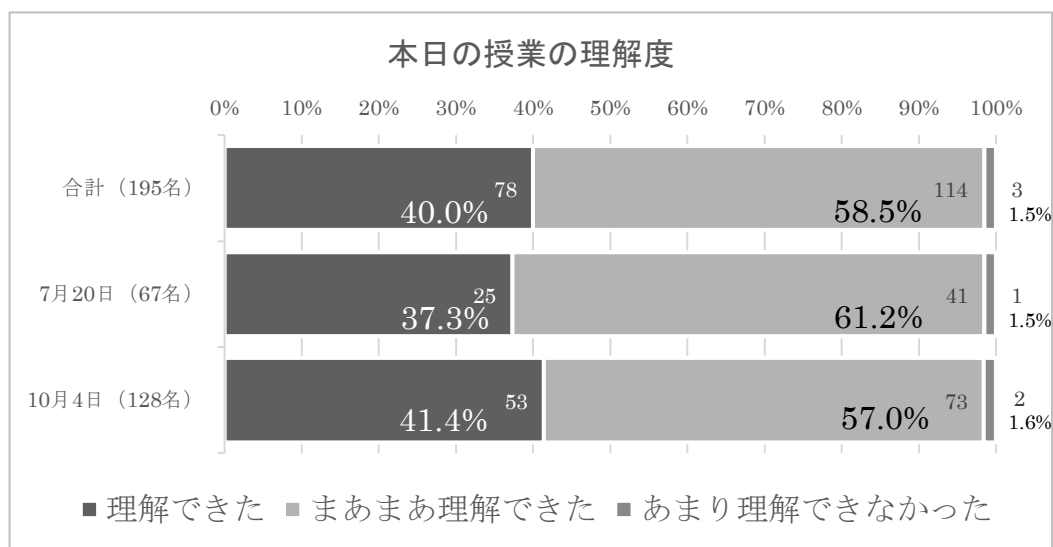
コマシラバス		学生番号	氏名
科目名	解剖学/口腔解剖学		1 年生 期 時間 単位
学科・コース	歯科衛生 学科	部	講師名 星野 悠
授業実施日	2023 年 12 月 1 日	第 1 回	(全 1 回)
今日の授業の流れ			対応テキスト・ページ数 対応資料
コマシラバス読み合わせ			コマシラバス
HoloeyesEdu使用説明			スマホ
頭蓋を構成する骨			口腔解剖学 教科書 P11.12 2.25
咀嚼筋			口腔解剖学 教科書 P23.30
下顎骨			口腔解剖学 教科書 P24.25
螺旋骨			口腔解剖学 教科書 P20.21
舌骨上筋群			口腔解剖学 教科書 P22.33 スマホ
小テスト			スマホ
アンケート			スマホ
今日の授業の到達目標			到達度確認
咀嚼筋の起始・停止およびその部位について正しいものを選択できる。			小テスト(3歳)
頭蓋を構成する骨の形態についてわかる。			
引き続き学ぶが、口腔解剖について興味を持つ。			
◎…自覚をもってできる ○…できる △…復習が必要 ×…できない			
MEMO			

## (2) 理解度向上ツールとしての学習効果検証のための「理解度テスト」

満足度の高さが実証されたVR・ARモデル(人体の各構造体)を使用した授業であるが、次に理解度をテストにより検証した。

### 理解度向上ツールとして学習効果検証のための「理解度テスト」

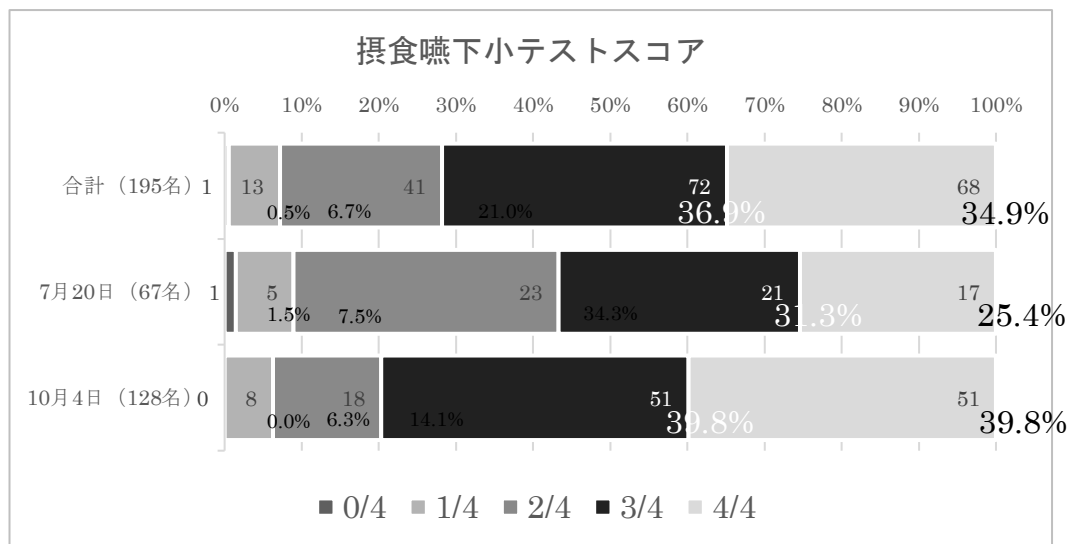
保健指導の授業でVR・ARモデル(人体の各構造体)を使用して摂食嚥下を教授した。まずは、本人の自己申告による理解度を問うた。



