

厚生労働科学研究費補助金（障害者対策総合研究事業）
総括研究報告書

障害者の支援機器開発に携わる医療・福祉・工学分野の人材育成モデル構築に資する研究

研究代表者 出江紳一 東北大学大学院医工学研究科 教授

研究要旨

支援機器開発には、現場の医療・福祉職、リハビリテーション工学・福祉工学などに精通した医工学研究者、工学技術者など様々な専門職が関わる。これまでの支援機器開発では、ニーズの同定、ニーズとシーズのマッチング、医工連携、それらを実践する人材の不足などが課題であった。そこで、本研究ではこれらの課題を解決するため、本年度は支援機器開発に必要な知識とスキルから各専門職等に求められる諸条件を調査・収集し、分類整理した。その結果、現場を観察しペイシェントジャーニーマップを描いてニーズを探索し解決策を見出すというデザイン思考に基づいて多職種で支援機器開発を推進する能力を身につけることの重要性が確認され、かつ教育現場にニーズのあることが分った。医工双方の多職種に共通して必要な知識・能力として、「潜在ニーズと顕在ニーズの理解」「障害者の潜在ニーズを洞察する能力」「他職種と目標を共有し協働するためのコミュニケーション能力」が挙げられた。また、医療者側が身につけるべき能力・態度として「障害者のニーズを聞きだすスキル」「工学系専門職に製品の要求性能と制約条件等を正確に伝える技術」が挙げられた。さらに工学系専門職に必要な能力として「工学の専門用語の説明能力」「医療者から製品のニーズと要求事項を正確に聞き出す能力」が挙げられた。加えて、工学系専門職は開発プロセスにおいて医学知識を深堀するポイントをペイシェントジャーニーマップから洞察する必要がある、それには医療者の協力が必要である。目標とする人材育成モデルは、実践的学びを通してこれらの知識、能力、態度を身につけるものであると考えられる。

研究分担者

永富良一：東北大学大学院医工学研究科・教授
井上剛伸：国立障害者リハビリテーションセンター
研究所福祉機器開発部・福祉機器開発部長
浅川育世：茨城県立医療大学保健医療学部・教授
大西秀明：新潟医療福祉大学リハビリテーション
学部・教授
中尾真理：東北大学医学系研究科・助教
研究協力者
原 陽介：株式会社 Life TODEI・代表取締役、
ジャパン・バイオデザイン アシスタント
ファカルティ)
瀧 宏文：株式会社 Mari・代表取締役、ジャパン・
バイオデザイン ファカルティ)
柿花隆昭：東京大学医学部附属病院心臓外科・特任
研究員
長井真弓：東北文化学園大学・助教
田上未来：大阪大学大学院医学系研究科・特任研究
員

A. 研究目的

支援機器開発には、現場の医療・福祉職、リハビリテーション工学・福祉工学などに精通した医工学研究者、工学技術者など様々な専門職が関わる。これまでの支援機器開発では、ニーズの同定、ニーズとシーズのマッチング、医工連携、それらを実践する人材の不足などが課題であった。

そこで、本研究ではこれらの課題を解決するため、支援機器開発に必要な知識とスキル(現場のニーズ探索、それを解決するコンセプトの発見・プロトタイプ製作、モニター評価、研究倫理、法規制を含むマネジメント等)から各専門職等に求められる諸条件を調査・収集し、諸条件を普及啓発する連携体制を構築するための方策を、厚生労働省シーズ・ニーズマッチング強化事業などの実践を通して抽出、上記の方策を整理し、人材育成のプログラムおよびプログラム改善の仕組みを組み込んだ支援機器開発人材育成モデルを構築する。

B. 研究方法

1. 障害者の支援機器開発人材育成モデルの開発

1) 障害者の支援機器開発に資する人材育成モデルβ版プログラムの作成

令和3年度の研究で作成したα版を基に、β版プログラム(①講義モデル、②ワークショップモデル)を作成した。①講義プログラムは受講者がより深く理解できるよう受講者の経験に合わせ学部教育レベルのプログラムを作成した。②ワークショップモデルはベーシック版およびアドバンス版の2つのバージョンを作成した。学習のためのケーススタディは、昨年度のワークショップモデルのフィードバックを踏まえ、難易度を下げた新しいエピソードを作成した。作成にあたり、ケーススタディ候補症例を収集し、昨年度の受講生の職種や経験を考慮し検討を行い、脳卒中を題材とした。内容には片麻痺、嚥下障害、家族のケアなどの幾つかのテーマを内包し、話題が単調にならないように工夫した。

