

令和3年度

「専修学校における先端技術利活用実証研究」

職業実践能力卓越のための先端技術利活用普及定着事業

報告書

MRI 三菱総合研究所

2022年3月

キャリア・イノベーション本部

本報告書は、文部科学省の教育政策推進事業委託費による委託事業として、株式会社三菱総合研究所が実施した令和3年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」の成果を取りまとめたものです。

目次

1. 調査概要	1
1.1 調査の背景・目的	1
1.2 各調査項目での実施内容	1
2. 先端技術利活用検証プロジェクトの進捗管理	3
2.1 検証 PJ 支援シートの運用	3
2.1.1 目的	3
2.1.2 実施方法	3
2.1.3 実施結果	3
2.2 個別相談会議の開催	6
2.2.1 目的	6
2.2.2 実施方法	6
2.2.3 実施結果	7
2.3 分野横断連絡調整会議の開催	12
2.3.1 目的	12
2.3.2 実施方法	12
2.3.3 実施結果	12
2.4 導入課題解決勉強会	17
2.4.1 目的	17
2.4.2 実施方法	17
2.4.3 実施結果	17
2.5 コミュニケーション促進	22
2.5.1 目的	22
2.5.2 実施方法	22
2.5.3 実施結果	22
3. 先端技術利活用検証プロジェクトにおける成果の体系化、普及・定着方策の立案・実践	28
3.1 成果の体系化	28
3.1.1 目的	28
3.1.2 実施方法	28
3.1.3 実施結果	28
3.2 ガイドラインの作成	31
3.2.1 目的	31
3.2.2 実施方法	31

3.2.3 実施結果.....	31
3.3 普及啓発コンテンツの作成.....	33
3.3.1 目的.....	33
3.3.2 実施方法.....	33
3.3.3 実施結果.....	33
3.4 普及定着方策の作成.....	35
3.4.1 目的.....	35
3.4.2 実施方法.....	35
3.4.3 実施結果.....	35
3.5 効果検証の実施.....	38
3.5.1 目的.....	38
3.5.2 実施方法.....	38
3.5.3 実施結果.....	40
4. 新たな先端技術の開発動向や活用事例のサーチ.....	58
4.1.1 目的.....	58
4.1.2 実施方法.....	58
4.1.3 実施結果.....	58
参考資料(生徒アンケート調査票).....	59
別冊参考資料.....	63

図 目次

図 3-1 教育コンテンツの体系化.....	29
図 3-2 導入・活用ノウハウの体系化.....	30
図 3-3 「専修学校における先端技術利活用のためのガイドライン」表紙イメージ.....	31
図 3-4 「専修学校における先端技術利活用のためのガイドライン」目次構成.....	32
図 3-5 事例集イメージ.....	34
図 3-6 先端技術の利活用に向けた課題.....	37
図 3-7 回答した生徒の学習分野.....	41
図 3-8 回答した生徒の学年.....	41
図 3-9 実証研究で使用された先端技術の割合.....	42
図 3-10 実証研究で使用された授業形態の割合.....	42
図 3-11 先端技術の教育効果【分類①】先端技術での学習の変化.....	43
図 3-12 先端技術の教育効果【分類②】3e の学びの実現.....	44
図 3-13 先端技術の教育効果【分類③】体験モード/内省モード.....	45
図 3-14 先端技術の教育効果【分類④】学習者中心かつ適応的熟達者育成への授業づくり.....	46
図 3-15 印象的だった体験、場面の有無.....	47
図 3-16 【参考】印象的だった体験、場面の有無(技術別).....	48
図 3-17 学習しやすかった体験、場面の有無.....	49
図 3-18 【参考】学習しやすかった体験、場面の有無(技術別).....	50
図 3-19 学習しにくかった体験、場面の有無.....	51
図 3-20 【参考】学習しにくかった体験、場面の有無(技術別).....	52
図 3-21 VR 活用時の先端技術の教育効果.....	53
図 3-22 HMD 活用時の先端技術の教育効果.....	54
図 3-23 講義時の先端技術の教育効果.....	55
図 3-24 校内実習・演習時の先端技術の教育効果.....	56

表 目次

表 2-1 検証 PJ 支援シート様式.....	4
表 2-2 個別相談会議実施日時一覧.....	7
表 2-3 ディスカッションテーマ.....	18
表 2-4 ディスカッショングループ割.....	19
表 2-5 デバイス整備にかかるコストの負担方法.....	20
表 2-6 定常的な情報発信で活用した主な Web サイト.....	23
表 2-7 情報発信内容一覧.....	24
表 3-1 専修学校における先端技術利活用に係る取組事例 ページ構成.....	34
表 3-2 先端技術利活用により想定される効果一覧.....	36
表 3-3 教育効果に関する調査項目.....	39
表 3-4 印象的だった体験、場面.....	47
表 3-5 学習しやすかった体験、場面.....	49
表 3-6 学習しにくかった体験、場面.....	51
表 3-7 印象的/学習しやすかった/学習しにくかった体験、場面(団体別).....	57
表 4-1 教育分野での先端技術利活用に係る参考事例 構成.....	58

略称の一覧

本報告書では、以下のとおり略称の統一を図る。

本報告書での表記	正式名称・意味など
AI	人工知能(Artificial Intelligence)
XR	VR(仮想現実:Virtual Reality)、AR(拡張現実:Augmented Reality)、MR(複合現実:Mixed Reality)の総称を指す
VR	仮想現実(Virtual Reality)
AR	拡張現実(Augmented Reality)
MR	複合現実(Mixed Reality)
センシング技術	音・光・熱・圧力・加速度等の情報を収集するため技術
HMD	ヘッドマウントディスプレイ(Head Mounted Display)。頭部に装着する映像出力装置で、XRを実現する要素の1つとして用いられる
SNS	ソーシャルネットワーキングサービス(Social Networking Service)
KPI	重要業績評価指標(Key Performance Indicator)
PBL	課題解決型学習(Project Based Learning)
ルーブリック	成功の度合いを示す数レベル程度の尺度と、それぞれのレベルに対応するパフォーマンスの特徴を示した記述語(評価規準)からなる評価基準表。

1. 調査概要

1.1 調査の背景・目的

技術革新等により事業環境の激しい変化が続く中、人材に求められる知識・技能も高度化・変容が続く、専修学校においても変化に対応した教育手法の刷新が求められている。一方、企業では、VR/AR等の先端技術を活用した人材育成を通じ、生産性向上や新サービス開発を生み出す先駆的な動きがみられる。これらの先端技術は、現場の再現性や一人一人に最適化された学習等の実現に優れ、卓越した職業実践能力の育成に向け高いポテンシャルを有す。

これらの先端技術を専修学校教育に活用することで、教育効果を高めるとともに、教育と産業の接続を強化し、人材を介した地域産業けん引が期待できる。また、実習現場の再現や企業等との連携効率化により、推進が求められるデュアル教育の拡充、及び企業研修への展開を通じたりカレント教育推進や若年人口減少下における新たな収益機会の確保も期待できる。

専修学校における先端技術の利活用促進に向け次の課題を想定する。即ち①人材輩出分野の企業との連携(人材ニーズや教育素材獲得等)、②先端技術保有企業(以下、ベンダー)との連携(技術の調達や利活用方法の開拓)、③学校の利活用マネジメントの実践(①、②を踏まえた教育設計、教育資源管理を通じた持続可能な運営)である。

本事業では、本提案に示す各種取組を通じ、①～③を満たすモデル創出を支援し、その方法の形式知化・発信によりモデルを普及し、学校・企業・ベンダーの3者の需要を創出し、先端技術活用教育市場の創出を目指す。本事業ではこれらを通じ、職業実践能力を飛躍的に向上させる教育機会を広く整備し、個人のキャリアと労働需要双方の充足に資する専修学校教育の振興を目的とする。

1.2 各調査項目での実施内容

前節の目的を踏まえ、本年度事業の実施内容は以下のとおりである。

(1) 先端技術利活用検証プロジェクトの進捗管理

先端技術を活用した専修学校教育の先陣となる先端技術利活用検証プロジェクト(以下、検証PJ)の質の均衡・向上を目的とした連絡調整、及びガイドライン等の普及定着検討の素材となる取組分析を目的に、KPI 管理シート・支援シート運用、連絡調整会議、勉強会、個別相談会議の開催や、コミュニケーション促進(SNS 運営)を行った。

(2) 先端技術利活用検証プロジェクトにおける成果の体系化、普及・定着方策の立案・実践

検証PJの成果を広く普及・定着させることを目的に、本年度は、成果の体系化、ガイドラインの作成、普及啓発コンテンツの作成、普及定着方策の作成を行った。これらの作成に必要な情報収集は個別相談会議に加え、検証PJに個別ヒアリングにご協力いただいた。

(3) 新たな先端技術の開発動向や活用事例のサーチ

国内外の多種多様な先端技術の開発動向及び活用事例を調査・参考とし、先端技術の専修学校教育への導入可能性を提示することを目的に、公開情報等調査を実施した。調査で集めた事例は、検証PJに共有するとともに、「教育分野での先端技術利活用に係る参考事例」として取りまとめた。

2. 先端技術利活用検証プロジェクトの進捗管理

2.1 検証 PJ 支援シートの運用

2.1.1 目的

検証 PJ で実施される全活動の中でも、特に PJ 成功に必要なポイントを一覧化した「検証 PJ 支援シート」(以下、支援シート)を運用し、全ての検証 PJ の進捗状況把握、事業リスク可視化を行う。また、各事業の特色も可視化することで、当社が受託する本事業の成果物の内容充実も企図する。

2.1.2 実施方法

昨年度の事業では、検証 PJ 成功のポイントを抽出・整理した上で、支援シートに記載する項目を起案し、文部科学省と協議の上、様式を確定した。その際、支援シートの目的を十分に達成できたため、本年度も様式を踏襲して運用した。

支援シートの具体的な記入について、SNS(後述)等を通じて、検証 PJ の代表機関へ入力依頼を行い、SNS 上において更新を行った。なお、支援シートの末尾にある「個別会議の記録」は、個別相談会議の記録を指し、個別相談会議の議事録を基に、三菱総合研究所の各担当が記入した。

2.1.3 実施結果

運用した支援シートの様式を表 2-1 に示す。

表 2-1 検証 PJ 支援シート様式

検証PJ支援シート					
機関名		分野			
事業名		活用技術			
実証時期					
取組の詳細					
	取組項目	実施状況	特色	課題項目	解決策・工夫
スケジュール	効率的で実現性の高いスケジュールを立てている。				
予算	妥当で実現性の高い予算計画を組んでいる。 予算を確保している。				
体制	事業実施体制を確定している。 関連するテーマの専修学校との連携関係を構築している。 企業との連携関係を構築している。 地域行政との連携関係を構築している。 ベンダーを選定している。 ベンダーとの連携関係を構築している。				
場所	実施のための施設を確保している。				
事業リスク	事業上の重要なリスクが明確になっており、リスクが顕在化した場合の対応を想定している。				
ニーズ把握	学校側から十分な需要があること把握している。 学校側からの費用面（初期費用・維持費用）の要請を満たしている。 業界から十分な需要があることを把握している。				
導入上の課題把握	学校側の技術導入上の課題を多様な観点から把握している。 ベンダー側の学校への技術導入上の課題を多様な観点から把握している。 連携企業側にとっての学校への技術導入上の課題を多様な観点から把握している。				
技術の導入方法	導入する技術を決めている。 学校側の技術導入要件を明確化している。 技術導入要件を満たしていない場合の環境整備方法を明確化している。 技術導入にあたり学校で構築すべき体制を明確化している。 技術導入時の実施事項のプロセスを明確化している。				
授業での活用方法	対象となる教育プログラムを既に開発している（又は開発されている）。 技術導入前のベースとなる教育プログラムを既に実施している。 導入する技術の活用方法が詳細に定まっている。 全ての教員が技術を使いこなせる工夫を行っている（マニュアル化等）。 全ての教員が技術を使って効果的な教育を提供できる工夫を行っている（指導案等）。				
実証研究	検証項目を明確化している。 検証項目は十分である（すべて検証することができたら活用可能と言える）。 各検証項目に対して有効な検証方法を検討している。 実証校が複数あり、汎用性が担保できるような多様な学校を選定している。				
リスクマネジメント	技術導入上の安全面のリスク（低温やけど等）を想定し、そのマネジメント方法を検討している。 技術導入上の健康面のリスク（視力の著しい低下等）を想定し、そのマネジメント方法を検討している。 技術導入上の授業運営面のリスク（授業中に電源が入らなくなった時の対応等）を想定し、そのマネジメント方法を検討している。 技術導入上の費用面のリスク（破損時の費用等）を想定し、そのマネジメント方法を検討している。				
実施	実証する技術が導入された教育プログラムを完成させている。 実証を行っている。				
メンテナンス	技術導入後の学校でのメンテナンス方法を明確化している。				
評価	技術を導入した学校における導入の効果を評価する方法を明確化している。 教育プログラム、実施上の体制・業務、技術面に関する、学生・連携企業からの評価を把握している。				
改善	教育プログラム、実施上の体制・業務、技術面の改善に向けた検討を行っている。 導入効果の評価に対する改善方策を明確化している。 改善の取り組みを行っている。				
個別会議の記録					
	主な会議の内容				
第1回 (●/●/●)					
第2回 (●/●/●)					
第3回 (●/●/●)					

各項目の内容は次に示すとおりである。

- 取組項目
 - 検証 PJ 成功に必要な要素として抽出した項目をカテゴリーごとに列挙した。
- 実施状況
 - 上記「取組項目」の実施状況を下記の要領で記入する。
 - ○ :実施済み
 - △ :実施中
 - 空欄:今後実施
 - - :実施予定なし
- 特色
 - 検証 PJ の特色ある取組について記載する。
- 課題項目、解決策・工夫
 - 各取組項目で課題となっている点を「課題項目」に、当該課題が解決している(あるいは、解決に向けた取組を行っている)場合は、「解決策・工夫」に記載する。
- 個別会議の記録:文部科学省の委託管理にも活用(副次目的)する。

また、支援シートを次に示すとおりに活用した。

- 個別相談会議
 - 個別相談会議の議論の基礎資料として活用し、予め要点を絞った議論を行うことで、個別相談会議の実施を効率化した。
- 連絡調整会議、導入課題解決勉強会
 - 検証 PJ の特色・課題を整理し、連絡調整会議や導入課題解決勉強会における講演・議論内容の検討、及び、議論のファシリテーションの参考資料として活用した。
- SNS
 - 本 PJ 実施事業者間のコミュニケーション促進を目的とする SNS に検証 PJ 支援シートを掲載し、各機関がいつでも自機関の事業の留意すべき点等を確認できるようにした。
- 当社作成の各種成果物
 - 検証 PJ の実施に際して生じた課題や、その解決策、特色等を整理し、「3 先端技術利活用検証プロジェクトにおける成果の体系化、普及・定着方策の立案・実践」に記載した各種成果物に反映した。
- 次年度以降の事業計画検討(今後)
 - 文部科学省の次年度事業検討や、当社の次年度以降の事業計画立案に活用を行う予定である。

2.2 個別相談会議の開催

2.2.1 目的

各検証 PJ の進捗把握・助言のため、各検証 PJ の代表機関等と「個別相談会議」を実施する。支援シートに基づき、特に支援が必要な項目を重点的に聞き出し、短時間で効果的な相談業務を実現する。

2.2.2 実施方法

検証PJに採択された計16課題(代表15機関)¹の代表機関と個別相談会議を実施した。なお、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止の観点から、すべての個別相談会議をオンライン会議(Microsoft Teams)により実施した。

個別相談会議の議事次第は次のとおりである。

- 事業の進捗に関する報告・意見交換 ※検証PJ支援シートを基に議論
 - 事業の進捗に関する報告(特に懸念事項)
 - 事業終了後に関する展開の想定
 - 他校・他分野への展開についての想定
 - ポストコロナにおける当該先端技術利活用方法の適用可能性(特に指定規則の定められている業界)
- 実証に関する報告・意見交換 ※KPI管理シートを基に議論
 - 実証時期、規模(人数、学校数)、回数 等
 - 主な検証項目と検証方法
 - KPI及びその測定方法
- 依頼事項・事務連絡
 - 学校アンケート・ヒアリングへの協力可否
 - その他、コミュニケーション手段等に関する要望

なお、個別相談会議には可能な範囲で文部科学省に御同席いただいた。

¹ 初回公募で13課題が採択され、二次公募で3課題が採択された。株式会社穴吹カレッジサービスは2課題に採択されているため、機関数で見ると、「専修学校における先端技術利活用実証研究」(2)利活用実証プロジェクトには15機関が採択された。

2.2.3 実施結果

(1) 個別相談会議実施日時

各機関との個別相談会議の実施日時を表 2-2 に示す。

表 2-2 個別相談会議実施日時一覧

実施日時	機関名
2021年10月1日(金)11:00-12:00	学校法人大和学園 京都調理師専門学校
2021年10月7日(木)10:00-12:00 ※穴吹カレッジサービスの2校を合同実施	株式会社穴吹カレッジサービス(動物看護)
	株式会社穴吹カレッジサービス(歯科衛生)
2021年10月7日(木)13:00-14:00	学校法人岡学園 トータルデザインアカデミー
2021年10月7日(木)14:00-15:00	学校法人小山学園 専門学校東京工科自動車大学校
2021年10月8日(金)10:00-11:00	学校法人国際総合学園 新潟農業・バイオ専門学校
2021年10月8日(金)11:00-12:00	一般社団法人 日本eスポーツ学会
2021年10月8日(金)14:00-15:00	一般財団法人 日本教育基盤財団
2021年10月11日(月)15:00-16:00	一般社団法人 安全安心社会構築教育協会
2021年10月12日(火)11:00-12:00	学校法人片柳学園 日本工学院八王子専門学校
2021年12月13日(月)11:00-12:00	学校法人敬心学園 職業教育研究開発センター
2021年12月14日(火)10:00-12:00 ※三幸学園の2校を合同実施	学校法人三幸学園 札幌ビューティーアート専門学校
	学校法人三幸学園 東京リゾートアンドスポーツ専門学校
2021年12月17日(金)13:00-14:00	一般社団法人 日本eスポーツ学会
2021年12月17日(金)15:00-16:00	学校法人河原学園 河原ビューティモード専門学校
2021年12月20日(月)15:00-16:00	株式会社ジョリーグッド
2021年12月21日(火)15:00-16:00	株式会社京都科学
2021年12月22日(水)16:00-17:00	一般社団法人 安全安心社会構築教育協会
2021年12月23日(木)16:00-17:00	一般財団法人 日本教育基盤財団

