

専修学校における先端技術利活用普及・促進方策

令和3年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」

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」の成果をとりまとめたものです。

目次

本方策の焦点と目指すべきゴールイメージ	3
先端技術利活用の目的明確化	4
本方策で想定する「先端技術」の範囲	5
専修学校における先端技術利活用のゴールイメージ	6
先端技術の導入により得られる効果	7
参考：先端技術の導入により得られる効果(実証の結果)	10
参考事例：先端技術により得られる特徴的な効果	14
専修学校における先端技術利活用の現状	15
専修学校における先端技術の利活用状況	16
専修学校における先端技術導入上の課題	17
専修学校における先端技術導入効果の実感	18
技術保有企業の意向・課題感	19
重点課題の設定 及び 重点課題克服のための方策	20
先端技術の利活用に向けたフロー 及び 各フェーズでのあるべき姿	21
先端技術の利活用に向けた課題	22
克服すべき重要課題	23
先端技術利活用に向けた課題仮説解決の方向性	24
専修学校における先端技術利活用の普及定着に向けた施策例	25
文部科学省以外のプレーヤーで検討・実施が想定される事項	26

本方策の焦点と目指すべきゴールイメージ

先端技術利活用の目的明確化

先端技術の導入や利活用は手段であり、目的ではない。

- 専修学校に限らず、業務等における技術の利活用の必要性が示されている。
- 特に、職業教育機関としての専修学校の役割や、昨今の技術利活用のトレンドを踏まえると、技術の利活用により、価値を創造・向上することを最終目的とするのが望ましい。
- 専修学校においても技術の利活用自体を目的化してはならず、その先の目的を明確化した上で技術を利活用することが重要である。
- 専修学校における先端技術利活用の目的は、主に下記の3点が想定される。

①直面している課題の解決

- ウィズコロナ、ポストコロナに対応した持続可能で質の高い教育の提供
- 連携企業開拓の効率化
- 意欲ある生徒の確保
- 質の高い教員の確保

②既存機能の価値向上

- より質の高い実践的な教育の提供
- 様々な制約上、実施できていなかった実習の提供
- よりきめ細かな指導の実施
- 客観的なデータに基づいた評価の実施

③新たな価値の創出

- ブレンデッド・ラーニングの提供
- デュアル教育の提供
- リカレント教育の提供

※ブレンデッド・ラーニング：ここでは対面での教育にオンラインでの教育を取り入れた教育手法を指すものとする。

※デュアル教育：学習と実践を組み合わせる教育手法。

※リカレント教育：ここでは、社会人の学び直しのための教育を指すものとする。

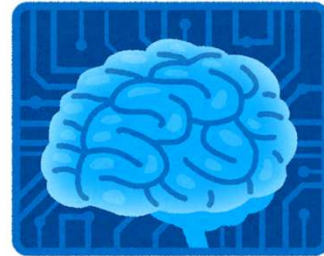
本方策で想定する「先端技術」の範囲

本方策では、XRやAI、オンライン会議・講座、LMS等の幅広い技術を対象とする。

XR



AI(人工知能)



オンライン会議・講座



LMS



- 疑似的な実習や現場体験
- 作業視点でのリアルな体験

- 生徒一人ひとりの習得状況に応じた学習提示
- 退学の兆候把握
- 実習における途中辞退の兆候把握

- ウェブ会議ツールによる教員・生徒・実習先のコミュニケーション
- 授業の生配信
- オンデマンド型のオンライン授業

- 学習履歴に関する情報管理
- 収集したデータのカリキュラム、生徒支援、学校運営等への反映

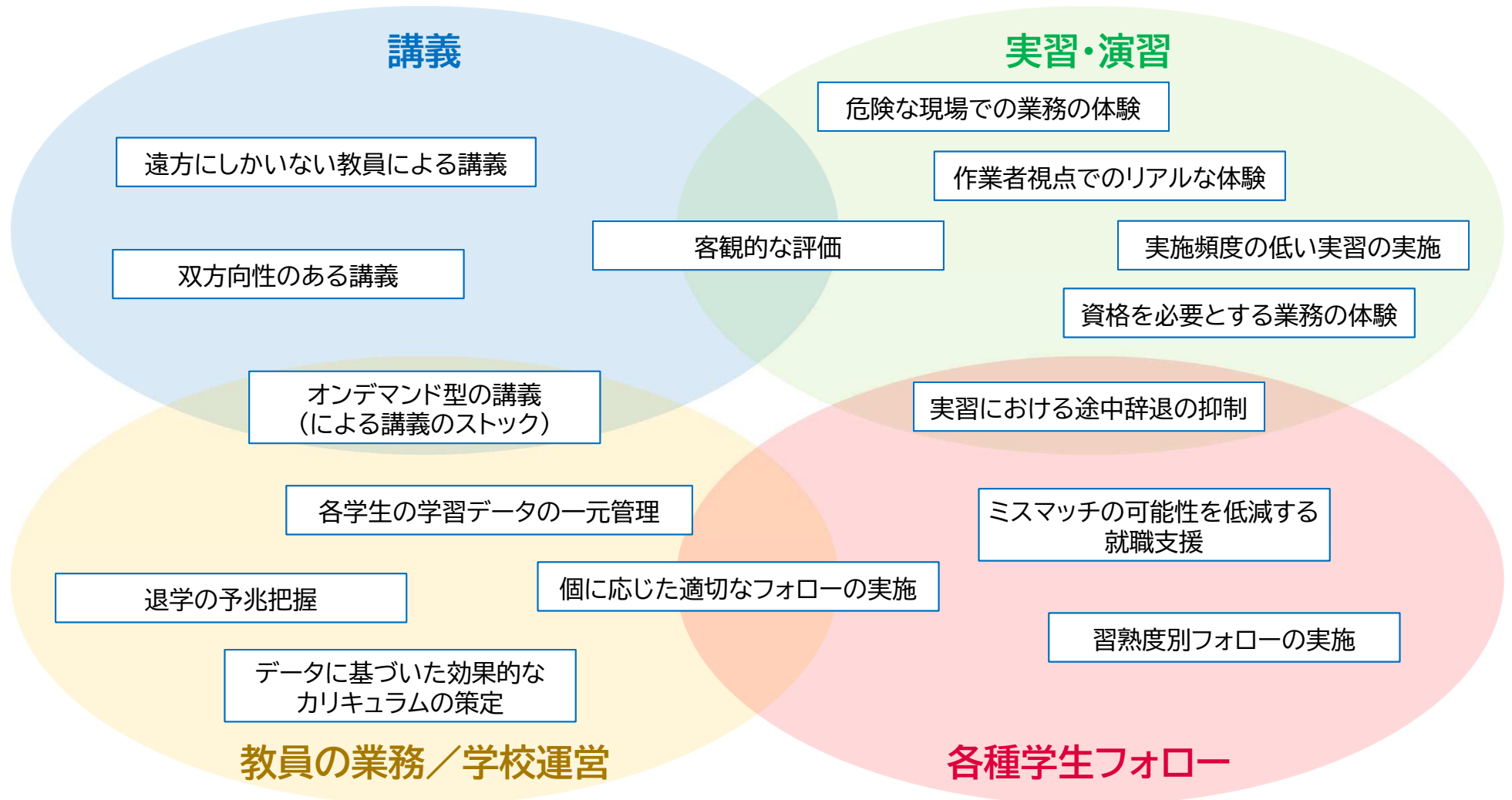
※XR : VR(仮想現実:Virtual Reality)、AR(拡張現実:Augmented Reality)、MR(複合現実:Mixed Reality)の総称を指す。

※AI : 人工知能(Artificial Intelligence)

※LMS : 学習管理システム(Learning Management System)

専修学校における先端技術利活用のゴールイメージ

教育に関わる全ての場面で効果的に活用されている姿をゴールイメージとして想定。



先端技術の導入により得られる効果(1)

先端技術の導入により得られる可能性のある効果には下記のようなものが存在。

VR

得難い体験機会の確保

- 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でできる体験が可能
- 遠隔でも立体物を使った実習の疑似体験が可能

