

事業結果要約報告書

受付番号

2022 KJ-009

—科学技術振興関係—

公益財団法人 **マツダ財団** 御中

2023年6月1日

所属機関名 広島大学

申請代表者 岩田昌太郎

役 職 准教授

フリガナ イワタ ショウタロウ

氏 名 岩田 昌太郎 印

(TEL : 090-1356-8923)

マツダ財団から受けた 助成金 200 千円 による事業結果について、
次のとおり報告します。

助成事業名

探究的な体育と理科の「科学体験」を通じた学び 2022

(事業期間：2022年6月1日～2023年5月23日)

	計 画	実 施 結 果
事業内容	<p>日時：2022年6月～2023年3月</p> <p>場所：広島県内の小・中学校</p> <p>対象：広島県内の小・中学校の児童・生徒</p> <p>定員 事業内で検証できそうな人数を想定</p> <p>内容</p> <p>(1) 事前の打ち合わせ, (2) 「科学体験」の当日, (3) 事後の振り返りのプロセスで実施する。随時, 6月から事業協力校を選定し, 申請者たちとつながりのある区市町教育委員会と連携して事業計画をする。また, 「科学体験」については, 夏期休業中の研修を重ねた後に2学期以降に実施する予定である。</p>	<p>日時：2022年8月～2023年3月</p> <p>場所：広島大学と熊野町第四小学校</p> <p>対象：小学校中学年2クラス</p> <p>参加者(人)</p> <p>内訳 (小中高の先生； 4人) (児童； 40人)</p> <p>内容</p> <p>講演；0件、発表；0件、シンポジウム；0件</p>

事業の目的・ねらい

本事業の目的は、体育と理科に従事する教師と専門家との協同企画（Physical & Science Education Project For All; PSEPFA（ペスペファ）と称す）により、二教科に共通する学習内容や教具・教材を開発する中で、児童・生徒が「科学体験」を通して意欲的かつ探究的に学ぶことをねらいとしている。本事業でねらっている児童・生徒に育成すべき資質・能力は「PSE リテラシー」であり、体育では「身体リテラシー」（問題解決能力）、そして理科では「科学リテラシー」（批判的思考）と言ったキーコンピテンシーを融合した概念を援用する。そのような資質・能力の育成を基盤にしなが、21世紀、あるいは「after コロナ」を生き抜く力の育成を念頭に事業を実施していく。

具体的には、以下の2点の研究計画を本事業で実施する。(1) 体育と理科の融合した「科学体験」を通して、児童・生徒の「PSE リテラシー」がどのように変化するのか検討する。(2) PSEPFA は教師の専門性開発の一環として捉えることができ、関連教科の教師と専門家との協同から、新たな教員研修のモデルを提言する。

事業の概要

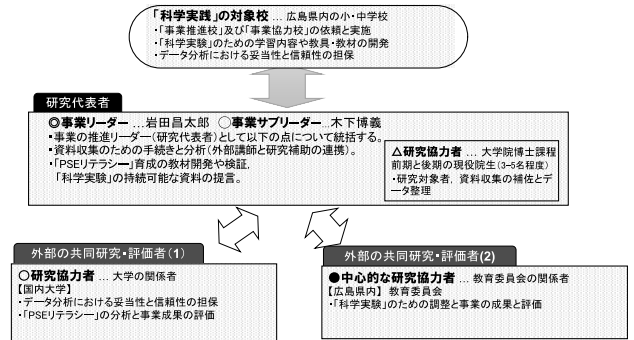
本事業の概要は、体育と理科の教科横断を念頭に置いた「科学体験」を教師と共同的に実施することを通して、児童・生徒が「科学体験」を通して探究的に学ぶことで、未来社会を切り開くための資質・能力（本事業では、とりわけ「PSE リテラシー」に焦点化）の向上に資することである。

<本事業の日時と場所>

本事業の日時と場所は、広島県内の K 町立 K 小学校を対象とし、(1) 事前の打ち合わせ、(2) 「科学体験」の当日、(3) 事後の振り返りのプロセスで実施した。まず、2022年8~10月にかけて対象校に事業の趣旨説明から依頼の承諾、そして事業の打ち合わせを数回行った。

<本事業の内容>

まず本事業を進めるにあたり、右図のように事業研究体制を構築した。事業リーダーの岩田（広島大学_体育科教育学が専門）とサブリーダーの木下（広島大学_理科教育学が専門）を中心に、対象校の特定を広島県内の教育委員会にも相談しつつ、K校の校長や研究主任の許可を得た。次に、事業協力校における教員たちと管理職とのミーティングを実施した。