前項の授業満足度検証のためのアンケート調査でも現れた結果同様、高い理解度を獲得した。

では、本当に、理解できていたのか、実は理解できた気になっていただけでないのかを検証すべく、摂食嚥下小テスト(設問数4)結果のスコアを次のグラフに表示した。

(摂食嚥下過程のある時期の図、摂食嚥下過程の画像、咽頭部を内視鏡で撮影した画像、摂食嚥下機能訓練の様子を示し、選択解答)



全問不正解者や1問正答に留まるような残念な結果となった学生は非常に少なかった。従来の学び方と異なるスマホやタブレットによる学び方が、学生の学びの負担になっていないことがわかる。

それどころか、3/4以上の正答者が過半数を大きく超えている。全問正答者も多く見られている。VR・ARモデル(人体の各構造体)を使用する授業に学習効果があることがわかる。

また、モチベーションツールとして学ぶ動機が高まった学生が、さらに自宅等での復習でも使うことでいっそうの学習効果の向上が期待できよう。

なお、そのためには、学生の高まったモチベーション任せにすることなく、担当教員の方からも、学生へ学習における立ち位置を実感させる授業の仕掛けを行った上で、繰り返し反復学習の「必要感」の動機づけを行うことも必要となろう。

### (3) VR・ARモデル使用の有無結果の比較検証のための「成績調査」 (小テスト成績比較分析)

VR・ARモデル(人体の各構造体)を使用した学びには高い「満足度」と「理解度」「学習効果」があることが判明したわけであるが、はたして本当に従来型の教科書や図による2D教材に比べて3D教材が遠隔教育環境下で「より高い学習効果」を上げられるのか、比較検証のための「成績調査」(VR・ARモデル使用遠隔授業受講者と従来型2D教材遠隔授業受講者の授業とテスト)を遠隔授業で実際に行い、その成績を比較したので次に紹介する。

対象者(歯科衛生士学科午前部1年生)を2集団(カイニ乗検定にて集団の差異なし)に分け、それぞれに2023年9月27日、10月4日に自由視点で操作できるVR・ARモデル(人体の各構造体)教材を使用した演習を含むものと含まないもので、「口腔解剖学」の遠隔授業をA集団とB集団で交互に実施した。

VR・ARモデル教材有り  
3D教材遠隔授業

VR・ARモデル教材無し  
2D教材 遠隔授業



その上で、7点満点の四肢択一問題の小テストを各回実施し、小テストの得点に有意差があるかを、(2つの母集団の平均を検証するのに長けており、かつ、条件の異なる2つの集団の平均値の間の差が統計的に有意か偶然なのかを判定する手法である)t検定にて分析した。なお、有意水準は一般的な $p < 0.05$  (5%未満)とした(5%以下の確率で生じる現象は、非常にまれなことであると設定)。

VR・ARモデル使用有無について比較検証の為の「成績調査」(小テスト比較分析)

VR・ARモデル使用・非使用授業の小テスト得点の t 検定

～A集団のみVR・ARモデル使用パターン～

9/27	N	平均	標準偏差	t
A集団(VR,AR 有り)	36	5.78	1.290	-0.19
B集団(VR,AR 無し)	36	5.83	1.207	

VR・ARモデル使用・非使用授業の小テスト得点の t 検定

～B集団のみVR・ARモデル使用パターン～

10/4	N	平均	標準偏差	t
A集団(VR,AR 有り)	36	4.64	1.659	-1.09
B集団(VR,AR 無し)	36	5.06	1.585	

この小テスト全体の結果から、2 集団の間に統計学的な有意差は認められない。本事業の新しい取り組みが従来型の2D教材教育に比べて教育の質・効果に差がない(劣ることはない)ことは一見してわかる。