リアルな学習・体験機会の教育効果向上

- 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当可能(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

技術の精緻な理解

- 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

その他

- 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

先端技術の導入により得られる効果(2)

バーチャル空間（主にVRとの組み合わせを想定）

- 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

- 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）

- 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

- 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

先端技術の導入により得られる効果(3)

センシング

- 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

- 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

その他の技術

校務支援ツール

- 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

- PBLにおける個人学習の場面で、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
※PBL：課題解決型学習(Project Based Learning)

模型転送技術

- 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

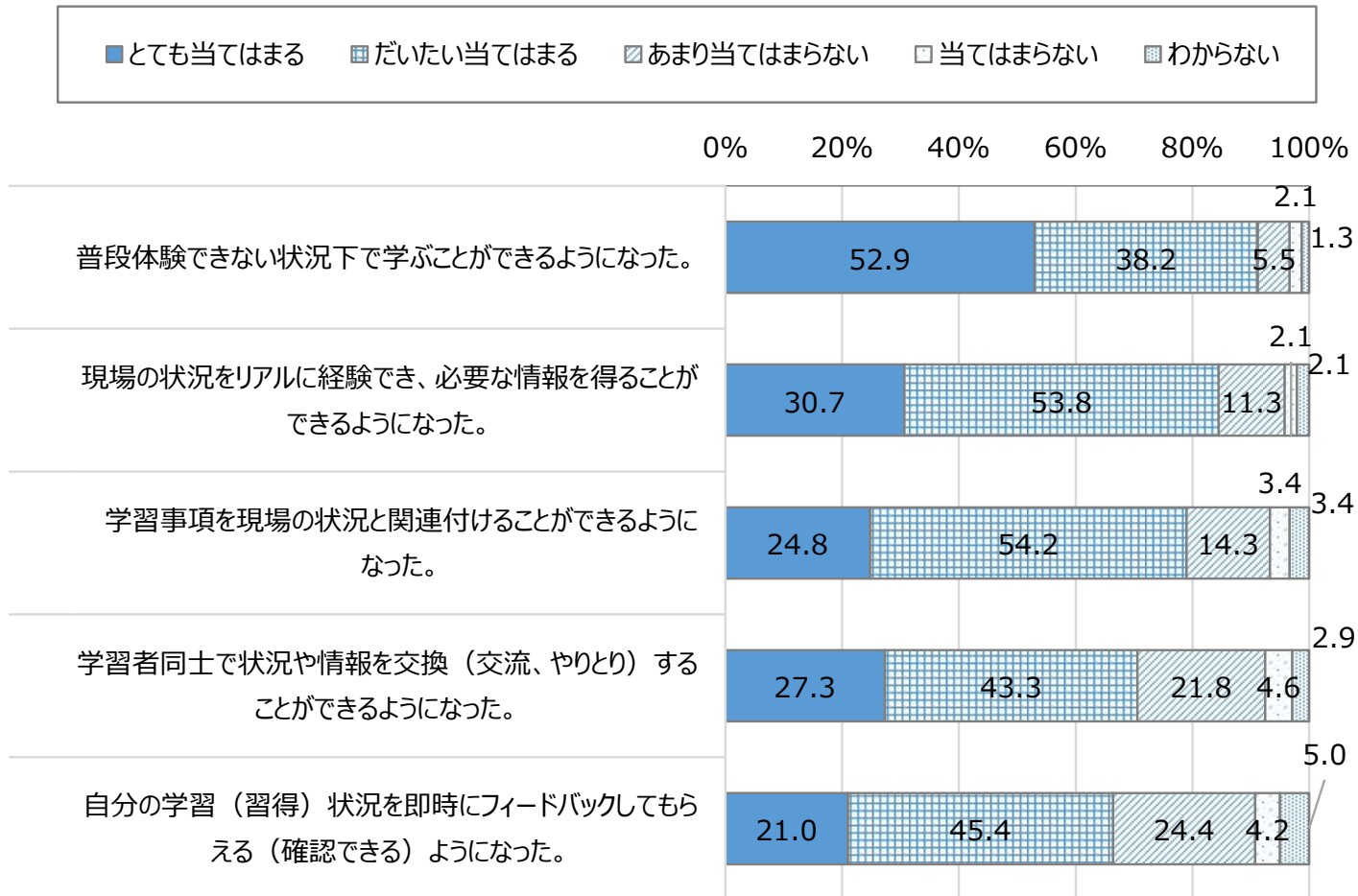
- 各業界で活用されている技術の使用方法を就職前に修得することで、より実践性の高い人材を育成
 - BIM・環境シミュレーション技術の利活用
 - 観光業界・デザインにおけるVR制作

※BIM：Building Information Modelingの略。コンピュータ上に作成した主に3次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、建築物の属性情報を併せ持つ建物情報モデルを構築するシステム。(出所:「建築BIMの将来像と工程表」(国土交通省)(<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/content/001351969.pdf>))

参考：先端技術の導入により得られる効果(実証の結果①)

6割以上の生徒が変化を実感。特に、普段体験できない状況下での学習で評価が高い。

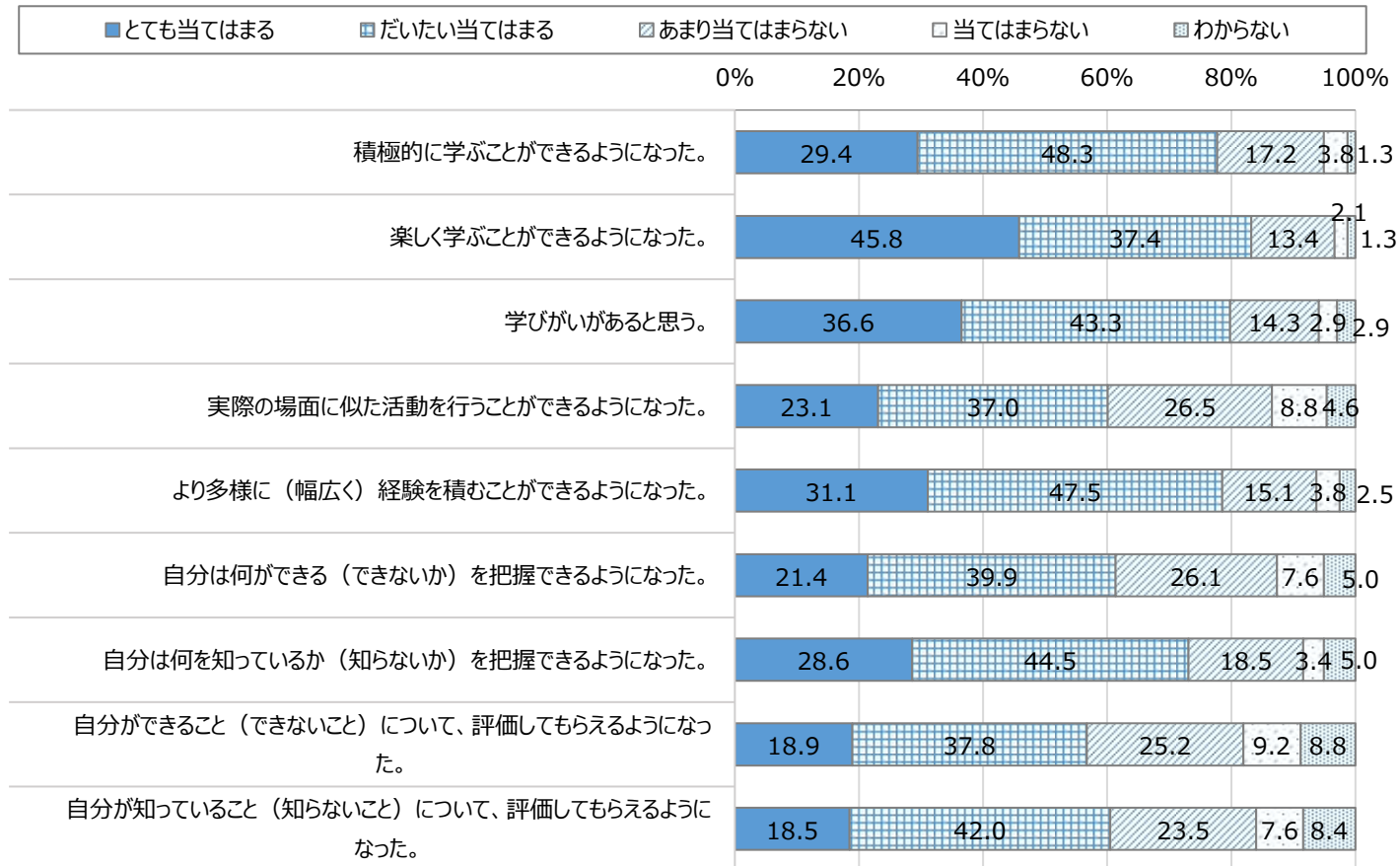
図：技術を活用した授業に関する所感(生徒向けアンケート) (単一回答、n=238)