(2) 検証 PJ の課題及び工夫の整理

個別相談会議及び支援シートにおいて挙げられた、検証 PJ の課題及び工夫は、主に以下のような内容である。

a. 実証研究に向けた体制構築

- 実証研究の受講者が他校の生徒の場合、実証研究が可能な実施時期、参加する生徒の人数調整、実証研究の実施場所等の調整に時間を要する。
- 従来の指導方法を望む教員も存在するため、それらの教員にも先端技術を活用した学習への理解を求める必要がある。

b. 学校での利用環境の設備

- 授業で同時に複数台の VR ゴーグルを使用すると、学校で用意している Wi-Fi の容量が不足するため、Wi-Fi の通信速度が低下し、途中で VR 動画がフリーズしやすい。また、校内の電源が不足し、ブレーカーが落ちたことがある。
 - 【工夫】使用機器の再選定及び校内のインターネット環境の整備を行っている。
 - 【工夫】各教室に設置したサーバーに VR コンテンツのデータを保存し、サーバーから直接 VR コンテンツを視聴できるシステムを構築する。
- 協力校の Wi-Fi 環境が整っていないため、機器を使用する際に Wi-Fi の通信環境が安定しないことが多い。
 - 【工夫】ポータブル Wi-Fi ルーターを準備する。
- VR 空間上で立体的に作業を行うため、生徒 1 人に付き 2m×1.5m のスペースを確保する必要がある。
 - 【工夫】校内にある大きめのホールで授業を実施する。
- 専用のタブレットで教員が一斉に VR ゴーグルを制御したり、生徒の視点の動き方に関する指示を出したりすることができる機能を使用するために、学校内の Wi-Fi 環境を整備する必要があるが、未整備の学校もある。

c. 生徒の自宅での通信環境の設備

- 生徒が自宅からバーチャル教室に参加する際、家庭のインターネット環境によっては通信不良が発生する懸念がある。
- 全ての生徒が自宅で Wi-Fi を使用できる環境でないため、自宅でのオンライン学習を実施する際の通信環境やデータ通信料に関してどのように対応するかが課題である。

d. 使用機器や通信環境の整備等に係る初期費用及び維持費用

- 模型の転送技術に使用するカメラは高額であり、全国への普及方策を検討する際は課題にな

る。

- 【工夫】iPhone 等の機器で代替する。
- 先端技術の導入時の初期費用やその維持費用の予算に関して、実証を進めていく中で調査する必要がある。
- 先端技術を導入する場合は、初期費用として 1,000 万円単位の投資が必要になるため、財務状況が健全ではない専修学校にとっては、費用は大きな課題である。
- ベンダーに環境整備後も継続的にサポートしてもらって維持費が確保できない。
- 協力校が学校独自で機器の購入費用を賄うことは困難である。
 - 【工夫】複数の協力校で機器を購入し、学校間でローテーションしながら機器を使用する。
- システム利用料に関して、ベンダーからは生徒一人当たりの利用料を提示されるが、学校側としては学校単位の利用料にしてもらう方が、年度更新にあたっての事務コストを削減できるため望ましい。ベンダーとの交渉が必要である。
- 分散登校を前提とした機器の確保をしてきたが、今後は全面登校を前提として追加の機器の確保及び予算を組む必要がある。
- 生徒が VR コンテンツを制作するためには、撮影した動画を編集するための高スペックなパソコンを用意する必要がある。VR コンテンツの制作を希望する生徒が想定よりも多く、経費がかかっている。

e. コンテンツの制作に向けての準備

- 学校独自のコンテンツを作成する場合は、360°撮影を行う環境を準備する必要があるため、撮影準備と撮影に各 1 日を要した。また、360°撮影に使用する機器は授業中にも使用するため、撮影は授業のない平日の夜、もしくは土日に行く必要がある。

f. 技術導入時の教員への支援

- 様々な先端技術を使用して授業ができる教員の養成が必要なため、各先端技術を利用した授業における評価手法、評価基準等のマニュアルの作成が必要である。
- 教員が機器を使いこなすことができるようになる必要がある。
 - 【工夫】教員向けのヒアリング調査やアンケート調査を実施し、教員が機器を使用する際に苦労した点を把握する。
- 機器のセッティングができる担当者が少数しかいない。
 - 【工夫】教員が自分自身で機器のセッティングを行えるように、教員向けのマニュアルを作成する。
- 授業で機器を使用する際に必要となる手順が多く、教員が準備に時間を要したケースがある。
 - 【工夫】機器のボタンに番号の付いたシールを貼付し、機器の操作手順を分かりやすく表示する。

- 教員が先端技術を活用した授業の準備に負担を感じている。
 - オンライン上で、教員向けに VR ゴーグルの使用方法に関する説明会を開催し、業務負担に関するアンケートを実施する。
- 教員の情報リテラシーや ICT スキルの向上に向けた支援を行う必要がある。

g. 授業での効果的な先端技術の活用方法の検討

- VR を活用した授業の教育効果を改善するために、学科を超えて、教員同士で検討する必要がある。
- 効果的な授業を実施できるかに関する評価基準が必要である。
 - 【工夫】ルーブリック評価を用いて、従来の学習と先端技術を活用した学習の教育効果を測定し、比較する。

h. 使用機器の不具合

- VR ゴーグルのケーブルの接触不良が発生したことがある。
 - 【工夫】レンタル会社に月 1 回の訪問サービスを依頼し、不具合のある機器をまとめてメンテナンスしてもらう。
- 気温の高い場所で機器を使用する場合、機器の耐熱温度近くまで気温が上がり、機器の作動に不具合が生じやすい。
 - 【工夫】暑い時期をずらして機器を使用する。

i. 個人情報の取り扱い

- センシング技術での使用で得られる生徒の顔や声といった生体情報は、個人情報として取り扱う必要があるため、個人情報の運用・管理方法の検討が必要である。
- 現場を撮影する際には、撮影する施設に対し、個人情報保護に関する申請、承諾が必要である。
- 撮影時、個人情報を保護するための処理作業が必要である。
 - 【工夫】個人が特定されないよう、個人情報にモザイク処理を施す。
- 今後、人物の特定ができる状態で映し出される VR コンテンツを制作し、実用化した場合に、生徒が教員の知らないところで VR 動画を SNS に共有するリスクがある。そのため、VR 動画の登場人物に関する肖像権の問題が発生する可能性がある。

j. 心身への影響

- VR ゴーグルを使用する際に、身体への影響が考えられる。
 - 【工夫】生徒の健康面に関する教員向けのマニュアルを作成する。
 - 【工夫】VR(360°)動画とは別に、180°動画と 2D 動画を用意する。

- VR 酔いを訴える生徒がおり、症状は主に気分の悪さや頭痛である。
 - 【工夫】VR ゴーグルの使用を 15 分間に制限し、こまめな休憩を取り入れる。
 - 【工夫】VR コンテンツでなければ体験できない教材にならないように教材開発を工夫する。具体的には、VR 動画をパソコンの画面上に投影し、マウス操作によって視点の移動ができるように制作する。
 - 【工夫】VR 酔いといった健康面のリスクに関して、生徒の気分が悪くなった場合にすぐに VR 動画の視聴を中断するよう、周知を徹底する。
- 閉所恐怖症や暗所恐怖症により、VR ゴーグルや HMD を装着できない生徒がいる。

k. 国家資格との対応

- 本事業で開発した AR コンテンツを使用した授業が国家資格の正規の授業として認められない可能性がある。

l. コロナ禍による影響

- 実証研究の運用が流動的になっている。そのため、想定外の費用(インターネット環境の整備等)が発生している。
- 臨床現場での撮影に遅延が生じたため、計画していた内容の撮影及び編集の終了時期も遅延している。
- 当初制作を予定していた学習コンテンツの撮影が一部実施できなくなる事態が発生したことがある。
 - 【工夫】別の内容の学習コンテンツを代替として撮影する。

m. 先端技術を活用したコンテンツの普及方策

- 多くの生徒に VR ゴーグルを使用してもらえるよう、VR コンテンツをパッケージ化した販売形態を検討する必要がある。
- 学校への教材販売をするにあたり、現実的な価格設定を検討する必要がある。

n. その他

- 実証研究の協力校の中には、効果測定のために先端技術を使用しない対照群を作りたい意向がある学校もある。
- 同一の生徒の教育効果を図るためには、本年度 VR を活用した授業を受講した生徒が次年度も継続して受講する必要がある
 - 【工夫】面談を実施し、実証研究の参加に意欲のある生徒を多く選抜する。

2.3 分野横断連絡調整会議の開催

2.3.1 目的

検証 PJ 間の情報・意見交換、ガイドラインや普及定着策の検討等を目的として、全検証 PJ、文部科学省、事務局が参加する分野横断連絡調整会議を開催する。

2.3.2 実施方法

本事業期間内に 2 回(第 1 回:2021 年 8 月 26 日(木)、第 2 回:2022 年 1 月 26 日(水))に開催した。なお、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止の観点から、オンライン会議(第 1 回: Microsoft Teams、第 2 回: Zoom)により実施した。

文部科学省及び事務局三菱総合研究所に加え、16 課題の代表機関の担当者が出席した。

2.3.3 実施結果

(1) 第 1 回分野横断連絡調整会議

1) 日時

2021 年 8 月 26 日(木)13:00~14:00
※会議後(15:00~16:00)に勉強会を開催

2) 開催場所

オンライン開催(Microsoft Teams)

3) 議事次第

- (1) 本連絡調整会議の位置づけ・進め方(事務局)
- (2) 検証 PJ の活動目標・計画発表【8 団体】(各検証 PJ)
- (3) 質疑・意見交換
- (4) 検証 PJ の活動目標・計画発表【8 団体】(各検証 PJ)
- (5) 質疑・意見交換
- (6) 各種事務連絡(事務局)

4) 配布資料

- 資料 1 分野横断連絡調整会議の位置づけ・進め方
- 資料 2 検証 PJ 発表資料<検証 PJ 各団体>
- 資料 3 各種事務連絡

参考資料 1 検証 PJ 実施団体取組一覧<文部科学省>

参考資料 2 検証 PJ 支援シート

参考資料 3 KPI 管理シート

5) 出席者 ※組織名五十音順

一般社団法人 安全安心社会構築教育協会

一般財団法人 日本教育基盤財団

一般社団法人 日本 e スポーツ学会

学校法人岡学園 トータルデザインアカデミー

学校法人片柳学園 日本工学院八王子専門学校

学校法人河原学園 河原ビューティモード専門学校

学校法人敬心学園 職業教育研究開発センター

学校法人国際総合学園 新潟農業・バイオ専門学校

学校法人小山学園 専門学校東京工科自動車大学校

学校法人三幸学園 札幌ビューティーアート専門学校

学校法人三幸学園 東京リゾートアンドスポーツ専門学校

学校法人大和学園 京都調理師専門学校

株式会社穴吹カレッジサービス

株式会社京都科学

株式会社ジョリーグッド

文部科学省

(事務局)株式会社三菱総合研究所

6) 討議内容

a. 検証 PJ の活動目標・計画発表【8 団体】①(各検証 PJ)

下記の各機関より、現在の取組状況や課題感、取組上の工夫等について発表がなされた。

- 一般社団法人 安全安心社会構築教育協会
- 一般社団法人 日本 e スポーツ学会
- 学校法人岡学園 トータルデザインアカデミー
- 学校法人河原学園 河原ビューティモード専門学校
- 学校法人片柳学園 日本工学院八王子専門学校
- 学校法人敬心学園 職業教育研究開発センター
- 株式会社京都科学
- 株式会社ジョリーグッド

主な議論のポイントは以下のとおりである。

- 比較効果検証の方法について共有したいとの意見が出され、以下の例や意見が紹介された。

- 2D 映像教材群と VR 教材群に分けて学習効果の違いを検証する。
- VR、AR、3D 動画の利用有無の比較効果検証を実施予定である。
- 実証実施後は、生徒の感想を聞く予定だが、その他の具体的な比較検証法は未定である。
- 視線ログを取ることで、生徒の集中度や学習喚起度の比較効果検証を行った。
- 対象群を設置して比較検証を行うことは良い取り組みだと思う。他に比較検証を行う団体があれば共有していただきたい。本事業の元々の趣旨は、対面授業と変わらない、あるいはそれ以上の教育効果を上げられるように先端技術を活用することにある。そのため、効果検証に関しては注視していただきたい。

b. 検証 PJ の活動目標・計画発表【8 団体】②(各検証 PJ)

下記の各団体より、現在の取組状況や課題感、取組上の工夫等について発表がなされた。

- 株式会社穴吹カレッジサービス(動物看護)
- 株式会社穴吹カレッジサービス(歯科衛生士)
- 学校法人三幸学園 札幌ビューティーアート専門学校
- 学校法人三幸学園 東京リゾートアンドスポーツ専門学校
- 学校法人小山学園 専門学校東京工科自動車大学校
- 一般財団法人 日本教育基盤財団
- 学校法人大和学園 京都調理師専門学校
- 学校法人国際総合学園 新潟農業・バイオ専門学校

主な議論のポイントは以下のとおりである。

- 自動車整備士に関するカリキュラム等は、国土交通省によって指定規則が定められていると認識している。現在は、コロナの影響により学外実習を学内授業に代替できる特例措置が多くの学校で行われていると思うが、今後のポストコロナ下においても、指定規則範囲内で先端技術を授業で活用し続けることが可能な実証になっているか。また、指定規則の考慮が必要な団体は、個別面談等で文部科学省に報告いただきたい。
- 国土交通省による指示では、学科授業のみをオンライン授業に代替することができる。そのため、実習でも実機の利用が求められるが、本取組によりハイブリッド教育を促進していければと考えている。また、カリキュラムの共通性確保のため教科書が指定されているが、実習で使う機材が学校間で異なっている。
- 本校の実証内容は、全国に 85 校ある工業高校(自動車科等)でも予習教材として利用できるようにしたいと考えている。また、本校で作成する先端技術を利用した授業教材は、工業高校(自動車科等、3 級自動車整備士の受験資格を取得)では導入・予習を含めた予備的な導入教育として使用することを考えている。

(2) 第2回分野横断連絡調整会議

1) 日時

2022年1月26日(水)15:00~16:00

※会議後(16:00~17:00)に勉強会を開催

2) 開催場所

オンライン開催(Zoom)

3) 議事次第

- (1) 検証PJの実証内容・効果検証の結果報告【6分×3団体】(各検証PJ)
- (2) 質疑・意見交換
- (3) 実証後アンケート結果報告(速報)(事務局)
- (4) 各種事務連絡(事務局)

4) 配布資料

資料1 検証PJ発表資料 <検証PJ各団体>

資料2 アンケート結果中間報告

資料3 各種連絡事項

参考資料1 検証PJ実施団体取組一覧 <文部科学省>

参考資料2 各検証PJの実証・効果検証結果 <検証PJ各団体>

5) 出席者 ※組織名五十音順

一般社団法人 安全安心社会構築教育協会

一般財団法人 日本教育基盤財団

一般社団法人 日本eスポーツ学会

学校法人岡学園 トータルデザインアカデミー

学校法人片柳学園 日本工学院八王子専門学校

学校法人河原学園 河原ビューティモード専門学校

学校法人敬心学園 職業教育研究開発センター

学校法人国際総合学園 新潟農業・バイオ専門学校

学校法人小山学園 専門学校東京工科自動車大学校

学校法人三幸学園 札幌ビューティーアート専門学校

学校法人三幸学園 東京リゾートアンドスポーツ専門学校

学校法人大和学園 京都調理師専門学校

株式会社穴吹カレッジサービス

株式会社京都科学
株式会社ジョリーグッド
文部科学省
(事務局)株式会社三菱総合研究所

6) 討議内容

a. 検証 PJ の実証内容・効果検証の結果報告【3 団体】(各検証 PJ)

下記の各団体より、実証内容の取組や効果検証の結果、実証で気付いた課題感等について発表がなされた。

- 学校法人三幸学園(東京リゾートアンドスポーツ専門学校・札幌ビューティーアート専門学校)
- 株式会社穴吹カレッジサービス
- 株式会社ジョリーグッド

主な議論のポイントは以下のとおりである。

- 実証授業は、正規の履修科目に取り入れたかどうかについて、以下の例や意見があった。
 - スポーツ分野では実習が任意のため、実証授業は課外授業として実施した。
 - 保育分野では実習が必須のため、「保育実習授業 1」科目の 1 コマの中で実証を実施した。
 - 自動車整備士養成機関では、国土交通省による規定の国家試験があり、実習時に実機を使用することが前提である。そのため、今後、実習の代替として先端技術やオンラインを活用するのか(既存の科目との互換性)、もしくは実習を補完するために先端技術を活用するのか(既存の科目の補完)といった教育における先端技術の活用の位置づけを議論しなければならないと考える。現状、履修科目時間外でサブ教材を使用して「(職業)訓練」を補完することは可能であると考えている。
 - 資格職の養成課程では、オンライン授業が原則認められていないことは認識している。現在、コロナの影響により各省庁が特例的にオンラインによる授業の実施を認められており、国土交通省においても自動車整備士の持続的な養成に向けた検討がされている。従って、今後の自動車整備士の養成課程の在り方を変えるためにも、引き続き本事業での実証にご協力いただきたい。
- VR コンテンツ制作過程の著作権に関して、第三者が有している VR コンテンツの映像を使用する場合の著作権の権利処理の方法についての質問があり、個別に相談することとなった。

2.4 導入課題解決勉強会

2.4.1 目的

先端技術を活用する専修学校が抱える課題の解決方法／対象授業の拡大方法等を検討することを目的として、検証 PJ を対象として講演/実践事例紹介等のセミナーやワークショップを実施する。

2.4.2 実施方法

分野横断連絡調整会議と同時開催とし、日程調整業務の効率化を図った。

第 1 回の講師の選定に当たっては、検証 PJ において、教育効果の測定を課題とする団体が多いことから、先端技術の利活用と教育効果の測定に知見を有する有識者を講師として選定することとした。最終的に講師として、聖心女子大学 現代教養学部教育学科 教授 益川弘如 氏に講演を依頼した。なお、講師との事前打ち合わせを実施し、先端技術の活用にあたって測定しうる教育効果について講師から提案いただき、必要に応じて検証 PJ が実施する効果に反映いただいた。

第 2 回は 3 つのグループに分かれて、それぞれ異なるテーマについて検証 PJ 間で議論した。テーマは、テーマ A:有効な効果測定方法、テーマ B:ネットワーク、デバイス等の環境整備課題(コスト面、運用面等)、テーマ C:個人情報保護等のリスクマネジメント(健康の影響、授業運営含む)とした。各グループでの議論の後、ファシリテートを担当した機関から全体へ各グループでの議論内容を共有した。

2.4.3 実施結果

(1) 第 1 回導入課題解決勉強会

1) 日時

2021 年 8 月 26 日(木)15:00~16:00

※第 1 回分野横断連絡調整会議後に開催

2) 講演

講師:聖心女子大学 現代教養学部教育学科 教授 益川弘如

講演題目:専修学校における先端技術利活用の質を深める背景理論・設計・評価

3) 討議内容

主な議論のポイントは以下のとおりである。

- ビデオ教材と VR 教材の 1 番大きな違いは、ビデオ教材は 1 つのタイムラインに沿った内容を見せることを重視するのに対し、VR 教材は学習者自身が操作をしながら選択場面について学習することができる点である。つまり、VR 教材では、学習者が学習内容をコントロールすることができる。そのため、学習者が明確な目的や学習意欲を持って VR 教材を活用することが重

要である。よって、VR 教材を利用する場合は、学習者が能動的に学習できるよう、コンテンツのデザイン設計を工夫すると良い。

- 先端技術の導入時や内容変更時の記録は、知見として今後の先端技術利活用に役に立つため、記録を残していただきたい。
- 効果検証を実施する際の人数規模はクラス単位で構わない。
- 個人差や検証結果の振れ幅が次への検証につながるため、個人差の補正は不要である。
- 各団体がバリエーションを持ちながら検証を行うことで、本事業の知見や事例が蓄積されると考える。そのため、数より検証内容の中身(デザイン)にこだわっていただきたい。
- 比較効果検証を実施する際、倫理的な学習配慮が必要となる。例えば、従来型の授業で検証した生徒の補講や 2 つのクラスが従来型と先端技術利用型の授業の両方を体験する方法がある。

(2) 第 2 回導入課題解決勉強会

1) 日時

2022 年 1 月 26 日(水)16:00~17:00

※第 2 回分野横断連絡調整会議後に開催

2) ディスカッション

3 つのグループに分かれて、それぞれ異なるテーマについて検証 PJ 間で議論した。テーマは、テーマ A:有効な効果測定方法、テーマ B:ネットワーク、デバイス等の環境整備課題(コスト面、運用面等)、テーマ C:個人情報保護等のリスクマネジメント(健康の影響、授業運営含む)とした。各グループでの議論の後、ファシリテートを担当した機関から全体へ各グループでの議論内容を共有した。

テーマは表 2-3 に、グループ割は表 2-4 に示す。

表 2-3 ディスカッションテーマ

テーマ		トピック(例)
テーマ A	有効な効果測定方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 先端技術を活用した授業に関する成果をどう測定するか。(学生の理解度、集中度等) ● 自機関の成果物を普及させる際に、測定しておくことが有効と考えられる項目は何か。
テーマ B	ネットワーク、デバイス等の環境整備課題 (コスト面、運用面等)	<ul style="list-style-type: none"> ● 実証において、ネットワーク、デバイス等の環境整備関連のトラブルとして、どのような問題が発生したか。 ● 本格導入の際、環境整備を行うにあたり、コスト面でどのような問題が発生し得るか。 ● 上記問題の解決方法として、どのような対応策を打ったか/打つ予定か。
テーマ C	個人情報保護等のリスクマネジメント (含:健康影響、授業運営)	<ul style="list-style-type: none"> ● 先端技術活用上、どのような個人情報漏洩リスクが考えられるか。 ● コンテンツ内の出演者の個人情報を保護するコンテンツ制作・運営方法にはどのようなものが考えられるか。 ● その他、留意しておかなくてはならないリスクにはどのようなものがあるか。