その上で、t検定の結果に注目してさらに分析の精度を求めべく、設問上の課題を勘案し、外れ値を検討して再分析を実施した(次ページ 外れ値除外分析 参照)。

その結果、特に構造の位置に関する問題にてVR・ARモデル有りの授業を行った集団がいずれも得点が高くなる傾向が確認できた。

VR,AR モデル使用・非使用授業での構造の位置に関する小テスト得点t検定

～A集団のみVR・ARモデル使用パターン～ 外れ値除外分析

9/27	N	平均	標準偏差	t
A集団(VR,AR 有り)	22	★ 1.86	0.351	0.019
B集団(VR,AR 無し)	28	1.75	0.518	

VR,AR モデル使用・非使用授業での構造の位置に関する小テスト得点 t 検定

～B集団のみVR・ARモデル使用パターン～ 外れ値除外分析

10/4	N	平均	標準偏差	t
A集団(VR,AR 有り)	22	1.27	0.703	0.03
B集団(VR,AR 無し)	18	★ 2.28	1.018	

以上のデータ分析によって、

<1>VR・ARモデル(人体の各構造体)を教材とした遠隔授業が、従来型の2D教材である遠隔授業に比べて有意差は認められない(新しい手段を導入しても教育の質を落とすことがない)上に、それどころか、少なくとも

<2>構造の位置に関する問題に関しては成績向上に貢献しうることが提示できた。

このように、本事業により取り組んだ遠隔教育導入モデルが(単なる従来型の2D教材教育の代替になるだけでなく)日本の歯科衛生士教育にこれまでよりも高いレベルで寄与できる明るい見通しを提示することができたということは歯科衛生士教育にとって喜ばしい結果である。

なお、本結果を受けて、今後については、30問程度の構造の位置に関する問題にすることで設問の精度をさらにあげ、ARモデル教材の可能性をさらに深く精密に検討していきたいと考える。特に「口腔解剖学」は立体構造の理解の他にも反復学習が必要な名称・機能等の理解が複合的に組み合わせられるため、即時に得点として劇的な学習効果が現れにくいと考えられるので、学生へ学習における立ち位置を実感させる授業の仕掛けと、反復学習の「必要感」の動機づけの強化、1週間以上の一定の期間を空けて小テストを行うことも併せて検討していきたい。

#### <各会議の実施>

- ・運営部会議(年3回開催)
  - PDCAサイクルの確認
  - 各部会の調整
  - 実施・検証
  - 次年度事業計画の修正
- ・プログラム開発部会議(年5回開催)
  - VRコンテンツ開発・修正
  - 教員用マニュアル作成
  - 学生用マニュアル作成
- ・実施・検証部会議(年4回開催)
  - VRコンテンツ検証・修正
  - 各マニュアル確認・検証・修正
  - 授業展開の確認・授業準備
- ・評価委員会(2月に開催)
  - VRを利用した遠隔授業プログラムの評価
  - 運営部に対してコスト面含む事業全体の評価・助言

○事業を推進する上で設置した会議 ※複数の会議を設置した場合には、欄を適宜追加して記載すること。

会議名 ①	運営部会議		
目的・役割	事業に参加する当事者を含む関係者による実行方針の策定(事業の目的、目標、運営方法の検討・共有など)を行い、必要な各部会の調整を行う。また、実施・検証した内容から、今後の事業展開の立案・関係教育機関への水平展開の検討を行う。		
検討の具体的内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本事業における意思決定機関</li> <li>・事業全体の企画・運営</li> <li>・事業進捗の管理調整</li> <li>・事業の到達点、評価指標の設定</li> <li>・評価基準の確認</li> <li>・各部会の運営企画</li> </ul>		
委員数	12人	開催頻度	3回

運営部会の構成員(委員)

	氏名	所属・職名	役割等	都道府県名
1	関口 崇之	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 事務局長	運営部 部長	東京都
2	富田 恒雄	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 教務部長	運営部 実施・検証部部長	東京都
3	星野 悠	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 歯科衛生士学科 学科長	運営部 プログラム開発部 部長	東京都
4	新城 健一	Holoeyes 株式会社 取締役 最高戦略・販売責任者	運営部	東京都
5	中村 和弥	Holoeyes 株式会社 Holoeyes Edu 事業責任者	運営部	東京都
6	村田亜耶美	Holoeyes 株式会社 カスタマーサポート リーダー	運営部	東京都
7	折目怜央奈	Holoeyes 株式会社 カスタマーサクセス リーダー	運営部	東京都
8	高橋 彰	㈱教育企画センター 部長	運営部	東京都
9	篠田 美和	学校法人 滋慶学園	運営部	東京都