2) 障害者の支援機器開発人材育成モデルβ版プログラムの試験的实施

令和4年度は、作成したβ版プログラムを改善するために以下の通り講義2回とワークショップ3回の計5回の試験的实施(以下、「テスト会」という。)を実施した。実施にあたり、α版とβ版の比較がしやすいように、令和3年度に社会実装委員会で検討したアンケート項目(末尾の参考資料を参照)と同一のフォームを使用した。受講者全員に、受講前および受講後にこのオンラインフォーム(Google Form)を用いてアンケートの回答依頼を行い、参加者全員の回答を集計した。

3) 障害者の支援機器開発人材育成モデルの策定

1)で作成した支援機器開発に資するβ版プログラムを用いて、2)のテスト会を行った。このテスト会から得られた結果を基に、課題の抽出と人材育成モデルの策定に向けた方針を決定し、β版プログラム及び人材育成モデルの策定を完成させた。

2. 医工連携教育プログラムの開発

医工連携教育プログラムは障害者の支援機器開発に関わる人材育成の基盤となるプログラムである。分担者が所属する東北大学は、国内唯一の医工学研究科を有し2008年より大学院教育の充実化に努めている。発足当初は工学を背景とする学生には医学教育を、医学生物学を背景とする学生には工学教育を提供するそれぞれの領域の基盤理解を深める教育を行ってきたが、医療機器においても支援機器においてもそれらが将来的に解決する課題・ニーズがどのような社会的な背景、保健医療制度の中で位置づけられているのかを理解することが重要であることが認識されてきた。総論的な講義よりもケーススタディを通じて学ぶPBLスタイルの方が学生それぞれが自らの考え方を洗練させていくのに有用であることを踏まえて修士課程の大学院生に対して2単位(30時間)のワークショップ型授業「医療機器ビジネス学」を提供している。3ヶ月の受講期間中にニーズを明確化するデザイン思考を知識としてだけでなく機器開発の基本的発想とできるように、プログラムの洗練化を進めている。

令和4年度は、主として医療系の知識が豊富ではない工学系学部・高専出身学生で占められる医工学研究科大学院生向けの正規カリキュラム(45時間/セメスター)用のオンラインデザインワークショッププログラムを提供し、受講生からのフィードバックによりプログラムを改善した。

(倫理面への配慮)

また、実施に当たっては各大学倫理員からの承認を得て実施した(茨城県立医療大学倫理委員会:受付番号e298・e320)、新潟医療福祉大学(承認番号18711-210807)、東北大学大学院医学系研究科倫理委員会(受付番号2020-1-1015)。

C. 研究結果と考察

1. 障害者の支援機器開発人材育成モデルの開発

1) 障害者の支援機器開発に資する人材育成モデルβ版プログラムの作成

B版プログラムを改善するために、合計5回のテスト会を実施した。テスト会受講者からのフィードバックを得るために、統一形式のアンケート調査を実施した（詳細は、大西・浅川らの分担研究報告書を参照）。その結果、高い満足度が得られ適切な難易度であり、α版と比較して受講者の希望に沿ったプログラムに修正できたことが確認されたが、受講時間については受講者間で希望にばらつきが生じた。

2) 障害者の支援機器開発人材育成モデルβ版の試験的实施

①講義モデルの実施

講義前後に実施したアンケート調査の結果、プログラムの満足度、時間、難易度が昨年と比べて受講者の希望に沿った結果になった。自由記述欄で目立ったコメントとしては、「ニーズ発の支援機器開発に重要な役割があることを理解した」「患者さんの本当のニーズを把握することは治療を考える上でも重要」等があり、多くの受講者に、本プログラムを自身の将来の診療や業務に役立てたいという意識が見られた。