参考：先端技術の導入により得られる効果(実証の結果②)

6割以上の生徒が変化を実感。特に、学習の楽しさ、学びがいに関する評価が高い。

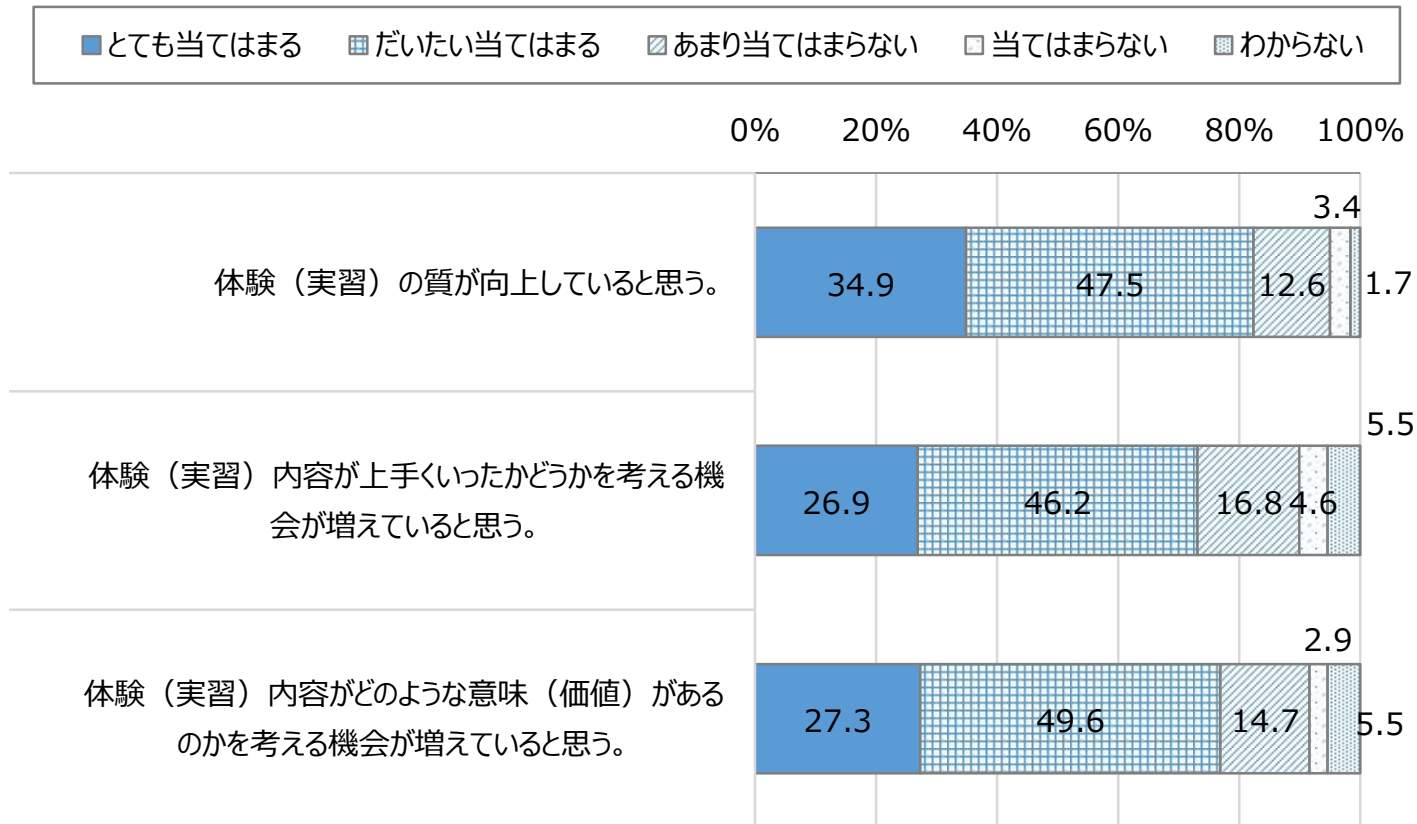
図：技術を活用した授業に関する所感(生徒向けアンケート) (単一回答、n=238)



参考：先端技術の導入により得られる効果(実証の結果③)

体験的認知・内省的認知の向上に資するという認識を持った生徒は7～8割程度存在。

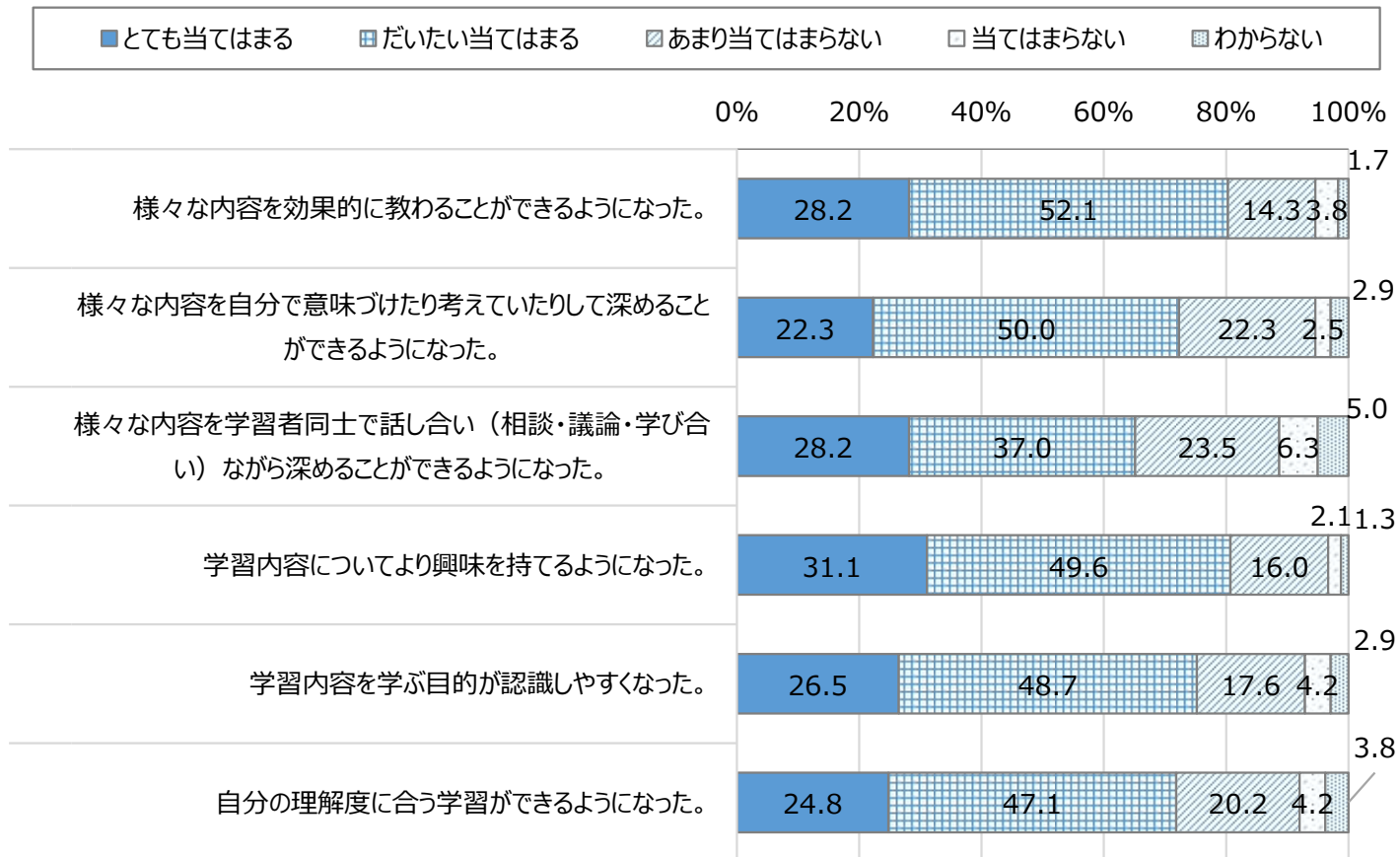
図：技術を活用した授業に関する所感(生徒向けアンケート) (単一回答、n=238)