		東京医薬専門学校 事務局長		
10	今井 リカ	学校法人 東京滋慶学園 新東京歯科衛生士学校 事務局長	運営部	東京都
11	下山 記弘	学校法人 滋慶学園 札幌看護医療専門学校 事務局長	運営部	北海道
12	保科 英俊	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 学生サービスセンター長	運営部	東京都

○事業を推進する上で実施した調査 ※複数の調査を設置する場合には、適宜追加して記載すること。

会議名 ②	プログラム開発部会議		
目的・役割	VRを利用した遠隔授業教育プログラムを開発する。その使用法(マニュアル)を作成する。2年目以降新規教育コンテンツについて企画・開発する。実施後の検証からより効果的な使用法への改善、またそれに伴うマニュアルの修正を行う。		
検討の具体的内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遠隔授業教育プログラムの作成</li> <li>・VRを活用した新規教育コンテンツの作成</li> <li>・新規教育コンテンツを活用した授業の作成</li> <li>・職員用マニュアルの作成</li> <li>・学生用マニュアルの作成</li> </ul>		
委員数	11人	開催頻度	5回

プログラム開発部の構成員(委員)

氏名		所属・職名	役割等	都道府県名
1	星野 悠	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 歯科衛生士学科 学科長	プログラム開発部 部長	東京都
2	金子 聖美	学校法人 太田アカデミー 太田医療技術専門学校 歯科衛生士学科 科長	プログラム開発部	群馬県
3	猪島恵美子	学校法人 タイケン学園 日本ウェルネス歯科衛生専門学校 歯科衛生士 専任教員	プログラム開発部	東京都
4	大原 良子	学校法人 東京滋慶学園 新東京医歯科衛生士学校 歯科衛生士科 学科長	プログラム開発部	東京都
5	渡邊 香里	学校法人 滋慶学園 東京医歯薬専門学校 歯科衛生士科 学科長	プログラム開発部	東京都
6	仁井 奈美	学校法人 滋慶学園 札幌看護医療専門学校 歯科衛生士学科 学科長	プログラム開発部	北海道
7	新城 健一	Holoeyes 株式会社 取締役 最高戦略・販売責任者	プログラム開発部	東京都

8	中村 和弥	Holoeyes 株式会社 Holoeyes Edu 事業責任者	プログラム開発部	東京都
9	村田亜耶美	Holoeyes 株式会社 カスタマーサポート リーダー	プログラム開発部	東京都
10	折目怜央奈	Holoeyes 株式会社 カスタマーサクセス リーダー	プログラム開発部	東京都
11	保科 英俊	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 学生サービスセンター長	プログラム開発部	東京都

○事業を推進する上で設置した会議 ※複数の会議を設置する場合には、欄を適宜追加して記載すること。

会議名 ③	実証・検証部会議		
目的・役割	開発された遠隔授業カリキュラムを本校(日本医歯薬専門学校)歯科衛生士学科およびグループ校歯科衛生士学科の学生を対象に、通常授業の中で使用し、教育効果の実証をする。また、プログラム開発部と協力し、利用前に教職員への研修を行う。		
検討の具体的内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・測定内容の検証・決定</li> <li>・学生用アンケートの作成</li> <li>・教員用アンケートの作成</li> <li>・授業実施後に学習成果の測定(アンケート)を実施</li> <li>・データ集約および数字把握</li> <li>・点数化される評価以外の主観的評価の把握</li> </ul>		
委員数	10 人	開催頻度	4 回

実証・検証部の構成員(委員)

氏名	所属・職名	役割等	都道府県名
1 富田 恒雄	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 教務部長	実証・検証部 部長	東京都
2 星野 悠	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 歯科衛生士学科 学科長	実証・検証部	東京都
3 大原 良子	学校法人 東京滋慶学園 新東京医歯科衛生士学校 歯科衛生士科 学科長	実証・検証部	東京都
4 渡邊 香里	学校法人 滋慶学園 東京医歯薬専門学校 歯科衛生士科 学科長	実証・検証部	東京都
5 仁井 奈美	学校法人 滋慶学園 札幌看護医療専門学校 歯科衛生士学科 学科長	実証・検証部	北海道
6 金子 聖美	学校法人 太田アカデミー 太田医療技術専門学校 歯科衛生士学科 科長	実証・検証部	群馬県
7 猪島恵美子	学校法人 タイケン学園 日本ウェルネス歯科衛生専門学校	実証・検証部	東京都