<本事業の研究手法>

本事業の具体的な調査内容と方法は、以下の通りである。まず、K町立K小学校における小学校4年の2クラスを対象とした。また、授業実施者は、理科については学級担任の教員（初任教員と中堅教員）2名に実施していただいた。一方、体育については、「走り方教室」などを多く企画・運営されている元オリンピックの陸上競技選手並びに現在大学教員をされている方をお願いした。なお、4年1組のクラスでは「体育→理科」の順、そして、4年2組のクラスでは、「理科→体育」の順で教科横断の実施を試みた。

調査方法として、「科学体験」の内容については、先行研究として体育と理科の連携をねらった事例（例えば、沖花, 2005 ; 八嶋, 2021）を踏まえつつ、大学と学校教員が共同的に学習内容及び教具・教材を開発した。その手順としては、(1) 専門家と院生による先行研究の整理、(2) 学校教員たちとの検討会、(3) 「科学体験」の試行、(4) 実際の小学校における実践と検証、といった順序性で行った。次に、データ収集のために、(1) 「科学体験」後の児童の感想文、(2) 理科の授業後の理解度テスト、(3) 実践後の協議会の音声データ、(4) 「科学体験」を視察した大学生（教員養成系の学生）の感想レポート、(5) 「科学体験」の授業の様子の映像データ、の5つの観点からデータ収集を行った。今回の成果は、紙幅の関係上、数点のエビデンスに基づいて成果報告を行う。

<引用文献>

- ・沖花彰（2003~2004年 基盤研究C, 研究代表者）中学校における理科と体育を融合した新しいカリキュラム開発の研究. 研究課題（15530584）
- ・八嶋真理子（2021）理科教育に学ぶ体の仕組み. 体育の科学, 71（10）：710-714.

成果・効果

本事業の具体的な研究課題は、(1) 体育と理科の融合した「科学体験」を通して、児童・生徒の「PSE リテラシー」がどのように変化するか検討する、(2) PSEPFA は教師の専門性開発の一環として捉えることができ、関連教科の教師と専門家との協同から、新たな教員研修のモデルを提言する、の2点であった。その上で、本事業の成果及び効果は、以下のようにまとめることができる。

(1) 体育と理科の融合した「科学体験」を通して、児童・生徒の「PSE リテラシー」の変化

1) 授業実践前後における児童・生徒の育成すべき資質・能力「PSE リテラシー」の変化

ここでは、理科における「科学リテラシー」(批判的思考)といった概念に軸をおいてデータの分析を試みた。分析の結果、授業実践後における児童の「PSE リテラシー」は、「体育→理科(4年1組)」のクラスでは、「意欲」「問題解決」「その他」といった項目の記述がみられた。一方、「理科→体育(4年2組)」のクラスでは、「意欲」「その他」の記述内容がみられた。この結果より、「実技体験」の体育を通した後に理科(認知)の授業を横断的に実施したクラスの方が「問題解決」への記述が多く表出した。上述した通り、今回規定した「PSE リテラシー」としては、体育では「身体リテラシー」(問題解決能力)、理科では「科学リテラシー」(批判的思考)といった特質を有する。つまり、横断の過程では、「体験・実技」を伴う身体的な内容を踏まえること(4年1組の方)で、その後の「体験・実技」の意味や価値づけを理科という認知教科で行うことが「問題解決」の思考を促す傾向を示した。もちろん、横断の過程は違っても、学習意欲の喚起や学習内容の深まりはみられた。

2) 「科学体験」全体としての児童の記述変容：児童・生徒の「PSE リテラシー」の内実

右の表は、両クラスにおける「感想文」の自由記述を KJ 法について分類したものを示している。

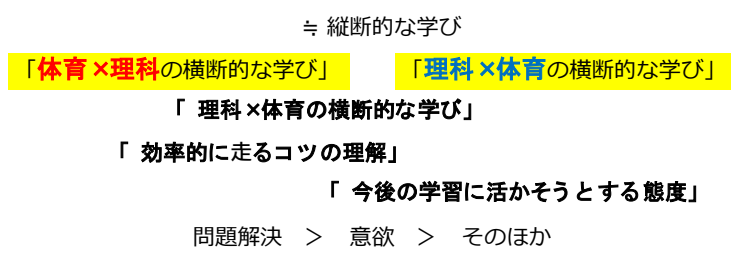
まず、全体の傾向として、「体育→理科(4年1組)」では、体育授業を終えて、中概念は8個、小概念は36個。理科授業を終えて、中概念は4個、小概念は28個、そして、「理科→体育(4年2組)」では、体育授業を終えて、中概念は7個、小概念は36個。理科授業を終えて中概念は6個、小概念は29個が抽出された。そして、表からもわかるように、両クラスともに体育に関する内容の記述が理科よりも多く抽出できる傾向が強かった。