参考：先端技術の導入により得られる効果(実証の結果④)

先端技術導入により、学習者中心での授業となったと実感した生徒は、7～8割程度存在。

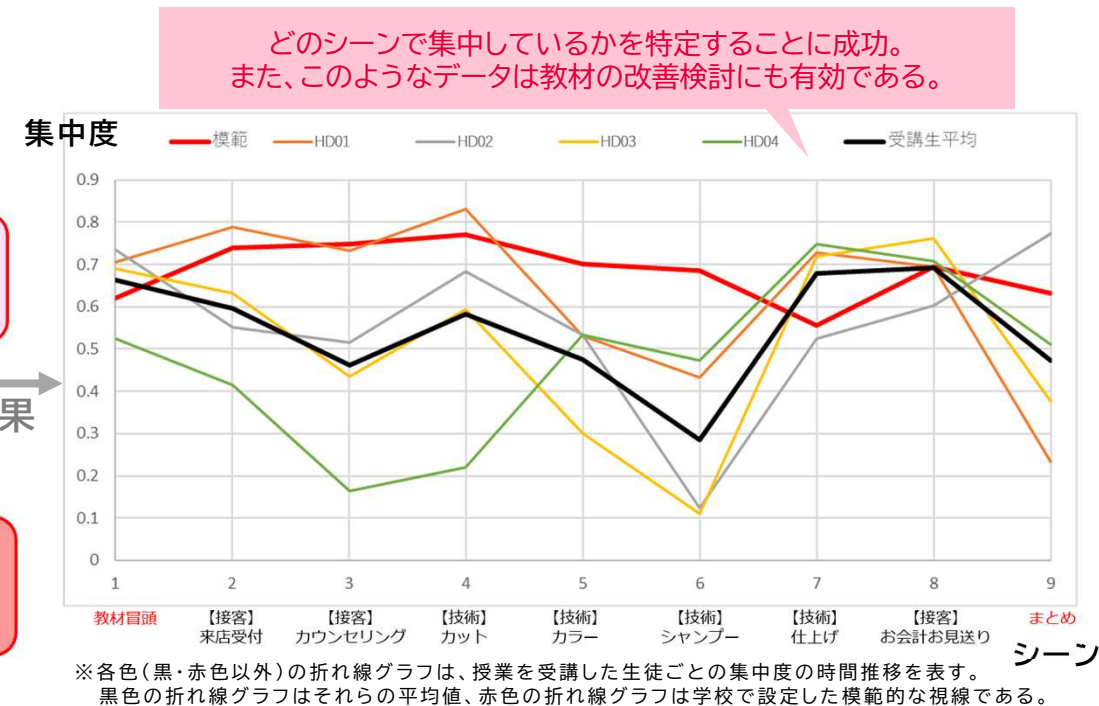
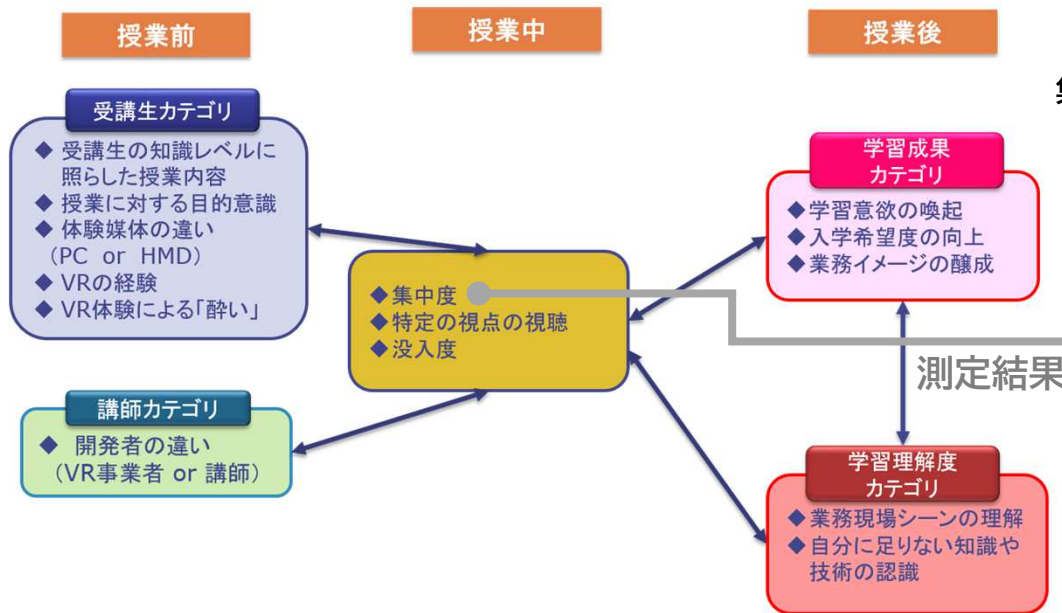
図：技術を活用した授業に関する所感(生徒向けアンケート) (単一回答、n=238)



参考事例：先端技術により得られる特徴的な効果

センシング技術による学生の授業時の集中度の測定を検討・実施。

- 「専修学校における先端技術利活用実証研究」において、先端技術導入の効果を検証中。
- モデル検証を実施している札幌ビューティーアート専門学校では、学修成果に大きな影響を与えると考えられる「集中度」を、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)で取得した「目の見開き具合」から計測。
- その他、生徒向けアンケートによる集中度の主観的な評価や、学習理解度を測定する小テスト等により、多面的な効果測定を行っている。



出所)左図、右図ともに三幸学園よりご提供。右図の吹き出し、縦軸・横軸の名称は、三幸学園ご提供資料を基に、三菱総合研究所で追記。両図をつなぐ矢印と「測定結果」の文字は、三菱総合研究所で追記。