表 2-4 ディスカッショングループ割

テーマ	メンバー
テーマ A	◎三幸学園(東京リゾート&スポーツ専門学校)、岡学園、日本教育基盤財団、大和学園、国際総合学園
テーマ B	◎穴吹カレッジサービス、河原学園、京都科学、敬心学園、片柳学園、三幸学園(札幌ビューティーアート専門学校)、小山学園
テーマ C	◎ジョリーグッド、穴吹カレッジサービス、三幸学園(札幌ビューティーアート専門学校)、eスポーツ学会、片柳学園

※◎:幹事機関(話題提供、ファンリレーション、発表等)

※学校法人名、株式会社名で記載

3) 討議内容

各テーマにおける主な議論のポイントは以下のとおりである。

なお、全体討議の場における意見やコメントも、各テーマに分類して記載している。

a. 有効な効果測定方法

- 効果測定手法
 - 授業前・授業中・授業後とタイミングを分けて、それぞれの段階における測定方法を設計することが重要と考える。例えば、授業中は先端技術(CLMS)を用いて集中度を客観的に計測し、授業後は、アンケート(主観視点での評価)とテスト(客観視点での評価)を組み合わせる等の方法が考えられる。
 - コンテンツ・指導法改善の観点からは、授業の展開(導入～説明～実践～振り返り)ごとに評価を把握することが有効と思われる。この評価も、アンケートやヒアリング、技術による客観評価等を組み合わせながら行うのがよい。
 - PBL の評価においても、成果物でなく、プロセスも含めて評価を行っていくことが重要であると認識している。
 - イメージマップ法、ワークシートや作品の評価、生徒へのアンケート調査、ルーブリック評価を組み合わせる等の方法が考えられる。
- 効果測定結果の分析
 - 先端技術を活用して体験を行った後、その体験が現場での実習にどの程度活かされたかという点が評価しにくいことが課題である。
 - 実習先の担当者から、技術の体験前後それぞれのタイミングで評価してもらうという方法が考えられる。
 - 複数の学科で同様の技術を活用したところ、学科により効果の有無に差が見られた。このような差の分析を行っているところである。

b. ネットワーク、デバイス等の環境整備課題(コスト面、運用面等)

- ネットワーク環境に関する課題
 - ネットワーク環境は、専修学校への技術導入上の最大の課題と認識している。
 - 1人1台のWi-Fiをレンタルで準備したが、Wi-Fi同士での干渉が発生したため、何かしらの工夫が必要と認識している。
- デバイス整備にかかるコストの負担方法
 - 機器の導入コストに課題を感じている専修学校が多い印象がある。
 - VRゴーグルは高価であるため、スマートフォンとの併用を行って全体のコストの低減を図った。
 - VRゴーグルは高価であるため、タブレット端末で3D画像を参照できるようにした。
 - 先端技術を使って、どのように収益面をカバーするのか、費用面の低減を図っていくのかに分け、網羅的に検討していた。
 - 議論で挙げたアイデアを表2-5に記載する。

表 2-5 デバイス整備にかかるコストの負担方法

収益面のカバー	コスト面の低減策
<ul style="list-style-type: none"> ● 補助金・助成金等の活用【全体】 ● 生徒からの徴収【全体】 ● 学生募集での技術活用による学校の訴求力向上(入学者数増加) ● コンテンツにサロン名をつけてネーミングライツで収益化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用する技術の変更(VR→AR等) ● スマートフォンやタブレット等、相対的に安価な端末の活用 ● 機器のレンタル ● 自前でのコンテンツ制作

c. 個人情報等のリスクマネジメント(含:健康影響、授業運営)

※幹事機関のまとめ資料に基づき作成

- 個人情報
 - 教材に映る人物(患者/子ども)に対し事前に許諾をもらう必要がある(合意文書の取り交わし等)。また、映ってしまった場合は消し込みをする等の対策が必要と考えられる。
 - アバターでバーチャル空間に参加した上で授業を行うと、顔が映らないため個人情報が管理しやすい。
- ネットワーク
 - 機器利用時に必要となるネットワーク環境が施設によって異なり、事前に調査が必要と考えられる。
 - 通信環境によって授業が中断するなどのトラブルが発生した。
 - 一般的に学校で使用している線は共用線なので、専用線を引くのが有効なのではないか。
- VR酔い
 - できるだけVR酔いしないようなコンテンツ設計をしているが、可能性を完全に排除するこ

とはできない。事前に生徒に説明する等して運営面でカバーする必要があると考えている。

- 2D 動画と VR 動画をどちらも用意することで、VR 酔いが生じる生徒がいたとしても対応できるような運用としている。
- 感染拡大
 - 計画していた実証(イベント)があったが、コロナの影響で参加できない学校が多く、数が減ってしまった。
- 情報の取り扱い
 - VRに限らず、生徒に向けての情報取扱(SNSの適切な利用等)の徹底を行う必要があると感じている。情報取扱については、案内の基準やテンプレートを作って学生に周知する必要がある。

2.5 コミュニケーション促進

2.5.1 目的

SNS を活用して、検証 PJ 間のコミュニケーションを促進し、基盤となる情報を共有し、検証 PJ 間の質の均衡を図ることを目的とした。

2.5.2 実施方法

SNS として、Microsoft Teams(以降、Teams)を利用した。

活用する SNS の選定については、昨年度に Teams と Facebook を候補として、各ツールの利用経験、組織内での利用制限について検証 PJ の代表機関にアンケート調査を実施し、検討した。ほぼすべての機関が活用可能であり、また資料共有機能や投稿の自由度の高さ等を考慮して、文部科学省とも協議の上、最終的に Teams を利用することで決定した。各機関の担当者より Teams 利用登録の同意を得た後に、各機関の担当者を Teams へ登録し、運用を開始した。

本年度も昨年度と同様に Teams では、全機関が参加・アクセスできる「全体チーム」と、特定の個別機関のみが参加・アクセスできる「個別チーム」の2つのチームを設定した。前者は全機関へ向けた情報発信やコミュニケーションを目的とし、後者は個別相談会議等の事務局・文部科学省との個別の連絡を取る目的で設定した。なお、文部科学省と三菱総合研究所は全体・個別のすべてのチームに参加した。

2.5.3 実施結果

(1) 検証 PJ 間での情報共有での活用

全体チームにおいて、各機関が主体的に他機関との情報共有を行った。具体的には、検証 PJ の成果報告会の開催を他機関へ周知・参加を募り、検証 PJ 間の成果の共有機会のきっかけとなった。

(2) 各種事務連絡での活用

全体チームにおいて、全機関に向けた各種事務連絡・資料共有等を行った。具体的には、分野横断連絡調整会議の日程調整、開催案内、会議資料の共有、学生アンケート調査の協力依頼等を行った。

(3) 定常的な情報発信

全体チームにおいて、教育分野での先端技術の利活用に関する国内外の注目すべき動向やユースケース等を定常的に発信した。国内外の注目すべき動向は、教育分野での先端技術の利活用に関する情報が扱われる主要な Web サイト(表 2-6)やフリーワードによる検索により情報収集した。

表 2-6 定常的な情報発信で活用した主な Web サイト²

No.	Web サイト名
1	Mogura VR(https://www.moguravr.com/)
2	AR TIMES(https://pretiaar.com/artimes/)
3	日経 XTECH (https://xtech.nikkei.com/)
4	HR NOTE (https://hrnote.jp/contents/contents-759/)
5	先端教育(https://www.sentankyo.jp/)
6	Mogura VR(https://www.moguravr.com/news)
7	GIZMODO(https://www.gizmodo.jp/tag/vr/)
8	VRInside(https://vrinside.jp/)
9	MoguLive(https://www.moguravr.com/live)
10	バーチャルリアリティ教育研究センター(https://vr.u-tokyo.ac.jp/)
11	未来の教室 ～learning innovation～(https://www.learning-innovation.go.jp/)
12	TechCrunch(https://jp.techcrunch.com/)
13	Ledge.ai(https://ledge.ai/)
14	超教育協会(https://lot.or.jp/)
15	ReseEd(https://reseed.resemom.jp/)
16	ReseMom(https://resemom.jp/)
17	Smart Japan (https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/subtop/its/)
18	IT media NEWS(https://www.itmedia.co.jp/news/)
19	ICT 教育ニュース(https://ict-eneews.net/)
20	EdTechZine(https://edtechzine.jp/)
21	PR Wire(https://kyodonewsprwire.jp/)
22	PR TIMES(https://prtimes.jp/)
23	マイナビニュース(https://news.mynavi.jp/)
24	コエテコ EdTech byGMO(https://coeteco.jp/edtech)
25	atama+ EdTech 研究所(https://edtech-research.com/)
26	Digital PR Platform(https://digitalpr.jp/)
27	ZDNet Japan(https://japan.zdnet.com/)
28	教育家庭新聞 Kks Web News(https://www.kknews.co.jp/)

情報収集を行った後、検証 PJ の取組内容や利活用する先端技術と親和性の高い情報を、全体チームにおいて発信した。情報発信を行った内容は表 2-7 のとおりである。

² URL は 2022 年 2 月 1 日閲覧。

表 2-7 情報発信内容一覧³

No.	出所
1	Yahoo!ニュース「講師不足もカバー？AI を駆使した「遠隔授業システム」が話題に 画期的なのは生徒のノートが見えること」, https://news.yahoo.co.jp/articles/d1b8c16115fe24c8ef5c85d1da94a1d7c4c3af86 閲覧日[2021 年 7 月 7 日]
2	PR TIMES「【新潟工科専門学校】建設DXの先端技術を活用する人材の育成を目指し、産学連携協定を締結」, https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000528.000032951.html?form=MY01SV&OCID=MY01SV 閲覧日[2021 年 7 月 7 日]
3	VR Inside 「外傷診療の VR 教育を標準化！医療教育 VR プラットフォーム構築事業を本格化」, https://vrinside.jp/news/post-197189/ 閲覧日[2021 年 7 月 12 日]
4	時事ドットコムニュース「鳥羽商船高専と KDDI(株)が DX 人材育成に向けたオンライン授業を実施」, https://www.jiji.com/jc/article?k=000000026.000075419&g=prt 閲覧日[2021 年 7 月 16 日]
5	NHK ニュース「新型コロナの治療を VR で記録 医学生が疑似体験へ 順天堂大学」, https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210720/k10013149821000.html 閲覧日[2021 年 7 月 27 日]
6	ICT 教育ニュース「コロナ対策と対面授業をどう両立させるか？効果的な「ハイブリッド授業」の在り方を探る」, https://ict-enews.net/zoomin/20cisco/ 閲覧日[2021 年 7 月 27 日]
7	日経ビジネス電子版「高専変身 生徒同士でサイバー攻防戦、AR ゴーグルでものづくり」, https://business.nikkei.com/atcl/gen/19/00336/072600003/ 閲覧日[2021 年 7 月 30 日]
8	EdTechZine「中央大学の斎藤正武教授を中心に開発された中高生向けプログラミング教育カリキュラムが公開、教育機関は無料で利用可能」, https://edtechzine.jp/article/detail/6078 閲覧日[2021 年 7 月 30 日]
9	時事ドットコムニュース「文科省委託事業にて自由視点映像 SwipeVideo(国際特許技術)を活用したニューノーマル対応の先端技術教材を開発！」, https://www.jiji.com/jc/article?k=000000049.000028108&g=prt 閲覧日[2021 年 8 月 3 日]
10	SANSPO.COM(サンスポ)「6.5 万 DL 達成の本格派シヨベルカー操作訓練アプリ「重機で Go」VR 版が最新機種に対応」, https://www.sanspo.com/geino/news/20210806/prl21080615320142-n1.html 閲覧日[2021 年 8 月 11 日]
11	月刊高専「元船乗りの校長が取り組む、これからの日本社会を見据えた教育とは」, https://gekkan-kosen.com/2820/ 閲覧日[2021 年 8 月 17 日]
12	日刊工業新聞社「「5G×VR」で人体解剖！学生向け仮想実習室の仕組み」, https://newswitch.jp/p/28316 閲覧日[2021 年 8 月 17 日]
13	ReseEd「講義授業、約 7 割がオンライン・対面併用を希望」, https://reseed.resemom.jp/article/2021/08/06/2071.html 閲覧日[2021 年 8 月 17 日]
14	ICT 教育ニュース「スペースリー、専門学校教育での「VR 動画教材の実証結果」を公開」, https://ict-enews.net/2021/08/23spacely/ 閲覧日[2021 年 8 月 26 日]
15	ロボスタ「ワクチン接種の研修に「VR 注射シミュレーター」を活用 VR で筋肉注射の研修を効率的に実施 高知県室戸市」, https://robotstart.info/2021/08/20/vr-injection-simulator.html 閲覧日[2021 年 8 月 26 日]
16	ReseEd「オンライン授業、対面より理解しやすい 44%...BBT 大学調査」, https://reseed.resemom.jp/article/2021/08/17/2105.html 閲覧日[2021 年 8 月 26 日]
17	ReseEd「大学の授業、3 割以上の学生が「満足していない」」, https://reseed.resemom.jp/article/2021/07/27/1997.html 閲覧日[2021 年 8 月 26 日]
18	ICT 教育ニュース「日本医療大学、AI を活用した動画認識技術によるオンライン学内臨床実習教育を開始」, https://ict-enews.net/2021/08/20aucnet/ 閲覧日[2021 年 8 月 26 日]
19	ReseEd「日本の遠隔授業実施率は 51%、コロナ禍で増加もアジアでは遅れ」, https://reseed.resemom.jp/article/2021/08/30/2187.html 閲覧日[2021 年 8 月 31 日]
20	日経 BP「教育 DX が授業風景を変える(1)——オンライン化とデータ駆動がもたらす変革」, https://project.nikkeibp.co.jp/pc/atcl/19/06/21/00003/082700264/?P=1 閲覧日[2021 年 8 月 31 日]
21	日経 BP「教育 DX が授業風景を変える(2)——もう後戻りできない大学授業のオンライン化」, https://project.nikkeibp.co.jp/pc/atcl/19/06/21/00003/082700265/?P=1 閲覧日[2021 年 8 月 31 日]

³ 2022 年 2 月 24 日現在

No.	出所
22	教育家庭新聞社「情報の創造能力とは「答えをつくる力」 正しい情報を選択する＝答え探しだけでは不足<聖心女子大学教授・益川弘如氏>」, https://www.kknews.co.jp/post_ict/20210405_5f 閲覧日[2021年8月31日]
23	NEWSCAST「日本の医学生への医療教育 VR が NHK WORLD-JAPAN で特集・ウェブ公開！ジョリーグッドと日本医科大学の取り組み」, https://newscast.jp/news/2380753 閲覧日[2021年9月7日]
24	PANORA「角川ドワンゴ学園、授業の VR 対応を拡大 3980 本の授業が VR 空間内で履修可能に」, https://panora.tokyo/archives/32989 閲覧日[2021年9月7日]
25	日経クロステック(xTECH)「世田谷区 90 校導入の AI 教材や 1 万校が使う共創アプリ、浸透する EdTech の実力」, https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01759/083100002/ 閲覧日[2021年9月7日]
26	産経ニュース「VR 音響制作演習」にてソニーミュージック「ソニックアカデミーサロン」協力のもと VR 音響コンテンツを制作ーデジタルハリウッド大学[DHU]」, https://www.sankei.com/economy/news/210907/prl2109070098-n1.html 閲覧日[2021年9月10日]
27	Mogura VR「VR/AR/MR 作品コンテスト「XR クリエイティブアワード 2021」受賞作品が発表、今年は VR トレーニングに」, https://www.moguravr.com/xr-creative-award-2021-3/ 閲覧日[2021年9月10日]
28	EdTechZine「「最高のオンライン授業の作り方」とは？ 離れた世界をつなぐコツ【慶應義塾大学 井庭崇教授によるパターン・ランゲージ】」, https://edtechzine.jp/article/detail/5392 閲覧日[2021年9月17日]
29	Between 情報サイト「地域密着の AI 教育で「リテラシーレベル・プラス」にー久留米工業大学」, http://between.shinken-ad.co.jp/univ/2021/09/kurumekodai.html 閲覧日[2021年9月24日]
30	TechCrunch Japan「発達障害支援 VR のジョリーグッド社長が提言「職場・学校でもソーシャルスキルを学ぶ機会を」」, https://jp.techcrunch.com/2021/09/21/jollygood/ 閲覧日[2021年9月24日]
31	ReseEd「GIGA 端末導入元年の課題...生徒「学習効率」先生「授業方法」」, https://reseed.resemom.jp/article/2021/09/24/2332.html 閲覧日[2021年9月24日]
32	Mogura VR「学びの場をゼロから考え直す。デジタルハリウッド大学が挑む「バーチャルキャンパス」を追い！【第 1 回: コンセプト編】」, https://www.moguravr.com/dhw-virtual-campus-1/ 閲覧日[2021年9月29日]
33	先端教育オンライン「「高校における ICT 教育」実態調査を発表 カシオ計算機」, https://www.sentankyo.jp/articles/79db1dad-a04a-4da8-81fc-75ea959f0f53 閲覧日[2021年9月29日]
34	ReseEd「GIGA スクール端末「フィルタリング未導入」約 3 割」, https://reseed.resemom.jp/article/2021/09/29/2364.html 閲覧日[2021年9月29日]
35	NEWSCAST「国立大学初！実際の新型コロナ患者への処置を VR 教材化！ジョリーグッドと愛媛大学、感染症診療教育 VR を共同開発」, https://newscast.jp/news/2767924 閲覧日[2021年10月6日]
36	Yahoo!ニュース「外部プロジェクターの映像を AR 表示する眼鏡型デバイス 東工大などが開発」, https://news.yahoo.co.jp/articles/323d6eedce93c7db40fe2dd546a61f9249fa6d7d 閲覧日[2021年10月6日]
37	EdTechZine「経済産業省、中高生のデジタル関連部活への支援の在り方を検討」, https://edtechzine.jp/article/detail/6374 閲覧日[2021年10月6日]
38	教育家庭新聞社「文部科学省 2022 年度概算要求～GIGA スクール構想を加速」, https://www.kknews.co.jp/post_ict/20211004_6a 閲覧日[2021年10月11日]
39	専門学校 東京工科自動車大学校「学校法人小山学園と東京都立練馬工業高等学校、教育連携協定を締結」, https://car.ttc.ac.jp/news/ 閲覧日[2021年10月11日]
40	読売新聞オンライン「消防隊員 VRで訓練へ」, https://www.yomiuri.co.jp/local/mie/news/20211008-OYTNT50131/ 閲覧日[2021年10月11日]
41	VR さんぽ「N/S 高 第 1 回 VR ネット運動会を開催！特別番組は 10 月 17 日に生配信」, https://vr-sampo.com/ns21sp/ 閲覧日[2021年10月18日]
42	先端教育オンライン「高等教育のデジタル技術活用の現状、学習者ニーズに沿うベストミックスを」, https://www.sentankyo.jp/articles/8e614937-2a52-49eb-90b6-de6b072653a2 閲覧日[2021年10月18日]
43	NEWSCAST「救急救命士法改正に対応！消防機関らに救命士育成 VR セミナーを実施。文科省事業の一環として全国各地の消防機関が参加する遠隔学会セミナー」, https://newscast.jp/news/1903747 閲覧日[2021年10月21日]
44	SANSPO.COM(サンスポ)「麗澤瑞浪高等学校×学校法人敬心学園 VR で医療介護職を学ぶ時代へ」, https://www.sanspo.com/geino/news/20211020/prl21102020070358-n1.html 閲覧日[2021年10月]