		歯科衛生士 専任教員		
8	高橋 彰	(株)教育企画センター 部長	実証・検証部	東京都
9	新城 健一	Holoeyes 株式会社 取締役 最高戦略・販売責任者	実証・検証部	東京都
10	保科 英俊	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 学生サービスセンター長	実証・検証部	東京都

○事業を推進する上で設置した会議 ※複数の会議を設置する場合には、欄を適宜追加して記載すること。

会議名 ④	評価委員会		
目的・役割	VR を利用した遠隔授業プログラムの評価、効果測定を行うとともに、運営部に対して事業全体の評価・検証や助言を行う。 また、他の歯科衛生士専門学校、他医療分野への水平展開に関して助言を行う。		
検討の具体的内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業計画の確認、助言</li> <li>・事業運営と成果に関する評価・検証</li> <li>・開発プログラムの評価・検証</li> <li>・開発コンテンツの評価・検証</li> <li>・次年度事業計画への助言</li> <li>・水平展開への助言</li> </ul>		
委員数	12 人	開催頻度	1 回

評価委員会の構成員(委員)

	氏名	所属・職名	役割等	都道府県名
1	中村 道雄	学校法人 東京滋慶学園 理事長	評価委員会 委員長	東京都
2	中村 陽介	医療法人社団 慶生会 院長	評価委員会	東京都
3	近藤 雅臣	一般社団法人 滋慶教育科学研究所 所長	評価委員会	大阪府
4	小川 昭久	滋慶学園グループ 本部長	評価委員会	東京都
5	関口 崇之	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 事務局長	評価委員会	東京都
6	篠田 美和	学校法人 滋慶学園 東京医歯薬専門学校 事務局長	評価委員会	東京都
7	今井 リカ	学校法人 東京滋慶学園 新東京歯科衛生士学校 事務局長	評価委員会	東京都
8	下山 記弘	学校法人 滋慶学園 札幌看護医療専門学校 事務局長	評価委員会	北海道
9	金子 聖美	学校法人 太田アカデミー 太田医療技術専門学校 歯科衛生学科 科長	評価委員会	群馬県
10	猪島恵美子	学校法人 タイケン学園 日本ウェルネス歯科衛生専門学校 歯科衛生士 専任教員	評価委員会	東京都

11	星野 悠	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 歯科衛生士学科 学科長	評価委員会	東京都
12	保科 英俊	学校法人 東京滋慶学園 日本医歯薬専門学校 学生サービスセンター長	評価委員会	東京都

### ○事業を推進する上で実施した調査(1)

調 査 名	モチベーションツールとしての「授業満足度検証のためのアンケート調査」 (授業アンケート調査／定期試験結果分析)
調 査 目 的	授業として展開した際の学生の習得状況・満足度を調査し、情報やデータを収集する。
調 査 対 象	新東京歯科衛生士学校にて歯科衛生士教育を受けている1年生、計164名
調 査 手 法	・対象校に対し、VR教育プログラム作成に向け、基礎的データ資料となる調査を行った。 ・調査結果から遠隔授業 教育コンテンツとして成果をあげられるか計測する
調 査 項 目	・専門基礎分野群(解剖学/口腔解剖学)における授業満足度の把握 ・VRを活用した時の習得度変化
分 析 内 容 (集計項目)	・授業アンケート状況 ・定期試験状況
調 査 結 果	<p>・VR・ARモデル(人体の各構造体)を使用した授業は、人体の構造や機能について苦手意識を持ち、歯科衛生士学習に支障を感じている学生にとって満足度が大変高い結果となった。</p> <p>「わからなかった所が 明確になりました。他ももっとやって欲しいです！」というコメントも有り、もっと学びたいという積極的な学習意識、学びへの動機づけにも成功している。本事業で開発したVR・ARモデル(人体の各構造体)は解剖学や生理学が不得意学生の学習へのモチベーションを高めるツールとして機能することが明らかになった。</p> <p>ただ、事前アンケートにおいて、「人体の構造と機能(解剖学・生理学)」について、不得意意識が芽生えた時期を尋ねたが、85.7%の不得意意識学生が学習開始時点(4月)から不得意意識を持ってしまっていたことも</p>