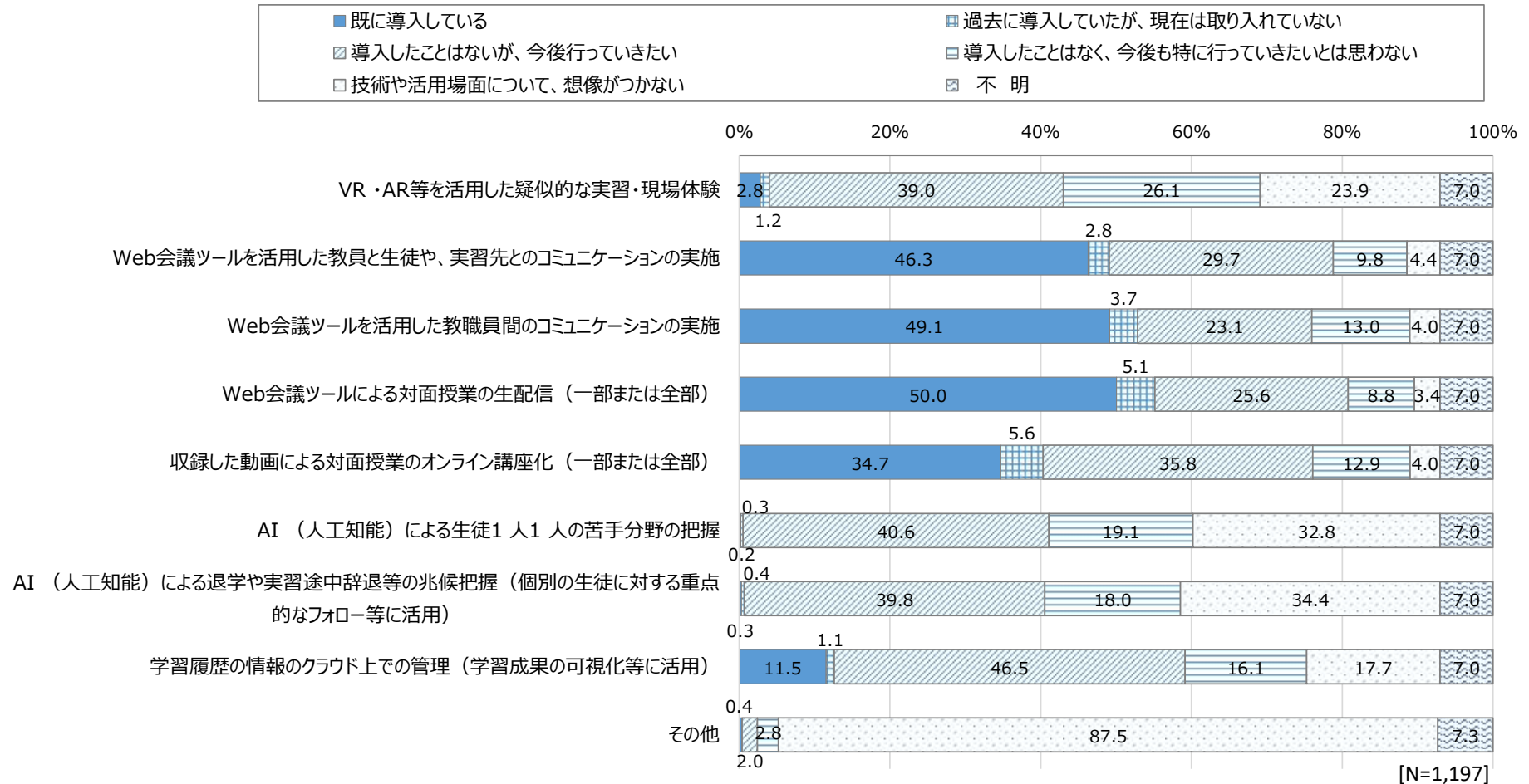
専修学校における先端技術利活用の現状

専修学校における先端技術の利活用状況

オンライン授業のツールは多くの学校が導入しているが、他のツールの導入は限定的。

- Web会議ツールは、約半数の学校が活用している。
- XRやAI、学習履歴のクラウド管理等の技術は約1割またはそれ未満であった。

図：各技術について、教育への導入状況や導入の関心度(専修学校アンケート)

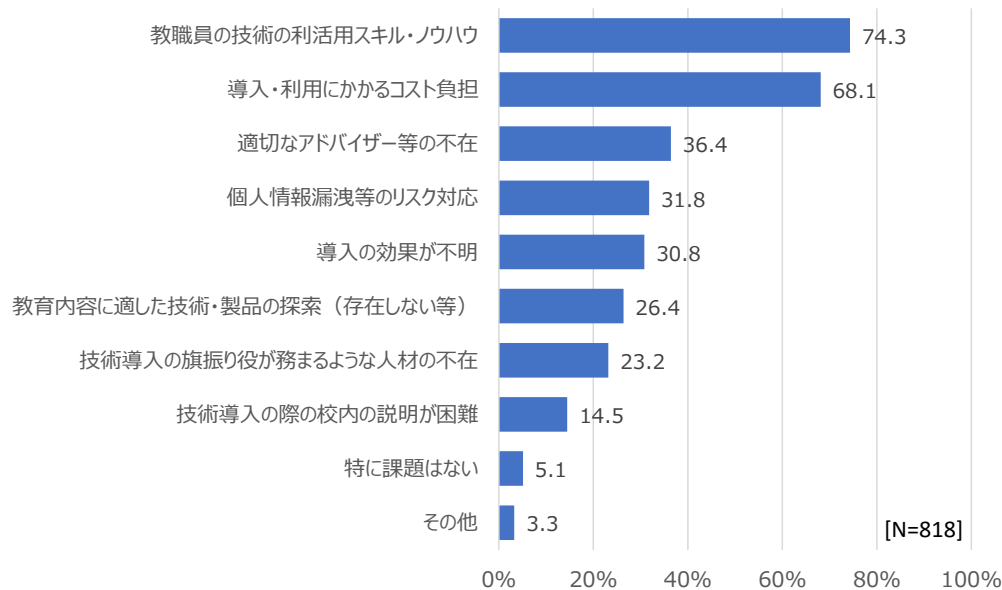


専修学校における先端技術導入上の課題

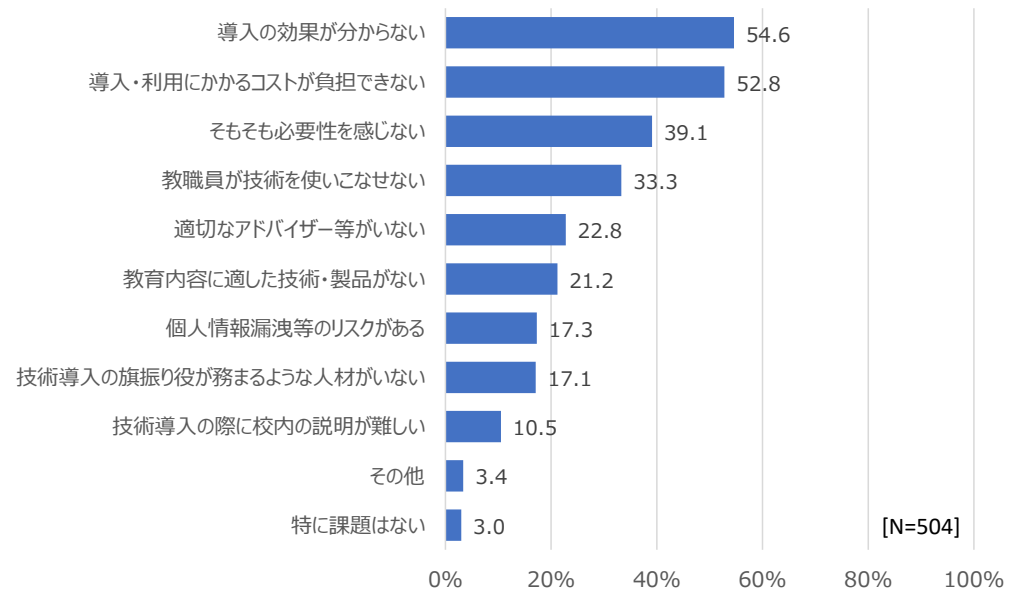
スキル・ノウハウ不足、コスト負担、必要性の認知等が利活用上の課題。

- 技術導入を行った学校が導入時に感じた課題として最も多かったのは、「教職員の技術の利活用スキル・ノウハウ」の不足、次いで「導入・利用にかかるコスト負担」であった。
- 技術導入意向のない学校が、技術導入をしたいと思わない理由として最も多かったのは、「導入の効果が分からない」、次いで「導入・利用にかかるコストが負担できない」「そもそも必要性を感じない」であった。

図：技術導入上、生じた課題(専修学校アンケート)



図：技術を活用した教育を導入したいと思わない理由(専修学校アンケート)