No.	出所
	21 日]
45	AI 専門ニュースメディア AINOW「教師と AI、協調的な学習支援が必要に」コロナ禍を通じて変化する教育とは」, https://ainow.ai/2021/10/20/259202/ 閲覧日[2021 年 10 月 21 日]
46	日経 BP「AI で教育データを解析して分かったこと」, https://project.nikkeibp.co.jp/pc/atcl/19/06/21/00003/102000281/?P=1 閲覧日[2021 年 10 月 26 日]
47	先端教育オンライン「『日本 e-Learning 大賞』受賞者決定」, https://www.sentankyo.jp/articles/fbaef020-6257-40c9-b07a-3da927a068f3 閲覧日[導入事例]
48	時事ドットコム「京都調理師専門学校が日本初VR(仮想現実)調理師養成プログラムの模擬授業をメディア向けに初公開(11/4)」, https://www.jiji.com/jc/article?k=000000239.000071969&g=prt 閲覧日[2021 年 11 月 4 日]
49	SANSPO.COM(サンスポ)「実写の医療 VR 内にハンドトラッキングで実践「VR ハンズオン」開発！名医の手技に自分の手を重ねて VR 実践演習できる」, https://www.sanspo.com/geino/news/20211110/pri21111019240295-n1.html 閲覧日[2021 年 11 月 11 日]
50	デジナビ「VR の介護分野への活用事例集 7 選！【認知症の体験もできる？】」, https://radineer.asia/media/131 閲覧日[2021 年 11 月 11 日]
51	PR TIMES「1986 年生ミレニアル世代の専門学校校長の取組が文部科学省公式「#知る専コラム」に掲載されました！」, https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000248.000071969.html 閲覧日[2021 年 11 月 16 日]
52	東洋経済オンライン「本物のエリート育成、N 高に続き「N 中等部」の狙い」, https://toyokeizai.net/articles/-/466929 閲覧日[2021 年 11 月 16 日]
53	PR TIMES「世界初！三幸学園が最先端 ICT 教育を目的として導入した自由視点映像/マルチアングル映像の国際特許技術「SwipeVideo(スワイプビデオ)」を活用し「全国の部活動応援プロジェクト」を開始！」, https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000053.000028108.html 閲覧日[2021 年 11 月 25 日]
54	Yahoo!ニュース「テスト答案スキャン→AIで瞬時に○× 岐阜県内公立高で導入、教員の業務軽減」, https://news.yahoo.co.jp/articles/4e0c7334f28857a727ee4ac32cf60a2f13b31937 閲覧日[2021 年 11 月 30 日]
55	東洋経済オンライン「全国 2000 校調査、「高校 1 人 1 台端末」の格差事情」, https://toyokeizai.net/articles/-/470914 閲覧日[2021 年 11 月 30 日]
56	岩手日報/WAM NET「福祉に生かす先端技術 北上で補助スーツやVRの体験会」, https://www.int.wam.go.jp/sec/com/content/wamnet/pcpub/kaigo/fukushiiryounews/20211216_113400.html 閲覧日[2021 年 12 月 16 日]
57	ReseEd「VR でバンジー・アート体験「外へ行かない遠足」公立中学校で開催」, https://reseed.resemom.jp/article/2021/12/10/2944.html 閲覧日[2021 年 12 月 16 日]
58	京栄校 What'sNew「【前編】VR で調理体験！？京栄養の学生が専門学校初の試みを先行体験♪」, https://www.kyoto-eiyouriyo.ac.jp/blog/news/1119kyoeivr ; https://www.kyoto-eiyouriyo.ac.jp/blog/news/1126kyoeivr 閲覧日[2021 年 12 月 22 日]
59	Mogura VR「メタが支援、米企業が 2022 年に 10 大学のデジタルツインキャンパス開設を目指す」, https://www.moguravr.com/victoryxr-digital-twin-campus/ 閲覧日[2021 年 12 月 22 日]
60	SANSPO.COM(サンスポ)理美容ニュース「ヘアカット VR 教材」で変わる理美容業界の教育」, https://ribiyo-news.jp/?p=33918 閲覧日[2021 年 12 月 22 日]
61	Screens 映像メディアの価値を映す「中京テレビ、日本初となる「VR 課外授業」を実施 高校 2 校と大学生がバーチャル空間で一緒に授」, https://www.screens-lab.jp/article/27527 閲覧日[2021 年 12 月 24 日]
62	VOIX「SCENTMATICSCENTMATIC / “香り×AI”による次世代教育 小学校「生活科」向け感性教育プログラム「カオリウム実験教室」世界初 小学校1年生によるトライアル授業レポート」, https://voix.jp/edu/news/26237/ 閲覧日[2021 年 12 月 24 日]
63	先端教育オンライン「学校・地域を越えた新しい時代の高校教育の在り方とは？」, https://www.sentankyo.jp/articles/99b1e300-46c5-442e-afd9-47361175c17c 閲覧日[2021 年 12 月 24 日]
64	ReseEd「国レベルでの改善を」校務の情報化に関する専門家会議」, https://reseed.resemom.jp/article/2021/12/23/3030.html 閲覧日[2021 年 12 月 24 日]

No.	出所
65	PR TIMES「中央大学の学生が VR を利用した英会話カリキュラムを作成して授業を催行。メタバースにおける VR 言語教育モデルを提唱。」, https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000016.000045796.html 閲覧日[2022 年 1 月 5 日]
66	ReseEd「2024 年に本格導入を目指しているデジタル教科書って？普及率は？」, https://reseed.resemom.jp/article/2021/12/28/3062.html 閲覧日[2022 年 1 月 5 日]
67	NHK松山放送局「VRだとよく見えます」 全国初 美容師の育成にVR」, https://www.nhk.or.jp/matsuyama/insight/article/20220106-1.html 閲覧日[2022 年 1 月 7 日]
68	公立大学法人 宮城大学 - MYU「VR で授業！南部鉄器の製造工程を学ぶ「意味的価値創造演習」を実施/事業構想学群」, https://www.myu.ac.jp/academics/news/folder002/5145/ 閲覧日[2022 年 1 月 7 日]
69	Yahoo!ニュース「VRで保育の質向上へ 福島・会津大の中沢上級准教授が教材開発着手」, https://news.yahoo.co.jp/articles/e623fc89aa13aed8e5fd2e89a294753b39185dad 閲覧日[2022 年 1 月 7 日]
70	ICT 教育ニュース「データミックス、三幸学園が VR による授業についての分析結果の成果報告会を開催」, https://ict-enews.net/2022/01/13datamix/ 閲覧日[2022 年 1 月 14 日]
71	大分県「久住高原農業高等学校のVR学校紹介」, https://www.pref.oita.jp/site/kyoiku/kujyuuvr220113.html 閲覧日[2022 年 1 月 14 日]
72	こどもと IT「メタバースが教育の場に？XR で実現する教育仮想プラットフォームの未来」, https://edu.watch.impress.co.jp/docs/report/1379312.html 閲覧日[2022 年 1 月 14 日]
73	北陸中日新聞「【石川】「地域貢献力」見える化 AIが評価 金大付属高ツール導入」, https://www.chunichi.co.jp/article/404753 閲覧日[2022 年 1 月 20 日]
74	専門学校 東京工科自動車大学校「東京都立六郷工科高等学校で AR を用いた授業を実施」, https://car.ttc.ac.jp/news/119 閲覧日[2022 年 2 月 2 日]
75	NEWSCAST「コロナ治療 ECMO の医療教育 VR が東京都主催「Tokyo Contents Business Award 2021」奨励賞を受賞！ NEWSCAST」, https://newscast.jp/news/7968110 閲覧日[2022 年 2 月 2 日]
76	CNET Japan「N 高と S 高が導入した VR 面接トレーニングを体験--ドアのノックから始まる臨場感」, https://japan.cnet.com/article/35182871/ 閲覧日[2022 年 2 月 2 日]
77	凸版印刷ニュースルーム「NICT と凸版印刷、透明 AR ディスプレイに高精度計測データによるフォトリアルな 3D 表示を実現」, https://www.toppan.co.jp/news/2022/01/newsrelease220131_2.html 閲覧日 [2022 年 2 月 8 日]
78	時事ドットコム「京都製菓製パン技術専門学校 × ヒューマノーム研究所、製菓・製パン・調理分野の専門学校生向け AI 教育カリキュラムを共同実施！」, https://www.jiji.com/jc/article?k=000000293.000071969&g=prt 閲覧日[2022 年 2 月 17 日]

(4) 事務局と個別機関との情報共有での活用

個別チームにおいて、各機関との個別の事務連絡・資料共有等を行った。具体的には、個別相談会議に係る各種事務連絡を行い、支援シートや KPI 管理シートを Teams 上で共有・管理した。その他、各機関の承諾を得た上で検証 PJ の事業計画書等もアップロードし、検証 PJ の具体成果等の情報共有を個別機関から受けた。

3. 先端技術利活用検証プロジェクトにおける成果の体系化、普及・定着方策の立案・実践

3.1 成果の体系化

3.1.1 目的

下記の3点を目的として、検証PJの成果の体系化を行う。

- 検証PJの成果の分析・可視化し、検証PJ以外の学校、企業等の導入意欲や次年度以降の本事業への参加意欲を喚起する【プロモーション機能】
- 各検証PJが、創出を期待される成果を常に認識し、ぶれのない活動を誘導する【各検証PJにとっての羅針盤機能】
- 全検証PJを俯瞰的に把握し、3か年の事業期間内に漏れなく先端技術導入の基盤を整備し促進させる【ポートフォリオマネジメント機能】

3.1.2 実施方法

本成果の体系化では、専修学校における先端技術利活用のゴールイメージを設定した上で、連絡調整会議や個別相談会議、各検証PJの取組記録等から得られる様々な情報をインプットとし、各検証PJから得られる成果(①各検証PJが作成する教育コンテンツ、②各検証PJの取組過程から得られる技術の導入・活用ノウハウ、の2種)を体系化した。

教育コンテンツの体系化では、専修学校が先端技術利活用を検討する際に先進事例を参照できるように下記の3点を工夫した。

- 検証PJの成果を分野、使用する先端技術、先端技術の使用場面の3軸で整理した。
- 各分野の細かい職種/分野も表記することで、全国の専修学校がより自校に類似した分野の先進事例を把握できるようにした。
- 各機関の取組のタイトルをクリックすることで、各検証PJの成果物が掲載されているホームページに遷移できるようにすることで、利便性を向上させた。

導入・活用ノウハウの体系化では、専修学校が先端技術利活用を検討する際の導入・活用過程を把握しやすいように下記の2点を工夫した。

- 先端技術の導入・活用に関する各実施事項をPlan/Do/Check/Actの枠組みで整理した。
- 各実施事項における各検証PJの取組の方法や工夫を掲載した。

なお、作成した2種の成果の体系化の内容に関しては、各検証PJに内容の確認を実施した。

3.1.3 実施結果

実施方針に示した2種類の体系化資料を作成した。資料イメージは以下のとおりである。

取組一覧表(技術・場面別)

No.	8分野	職種/分野	取組	使用する先端技術								
				AR	VR	MR	HMD	AI	LMS	オンライン	その他	
1	工業	情報処理	IT人材育成に向けた遠隔 オンライン教育システム等の教育環境の構築		▶実習 演習(校内) ▶実習 演習(校外)						▶実習 演習(校内) ▶実習 演習(校外)	▶実習 演習(校内) ▶実習 演習(校外)
2	工業	建築 まちづくり	建築 まちづくり分野における先端技術を活用した教育プログラム	▶実習 演習(校内)	▶実習 演習(校内)	▶実習 演習(校内)					▶実習 演習(校内)	
3	工業	自動車整備士	ARを活用した自動車整備の演習 実習のコンテンツ開発	▶講義 ▶実習 演習(校内)								
4	農業	動物看護	VRを活用した動物看護分野の動画教材制作		▶講義 ▶実習 演習(校内)							
5	農業	農作業従業者	ARグラスと3D動画を活用した農業技術の見える化と人材育成の効率化	▶講義 ▶実習 演習(校外)	▶講義 ▶実習 演習(校内) ▶実習 演習(校外)							
6	医療	理学療法士 作業療法士 柔道整復師 鍼灸師	VRとARを活用した専門的対人援助職員の養成プログラム開発 ※ 高校生のキャリア教育にも活用可能	▶講義 ▶実習 演習(校内) ▶学生支援	▶講義 ▶実習 演習(校内) ▶学生支援							
7	医療	看護師	看護教育におけるVR教材の開発		▶実習 演習(校内)							
8	医療	救急救命士	救急救命士養成学校におけるVR臨床実習開発		▶実習 演習(校内)			▶実習 演習(校内)				
9	医療	歯科衛生士	スマートグラスを活用した疑似体験型講義の開発					▶講義 ▶実習 演習(校内)				
10	衛生	美容	VRとARを活用した実習授業による美容師育成カリキュラムの現代的アップデート	▶実習 演習(校内)	▶実習 演習(校内)							
11	衛生	美容	VR等を活用した美容 観光分野における技術教育カリキュラム		▶講義 ▶オープン キャンパス		▶講義 ▶オープン キャンパス		▶講義 ▶オープン キャンパス			
12	衛生	調理	VRコンテンツを活用した調理分野における新たな教育プログラム開発		▶実習 演習(校内) ▶実習 演習(校外)							
13	教社	介護福祉士 社会福祉士	VRとARを活用した専門的対人援助職員の養成プログラム開発 ※ 高校生のキャリア教育にも活用可能		▶講義 ▶実習 演習(校内) ▶学生支援							
14	教社	保育	インターン前に活用できる先端技術映像教材の開発		▶講義 ▶実習 演習(校内)		▶講義 ▶実習 演習(校内)		▶講義 ▶実習 演習(校内)			
15	商実	マーケティング	オリジナルと既存のVRコンテンツを活用した地元経済を支える人材育成のための教育プログラム開発		▶講義		▶講義					
16	商実	観光 (ブライダル)	VR等を活用した美容 観光分野における技術教育カリキュラム		▶講義 ▶オープン キャンパス		▶講義 ▶オープン キャンパス		▶講義 ▶オープン キャンパス			
17	商実	国際ビジネス	「国際ビジネス人材」型コンピテンシー教育における先端技術を活用した教育環境の構築		▶実習 演習(校内)						▶実習 演習(校内)	▶実習 演習(校内)
18	服家	クリエイター	オリジナルと既存のVRコンテンツを活用した地元経済を支える人材育成のための教育プログラム開発		▶講義		▶講義					
19	文教	eスポーツ	学校間協働実習環境及びオンライン上eスポーツ競技実習の実施環境の構築		▶実習 演習(校内) ▶実習 演習(校外) ▶教員業務/学校運営						▶実習 演習(校内) ▶実習 演習(校外) ▶教員業務/学校運営	▶実習 演習(校内) ▶実習 演習(校外) ▶教員業務/学校運営
20	文教	クリエイター	オリジナルと既存のVRコンテンツを活用した地元経済を支える人材育成のための教育プログラム開発		▶講義		▶講義					
21	文教	スポーツ	インターン前に活用できる先端技術映像教材の開発		▶講義 ▶実習 演習(校内)		▶講義 ▶実習 演習(校内)		▶講義 ▶実習 演習(校内)			

※省略した8分野の正式名称: 教社→教育 社会福祉→商実→商業実務、服家→服飾 家政、文教→文化 教養

※「その他」について、No1は協働学習支援ツール、センシング、No17は学習体験プラットフォーム(LXP)、e-ラーニング、eポートフォリオ、デジタル教材、No19は校務支援ツール、バーチャル教室を指す。

図 3-1 教育コンテンツの体系化

3.2 ガイドラインの作成

3.2.1 目的

専修学校が先端技術を導入及び利活用する際に必要となるポイントを促進させていくにあたり必要となる導入目的の設定、予算確保の方法、運用時の注意点などを明示したガイドラインを作成する。これにより、専修学校が自校に先端技術を導入する際の目的の明確化と、目的に基づいた先端技術の普及定着及び利活用を支援する。

3.2.2 実施方法

昨年度把握した実施上の課題も踏まえ、骨子を作成した。骨子の作成に当たっては、「3.1 成果の体系化」にて記載した PDCA サイクルを参照した。その後、PDCA サイクルの各実施事項について、検証 PJ からの情報収集や先行分野(学校 ICT 化等)の知見を盛り込み、ガイドラインを作成した。検証 PJ からの情報収集に当たっては昨年度の報告書、本年度の事業計画書、個別相談会議の結果を活用したほか、必要に応じて個別にインタビュー調査を実施し、各実施事項における具体的な工夫やポイントを把握した。

3.2.3 実施結果

「専修学校における先端技術利活用のためのガイドライン」のデザイン及び目次構成を図 3-3 及び図 3-4 に示す。



図 3-3 「専修学校における先端技術利活用のためのガイドライン」表紙イメージ

目次

1. 概要.....	
2. 先端技術利活用のポイント.....	
2.1 先端技術の導入を検討する前に.....	
2.2 各先端技術利活用の効果.....	
3. 各プロセスにおけるポイント.....	
3.1 企画・準備(Plan).....	
3.2 実施(Do).....	
3.3 評価(Check).....	
3.4 改善(Act).....	

図 3-4 「専修学校における先端技術利活用のためのガイドライン」目次構成

目次の各項目の内容は次に示すとおりである。

- 先端技術の導入を検討する前に…
 - 先端技術の導入に際して、留意すべき点やポイントを記載している。
- 各先端技術利活用の効果
 - VR・AR 等、技術別に利活用の意義や、効果を記載している。
- 全体の流れ
 - 先端技術の普及及び利活用に際して、弊社が設定した PDCA サイクルの各プロセスを明記している。
- 各プロセスにおけるポイント
 - 「全体の流れ」にて明記した各プロセスでのポイントや留意すべき点を記載している。

3.3 普及啓発コンテンツの作成

3.3.1 目的

検証 PJ における先端技術の具体的な活用例と成果を示した事例集を作成する。これにより、専修学校関係者に先端技術利活用への興味関心を喚起するとともに、自校にあった先端技術の利活用を検討する材料を提供する。

3.3.2 実施方法

昨年度の事例集「専修学校における先端技術利活用に係る参考事例」の作成方針を継承し、以下を作成方針とした。

- 主として、学校職員向けに先端技術の活用事例を紹介するものとする。
- 導入の際の検討資料や研修資料として利用いただくことを想定する。
- 興味関心を喚起することを目的とし、具体的な導入方策等は、別途作成するガイドラインで取り扱うこととする。

先端技術の利活用で得られる教育効果を示すとともに、全ての検証 PJ の取組を紹介する構成とした。また、専修学校が先端技術の利活用を検討する際にイメージが湧くよう以下の 4 点を工夫した。

- 生徒、教員、講師が使用する機器構成や授業実施場所等を示すために、統一的な様式でシステム構成図を作成した。
- 各機関が活用する先端技術の汎用性を示すために、他分野の専修学校で想定される利活用を記載した。
- 先端技術を活用した学習でどのような課題が解決されるのかを示すために、技術導入前の現状と先端技術の有効性を示した。
- 授業における先端技術の活用方法のイメージを促進するために、先端技術を活用した授業例を記載した。

3.3.3 実施結果

「専修学校における先端技術利活用に係る取組事例」は教育効果の紹介と各検証 PJ の事例紹介からなる構成とした。

各検証 PJ の事例紹介ページの構成及びページイメージは以下のとおりである。基本的に各検証 PJ 当たり検証 PJ の概要と各分野での取組の概要からなる 2 ページの構成としたが、複数の分野で実証を行っている検証 PJ については 2 ページ目の内容を必要枚数追加した。

表 3-1 専修学校における先端技術利活用に係る取組事例 ページ構成

ページ	内容
検証 PJ の概要(1 ページ目)	<ul style="list-style-type: none"> ● 取組の概要 ● システム構成図 ● 導入した先端技術の特徴 ● 他分野の専修学校で想定される利活用
各分野での取組の概要(2 ページ目)	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術導入前の現状 ● 先端技術の有効性 ● 具体的な授業の流れ

MRI

導入事例校名 学校法人河原学園河原ビューティモード専門学校

スタイリスト視点からの技術習得を可能にするAR、VR技術活用(1)

概要

第三者視点での学びからスタイリスト視点での学びに転換することにより、美容師の早期育成を実現

美容業界では、一人前の美容師として顧客のカットを任せられるまでに、学校卒業後、平均2、3年の技術習得期間を要する。学校では図解や写真といった平面的な教材で学ぶため、人の頭部を立体的に捉えるのが困難であること、生徒は教員の手本施術を第三者視点で見て学ぶため、スタイリストの手や視点の動きを理解するのが困難であることが要因として挙げられる。

そこで、AR、VR技術を活用し、生徒と教員の間で、どのような機器を使用するかを図で示した。また、情報のやり取りや利用システムを示した。

一層向上して、美容師の早期育成を実現することを目指す。

導入した先端技術の特徴

VR技術により正確な人の動きを撮影することが可能

- 3Dホログラム(VR映像)撮影技術により、撮影する人の動きを1秒間に30コマ撮影することができるため、人の動きを正確に記録することができる。

AR、VR技術により生徒とスタイリストの動きの差の確認が可能

- AR、VR技術を活用したXRゴーグルを装着することで、半透明で投影されるスタイリストの動きと生徒本人の動きを重ねることができ、手の角度や髪までの距離等、両者の動きの違いを把握できる。