	明らかになっており、初学者の学習開始時点から3D教材を組み込んだ授業計画の作成が今後の検討課題となりそうである。
開発するカリキュラムにどのように反映するか(活用手法)	<p>人体の部位は、立体的に相互に関連づいて機能しているものである。遠隔状況であっても、一人ひとりの学生が理解できるまで自主的に能動的に自由に操作できて、覚えやすく、イメージしやすくできる教材として開発する必要がある。</p> <p>特に「部位と機能のつながりがわかりにくい」「部位の位置が覚えられない」という学生が苦手としてあげていた科目は「口腔解剖学」「解剖学」「生理学」であり、その為、これらの科目に大きく関連する部位をコンテンツとして開発・活用することで習得度向上案の発見が期待でき、他の科目への水平展開が容易となる。</p> <p>また、これらの科目に対し、早期から苦手意識を持つ学生が多いことから、実施時期等の運用について再検討する必要がある。</p>

#### ○事業を推進する上で実施した調査(2)

調査名	理解度向上ツールとしての学習効果検証のための「理解度テスト」
調査目的	理解度向上ツールとして使用に耐えるかを知るために、学習効果検証のための「理解度テスト」を実施
調査対象	日本医歯薬専門学校 歯科衛生士学科 195名
調査手法	・保健指導の授業でVR・ARモデル(人体の各構造体)を使用して摂食嚥下を教授。まずは、本人の自己申告による理解度チェックおよび、小テストでの実際の結果を比較検討
調査項目	・個人的感想(理解度) ・小テストスコア
分析内容(集計項目)	・受講者からのアンケート ・小テスト



調査結果	<p>自己申告においても、高い理解度を示しており、実際の小テストの結果も全問不正解者や1問正答に留まるような残念な結果となった学生は非常に少なかった。従来の学び方と異なるスマホやタブレットによる学び方が、学生の学びの負担になっていないことがわかる。</p> <p>3/4以上の正答者が過半数を大きく超えており、全問正答者も多く見られている。今回の摂食嚥下の授業においてはVR・ARモデル(人体の各構造体)を使用する授業に学習効果があることがわかる。</p> <p>また、モチベーションツールとして学ぶ動機が高まった学生が、さらに自宅等での復習でも使うことでいっそうの学習効果の向上が期待できる。</p>
開発するカリキュラムにどのように反映するか(活用手法)	<p>各授業において学生の高まったモチベーション任せにすることなく、担当教員の方からも、学生へ学習における立ち位置を実感させる授業の仕掛けを行った上で、繰り返し反復学習の「必要感」の動機づけを行うことも必要となる。</p>

#### ○開発に際して実施した実証講座の概要(2)

実証講座の対象者	<p>VR・ARモデル使用の有無結果の比較検証のための「成績調査」(小テスト成績比較分析)</p>
期間(日数・コマ数)	<p>実施期間:2023年9月27日・10月4日 コマ数:1コマ(90分間)</p>
実施手法	<p>・対象者(歯科衛生士学科午前部1年生)を2集団(カイニ乗検定にて集団の差異なし)に分け、それぞれに2023年9月27日、10月4日に自由視点で操作できるVR・ARモデル(人体の各構造体)教材を使用した演習を含むものと含まないもので、「口腔解剖学」の遠隔授業をA集団とB集団で交互に実施。</p> <p>その上で、7点満点の四肢択一問題の小テストを各回実施し、小テストの得点に有意差があるかを、(2つの母集団の平均を検証するのに長けており、かつ、条件の異なる2つの集団の平均値の間の差が統計的に有意か偶然なのかを判定する手法である)t検定にて分析した。</p>
受講者数	<p>受講者:72名 教員:2名</p>

#### iv) 遠隔教育導入に係る教育効果・コストの検証について

●行った実証授業について、授業担当教員からはVR・ARの導入に肯定的な意見を得られた。VR・ARコンテンツという新しい方略の「新しさ」と、これを使っている「学生間の連携が多くなること」、その結果として学習意欲の向上につながるように感じられている。参加者からの授業アンケートの結果を見ると、VR・ARコンテンツが、体験的に学べるメディアであることが高く評価されている。