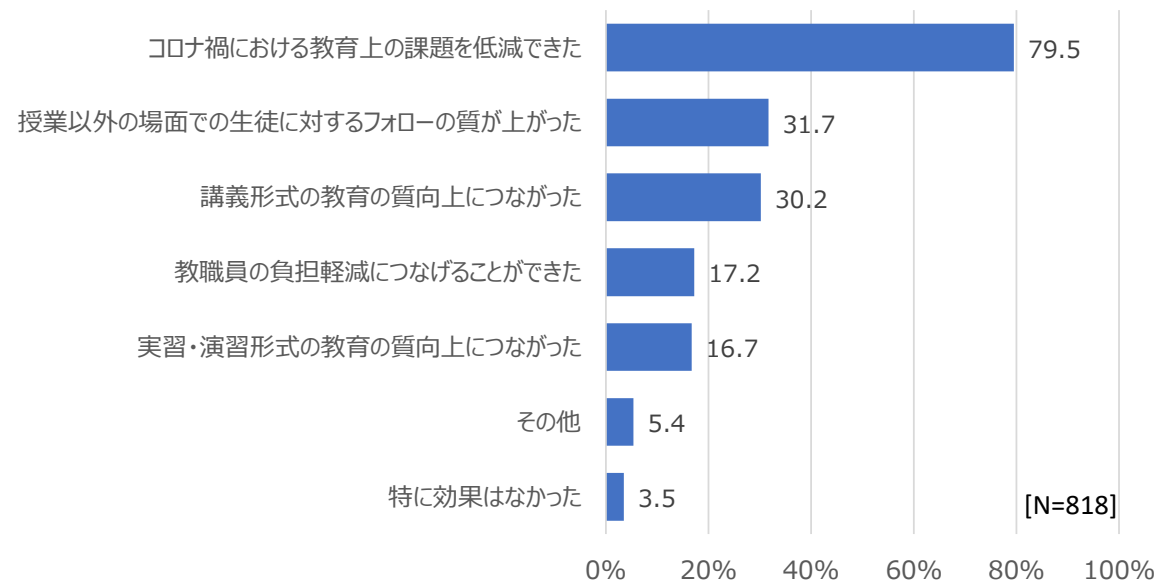
(出所)「令和2年度『職業実践専門課程等を通じた専修学校の質保証・向上の推進』」報告書

専修学校における先端技術導入効果の実感

先端技術を活用した教育は、コロナ禍での課題の低減に有効。

- 技術を活用した教育を導入した学校が、得られたと実感した効果として最も多かったのは、「コロナ禍における教育上の課題を低減できた」であった。
- ただし本結果は、p.16のとおり、専修学校で導入されている技術の多くが「Web会議ツール」であったことが大きく影響していると考えられる。
- コロナ禍における教育上の課題低減に次いで多かったのは、「授業以外の場面での生徒に対するフォローの質が上がった」「講義形式の教育の質向上につながった」であった。

図：技術を活用した教育を導入して得られた効果(専修学校アンケート)



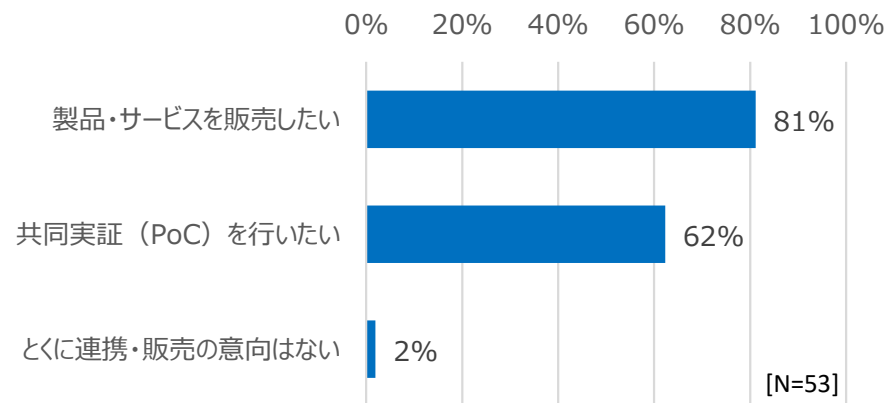
(出所)「令和2年度『職業実践専門課程等を通じた専修学校の質保証・向上の推進』報告書

技術保有企業の意向・課題感

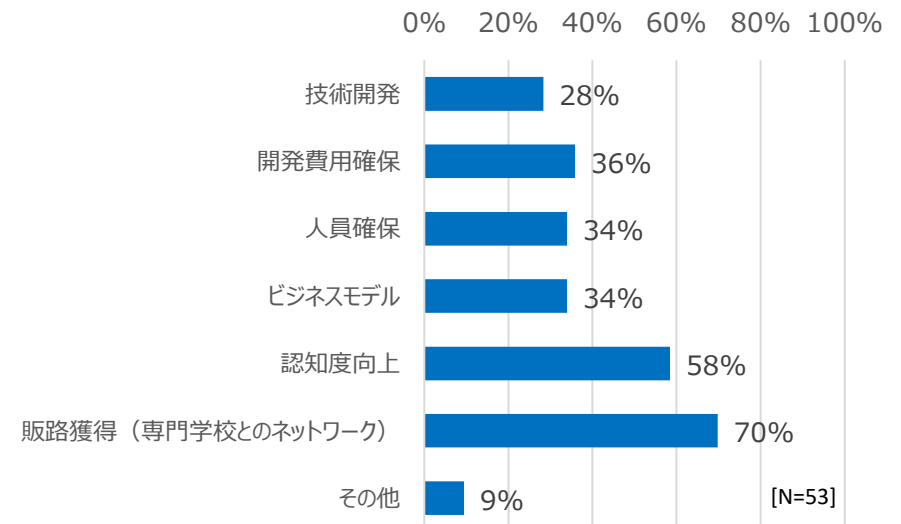
技術保有企業は学校への連携・販売に意欲的だが、ネットワーク構築に課題感。

- 専修学校や大学等の高等教育機関に対する製品・サービスの販売、及び、共同実証での連携に意欲的な技術保有企業は、いずれも半数を超えていた。
- 一方で、技術保有企業が高等教育機関に技術を導入・普及促進する上で、最も課題として感じているのは「販路獲得」、次いで「認知度向上」であった。

図：高等教育機関との連携・販売の意向(技術保有企業アンケート※)



図：高等教育機関における導入・普及促進上の課題(技術保有企業アンケート※)



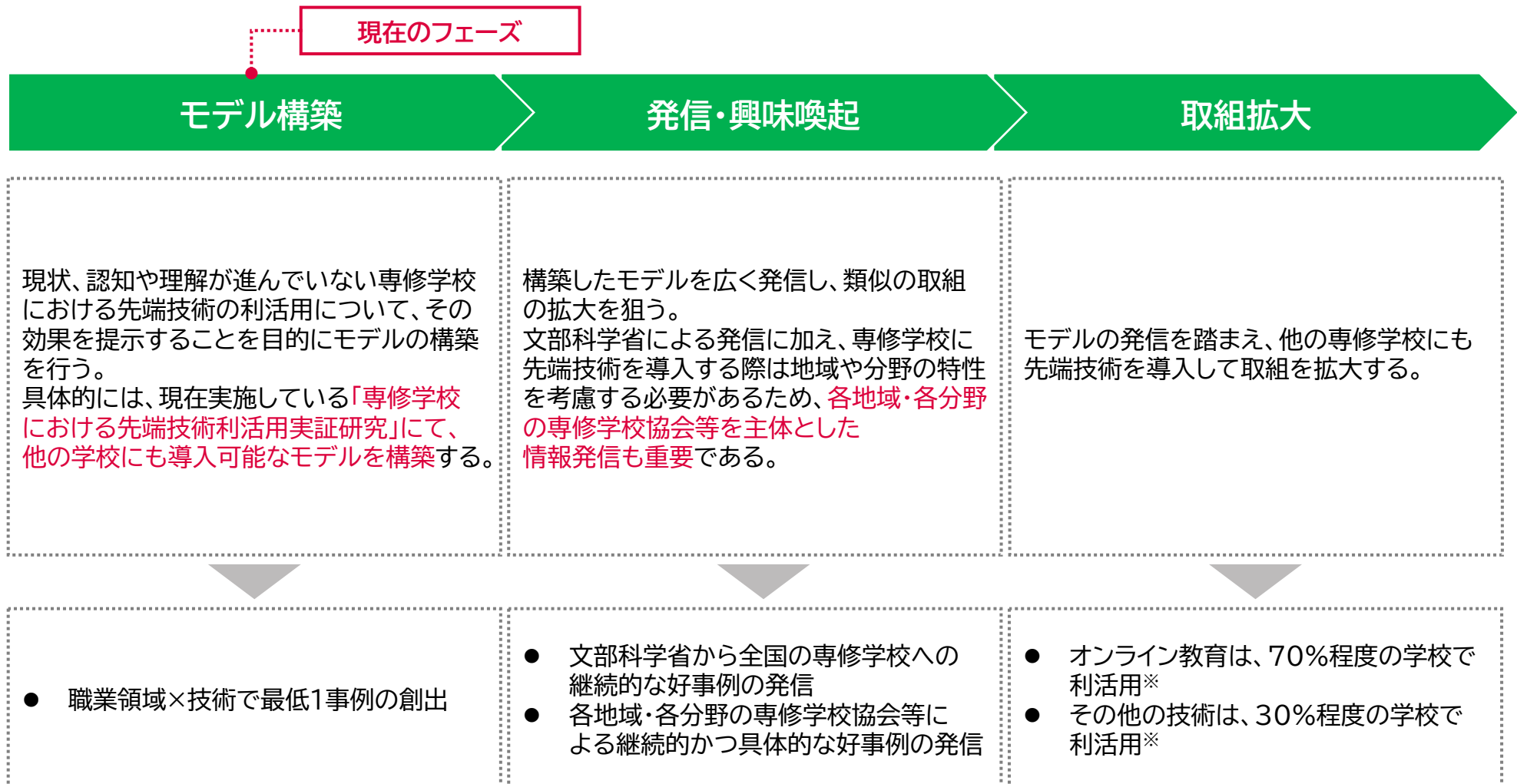
※公開情報から教育分野に関連する先端技術・サービスを有していると判断された国内企業230社を抽出し実施(回答53社)

