

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：32508

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K02499

研究課題名（和文）附属学校との連携による触知型教育遊具の効果検証とそのアーカイブ化

研究課題名（英文）Verifying the effectiveness of tactile educational play equipment and archiving it in collaboration with affiliated schools

研究代表者

村松 俊夫（Muramatsu, Toshio）

放送大学・山梨学習センター・特任教授

研究者番号：00262642

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：既存の大型教育遊具を安全に転がして遊ぶことができる「小型の遊具」として体系的網羅的にアーカイブ化する。そのうち、主として山梨大学教育学部附属小学校の協力を得て、図画工作、算数、理科、体育等の各単元において、関連のある教育遊具として使用してもらい、児童の興味を引き出し、その単元が狙う教育目的の内容をより強固に定着させることを目的とした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

鑑賞者が作品に手で直接触りながら、あるいは搭乗しながら「時間」・「空間」・「重力」などを感じとることができる触知・体験型作品群を継続的に制作し、各種展示会や国際学会（International Society for Geometry and Graphics, ASBDA International Conference等）において発表してきた。

本研究では、これまで得られた研究成果をもとに、体験型触知教育遊具として初等教育へ導入することを目的に小型化を図り、小学校において授業実践を試行した。これにより近年、日本においても注目され始めている「STEAMS教育」への展開の可能性を確認できた。

研究成果の概要（英文）：Existing large educational play equipment will be systematically and comprehensively archived as “small play equipment” that can be safely rolled and played. After that, with the cooperation of the Elementary School attached to the Faculty of Education, University of Yamanashi, the materials were used as related educational play equipment in various units such as arts and crafts, arithmetic, science, and physical education. The purpose is to firmly establish the contents of the targeted educational objectives. This is an attempt to make the large educational play equipment.

研究分野：デザイン教育

キーワード：教材開発 教育遊具 触知による教育 美術科教育 基礎デザイン教育 図形科学教育 形態構成 数理造形

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

### 1. 研究開始当初の背景

従来の教育においては、<理科>や<数学>、<技術>や<美術>は、内容領域が遠くかけ離れたものという認識が一般的であった。しかし近年、総合的学習が学校教育に行きわたり、生活科などにおいては教科の枠組みを外した横断的な内容が教授されるようになっている。

そこで、教材自体に4教科の内容を教授できる教材を開発し、主として普通教育の領域を念頭に<体育>の内容も体験的に理解できる遊具として提案を続けている。

### 2. 研究の目的

これまで、普通教育における中学生に対しては、美術教育(デザイン学)のみならず理科教育(物理学)や数学教育(幾何学)、技術教育(工学)、さらには保健体育科教育(体育学)の内容を実践的に学ぶことができる身体性を伴った新規の「教科横断触知型教育遊具」として提案してきた。

今回は、既存の大型教育遊具を安全に転がして遊ぶことができる「小型の教育遊具」として体系的・網羅的にアーカイブ化し、これまで得られた成果・知見を、とくに初等教育(小学生に向けて)へ展開することを目的に、保護者なしでも安全に体験することのできる触知型教育遊具の学校教育現場への浸透を図るものである(図1)。

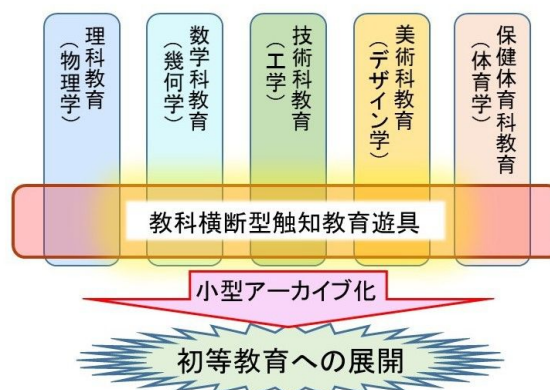


図1 研究の概要

### 3. 研究の方法

- (1) 既存の大型教育遊具を、安全に手で転がして遊ぶことができる「小型の遊具」として体系的・網羅的にアーカイブ化(図2)



図2 小型化した触知体験型教育遊具

- (2) 山梨大学教育学部附属小学校の協力を得て図画工作の特別授業を計画し、当該教育遊具がその単元が狙う教育目的の内容をより強固に定着させるかどうかを検証。

- ( 3 ) 令和 2 年度以降、新型コロナウイルス感染症 ( COVID19 ) 拡大による影響により、附属  
 学校園における対面授業の縮減など様々な研究継続に支障が生じる事態が起こり、2  
 回の研究期間延長を余儀なくされる。
- ( 4 ) 新型コロナウイルス感染症蔓延による 2 度の研究期間延長を経て、2023 年度 2 月に、  
 山梨大学教育学部附属小学校において、図画工作科の「鑑賞」と「制作」の 2 つの特  
 別研究授業を実施。
- ( 5 ) 「鑑賞」の授業では、オブジェのユニークな動き方などに着目させるため、「ワーク  
 シート」の作業を取り入れた。