【システム構成図】
生徒、教員、講師がどこで、どのような機器を使用するかを図で示した。また、情報のやり取りや利用システムを示した。

他分野の専修学校で想定される利活用

プロと自分の視点の比較により技術を習得したい場合に活用可能
生徒が第三者視点で教員による手本技術を観察するのではなく、プロの視点から観察したい場合にXRゴーグルを活用することができる。生徒は、プロの視点で扱う道具の距離や位置、目標の運び方等を疑似的に体験することにより、自分の動きとプロの動きを比較することができ、高い教育効果が期待できる。

MRI

スタイリスト視点からの技術習得を可能にするAR、VR技術活用(2)

【技術導入前の現状と先端技術の有効性】
「技術導入前の現状」に従来の学習の課題を記載し、「先端技術の有効性」に先端技術の利活用により見込まれる変化を記載した。先端技術の利活用による学習の変化を理解できるようにした。

技術導入前の現状

立体的な技術の理解や、任意の視点からの施術観察が困難

- 教科書では、人の頭部や毛髪の形状が図解や写真で掲載されているため、立体的に施術方法を理解することが困難。
- 2D動画教材では、カメラアングルが制作側の一存で決定されているため、生徒が確認できる施術の視点が限定的。

教員を囲みながらの施術観察は、観察位置と観察回数に課題

- 生徒は教員を囲みながら教員の手本施術を観察するため、観察位置により施術の理解度に差異が生じ、全員の理解の定着が困難。
- 手本施術の実演は通常1回のため、複数回観察することが困難。

先端技術の有効性

見たい角度から施術を正確に観察することが可能

- XRゴーグルの活用により、360°どこからでも手本技術の視聴が可能のため、施術方法の理解が促進し、技術力が向上。
- 生徒は任意の視点から手本技術を観察することが可能なため、主体的な学習が可能。

スタイリストの視点を把握し、繰り返し学習・練習することが可能

- XRゴーグルの活用により、スタイリストの視点から手本技術の視聴ができ、プロの施術の疑似体験が可能。また、スタイリストと生徒の動作の差異が分かり、生徒自身の施術の改善が可能。
- また、手本技術を繰り返し観察できるため、反復練習が可能。

【具体的な授業の流れ】
授業における先端技術の活用方法のイメージを促進するために、先端技術を活用した授業の一例を記載した。

具体的な授業の流れ

XRゴーグル(AR、VR技術)を活用したカットの実演授業

- 教員がXRゴーグルを装着しながら手本技術のカット実演を行い、生徒はモニターから教員の手本技術を視聴する。
- 生徒は複数人で1つのグループとなり、XRゴーグルを装着しながら同様の施術を学習する。3Dホログラム撮影技術を活用したVR動画を複数回視聴し、様々な角度から施術を学習する。
- 生徒自身でマネキンを使ってカットの施術練習を行う。
- 教員は巡回しながら個別指導する。



(左)XRゴーグルを装着しながらカットの施術を学習している様子。

MRI

図 3-5 事例集イメージ

3.4 普及定着方策の作成

3.4.1 目的

専修学校やベンダーの実態を踏まえた「専修学校における先端技術利活用普及・促進方策」(以下、普及定着方策)を策定し、専修学校の先端技術導入に向けた中長期的視点での方針・施策例を提示する。

3.4.2 実施方法

昨年度事業では、専修学校における先端技術利活用のゴールイメージを設定した上で、専修学校やベンダーにおける現状・課題を整理し、それらの課題の解決に向けた方向性及び方策を立案したものを「専修学校における先端技術利活用普及・促進方策(骨子)」として取りまとめた。本年度は、本成果物を基に、下記の観点を追記・変更した。

- 先端技術の導入により得られる効果の具体的な明示
- 先端技術の利活用に向けた課題
- 先端技術の利活用に向けた課題の解決策(方向性及び具体的施策)

なお、現状・課題の整理にあたっては、検証 PJ 受託機関との個別相談会議(2.2 節)の結果、及び効果検証(3.5 節)の結果を参照した。

3.4.3 実施結果

本項では、前項で示した 3 点の追記・変更の観点に分けて、追記した結果を記載する。

(1) 先端技術の導入により得られる効果の具体的な明示

個別相談会議(2.2 節)で収集した先端技術利活用による効果を、他校の検討に資するよう一般化し、表 3-2 のように整理・掲載した。また、効果を定量的に示すため、効果検証(第 3.5 節)で行った生徒向けアンケート結果の一部も掲載した。

表 3-2 先端技術利活用により想定される効果一覧

技術	利活用意義、効果
VR	<p>得難い体験機会の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高価で導入困難な設備の疑似的な体験が可能 ・再現が難しい環境の疑似的な体験が可能 ・危険な体験を疑似的にすることで、安全面の教育を行うことが可能 ・現場に近いシチュエーションを繰り返し練習することが可能 ・一つの対象を時間的に追ったリアルな体験が可能 ・同一時間における他の空間をリアルに感じることのできる体験が可能 ・遠隔でも立体的物を使った実習の疑似体験が可能 <p>リアルな学習・体験機会の教育効果向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・授業前に活用することで、対面授業時に学生が主体となった学習に時間を充ち可能（反転学習の機会確保・質向上） ・現場実習前に活用することで、事前に現場のイメージを持つことができ、想像と実際のギャップを軽減可能 <p>技術の精緻な理解</p> <ul style="list-style-type: none"> ・従来以上に手元を精緻に観察することが可能 ・プロの視点で作業を疑似体験することが可能 ・自身の手技とプロの手技を合わせて表示することにより、プロの手技との差を認識することが可能 ※外の映像を撮影・表示できるヘッドマウントディスプレイが必要 ・学生の視点を教員が確認でき、精緻な指導・評価が可能 <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リアルな芸術作品に疑似的に触れることによる感性の強化 ・オープンキャンパス等で活用することによる、進路選択のミスマッチ解消
バーチャル空間での議論 (主にVRとの組合せを想定)	<ul style="list-style-type: none"> ・臨場感が高くなることにより、学生同士の議論が促進 ・学校同士や学校-企業間の議論が活発になり、産学の連携体制の強化が可能 ・企業の実務者がバーチャル空間上で授業できることにより、都市部と地方の教育機会の格差の低減に寄与
AR	<ul style="list-style-type: none"> ・実習中に手順を空間上に表示させることにより、実習を効率的に（重要な部分を集中的に）行うことが可能 ・実習中に手順を空間上に表示させることにより、実習を正確に行え、作業品質が向上 ・各学生が、自分の好きな角度から対象物を確認できるため、従来よりも詳細な観察が可能
AR (カメラ付スマートグラスとの組合せ)	<ul style="list-style-type: none"> ・教員視点での映像を生徒に共有することで、習熟者の隣に立っているだけでは見えない／見えにくいところを見ることができ、教員の技能をより詳細に観察することが可能 ・生徒視点での映像を教員に共有することで、生徒の隣に立っているだけでは見えない／見えにくいところを教員がリアルタイムに見ることができ、より質の高い指導や精緻な評価が可能
3D画像・動画	<ul style="list-style-type: none"> ・対象物をあらゆる角度から観察することができるため、現場実習では見逃しがちな視点からも詳細な観察が可能 ・学校においてVR・ARで見た3D画像を、自宅でも画面上で確認することにより、知識の一層の定着を促進 ・2D動画に比べ、奥行等を捉えやすくなるため、事前学習等で活用することにより実習時の作業のイメージを明確化することが可能
センシング	<ul style="list-style-type: none"> ・webカメラで捉えた受講者の顔の特徴点や、眼鏡型デバイスで把握できる視線移動等から集中度を計測することで、eラーニングコンテンツ受講後の個別フォローや客観的な評価が可能 ・webカメラで撮影した映像を基に、PBL等における議論への参画度や貢献度を可視化することにより、より深い議論や、議論への積極的な参加、客観的な評価を促進
オンライン	<ul style="list-style-type: none"> ・災害等の非常時においても、学びを継続することが可能 ・協働学習時における会話の履歴を残すことが可能 ・時間・場所の制約を排除
校務支援ツール	<ul style="list-style-type: none"> ・実習環境運用（学校間の事務連絡、実習講師リソースの管理等）のために必要な事務処理を一元的に処理し、教員の負担を軽減することが可能
AIドリル (デジタル教科書、CBTとの組合せを想定)	<ul style="list-style-type: none"> ・PBLにおける個人学習の場で、各学習者の理解度を的確に把握するとともに、各学習者が再確認すべき学習内容を明確化することが可能
模型転送技術	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔地でも制作物等の成果を3Dで共有可能となり、教員の精緻な評価・フィードバックが可能
各業界で使用されている技術	<ul style="list-style-type: none"> ・各業界で活用されている技術の使用方法を就職前に修得することで、より実践性の高い人材を育成 <ul style="list-style-type: none"> － BIM・環境シミュレーション技術の利活用 － 観光業界・デザインにおけるVR制作

(2) 先端技術の利活用に向けた課題

個別相談会議(2.2 節)で収集した先端技術利活用に向けた課題を、昨年度整理した「モデル構築段階」「発信・興味喚起段階」「取組拡大段階」に分けて追記した。

モデル構築		発信・興味喚起		取組拡大	
学校	モデル構築時	学校 (協会)	発信時	学校	導入時
	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術を保有している企業との連携が困難 ● 自校以外の連携校の探索負担が大きい ● 感染症対策を講じた上での実証 ● 学内の機器、ネットワーク整備 ● モデルの適切な効果検証方法が分からない ● 安全面、個人情報漏洩等のリスク対応 		<ul style="list-style-type: none"> ● 発信するメリットを感じられない ● 好事例を有する学校を特定できない ● 発信の効果を把握できない 		<ul style="list-style-type: none"> ● 導入にかかるコストを負担できない ● 適切な導入アドバイザー等の不在 ● 導入の効果(投資対効果)が不明 ● 教育内容に適した技術・製品の探索 ● 技術導入の旗振り役となるような人材の不在 ● 学内の機器、ネットワーク整備 ● 技術を使った新しい授業形態に対する教員の理解醸成が困難 ● 安全面、個人情報漏洩等のリスク対応
		学校	興味喚起時	学校	利活用時
			<ul style="list-style-type: none"> ● 先端技術を導入するという発想がない ● 先端技術の導入に必要性を感じない 		<ul style="list-style-type: none"> ● ランニングコストを負担できない ● 教職員の技術の利活用スキル・ノウハウが不足(授業設計、授業運営) ● 技術を管理・運用する職員が不足(授業準備・撤収、授業支援員) ● 学校独自での継続的なコンテンツ制作が困難 ● 導入した先端技術活用のサポートが十分でない
企業	モデル構築時	企業	興味喚起時	企業	導入時
	<ul style="list-style-type: none"> ● 導入に興味のある学校との連携が困難 ● 感染症対策を講じた上での実証 ● 連携する学校内の機器、ネットワーク整備 ● モデルの適切な効果検証方法が分からない ● 安全面、個人情報漏洩等のリスク対応 		<ul style="list-style-type: none"> ● 市場規模が限定的で参入メリットが低い ● 自社保有技術の専修学校導入イメージがない 		<ul style="list-style-type: none"> ● 導入意向をもつ専修学校を特定できない ● 専修学校を対象とした事業に人員・予算を割くことができない ● 専修学校とのネットワークが構築できない ● 専修学校が導入上の課題を解決できていない

図 3-6 先端技術の利活用に向けた課題

(3) 先端技術の利活用に向けた課題の解決策(方向性及び具体的施策)

個別相談会議(2.2 節)で収集した、課題解決に向けたアイデアに基づいて、打ち手として有効と考えられる解決策を検討した。本年度、新たに解決策の方向性として追記したのは下記の2点である。なお、普及定着方策には、これらに対応した具体的な施策も記載した。

- 教職員の理解醸成とスキル・ノウハウ向上
- 補助金の利便性向上

また、学校や行政だけの取組では、専修学校での持続的な先端技術利活用につながりにくいと考えられるため、学校協会や技術・コンテンツ保有企業、各国家資格所管省庁で検討・実施すべきと考えられる事項も整理した。

3.5 効果検証の実施

3.5.1 目的

従来の学習方法と先端技術を活用した学習方法の教育効果の違いを検証することを目的として、実証研究に参加した生徒に対しウェブアンケート調査を実施する。

3.5.2 実施方法

ウェブアンケート調査(Microsoft Forms)により、先端技術を活用した学習方法の教育効果を検証した。検証PJに採択された16機関に対し、実証授業終了後にウェブアンケート調査の実施を依頼した。なお、調査に協力いただいた検証PJには個別に結果をフィードバックした。

(1) 調査対象

検証PJにおける実証研究に参加した専修学校の生徒及び高校生を対象とした。

(2) 調査方法

ウェブアンケート調査形式で実施し、ツールはMicrosoft Formsを使用した。

(3) 調査内容

生徒の属性、実証研究で活用した先端技術と授業形態、先端技術を活用した学習方法の教育効果、先端技術を活用した学習で印象的だった体験/場面、学習しやすかった体験/場面、学習しにくかった体験/場面等を把握した。調査票は参考資料を参照。

なお、先端技術を活用した学習方法の教育効果に関する質問項目は、第1回分野横断連絡調整会議の勉強会にて聖心女子大学教授益川弘如氏にご教示いただいた学びの性質と調査項目案を参考に作成した。今回の調査では前後比較や対照群の設定が困難であることから、いずれの設定も従来の学習方法と比較しての主観を回答者に回答いただく形式とした。調査項目は以下の4分類とした。

表 3-3 教育効果に関する調査項目

分類	質問
【分類①】先端技術での学習の変化に関する質問	<ul style="list-style-type: none"> ● 普段体験できない状況下で学ぶことができるようになった。 ● 現場の状況をリアルに経験でき、必要な情報を得ることができるようになった。 ● 学習事項を現場の状況と関連付けることができるようになった。 ● 学習者同士で状況や情報を交換(交流、やりとり)することができるようになった。 ● 自分の学習(習得)状況を即時にフィードバックしてもらえる(確認できる)ようになった。
【分類②】3e の学びの実現に関する質問	<ul style="list-style-type: none"> ● 積極的に学ぶことができるようになった。 ● 楽しく学ぶことができるようになった。 ● 学びが面白いと思う。 ● 実際の場面に似た活動を行うことができるようになった。 ● より多様に(幅広く)経験を積むことができるようになった。 ● 自分は何ができる(できないか)を把握できるようになった。 ● 自分は何を知っているか(知らないか)を把握できるようになった。 ● 自分ができること(できないこと)について、評価してもらえるようになった。 ● 自分が知っていること(知らないこと)について、評価してもらえるようになった。
【分類③】体験モード(体験的認知)/内省モード(内省的認知)に関する質問	<ul style="list-style-type: none"> ● 体験(実習)の質が向上していると思う。 ● 体験(実習)内容が上手くいったかどうか考える機会が増えていると思う。 ● 体験(実習)内容がどのような意味(価値)があるのか考える機会が増えていると思う。
【分類④】学習者中心かつ適応的熟達者育成への授業づくりに関する質問	<ul style="list-style-type: none"> ● 様々な内容を効果的に教わるできるようになった。 ● 様々な内容を自分で意味づけたり考えていたりして深めることができるようになった。 ● 様々な内容を学習者同士で話し合い(相談・議論・学び合い)ながら深めることができるようになった。 ● 学習内容についてより興味を持てるようになった。 ● 学習内容を学ぶ目的が認識しやすくなった。 ● 自分の理解度に合う学習ができるようになった。

(4) 調査期間

2021年10月11日(月)～2022年1月14日(金)とした。

3.5.3 実施結果

計 7 つの検証 PJ で実証授業を受講した生徒から回答を得た。

(1) 結果の概要

今回のウェブアンケート調査の結果概要は下記のとおりである。なお、本調査の対象人数は限定的であり、かつ実証研究の限られた授業での実証のため、結果の解釈には注意を要する。

- 先端技術を活用した学習方法の教育効果について、先端技術を活用した学習方法の方が従来の学習方法と比べて全般的に評価が高かった。特に評価されたのは、「普段体験できない状況下で学ぶことができるようになった」(52.9%)であり、続いて「楽しく学ぶことができるようになった」(45.8%)であった。
- 先端技術を活用した学習において印象的だった体験、場面があると回答した生徒は約 60% だった。具体的には、VR や HMD を活用することで「海外で開催されるファッションショーや海外の美術館等、普段見学できない場所を体験することができた」こと、「仕事の見学をリアルに体験でき、現場にいるような雰囲気学べた」ことが挙げられた。また、MR を活用することで「わからなかったらその時に止めたり、戻したりできるのがいいと思った」ことも挙げられた。
- 先端技術を活用した学習において学習しやすかった体験、場面があると回答した生徒は約 50% だった。具体的には、AR を活用することで「先生の手元が良く見えて分かりやすかった」こと、VR/HMD を活用することで「リアリティがあり、イメージしやすかった」ことが挙げられた。また、MR を活用することで「リアルでわかりやすかった」ことが挙げられた。
- 先端技術を活用した学習において学習しにくかった体験、場面があると回答した生徒は約 40% だった。具体的には、AR を活用した際に機器が重たかったことやタブレット端末の動作が遅かったこと、VR/HMD を活用した際に VR 酔い、通信トラブル、映像の見えにくさ等が発生したりしたことが挙げられた。なお、これらの指摘については、動くことの多い校内外の実習・演習では軽量型の機器を使用したり、VR と HMD を使用する時間を 15 分程度に設定したり、また、端末や通信の環境を整備したりすることなどが各検証 PJ において提案され、改善が図られているところである。

(2) 生徒の基本属性について

専修学校の生徒 219 名と高校生 19 名から回答を得た。回答した専修学校の生徒の属性は、「文化・教養分野」(31.5%)が最も多かった(図 3-7)。学年別では、「1 年生」が 70%以上を占めた(74%) (図 3-8)。

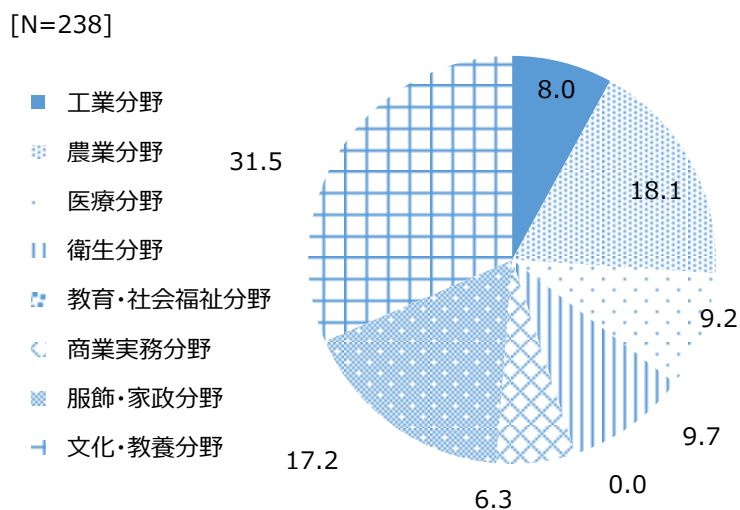


図 3-7 回答した生徒の学習分野(SA, n=238)
高校生(N=19)は体験授業を受講した検証 PJ の分野を回答している。

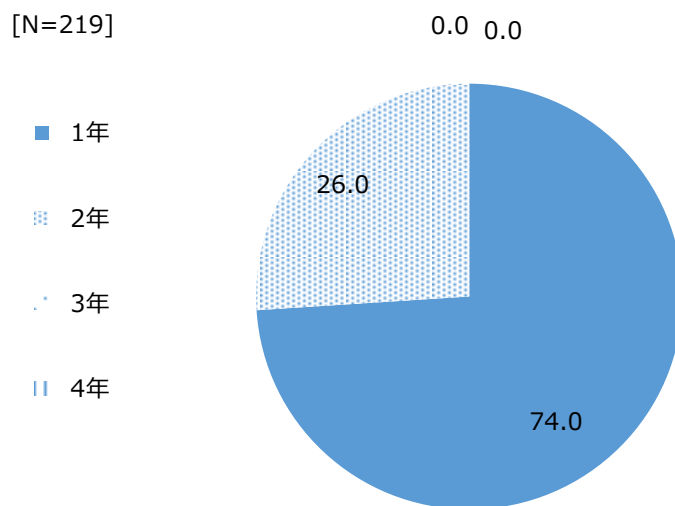


図 3-8 回答した生徒の学年(SA, n=219)
高校生(N=19)は回答から除外している。

(3) 活用した先端技術と授業形態について

活用された先端技術は、「VR」(74.4%)、「HMD」(72.7%)、「AR」(23.1%)、「MR」(8.4%)の順で多かった(図 3-9)。なお、回答を得た 7 機関の中で「AI」「学習管理システム」「オンライン」の活用はなかった。また、HMD の利用者は全員が VR、AR、MR のいずれかとの併用で利用している。