(出所)「令和2年度『専修学校における先端技術利活用実証研究』(本事業)報告書

重点課題の設定 及び 重点課題克服のための方策

利活用に向けたフロー 及び 各フェーズでのあるべき姿

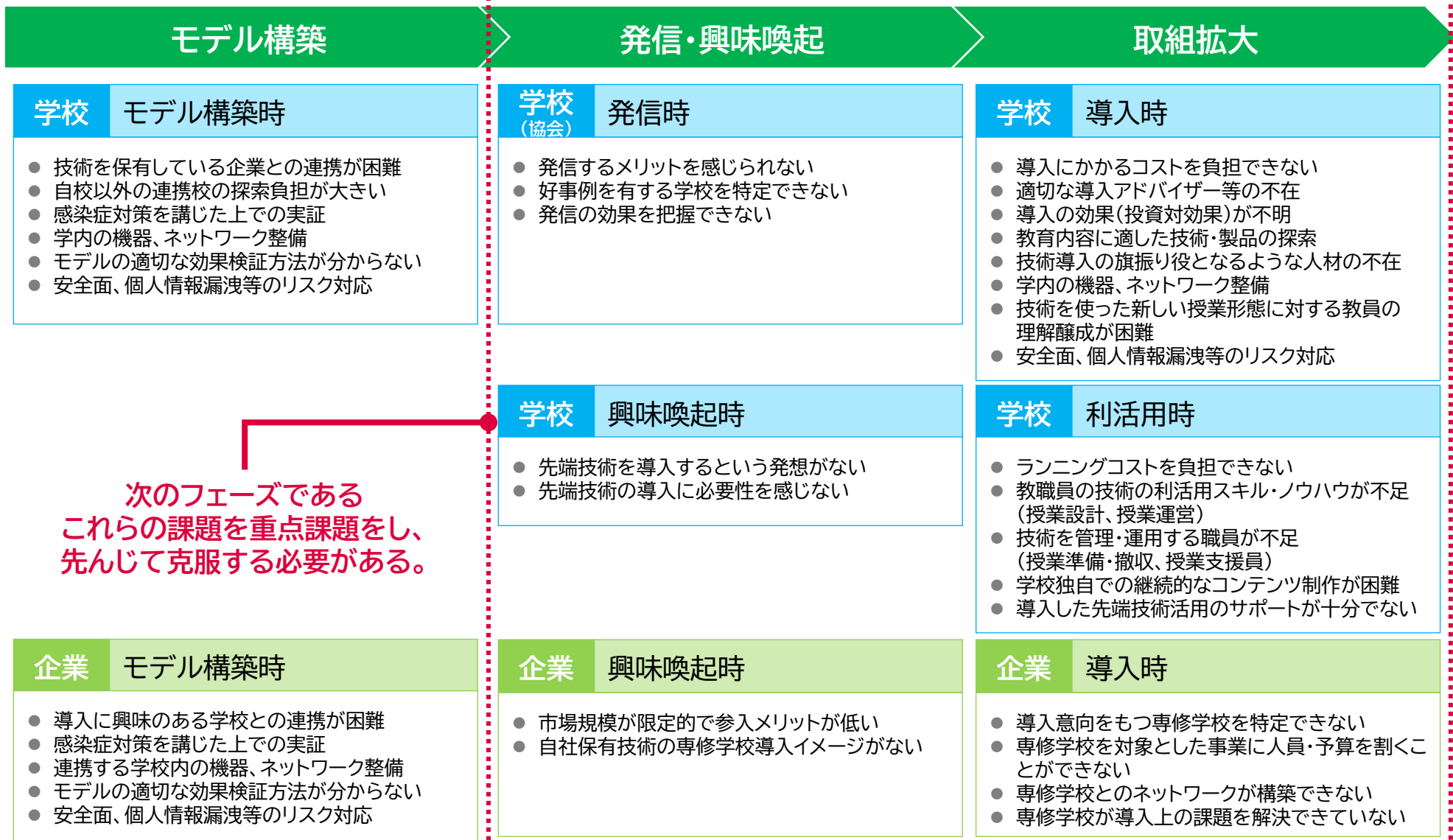
①モデル構築、②発信・興味喚起、③取組拡大というフローにより、普及・促進を図る。



※「取組拡大」における数値設定は、現時点でのあるべき姿として設定。数値の設定は、p16掲載の図の技術導入済及び導入意向のある専修学校の割合を参考にしている。

先端技術の利活用に向けた課題

「発信・興味喚起」「取組拡大」時に生じる課題を重点課題として設定。



克服すべき重要課題

特に克服すべき重要課題のキーワードは「メリット」「コスト」「ノウハウ」「情報管理」。

- アンケート結果や、今年度実施された「先端技術利活用検証プロジェクトにおける実証研究」に基づいて、前頁の「各段階到達上の課題」のうち、特に克服すべき重要課題群として下記4点を抽出。
- 次年度以降、下記4点の課題仮説の検証と、克服の方向性の具体的な提言を行う。

メリット が不明瞭	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術導入意向のない学校が技術を導入しない最大の理由は「導入の効果が分からない」であった※。 ● 一方、メリットの明確化は、各機関の興味喚起の観点で非常に重要であると考えられ、克服すべき重要課題の一つと考えられる。
コスト の負担	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術を導入した学校が導入上生じた課題としても、技術導入意向のない学校が技術を導入しない理由としても、「導入・利用にかかるコスト負担」は多くの学校から挙がっていた※。 ● コスト負担は、取組拡大の観点で非常に重要な課題であると考えられ、克服すべき重要課題の一つと考えられる。 ● また、上記の「メリット」に関する課題と合わせて、投資対効果を明確にすることも重要である。
ノウハウ の不足	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術を導入した学校が導入上生じた課題として、「適切なアドバイザー等の不在」が上位にあげられていた。また、技術導入意向のない学校が技術を導入しない理由としても、「教職員が技術を使いこなせない」「適切なアドバイザー等がない」が上位に挙がっていた※。 ● ノウハウの負担は、取組拡大の観点で非常に重要な課題であると考えられ、克服すべき重要課題の一つと考えられる。
情報管理 への不安	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術を導入した学校が導入上生じた課題として、「個人情報漏洩等のリスク対応」が上位にあげられていた※。 ● 情報管理への不安は、取組拡大の観点で非常に重要な課題であると考えられ、克服すべき重要課題の一つと考えられる。