次に、中概念に着目すると「理科×体育の横断的な学び」に分類される小概念の数「体育→理科(4年1組)」は合計で14個(体育1, 理科13)あり、「理科→体育(4年2組)」は合計で8個(体育1, 理科7)であった。つまり、「体育→理科」の順番で学習した方が、「理科→体育」の順番で学習するよりも、児童が理科と体育を縦断的に学ぶことにつながりやすい傾向が示唆された。また、体育と比べて、理科の授業後の記述からより多くの「理科×体育の縦断的な学び」に分類される概念が抽出できた。さらに中概念のうち「今後の学習に活かそうとする態度」に分類される小概念の数「体育→理科(4年1組)」は合計で10個(体育8, 理科2)あり、「理科→体育(4年2組)」は合計で17個(体育7, 理科10)が注目すべき変化がみられた。この点は「理科→体育」の順番で学習した方が、児童が学んだことを「今後の学習に活かそうとする態度」をより醸成しやすい傾向が推察された。一方、中概念「効率的に走るコツの理解」に分類される小概念の数「体育→理科(4年1組)」は合計で15個(体育9, 理科6)あり、「理科→体育(4年2組)」は合計で10個(体育6, 理科4)が抽出された。

すなわち、「体育→理科」の順番で学習した方が、より走技術の定着が見込める傾向が示唆された。

以上をまとめると、右の図のように児童の「PSE リテラシー」の変化がみられた。

効率的に走るコツの理解 (6)	<p>脚に足をついたら速くなった。</p> <p>僕は陸上教室を終えて、もっと走るの速くなるためのコツを選手から聞きました。コツは膝をよく上げ、手をよく振るというコツでした。後ろに手を振らないように姿勢よく、走った方がいいと言っていました。</p> <p>足が速くなるコツでまさかケンパが足が速くなるための練習と書われびっくりしました。足が速くなるコツで、僕は下に振り下ろしたり足が速くなるのと、足は90°上げて走るの速くなるそうです。</p> <p>今日の陸上教室を終えて、教わったことは、手とどう上げたり下げか、足をどこまで上げるかなどを学びました。</p> <p>陸上教室でジャンプの仕方を教えてもらったら、少し足が速くなって、姿勢をピンとしたりより速く走れました。</p> <p>脚を高く上げる、姿勢などなどわかりやすく色々なことが学べたと思いました。</p>
運動の楽しさとの出会い (9)	<p>陸上教室を終えて、走るコツ、走り方の基礎を教わってもらって、とても楽しかった。</p> <p>僕は陸上教室の終わった感想は、一言は楽しかったと思います。そして次に楽しかったのは、そのオリンピックの選手と会ったことでした。そして負けちゃったけどオリンピックの選手と会ったのは一生の思い出になると思います。</p> <p>次に楽しかったことは和歌山選手と一緒に走れたことです。理由は一生のうち一回しかないかもしれないからです。</p> <p>競歩選手と走った。選手がテクニークがいなくてびっくりした。面白かった。</p> <p>競歩は、ほぼ全員で走ったときは選手に3mくらい差をつけられましたが、一緒に走れてとても楽しかったです。</p> <p>もっとやりたいし、もっと教えてほしいです。みんなとやるのがとても楽しいし、みんなでやるとみんなも楽しいから。もっとみんなと楽しいことをしたいし、もっと手と足の動きを勉強したいです。</p> <p>ケンパのところは時間短縮したりしましたが、楽しくできたので、ありがとうございました。</p> <p>僕は陸上教室を終えて、私はすごく楽しかったです。膝上げやケンパを覚えました。色を覚えて、ケンケンをするのが楽しかったです。</p> <p>今までの授業も楽しんだけど、たくさんを覚えて楽しそう出来るようになりたいのでたくさん教えてくれたのがとても嬉しかったです。次はいつあるかがとても楽しみです。走ってもオリンピック選手には絶対勝てないと思います。</p>
授業への参加者から得た学び (3)	<p>僕の振り方も教えていただきました。細かいところまで教えてくださったので、わかりやすい説明でよくわかりました。</p> <p>今日は走り方のコツとかを教えてくださり、ありがとうございました。だいぶ速く走れるような感じがしているの、よかったです。</p> <p>先生がオリンピックに出場した人が来ました。走るときの足の角度、ケンケンなどいろいろと教えてくれました。</p>
今後の学習に活かそうとする態度 (10)	<p>今日はオリンピックの選手にいろいろ速く走るコツを教わってもらっていい勉強になったから自分でも速く走れるように練習したいと思います。</p> <p>僕もあとと、足がそんなに速くありません。ですが今日の陸上教室で膝を上げる、よく手を振る(交互に)足のつく場所を覚えてもらいました。そのポイントを覚えて走りたいです。陸上教室を終えて、僕自身では速くなったと思います。</p> <p>オリンピック選手に会って、まず走り方を教えてもらいました。次走るとき意識しようと思った。次走るときも教えてもらって、跳ぶように走るって習った。今度から走るときは膝を上げて腕をよく振って走ってみたいですね。</p> <p>私は脚が速い人の特徴などを理解し、それを活かして、習ったことを活かしてこうと思いました。</p> <p>これからも速く走れるように頑張りたいです。</p> <p>これからももっと足が速くなるコツを知って頑張って練習をして今より速く走れるようになりたいです。</p> <p>今日習ったことを活かして、持久走大会などを頑張りたいと思いました。</p> <p>今後持久走大会に活かして、タイムを出したいです。</p> <p>ちょっとだけ足が速くなったと思います。それを活かして授業に活かしてみたいです。また練習でもっと本気で走りたいたいし、リレーも陸上も一位になつてみたいので、なつてみたい気持ちになってみたいです。</p>
理科×体育の縦断的な学び (1)	<p>先生と選手はほほほほほ。理科では体育の走るためのコツを教わってくれたんだと思います。とってもいい経験をしてとても楽しかったです。</p> <p>僕は今日やってきて、ケンケンパの色によってジャンプの仕方を覚えるやつが一番楽しかったです。だけどこれをやって速くなったと思います。</p> <p>ケンケンパはとも楽しかったけど、これで足が速くなるんだなと思えば思うほど練習が楽しくなってきました。</p> <p>6時間目の陸上教室を終えて、ジャンプをする(ケンケンパ)のときは、色ごとに跳び方が変わるのを見てすぐに判断するのが難しかったです。</p> <p>ケンケンパのやつで普通の方があまり難しくなかったけど、色ややつはすごく楽しかったし、難しかったです。</p> <p>速く走る練習やコツを教わってもらうのに行ってから、いろんなことを教わってくれるのになんか教わってくれないかと思ってたけど、結構やっているから走る速くは思っていないから、ケンケンパが簡単だったけど、ジャンプが手振る、いろんなことを教わってくれるのになんか教わってくれないかと思</p>
新たな知識を獲得することへの意欲の発出 (2)	<p>ケンケンパで速くなることは知りませんでした。僕は陸上教室を終えてどんなことをすると速く走ることを知りました。とても楽しかったです。</p> <p>いつもの走りより、教えてくださったことを学習して走ったら、とても速く走れました。とても勉強になりました。</p>