実証研究で使用された授業形態は、「講義」(92.9%)、「校内実習・演習」(37.8%)、「校外実習・演習(インターン含む)」(7.1%)の順で多かった(図 3-10)。

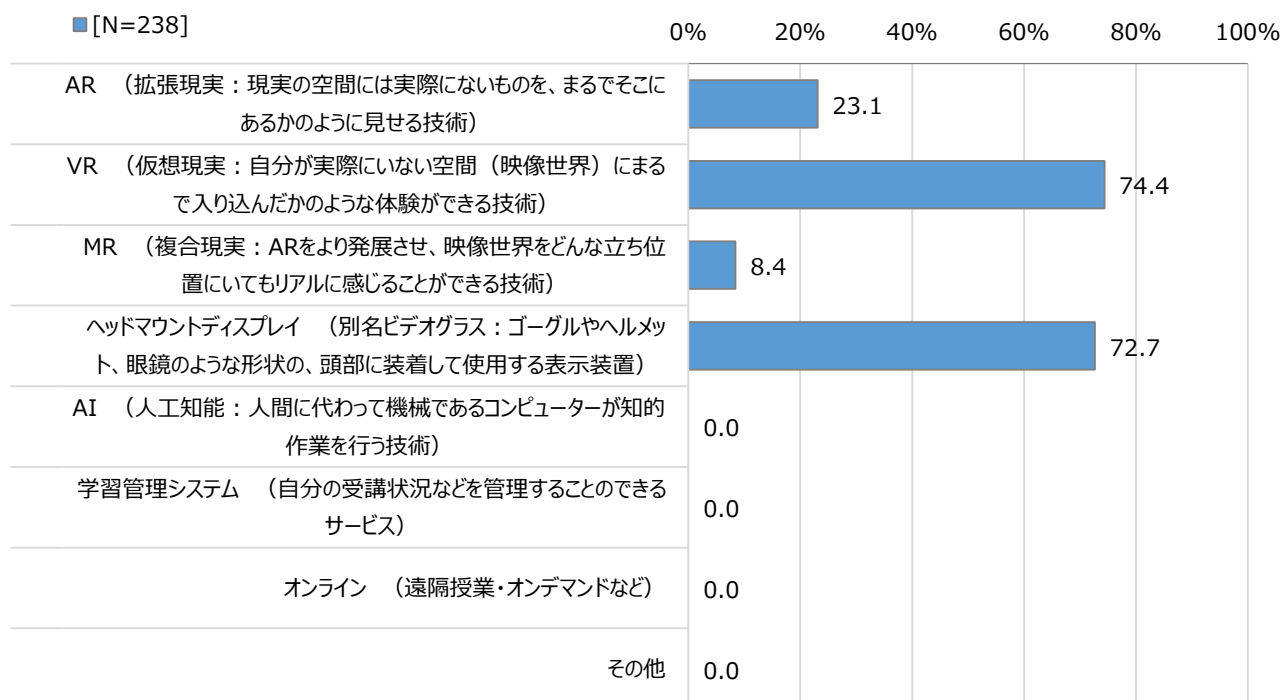


図 3-9 実証研究で使用された先端技術の割合(MA, n=238)

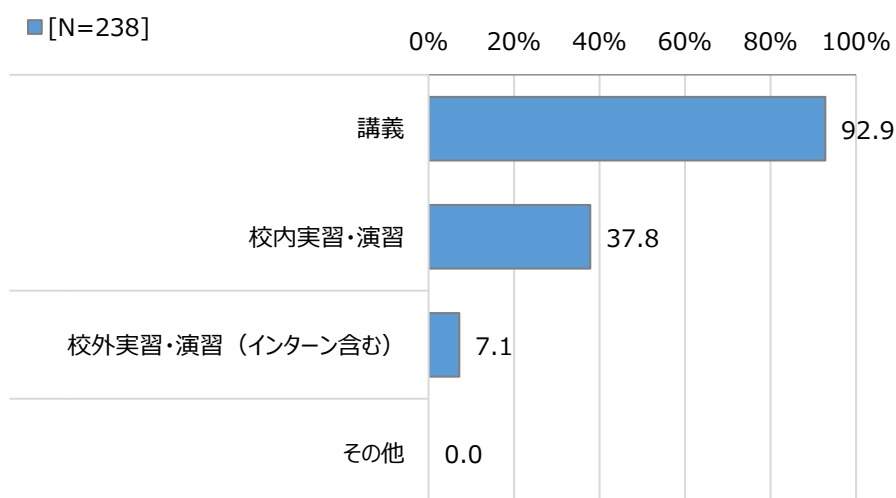


図 3-10 実証研究で使用された授業形態の割合(MA, n=238)

(4) 先端技術を活用した学習方法の教育効果について

先端技術を活用した学習方法の教育効果を図 3-11 から図 3-14 に示した。

図 3-11 は、3.5.2(3)調査内容で示した「【分類①】先端技術での学習の変化に関する質問」の回答を示している。各質問内容に対し、先端技術を活用した学習方法の方が従来の学習方法と比べて評価（「とても当てはまる」「だいたい当てはまる」と回答、以下同様）した割合はそれぞれ約 65%～90%であった。その中で、先端技術を活用した学習方法の方が特に評価された（「とても当てはまる」と回答、以下同様）のは、「普段体験できない状況下で学ぶことができるようになった」（52.9%）であり、続いて、「現場の状況をリアルに経験でき、必要な情報を得ることができるようになった」（30.7%）であった。

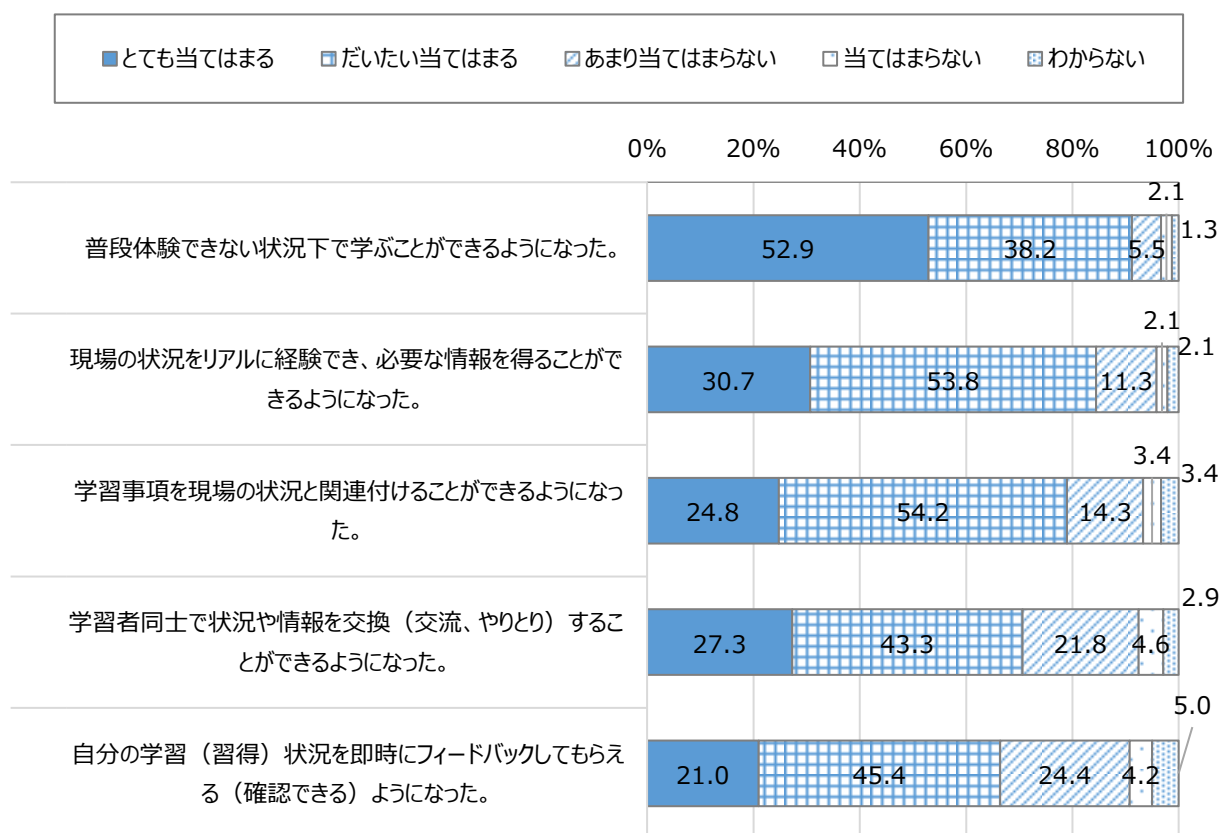


図 3-11 先端技術の教育効果【分類①】先端技術での学習の変化(SA, n=238)

図 3-12 は、「【分類②】3e の学びの実現に関する質問」に関する質問の回答を示している。各質問内容に対し、先端技術を活用した学習方法の方が従来の学習方法と比べて評価した割合はそれぞれ 55%～80%であった。その中で、先端技術を活用した学習方法の方が特に評価されたのは、「楽しく学ぶことができるようになった」(45.8%)であり、続いて、「学びが面白いと思う」(36.6%)、「より多様に(幅広く)経験を積むことができるようになった」(31.1%)であった。

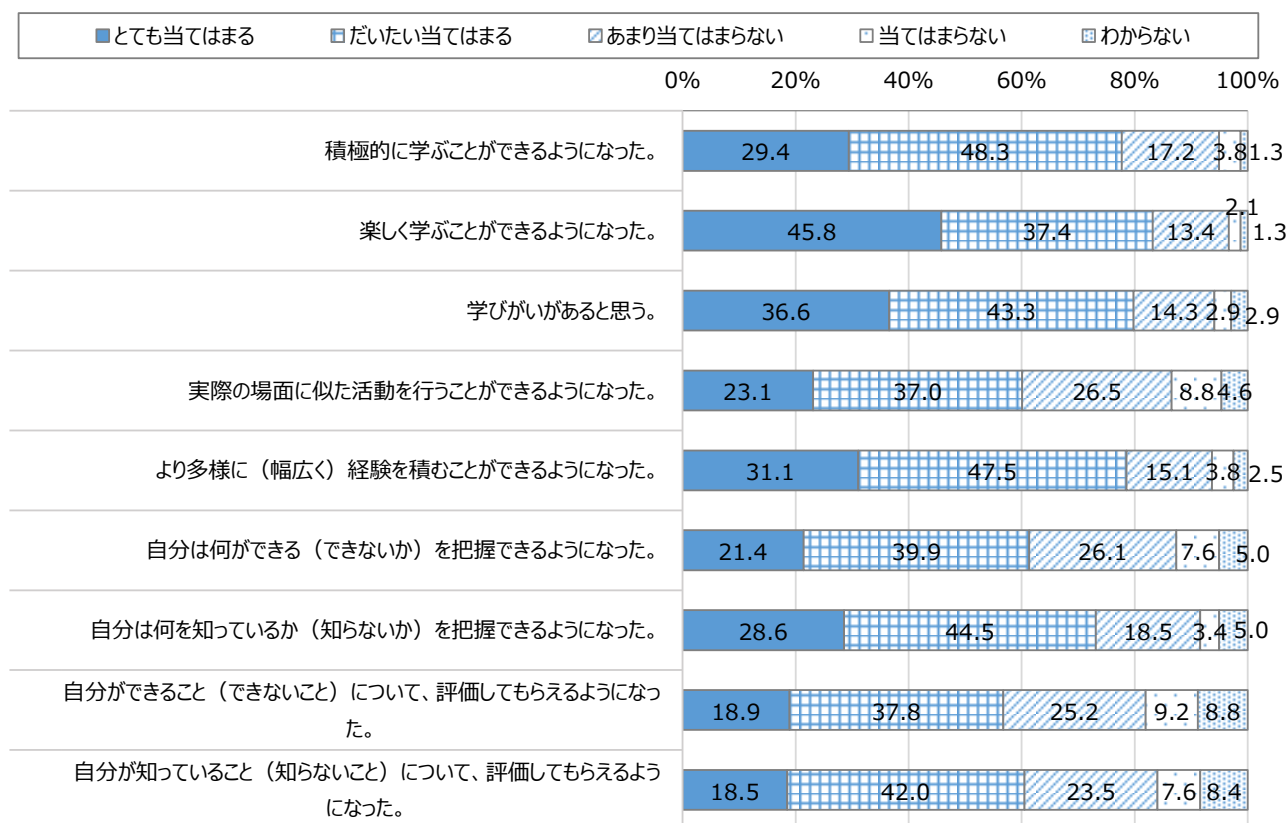


図 3-12 先端技術の教育効果【分類②】3e の学びの実現(SA, n=238)

図 3-13 は、「【分類③】体験モード(体験的認知)/内省モード(内省的認知)に関する質問」の回答を示している。各質問内容に対し、先端技術を活用した学習方法の方が従来の学習方法と比べて評価した割合は約 70%~80%であった。その中で、先端技術を活用した学習方法の方が特に評価されたのは、「体験(実習)の質が向上していると思う」(34.9%)であり、続いて、「体験(実習)内容がどのような意味(価値)があるのかを考える機会が増えていると思う」(27.3%)であった。

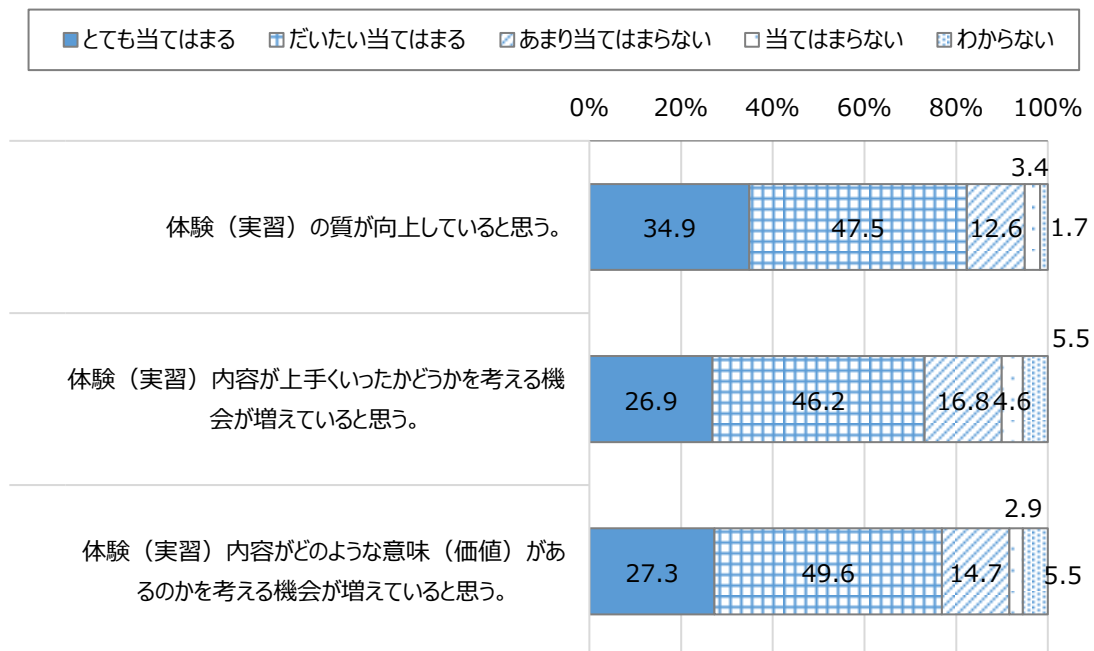


図 3-13 先端技術の教育効果【分類③】体験モード/内省モード(SA, n=238)

図 3-14 は、「【分類④】学習者中心かつ適応的熟達者育成への授業づくりに関する質問」の回答を示している。各質問内容に対し、先端技術を活用した学習方法の方が従来の学習方法と比べて評価した割合はそれぞれ 65%～80%であった。その中で、先端技術を活用した学習方法の方が特に評価されたのは、「学習内容についてより興味を持てるようになった」(31.1%)であり、続いて、「様々な内容を効果的に教わるができるようになった」と「様々な内容を自分で意味づけたり考えていたりして深めることができるようになった」(28.2%)であった。

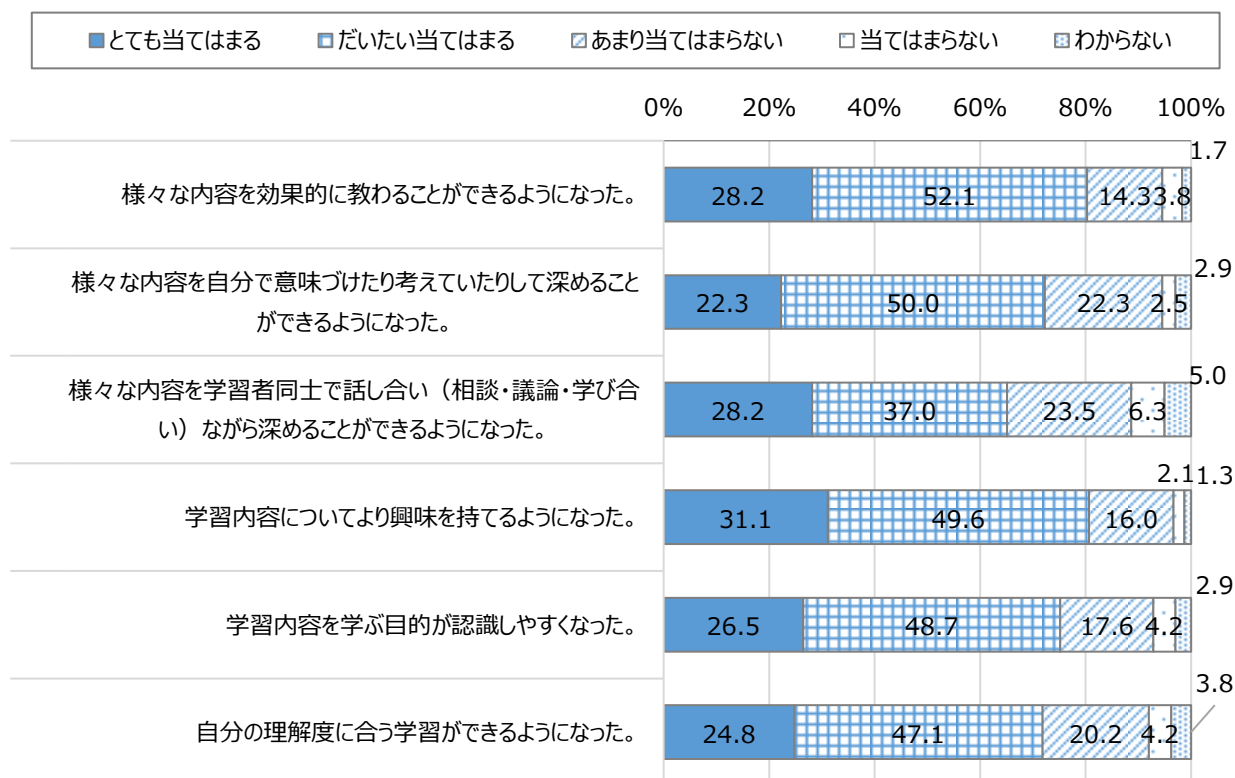


図 3-14 先端技術の教育効果【分類④】学習者中心かつ適応的熟達者育成への授業づくり (SA, n=238)

(5) 先端技術を活用した学習方法の体験、場面について

先端技術を活用した学習において印象的だった体験や場面、学習しやすかった体験や場面、学習しにくかった体験や場面の有無について、団体別及び先端技術別に結果を考察した。