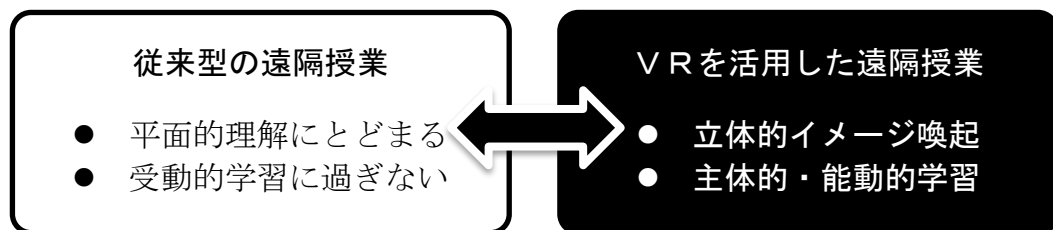
また、【Holoeyes Edu】を使うことで、月々の使用料は発生するが、学生が持っているスマートフォンやiPadといったデバイスが活用でき、VRゴーグルの購入等の初期費用がほぼかからないことから、学生が使用するにあたって整備しやすい、導入しやすいという評価をいただいている。

VR・ARコンテンツを体験的に学んだ成果として、被験者は2D(紙)上で学ぶよりも「立体イメージを思い浮かべる」ことができるようになっており、高い教育効果が期待される結果となった。

さらに、「もっといろんなコンテンツを見てみたい」とまで感じさせ、学習への意欲喚起もできている。

対面授業であれば教員による立体模型等によるフォローも不可能ではないが、それとでも、たった一つの立体模型で、たった一人の教員が対応できる学生数は限られてしまう。その点は、遠隔授業では更に不利で、パワーポイントなどのスライド画面で授業を行うだけでは2D(紙)上で学ぶことと大差はない上、むしろ目の前で立体模型を使って学生に自由な角度から納得できるまで覗き込ませることも不可能ではない対面授業にも劣る授業になりかねない。例え、動画を導入したとしても、それは予め決められた画面を受動的に見るだけである。

しかし、遠隔授業に組み込めば、学生一人ひとりがもっと見てみたいと思えるほどに3Dモデルを主体的・能動的に自ら操作して、学ぶ部位の立体イメージを体験的に学ぶことができるようになり、遠隔授業の教育効果を高められることが改めて確認できた。



#### (4) 事業実施に伴うアウトプット(成果物)

「当モデルが必要な背景」で触れた通り、歯科衛生士教育において重要なウェートを占めることになる専門基礎分野だが、学生によって修得度にばらつきがみられている。更に After コロナ、リカレント教育の拡充という状況の中で遠隔授業の重要性、頻度が増加しており、最先端技術(VR)を活用した遠隔授業プログラムを構築することで学生の知識修得・定着率の向上および歯科衛生士の資質向上を目指す。

<2021年度(令和3年度)>

- ・VRを使用した遠隔授業プログラム
- ・歯科衛生士教育に携わる教員のための学習指導案モデル
- ・歯科衛生士学校のためのコマシラバスモデル

<2022年度(令和4年度)>

- ・VR教育コンテンツ(修正版および前年度継続作成コンテンツの完成)
- ・トラブルシューティング、使用マニュアル資料作成
- ・遠隔教育実践モデルの構築(VRコンテンツと講義とのプログラム構成モデル)
- ・事業水平展開のための手引書(研修実施要項含む)

<2023年度(令和5年度)>

- ◇ VR・ARモデル(人体の各構造体)ラインアップの完成
- ◇ 授業用補助ツール動画の制作
- ◇ 自主学習補助ツールの制作

で遠隔教育コンテンツを充実させるとともに、

3種類の最終検証を行い、

- ◇ 「授業満足度検証のためのアンケート調査」
- ◇ 「理解度テスト」
- ◇ 「成績調査」(小テスト成績比較分析)

によって、「満足度」「理解度」「遠隔教育環境下におけるVR・AR使用の有無による教育効果の比較」を調査・検証し、本事業での取り組みが教育効果を上げることが確認できた。

現在、本校では他校の協力も得ながらも、本事業で制作した「VR・AR遠隔教育コンテンツ」の活用を推し進めている。

<活用実績>

2022年度

4月20日	日本医歯薬専門学校 I 部	1年生	「解剖学」
4月27日	日本医歯薬専門学校 I 部	1年生	「解剖学」
5月11日	日本医歯薬専門学校 I 部	1年生	「解剖学」
5月19日	日本医歯薬専門学校 II 部	1年生	「解剖学」
6月30日	太田医療技術専門学校	3年生	「口腔解剖学」
8月31日	新東京歯科衛生士学校 I 部	1年生	「解剖学」