②ワークショップモデルβ版の実施

ワークショップ前後に実施したアンケート調査の結果、講義と同様に満足度、時間、難易度ともに受講者の希望に近い結果となった。自由記述欄には「もう少し時間が欲しかった」「プログラムの最後の所まで理解したかった」「もう1日やりたい」「2日に分けてディスカッションをしたい」等、このワークショップを学習したことにより開発について自発的に学び実践していきたい、より深く理解できるワークショップを体験したいという声が、昨年よりも明らかに多く見られた。

3) 障害者の支援機器開発人材育成モデルの策定

人材育成モデルは、具体的にはB版プログラムでテスト会に使用した学習のためのケーススタディ・研修用の説明資料の他、プログラムの仕様書で構成される。

プログラムの仕様書は、文部科学省の単位交換プログラムの制度に載せることで普及を図ることを想定しており、①講義モデルは、知識と態度、②ワークショップモデルは、スキルと態度に分類される複数の項目で構成し、各々の項目に対し学習到達目標、プログラム実施にかかる標準所要時間も策定した。さらに、プログラムの目的、想定する受講者の他、本プログラムを実装する担当講師の要件についても議論し提案した。

人材育成モデル策定においては、令和3年度に作成した「支援機器開発・利活用ハートサイクル」にあるステークホルダーとその役割も踏まえ、社会実装が可能なモデルを構築することに注力した。

2. 医工連携教育プログラムの開発

医療機器ビジネス学では、事前に準備した複数の潜在的ニーズを含む患者シナリオに基づき、学生5~6名からなるグループ毎に、ニーズ探索、ニーズセクション、ニーズステートメントを行ったのち選択された未解決課題に対応するアイデアに基づく提案をプレゼンテーションとしてまとめるオンラインのグループワークを実施している。

様々なケースシナリオを用意することによって、医工連携のさまざまな領域のオンラインワークショップのトレーニングが可能になった。またシナリオの平易な解説資料の用意あるいはファシリテーターによるQ&Aにより学部生向けにもワークショップへの展開が可能であることを確認した。ファシリテーターの育成が重要であることが明らかになった。

D. 結論

プログラム策定班が作成したB版プログラムを、社会実装班が大学、医療施設（リハビリテーション施設）、ニーズ・シーズマッチング交流会において、講義モデル2回、ワークショップモデル3回の計5回のテスト会を実施し、アンケート結果に基づいて、PDCAサイクルの手法を用い、支援機器開発人材育成における有用性と意義を明らかにした。これにより、完成版プログラムとして具体的には、学習のためのケーススタディ・研修用の説明資料、文科省の単位交換プログラムの制度への掲載を想定したプロ

グラム仕様書が、令和3年度に作成した「支援機器開発・利活用ハートサイクル」踏まえ作成され、人材育成モデルとして構築された。

これらに加えて、系統的な医工連携教育プログラムの開発を進め、オンラインワークショップでもトレーニングが可能な、様々なケースシナリオとそれに使用する解説資料が作成された。

本研究は支援機器分野におけるバイオデザイン学の創出と支援機器開発人材育成モデルの構築を車の両輪として推進するものである。支援機器バイオデザイン学の研究に携わる人材の質と量の向上と学術的発展が相乗的に進むと考えられる。

従来から必要性が認識されていたニーズに基づく支援機器開発を、現場での導入・運用までを見据え関係する他専門職等と連携して遂行できる人材の育成モデルの構築に寄与できる。これにより、AIや遠隔医療技術などの先端的技術を取り入れた多様な支援機器が持続的に開発促進され、優れた支援機器が超高齢少子社会の課題解決に資すると考えられる。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

1) 中尾真理, 大西秀明, 浅川育世, 田上未来, 出江紳一.支援機器開発における多分野他職種連携の課題と専門医がリハビリテーション科医師に求める能力ーリハビリテーション科専門医に施行したアンケート結果からー.The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine,No.59(12),2022.

2. 学会発表

1) 原陽介, 井上剛伸, 浅川育世, 柿花隆昭, 田上未来.「本当に役に立つリハビリテーション治療支援機器の開発」.第59回日本リハビリテーション医学会学術集会シンポジウム(令和4年6月25日).
2) 出江紳一, 原陽介, 浅川育世, 柿花隆昭.「デザイン思考に基づく障がい者支援機器開発に携わる医療・福祉・工学分野の人材育成モデル」.第11回

日本理学療法教育学会学術集会シンポジウム(令和4年11月6日).

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3. その他

特になし