(2) PSEFPA における教師の専門性開発：教員研修のモデル構想

今回の事業は、対象校の学級担任の教師、そして研究主任、さらには大学教員（体育や理科の教科教育学）や陸上競技の専門家の参加によって実施された。授業実施の当日には、教員養成系の大学生も観察し、さらに協議会にも参加した（右の写真は児童との交流の様子）。その協議会、並びに協議会後の大学生のレポートからも、PSEFPA における教師の専門性開発や教員研修のモデル構想として以下のような示唆を得ることができた。

- ・校内研修において、具体的な教科横断の実践事例を取り込むことで、教師間の教科観の意見交流や共通理解、そして教材開発の視点が多岐に増えることで教師の専門性開発の一端となった。
- ・学外の専門家（大学教員など）が関与することで、従来の校内研修とは異なる側面の成果を生む実践や協議会（授業研究の改善）がなされた。
- ・教員養成系の学生にとって、理論的な側面（学習指導要領に記載される「教科横断」の理念など）をリアルな学校現場の実践を観察しながら省察する中で「理論と実践の往還」としての理解が深まる傾向が示唆された。
- ・以上の成果より、新しい概念や授業実践を展開する際には、教員養成と現職教育（学校や教育委員会との連携）の一体化を目指した教員研修のモデルケースを示すことができた。



写真、図（4点程度。写真や図にはタイトルをご記入ください。）

		<p>り上教室を終えて</p> <p>り上教室で、速く走れるコリを 教えてくれました。ももを上げ るとかうでを動かすとか、色いろ コリを教えてくれました。</p> <p>ケンパケンパケンパのトレ ニングをやりました。しっほい もしたけど、がんばったらうま く出来ました。その後に、もも上げ をしなから走るやつで、もも 上げががんばりました。その後 うでをふるコリを教えてくれました。 がなふるコリをいきしてがんばりました。</p>
--	--	---

上記の写真は、今回の事業の様子と子どもたちの「科学体験」後の感想文の一部を示している。左側と真ん中の写真は、理科や体育の授業の様子や使用した教具を示しており、右側の写真は児童の実践後の感想文の1事例を掲載している。