1) 印象的だった体験、場面

先端技術を活用した学習において印象的だった体験、場面があると回答した生徒は約 60%であり(図 3-15)、自由記述形式の回答による主な意見は以下のとおりだった。

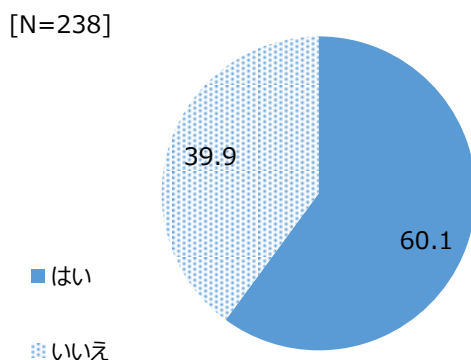


図 3-15 印象的だった体験、場面の有無(SA, n=238)

表 3-4 印象的だった体験、場面(自由記述)

分類	質問
AR	<ul style="list-style-type: none"> ● 常にヒントとなる画像が視界の隅にあるのがかなり印象的だった。 ● 従来の学習では生徒全員(20 数人)が先生の周りを囲んで手本の施術を観察していたため、教員の手元が見えにくい時もあったが、先端技術により、教員の手元の様子を細かく見ることができた。
VR/HMD	<ul style="list-style-type: none"> ● 海外で開催されるファッションショーや海外の美術館等、普段見学できない場所を体験することができた。 ● 普段とは違う角度、様々な角度から観察できた。 ● 仕事の見学をリアルに体験でき、現場にいるような雰囲気学べた。 ● 魚の剥き方を細部まで見ることができた。 ● 何度も止めたり、戻したりしながら学習できた。
MR	<ul style="list-style-type: none"> ● 体験がリアルだった。 ● わからなかったらその時に止めたり、戻したりできるのがいいと思った。 ● 目の前に動画があるのがすごかった。

※VRとHMDの併用が最も多かったため、VRとHMDに対する意見はまとめて示した。

また、回答数が少ないため解釈には注意を有するが、先端技術別に印象的だった体験、場面の有無を比較すると、MRでは75.0%、続いて、HMD(65.3%)、VR(63.1%)、AR(32.7%)の順に印象的だった体験、場面があった(図 3-16)。

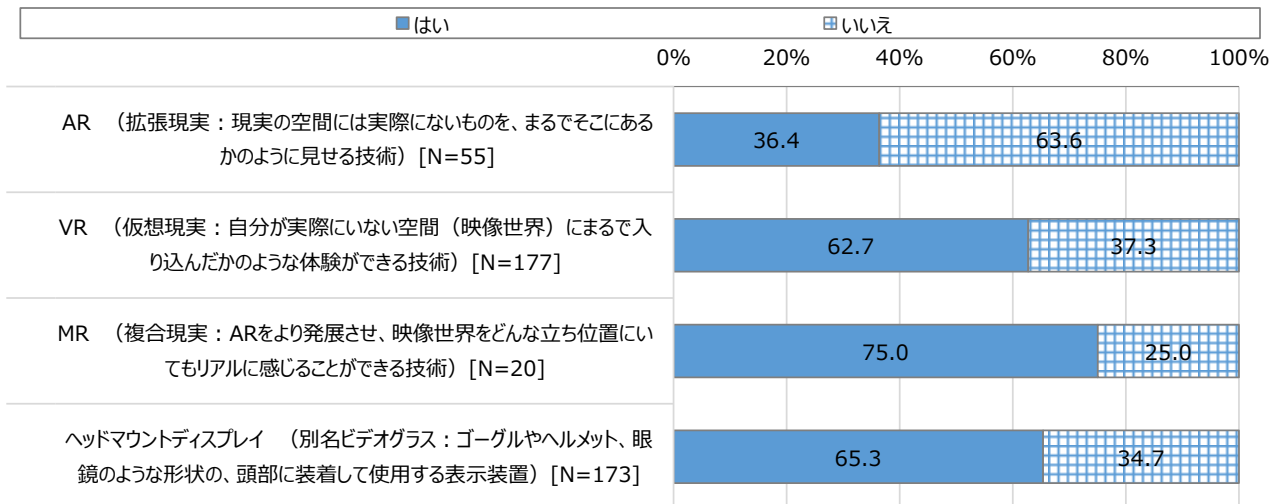


図 3-16 【参考】印象的だった体験、場面の有無(技術別)

2) 学習しやすかった体験、場面

先端技術を活用した学習において学習しやすかった体験、場面があると回答した生徒は 48.3%であり(図 3-17)、自由記述形式の回答による主な意見は以下のとおりだった。

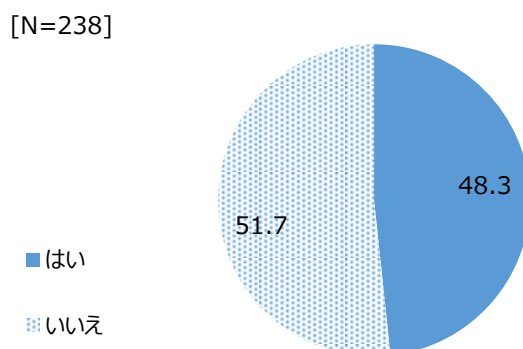


図 3-17 学習しやすかった体験、場面の有無(SA, n=238)

表 3-5 学習しやすかった体験、場面(自由記述)

分類	質問
AR	<ul style="list-style-type: none"> ● 教員の手元が良く見えて分かりやすかった。 ● どこにどんな部品が車体にあるのかを把握しやすかった。 ● 施術者の目線で見ることができたため、手術の時にどうやって器具を医者に渡すのが良いのかがわかりやすかった。
VR/HMD	<ul style="list-style-type: none"> ● リアリティがあり、イメージしやすかった。 ● 全体を見渡すことで、現場が分かりやすかった。 ● 普段は見られない裏側などを細かく見られたのでとてもリアルで分かりやすかった。 ● 発達障害や感覚過敏のような特性を当事者以外が体験できるツールとしてよかった。 ● 自分のペースで見ることができたので、考えることができた。 ● 人目を気にせず、自分の好きな位置、角度から見て学ぶことができた。
MR	<ul style="list-style-type: none"> ● リアルでわかりやすかった。 ● 見たい視点を変えられる点良かった。

※VRとHMDの併用が最も多かったため、VRとHMDに対する意見はまとめて示した。

また、回答数が少ないため解釈には注意を有するが、先端技術別に学習しやすかった体験、場面の有無を比較すると、MRでは65.0%、続いて、HMD(49.1%)、VR(46.0%)、AR(38.2%)の順に学習しやすかった体験、場面があった(図 3-18)。

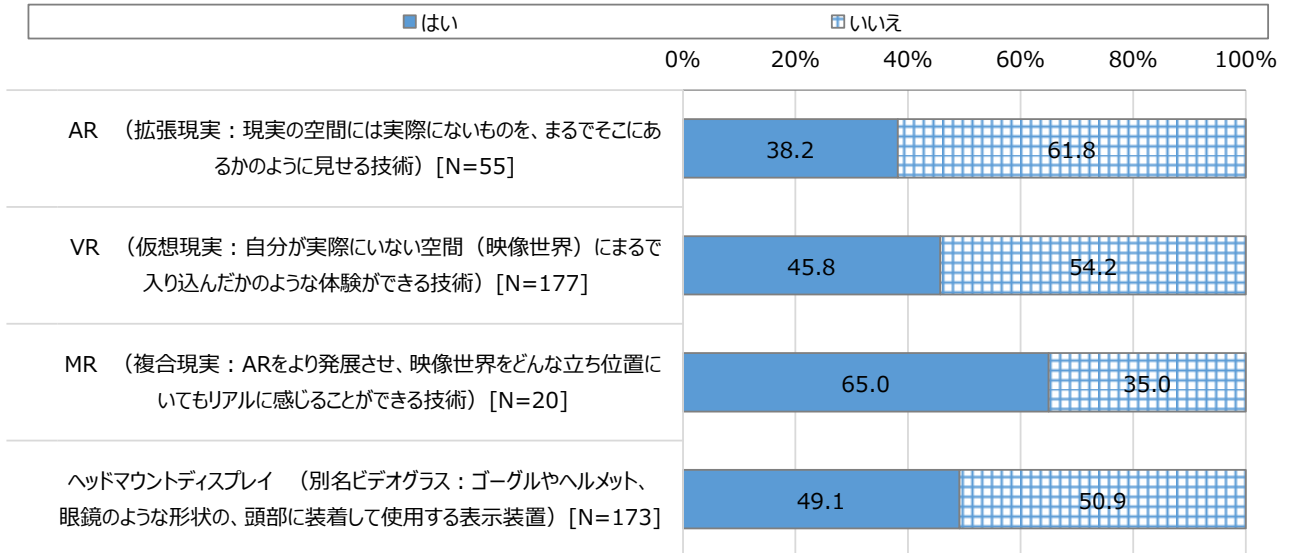


図 3-18 【参考】学習しやすかった体験、場面の有無(技術別)

3) 学習しにくかった体験、場面

先端技術を活用した学習において学習しにくかった体験、場面が「ない」と回答した生徒は約 60%に対し、「ある」と回答した生徒は約 40%だった(図 3-19)。学習しにくかった体験、場面が「ある」と回答した生徒の自由記述形式の回答による主な意見は以下のとおりだった。

[N=91]

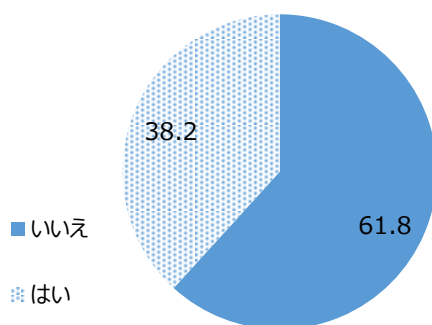


図 3-19 学習しにくかった体験、場面の有無(SA, n=238)

表 3-6 学習しにくかった体験、場面(自由記述)

分類	質問
AR	<ul style="list-style-type: none"> ● タブレット端末の動作が遅かった。 ● 視界が狭くなった。 ● AR の機器が重たかった。
VR/HMD	<ul style="list-style-type: none"> ● ずっとゴーグルをつけていると酔ってしまうため、時々外さなくてはならなかった。 ● ピントが合わないと映像が見えにくかった。 ● 装着しながらの作業はやりにくかった。 ● 映像が通信トラブルで止まってしまうことがあった。 ● 映像の解像度が悪かった。 ● 機械の不具合が面倒くさかった。
MR	<ul style="list-style-type: none"> ● 機器を動かすことが難しかった。 ● MR を体験する際の説明があまりなかった。

※VRとHMDの併用が最も多かったため、VRとHMDに対する意見はまとめて示した。

また、回答数が少ないため解釈には注意を有するが、先端技術別に学習しにくかった体験、場面の有無を比較すると、「MR」と「AR」では学習しにくかった体験、場面が「なかった」と回答した生徒はそれぞれ 80.0%と 67.3%だったのに対し、「VR」、「HMD」を活用した場合において学習しにくかった体験、場面が「なかった」と回答した生徒はそれぞれ 58.5%、56.1%であった。「VR」「HWD」では学習しにくかった体験、場面が「ある」と感じた生徒の割合がやや高くなっている。

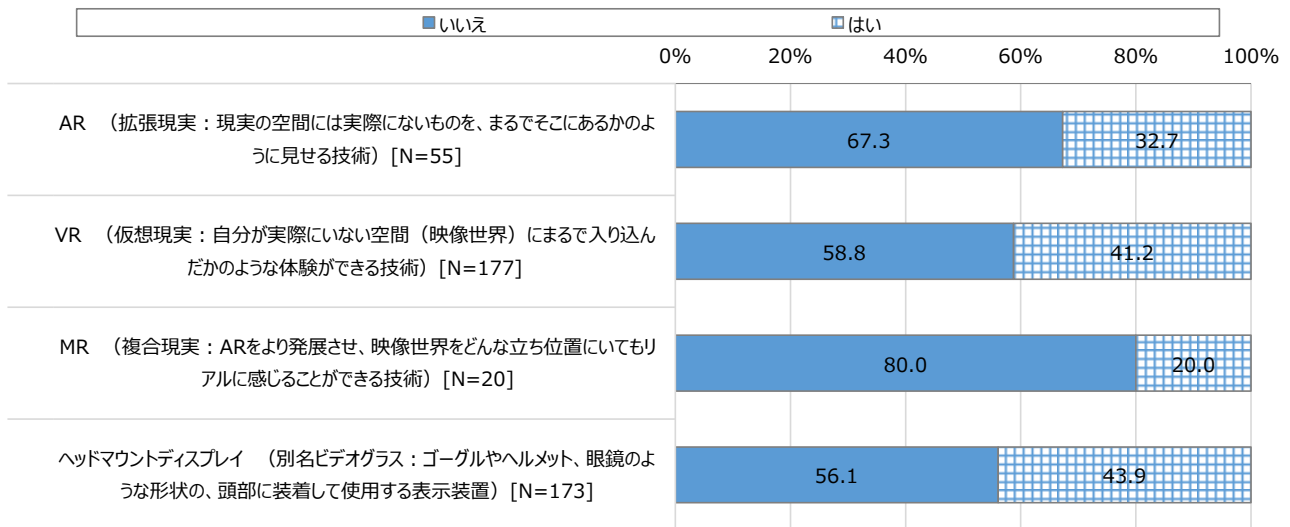


図 3-20 【参考】学習しにくかった体験、場面の有無(技術別)

(6) 先端技術別の教育効果について

一定の回答数が得られた VR 及び HMD について(図 3-9)、その教育効果を分析した。ただし、HMD については VR も含む複数の技術が前提となっているため、解釈に留意が必要である。

1) VR

VR を活用した学習で特に評価された教育効果を図 3-21 に示した(上位 5 つまでを掲載)。特に評価された割合が高かったのは、「普段体験できない状況下で学ぶことができるようになった」(51.7%)、次いで、「楽しく学ぶことができるようになった」(44.9%)だった。

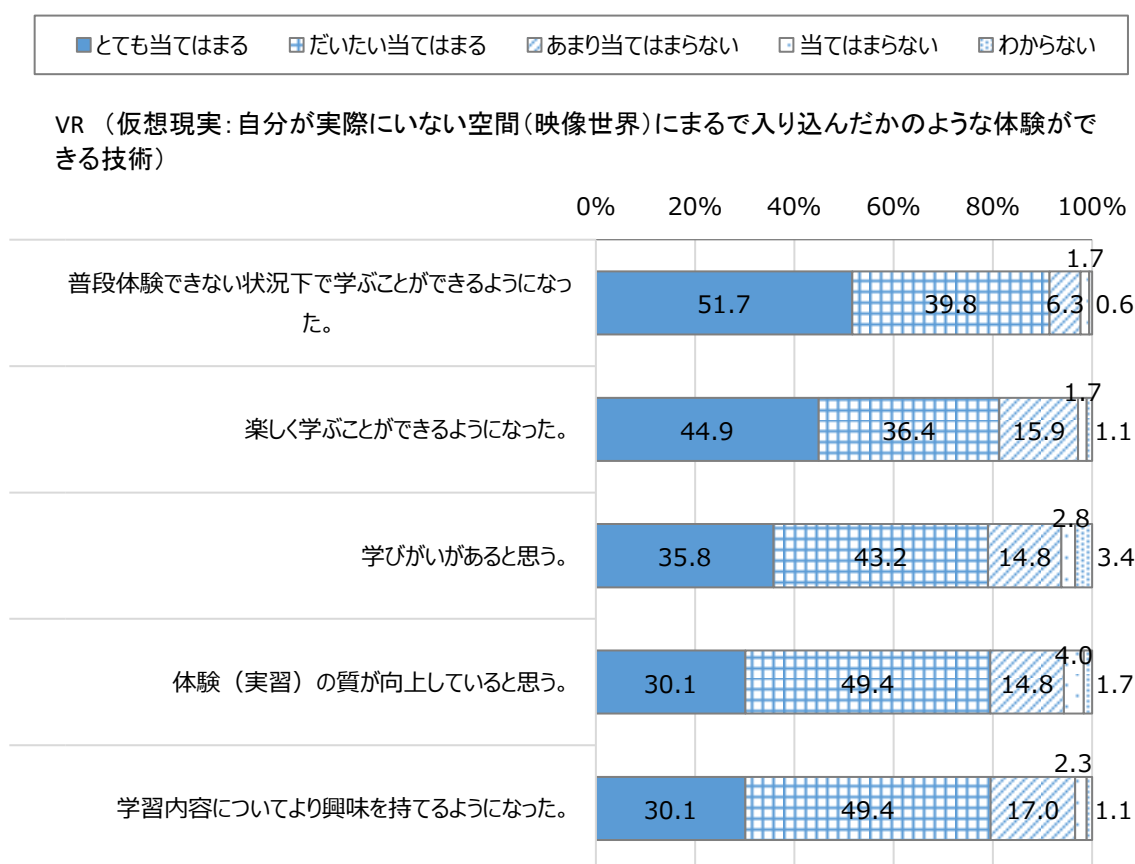


図 3-21 VR 活用時の先端技術の教育効果(SA, n=177)

2) HMD

HMD を活用した学習で特に評価された教育効果を図 3-22 に示した(上位 5 つまでを掲載)。特に評価された割合が高かったのは、「普段体験できない状況下で学ぶことができるようになった」(53.2%)、次いで、「楽しく学ぶことができるようになった」(41.6%)だった。VR と傾向は大きく変わらないが、「より多様に経験を積むことができるようになった」が上位に入っており、HMD を用いることで経験的な学習を行えるようになった可能性がある。

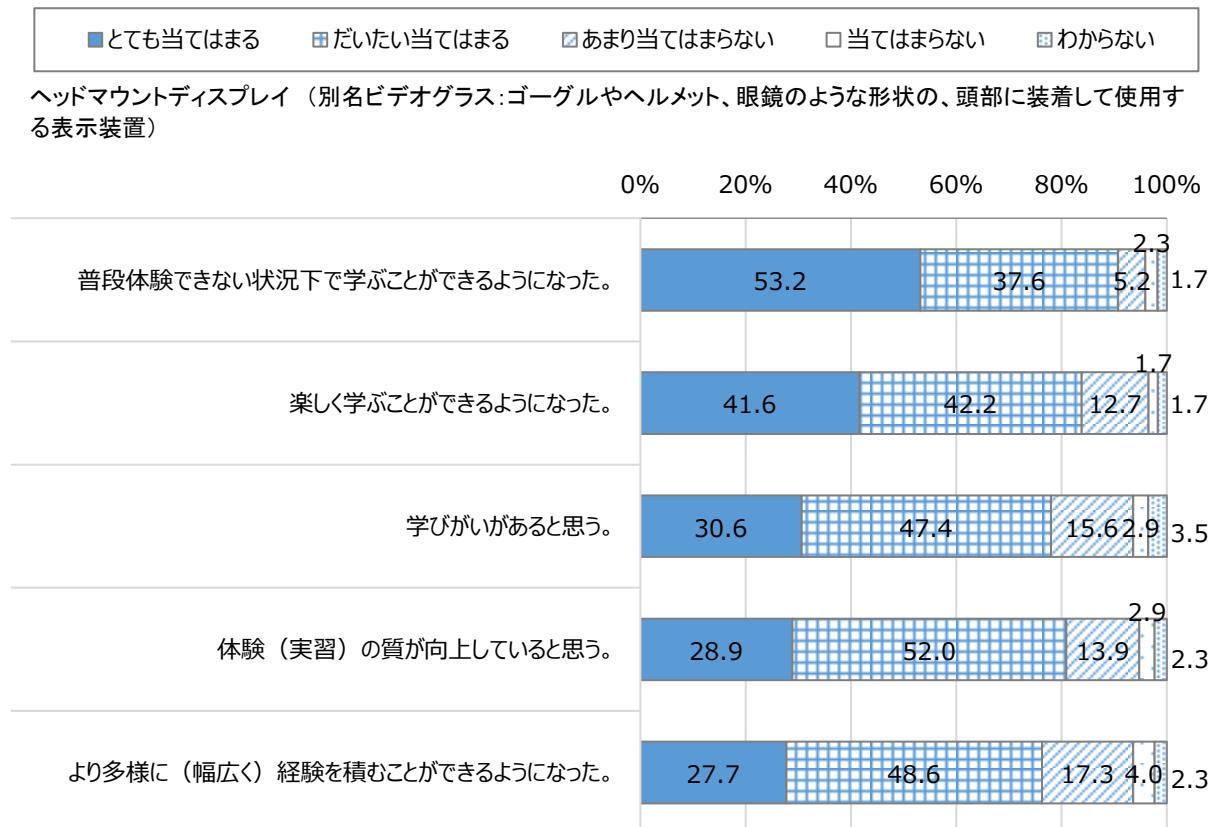


図 3-22 HMD 活用時の先端技術の教育効果(SA, n=173)