※p17のアンケート結果に基づく。

先端技術利活用に向けた課題仮説解決の方向性

メリットが不明瞭

方向性①：投資対効果を期待できる事例の創出・発信

- 技術を導入したいと思わない理由として「導入の効果が分からない」が最も多いことが明らかになっている。
- そのため、投資により得られる効果を、教育効果に関する調査結果や、動画コンテンツ等で具体的イメージをもって把握してもらうことが重要であり、そのようなコンテンツを発信するために、モデル事業等で高い投資対効果が得られた事例を創出する。
- 特に、学生募集につながった事例は学校の興味喚起につながるため、注力して創出する必要がある。

方向性②：教職員の理解醸成とスキル・ノウハウ向上

- 技術導入時に生じた課題として「教職員の技術利活用スキル・ノウハウ」の不足が、最も多いことが明らかになっている。また、モデル構築事業の受託機関へのヒアリングでは、当該スキル・ノウハウの内容として、「技術の機能・利用方法自体に対する理解」や「技術を使った授業の設計・運営方法」等が挙げられた。さらに、旧来から実施されている形態の授業を好み、技術活用自体に理解のない教員も少なくない、との声も聞かれた。
- これを踏まえ、技術に関わる全ての教職員の理解を醸成するとともに、技術を利用できるスキル・ノウハウを向上させることが肝要である。

方向性③：ミニマムでのスタートとアジャイル型の推進

- 先端技術の導入にはコストがかかること（あるいは、相当のコストがかかることと予測されること）が技術導入上の課題・障壁となっていることがアンケート調査から明らかになっている。また、モデル構築事業の受託機関へのヒアリングでは、特に、デバイス・ネットワーク環境の整備が課題であるという声が聞かれた。
- イニシャル、ランニングコストともに、技術導入にかかるコストは生徒数に比例する傾向にあるため、まずは学校・学科全体ではなく、特定の授業のみで試行する等、範囲を限定しコストを最小限に抑えてスタートする。
- 技術導入直後には、多様な課題が生じることが予想される。これらは技術導入前から排除することは困難であるので、ミニマムスタートすることにより、運用方法の変更等を比較的低コストで行うことが可能である。

方向性④：補助金利用の利便性向上

- 上述のとおり、技術導入上の課題・障壁の一つとしてコスト負担が挙げられることが、アンケート結果から分かっている。
- 既存の補助金の利便性を一層向上させ、専修学校への先端技術導入を促進するといった方法も考えられる。
- 但し、各学校（あるいは学校協会等）でコスト削減等の工夫が為されないと、補助金の効果は低減する。そのため、学校が補助金の存在を前提として検討するのではなく、自助努力ができるような環境を整備することが優先である。

方向性⑤：機器・コンテンツ提供企業との探索負荷の排除

- 先端技術の導入時に生じた課題（生じるとされている課題）として「教育内容に適した技術・製品がない」が挙げられる。一方、大学等に機器・コンテンツを提供している企業は存在するため、これらの企業と専修学校とのマッチングが重要になると考えられる。
- そのため、専修学校に技術等を導入したことがある企業のリストを公開する等、企業学校双方に利点のある方法をとることが重要である。また、専修学校に技術を導入した経験のある企業の場合、導入時に適切なアドバイスができることが見込まれ、「ノウハウの不足」「適切なアドバイザーが不在」の課題にも資すると考えられる。
- さらに、探索負荷やノウハウ獲得にかかるコストを低減できるため、「コストの負担」にも資すると考えられる。企業リストの公開等の際、情報セキュリティに関する点も含めてリスト化し、「情報管理への不安」も低減できると、より効果的である。

コストの負担

ノウハウの不足

情報管理への不安

専修学校における先端技術利活用の普及定着に向けた施策例

前頁の方向性を踏まえ、先端技術導入に向けて必要な具体的な施策例を下記に示した。

		方向性① 事例創出・ 発信	方向性② 教職員 スキル向上	方向性③ ミニマム・ アジャイル	方向性④ 補助金 利便性向上	方向性⑤ 企業探索 負荷排除
効果の分かる 映像コンテンツ 制作・発信	各学校が事例の具体的なイメージを持てるよう、学校での教育事例を、映像コンテンツで制作し、動画共有プラットフォームやポータルサイト等を通じて多くの学校に発信。	○				
利用可能な 教育コンテンツ 制作・発信	実際に使ってみるにより効果を期待できるよう、VRコンテンツ等の教育コンテンツ(あるいはその試用版)をポータルサイト等により発信。	○				
利用可能な 教員研修コンテンツ 制作・発信	教職員の、技術を使った授業に対する理解醸成や、技術利活用のスキル・ノウハウ向上を期待できる研修コンテンツをポータルサイト等により発信。		○			
体験会実施	教職員等が実際に使ってみるにより効果を期待できるよう、技術を有する技術者を一同に集め、専修学校向け「体験会」を実施。	○	○			○
技術導入モデル 有効性検証	実証を通じた「ミニマムでのスタートとアジャイルでの推進」(前頁方向性③)の有効性検証。			○		
障壁に焦点化した ガイドライン策定	学校が先端技術を導入する上で、特につまづきやすい点(機器・設備等の技術面の整備、コスト負担、企業探索等)に焦点を当てたガイドラインの策定。			○		○
補助金の 対象範囲拡大	導入時のコスト軽減のため、「私立学校情報機器整備費補助金」等の補助金の対象範囲を先端技術にまで拡大。				○	
企業・技術リスト 作成・公開	公募等を通じた専修学校に導入できる技術を有する企業・技術リストの作成・公開。(技術に関する記事や映像コンテンツとセットで公開することを想定)					○

※このほか、普及定着にあたってモデルとなる「専修学校における先端技術利活用実証研究」の検証PJ(計16件)の成功に向けた各種支援と検証過程における教訓の抽出・整理を実施

文部科学省以外のプレーヤーで検討・実施が想定される事項

専修学校での技術利活用普及には、多様なプレーヤーの協力が不可欠。

学校・学校協会

- ⇒ 分野別学校協会が主導した、分野(業界)単位でのコンテンツ開発 (短期)
 - これまでに述べてきた先端技術導入上の課題のうち、コンテンツ開発のコスト負担や、学内での理解醸成等の課題は、複数の学校で協力してプログラム・コンテンツ開発を進めることにより、克服しやすくなる可能性がある。
 - また、このような取組の結果、当該分野の学校でコンテンツを広く活用できるようになるため、学生や企業から見た当該分野における学校全体の魅力度向上につながることも期待される。

技術・コンテンツ保有企業

- ⇒ 学校の状況を踏まえたサービスモデルを検討し、市場参入可能性を向上 (短期)
 - モデル構築事業の受託機関へのヒアリングでは、各生徒のアカウント購入・管理に多大な負荷が発生している事例があったことが明らかになった。
 - そのため、技術・コンテンツ保有企業では、一度に多くのアカウントを購入する、生徒が1年単位で入れ替わる等、学校特有の事情を踏まえたサービスモデル(例えば、学校単位でのアカウント購入や、アカウント引継ぎの効率化等)を、モデル事業等を通して検討するのが有効と考えられる。
 - このような対応により、技術・コンテンツ保有企業にとっては、専修学校を始めとする教育市場への参入可能性が向上することも期待される。

各国家資格所管省庁

- ⇒ 文部科学省提示のエビデンスに基づいた職業教育における先端技術導入等の検討 (中長期)
 - 現在、文部科学省では「専修学校における先端技術利活用実証研究」においてモデル検証を行っている。本事業で得られる教育効果等のエビデンスに基づいて、各国家資格所管省庁と文部科学省で、職業教育への先端技術の導入等を検討するのが有効と考えられる。
 - 当該検討では、各種基準やカリキュラムの在り方等、広い視野での検討が行われるのが望ましい。

- 本資料に関するお問い合わせ先

株式会社三菱総合研究所

キャリア・イノベーション本部

[担当]

山野内雄哉 、 沼田雅美

Mail : senshuu-tech@ml.mri.co.jp

未来を問い続け、変革を先駆ける

MRI 三菱総合研究所