9月23日 新東京歯科衛生士学校 I・II部 3年生「口腔解剖学」  
 12月9日 日本医歯薬専門学校 I部 1年生「口腔解剖学」  
 12月15日 新東京歯科衛生士学校 II部 1年生「解剖学」  
 12月16日 日本医歯薬専門学校 I部 1年生「口腔解剖学」  
 12月20日 日本医歯薬専門学校 I・II部 3年生「口腔解剖学」

2023年度

5月24日 日本医歯薬専門学校 I部 1年生「解剖学」  
 6月7日 日本医歯薬専門学校 I部 1年生「解剖学」  
 7月4日 新東京歯科衛生士学校 II部 1年生「解剖学」  
 7月20日 日本医歯薬専門学校 II部 2年生「摂食嚥下機能療法」  
 7月20日 日本医歯薬専門学校 II部 3年生「摂食嚥下機能療法」  
 7月26日 日本医歯薬専門学校 I部 1年生「解剖学」  
 9月27日 日本医歯薬専門学校 I部 1年生「口腔解剖学」  
 10月4日 日本医歯薬専門学校 I部 1年生「口腔解剖学」  
 11月3日 日本医歯薬専門学校 I部 2年生「摂食嚥下機能療法」  
 12月1日 新東京歯科衛生士学校 I部 1年生「解剖学」

(5)事業実施によって達成する成果及び測定指標

KPI(成果測定指標)		単位	事業 開始前	令和 3年度	令和 4年度	令和 5年度
歯科衛生士学科 I 部 1 年生 『解剖学』履修者の授業満足度	目標値	p	-	3.75	4.00	4.05
	実績値	p	3.51	3.96	3.91	
	達成度	%			97.8%	
(上記 KPI を採用した理由)						
開発したコンテンツを使用した授業科目の授業満足度(授業に対する理解度・楽しさ・モチベーション等の指標)から、学生の主体的学びを喚起しているかを測定する						
※単位の“p”は、授業満足度を表す際、5段階評価の平均値(point)で表記する為						
KPI(成果測定指標)		単位	事業 開始前	令和 3年度	令和 4年度	令和 5年度
歯科衛生士学科 I 部 1 年生 『口腔解剖学』履修者の授業満足度	目標値	p	-	4.00	4.10	4.15
	実績値	p	3.92	4.14	4.05	
	達成度	%			98.8%	
(上記 KPI を採用した理由)						
開発したコンテンツを使用した授業科目の授業満足度(授業に対する理解度・楽しさ・モチベーション等の指標)から、学生の主体的学びを喚起しているかを測定する						
※単位の“p”は、授業満足度を表す際、5段階評価の平均値(point)で表記する為						

## (6) 本事業終了後※の成果の活用方針・手法

### ●新規VR教育コンテンツの拡大

VRを活用した遠隔授業を実施し、修得度の向上を目指すのが本事業の方向性の一つである。その為に新たなVR教育コンテンツの開発は学生の修得度向上、また学びの多様性を担保するためにも必要である。継続的にコンテンツ開発を目指すことで開発費や作成の手間が減り、よりスピーディに、大量に開発することが可能になる。

### 遠隔授業における最先端技術の活用活発化

VRを活用する授業を実施しその有効性が示されることで、より効果的なVRの活用方法が考えられ、それを実現するためにも、その他の先端技術を活用した教育を実施していくことになる。その為に専修学校として先端技術に関心を持ち、活用法を生かす。

### ●教員の質の向上

従来の教育方法に加えて最先端技術を活用することができる教員が求められ、結果、教員の質の向上にも寄与するものとする。

### ●歯科衛生士の資質向上

今まで以上に正しく確固たる知識を持ち、それを活用できる歯科衛生士が誕生することが本事業終了後の最大の成果と考える。また、本事業を他の歯科衛生士学校へ水平展開することで本校卒業生のみならず、歯科業界全体での資質の向上が起これると考える。

### ●他校への展開

本事業で得られた成果に対して他校へ展開するために、全国歯科衛生士教育協議会にて情報提供を行う、東京都歯科衛生士会と協力の上学会発表等を検討している。いずれにしても、歯科衛生士教育の発展に寄与するために他校への提供を行っていく。

### ●他分野への水平展開

歯科衛生士だけでなく、Holoeyes 株式会社の協力のもとデータ化、配信可能状態にすることにより、他医療分野に対してチーム医療教育の教材として使用、コンテンツ作成の考え方や学生の反応など、色々な形でコ・メディカル分野にも展開することが可能と考えている。