(7) 授業形態別の教育効果について

主に実施された授業形態である講義及び校内実習・演習(図 3-10)を取り上げ、その教育効果を分析した。なお、校内実習・演習については、すべて講義と併用して実施されていた。

1) 講義

講義のみの授業形態で先端技術を活用した場合に、特に評価された教育効果を図 3-23 に示した(上位 5 つまでを掲載)。特に評価された割合が高かったのは、「普段体験できない状況下で学ぶことができるようになった」(53.1%)、次いで「楽しく学ぶことができるようになった」(43.8%)だった。

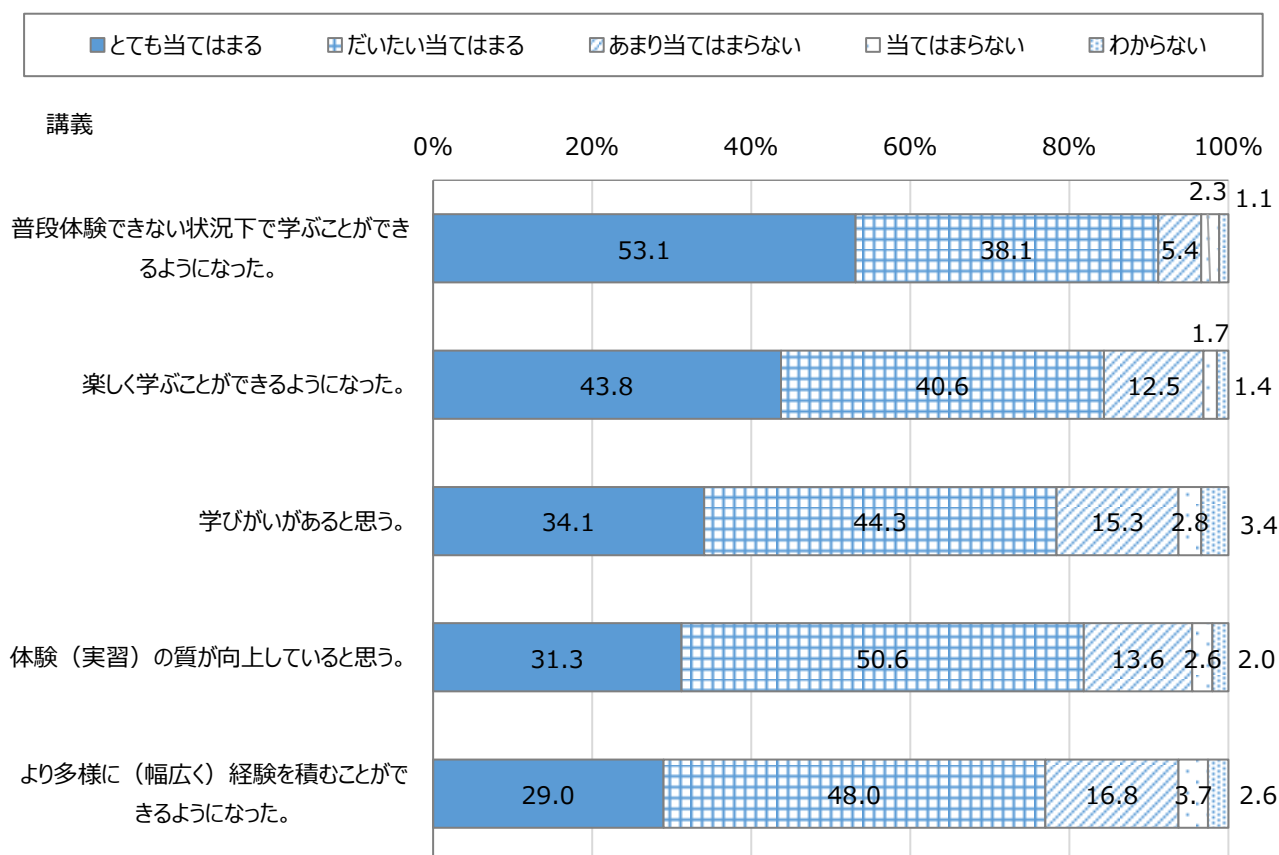


図 3-23 講義時の先端技術の教育効果(SA, n=131)

2) 校内実習・演習

校内実習・演習（講義を併用）で先端技術を活用した場合に、特に評価された教育効果を図 3-24 に示した（上位 5 つまで掲載）。特に評価された割合が高かったのは、「普段体験できない状況下で学ぶことができるようになった」（52.9%）、次いで「楽しく学ぶことができるようになった」（45.8%）だった。講義と傾向は大きく変わらないが、「学習内容についてより興味を持てるようになった」が上位に入っており、実習・演習時に興味関心を喚起できた可能性がある。

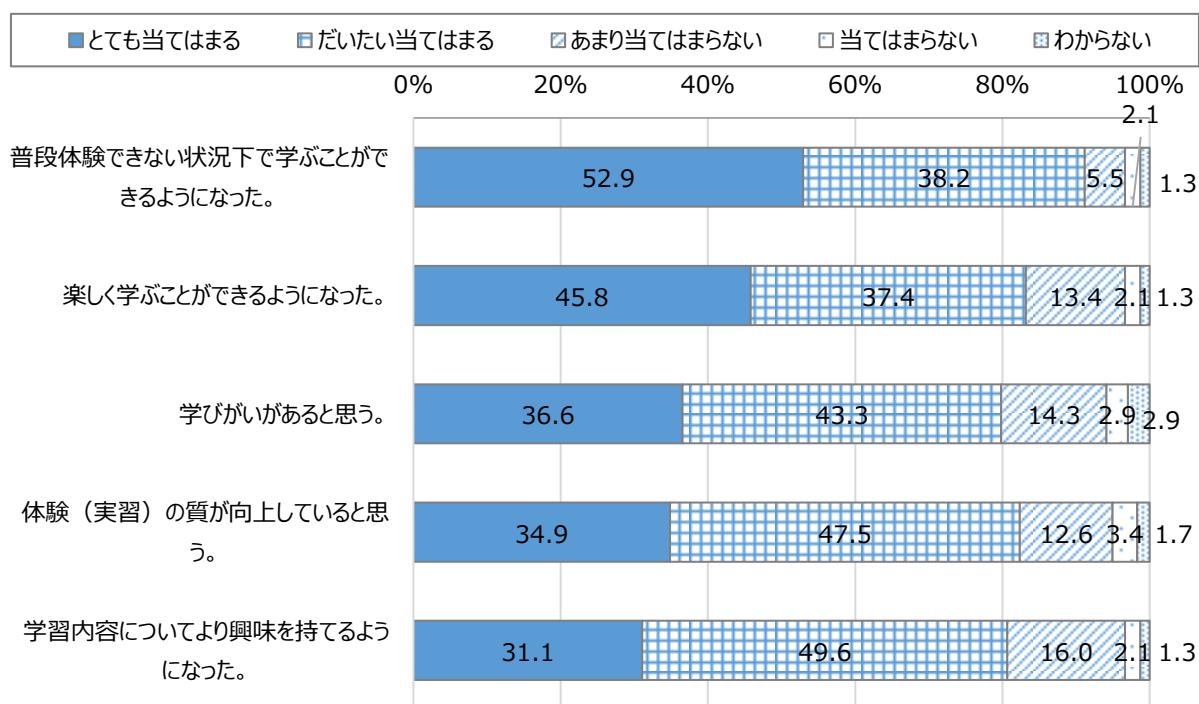


図 3-24 校内実習・演習時の先端技術の教育効果(SA, n=90)

(8) 団体別の状況について

回答数が少ないため解釈には注意を有するが、「印象的だった体験、場面」「学習しやすかった体験、場面」「学習しにくかった体験、場面」の有無について、団体別にみると表 3-7 及び以下のとおりであった(学習しにくかった体験、場面については「なし」と回答の割合を示しているため、いずれも値が高い方が評価が高いことを意味する)。いずれの評価も高い団体がある一方で、特定の項目についてやや評価の低い団体もあった。

表 3-7 印象的/学習しやすかった/学習しにくかった体験、場面(団体別)

	N	利用技術	印象的だった体験、場面	学習しやすかった体験、場面	学習しにくかった体験、場面 (なしと回答の割合)
団体 A	131	VR, HMD	67.2	45.8	51.9
団体 B	20	MR, HMD	75.0	65.0	80.0
団体 C	29	VR	62.1	69.0	82.8
団体 D	19	AR	36.8	47.4	73.7
団体 E	22	AR, HMD	45.5	54.5	59.1
団体 F	3	VR	66.7	33.3	66.7
団体 G	14	AR	21.4	0.0	71.4
全体	238	—	60.1	48.3	61.8

各項目とも平均以上を薄黄色、平均より 10 ポイント以上を濃黄色。

印象的だった体験、場面については、「団体 B」(MR, HMD)、「団体 A」(VR, HMD)、「団体 F」と「団体 C」(いずれも VR)の評価が高く、AR を活用した「団体 D」「団体 E」「団体 G」の評価はやや低い。非日常的な体験であるかどうか、印象的であったかに影響している可能性がある。

学習しやすかった体験、場面については、「団体 C」「団体 B」「団体 E」の評価が高い。「教員の手元が良く見えて分かりやすかった」(AR)「リアリティがあり、イメージしやすかった」(VR/HMD)、「リアルでわかりやすかった」(MR)のように、利用する先端技術の種類を問わず、従来の学習方法の課題を解決することが学習のしやすさにつながる可能性がある。学習のしやすさを向上させるには、どのような場面で先端技術を活用した授業を実施し、教育課題を解決するかという授業設計の視点が重要といえる。

また、HMD を利用した「団体 A」と「団体 E」では、学習しにくかったとの回答割合がやや高くなっている。これは、表 3-6 に示したとおり、VR や HMD 固有の問題である、VR 酔いや HMD を装着して VR 映像を視聴する際のピント合わせが低評価につながっている可能性がある。また、「団体 E」では実証中の通信トラブルにより映像が止まるトラブルが発生したことも低評価の要因と考えられる。先端技術固有のデメリットを生じにくいコンテンツ制作や授業設計を行うとともに、授業当日の機器トラブル等に対応できる体制での確実な授業実施が重要と考えられる。

4. 新たな先端技術の開発動向や活用事例のサーチ

4.1.1 目的

国内外の多種多様な先端技術の開発動向及び活用事例を調査・参考とし、先端技術の専修学校教育への導入可能性を提示する。

4.1.2 実施方法

昨年度調査の結果を踏まえつつ、継続的に新たな情報の収集や、検証 PJ の課題に即した情報収集を行った。文献調査、セミナー等への参加を実施した。

4.1.3 実施結果

調査結果は、0 節に記載のとおり、随時、検証 PJ に共有した。製品・サービス等に関する情報については、昨年度作成した「専修学校における先端技術利活用に係る参考事例」に加筆する形で、「教育分野での先端技術利活用に係る参考事例」として取りまとめた。参考事例の構成は以下のとおりである。

表 4-1 教育分野での先端技術利活用に係る参考事例 構成

分類	事例
臨場感のある教育ができる	<ul style="list-style-type: none"> ● VR ディスプレイによる教育を可能とする“Virtua Viewer” ● VR で事象事例を体感できる“RiMM” ● 実作業の体験を XR でサポートする“MIXER” ● 現場での危険を体感できる“安全体感 VR トレーニング” ● 事故を触覚デバイスで体感できる“安全体感装置シリーズ” ● 再現困難なシーンを体感できる“法人 VR ソリューション” ● 他者視点を体感できる“介護研修コンテンツ” ● セルフサービスで VR 教材を制作できる“ファスト VR”
時間・場所によらない教育ができる	<ul style="list-style-type: none"> ● VR でオンラインコミュニケーションを行う“Holoeyes XR” ● VR 上での集団授業を実現する“Engage” ● 教師の採点業務をサポートする“Smanky” ● 複合現実で実機を操作・整備できる“訓練アプリ” ● ゲーム感覚で英会話が体感できる“売場のやさしい英会話 VR” ● VR 空間で集団授業やイベントができる“Mozilla Hubs” ● 他言語対応の e ラーニングが行える“ナレッジデリグローバル” ● オンライン試験監督システム“Check Point Z”
個に応じた効果的な教育ができる	<ul style="list-style-type: none"> ● AR にて現場作業を支援する“AceReal” ● 熟練者の目線の動きを見える化する“Tobii pro” ● VR の体験データを蓄積できる“VR トレーニング 5G” ● ライティングやスピーキングを自動採点する“スタディギア for EIKEN”

参考資料(生徒アンケート調査票)

1.専修学校における学習への先端技術導入に関するアンケート

I.ご自分の在籍している学校名を入力してください。

--

II.ご自分の在籍している学科と一番近い学科の分類を選んでください。(一つ選択)

	選択肢
1	工業分野 (情報処理/マルチメディア/自動車整備/土木/建築/電気・電気工学/情報工学など)
2	農業分野 (農業/園芸/畜産/造園/バイオテクノロジー/フラワービジネス/生命工学技術/動物管理など)
3	医療分野 (看護/歯科衛生/歯科技工/臨床検査/診療放射線/理学療法/作業療法/言語聴覚療法/はり・きゅう・あんまマッサージ指圧/柔道整復など)
4	衛生分野 (栄養/調理師/製菓/製パン/理容/美容/エステ/メイクなど)
5	教育・社会福祉分野 (保育/幼児教育/社会福祉/医療福祉/介護福祉/老人福祉/精神保健福祉など)
6	商業実務 (経理・簿記/旅行・観光・ホテル/会計/経営/医療秘書/流通ビジネス/OA ビジネス/福祉ビジネスなど)
7	服飾・家政分野 (ファッションデザイン/ファッションビジネス/アパレルマーチャンダイジング/和洋裁/編物・手芸/スタイリスト など)
8	文化・教養分野 (デザイン/インテリアデザイン/音楽/外国語/演劇・映画/写真/通訳・ガイド/公務員/社会体育/トリマー/放送芸術 など)

III.ご自分の学年を選んでください。(一つ選択)

	選択肢
1	1年
2	2年
3	3年
4	4年

IV.今回受けた授業で使用されていた技術を**全て**を選んでください。(当てはまるもの全て選択)

*「その他」とお答えになる場合は、使われていた技術を入力してください。

	選択肢
1	AR (拡張現実: 現実の空間には実際にはないものを、まるでそこにあるかのように見せる技術)
2	VR (仮想現実: 自分が実際にいない空間 (映像世界) にまるで入り込んだかのような体験ができる技術)
3	MR (複合現実: AR をより発展させ、映像世界をどんな立ち位置にいてもリアルに感じることができる技術)
4	ヘッドマウントディスプレイ (別名ビデオグラス: ゴーグルやヘルメット、眼鏡のような形状の、頭部に装着して使用する表示装置)
5	AI (人工知能: 人間に代わって機械であるコンピューターが知的作業を行う技術)
6	学習管理システム (自分の受講状況などを管理することのできるサービス)
7	オンライン (遠隔授業・オンデマンドなど)
8	その他 ()

V.上で答えた技術が使われていたのはいつですか。以下の中から当てはまるものを**全て**を選んでください。

(当てはまるもの全て選択) *「その他」とお答えになる場合は、使われていた場面を入力してください。

選択肢	
1	講義
2	校内実習・演習
3	校外実習・演習（インターン含む）
4	その他（ ）

VI. 上で答えた技術を使用した学習を、従来の学習と比較したとき、最も当てはまる回答を選んでください。なお、皆さんのご意見をより正確に把握するために、「わからない」の回答を可能な限り避けて頂けますと幸いです。（それぞれ一つ選択）

質問文	当てはまる とても	当てはまる だいたい	あまり 当てはまらない	当てはまらない	わからない
1. 普段体験できない状況下で学ぶことができるようになった。					
2. 現場の状況をリアルに経験でき、必要な情報を得ることができるようになった。					
3. 学習事項を現場の状況と関連付けることができるようになった。					
4. 学習者同士で状況や情報を交換（交流、やりとり）することができるようになった。					
5. 自分の学習（習得）状況を即時にフィードバックしてもらえ（確認できる）ようになった。					

VII. 上で答えた技術を使用した学習を、従来の学習と比較したとき、最も当てはまる回答を選んでください。なお、皆さんのご意見をより正確に把握するために、「わからない」の回答を可能な限り避けて頂けますと幸いです。（それぞれ一つ選択）

質問文	当てはまる とても	当てはまる だいたい	あまり 当てはまらない	当てはまらない	わからない
1. <u>積極的に</u> 学ぶことができるようになった。					
2. <u>楽しく</u> 学ぶことができるようになった。					
3. 学びがいがあると思う。					
4. 実際の場面に似た活動を行うことができるようになった。					
5. より多様に（幅広く）経験を積むことができるようになった。					
6. 自分は何ができる（できないか）を <u>把握</u> できるようになった。					
7. 自分は何を知っているか（知らないか）を <u>把握</u> できるようになった。					
8. 自分ができること（できないこと）について、 <u>評価</u> してもらえるようになった。					
9. 自分が知っていること（知らないこと）について、 <u>評価</u> してもらえるようになった。					

VIII. 上で答えた技術を使用した学習を、従来の学習と比較したとき、最も当てはまる回答を選んでください。なお、皆さんのご意見をより正確に把握するために、「わからない」の回答を可能な限り避けて頂きますと幸いです。(それぞれ一つ選択)

質問文	当てはまる とても	当てはまる だいたい	あまり 当てはまらない	当てはまらない	わからない
1.体験（実習）の質が向上していると思う。					
2.体験（実習）内容が上手くいったかどうか考える機会が増えていると思う。					
3.体験（実習）内容がどのような意味（価値）があるのか考える機会が増えていると思う。					

IX. 上で答えた技術を使用した学習を、従来の学習と比較したとき、最も当てはまる回答を選んでください。なお、皆さんのご意見をより正確に把握するために、「わからない」の回答を可能な限り避けて頂きますと幸いです。(それぞれ一つ選択)

質問文	当てはまる とても	当てはまる だいたい	あまり 当てはまらない	当てはまらない	わからない
1.様々な内容を効果的に教わることができるようになった。					
2.様々な内容を自分で意味づけたり考えていたりして深めることができるようになった。					
3.様々な内容を学習者同士で話し合い（相談・議論・学び合い）ながら深めることができるようになった。					
4.学習内容についてより興味を持てるようになった。					
5.学習内容を学ぶ目的が認識しやすくなった。					
6.自分の理解度に合う学習ができるようになった。					

X.上で答えた技術を使用した学習を、従来の学習と比較したとき、印象的だった体験、場面はありましたか。

(一つ選択)

はい (XI へ)	いいえ (XII へ)
-----------	-------------

XI.「はい」とお答えした方へ。具体的に印象的だった体験、場면을教えてください。

--

XII.上で答えた技術を使用した学習を、従来の学習と比較したとき、学習しやすかった体験、場面はありましたか。(一つ選択)

はい (XIII へ)	いいえ (XIV へ)
-------------	-------------

XIII.「はい」とお答えした方へ。具体的に学習しやすかった体験、場면을教えてください。

--

XIV.上で答えた技術を使用した学習を、従来の学習と比較したとき、学習しにくかった体験、場面はありましたか。(一つ選択)

はい (XV へ)	いいえ (XVI へ)
-----------	-------------

XV.「はい」とお答えした方へ。具体的に学習しやすかった体験、場면을教えてください。

--

XVI.上で答えた技術を使用した授業について、その他、感想や意見があれば教えてください。

--

以上でアンケートは終了です。ご協力ありがとうございました。

別冊参考資料

- 専修学校における先端技術利活用普及・促進方策
- 専修学校における先端技術利活用のためのガイドライン
- 専修学校における先端技術利活用に係る取組事例
- 教育分野での先端技術利活用に係る参考事例

令和3年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」
職業実践能力卓越のための先端技術利活用普及定着事業 報告書

2022年3月

株式会社三菱総合研究所
キャリア・イノベーション本部