#### 4. 研究成果

##### ( 1 ) 令和元年度 ( 2019 年度 )

「Geometric Dharma Doll - p」( 図3 ) , 口頭発表, アジア基礎造形連合学会台中 ( 台湾 ) 大会 ,  
 2019 年 7 月 15 日 ~ 19 日 , 台中科技術大学 , 概要集 P.490

「Geometric Dharma Doll - s」( 図4 ) , 口頭発表, 日本基礎造形学会神戸大会 ,  
 2019 年 9 月 7 日 ~ 8 日 , 神戸芸術工科大学 , 概要集 P.33



図3 「Geometric Dharma Doll - p」



図4 「Geometric Dharma Doll - s」

##### ( 2 ) 令和 2 年度 ( 2020 年度 )

「A study of tangible - TH」( 図5 ) , 口頭発表,  
 日本基礎造形学会岐阜大会  
 ( コロナ対策のため Web 開催 ) ,  
 2020 年 9 月 5 日 ~ 6 日 ,  
 岐阜市立女子短期大学 ( ホスト校 ) ,  
 概要集 P. 16



図5 「A study of tangible - TH」

##### ( 3 ) 令和 3 年度 ( 2021 年度 )

「A study of tangible - q」( 図6 ) , 口頭発表,  
 日本基礎造形学会東北大会  
 ( コロナ対策のため Web 開催 ) ,  
 2021 年 8 月 21 日 ~ 22 日 ,  
 会津大学短期大学部 ( ホスト校 ) ,  
 概要集 P. 23



図6 「A study of tangible - q」

「見えないものを視る装置」(図7、8), 展示会ならびにワークショップ,  
大村智記念学術館大村記念ホール, 2022年2月27日~3月7日,



図7 「A study of tangible - G」に乗る児



図8 「A study of tangible - N」を回す児童

#### (4) 令和4年度(2022年度)

「A study of tangible - g」(図9),  
口頭発表,  
日本基礎造形学会福岡大会,  
2022年8月27日~28日,  
九州産業大学,  
概要集 P.27



図9 「A study of tangible - g」

#### 山梨大学教育学部附属小学校における特別研究授業

2023年1月17日~18日に、山梨大学附属小学校との連携により、6年生のクラスで  
「動くオブジェの不思議を見つけよう」と題する特別研究授業を実施した(図10~15)。

昨年までの研究期間において小型化した平面をよどみなく転がる触知型教育遊具8点  
(基本5種と奇数往復運動スフェリコン3種)を用い、初日に多目的ホールにおいて鑑賞  
の授業を実施し(図10)「動きの様子」・「動きの種類」・「個人の嗜好」・「感想」につい  
て児童からのワークシート(図15)による聞き取り調査をおこなった。

2日目には、図画工作室において、学習指導案(図14)にもとづき、研究協力者とともに  
スチレンボードの「オロイド」と「ヘキサスフェリコン」を制作した(図11、12)。完  
成後、全員で斜面を転がして遊び、そのかたちの変化や動きの面白さを体験した(図13)。

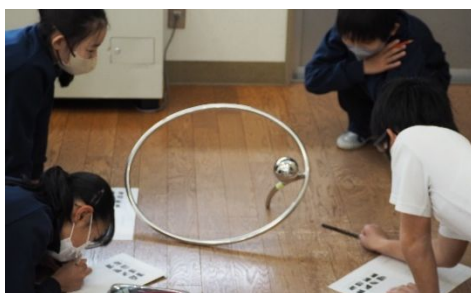


図10 手で触って動きを確認する



図11 かたちの構造を学ぶ



図12 スチレンボードによる制作



図13 完成したオブジェで遊ぶ

日時：令和5年1月17日（火）5校時（13：25～14：10）  
場所：あおぞらホール2階

第1時	学習活動・予想される児童の反応	指導上の留意点
5分	○オブジェが動いている様子を動画で見る。 ○実物を触り動きや質感を確かめる。 ○自分の興味のあるオブジェを選ぶ。	・図理上の留意点 ・児童が題材に対して興味をもてるよう、声掛けを工夫する。
25分	○オブジェを構成する要素について専門的な知識などを知る。 ・スフェリコン ・オロイド ・奇数の形は往復運動、偶数の形は直線運動で動きが変う。	・児童から実際に実物を見てみたいという思いを引き出すようにし、より興味を強められるようにする。 ・各所に1つずつオブジェを用意し、全部が8種類のオブジェに触れられるようにする。(1つのオブジェ2分ずつ触れられたら次の組へ回す。) ・落下の恐れがあるので、机を離し、床でオブジェの動きを試してみる。 ・どのオブジェ（の動き）が好きなかを、興味を強められるようにする。
30分	○オブジェを構成する要素について専門的な知識などを知る。 ・スフェリコン ・オロイド ・奇数の形は往復運動、偶数の形は直線運動で動きが変う。	・なぜこのような動きをするのか、実物を用いながら紹介する。 ・見える形によって、動きが違ってくることを紹介する。 ・自分たちが使っているコンパスで作ることができるといふことを伝え、自分たちが作ってみたいという思いが持てるようにする。
5分	○オブジェを鑑賞して思った感想をワークシートに記述する。	・次の時間に何をしたいか引き出すような発問をする。

図 14 学習指導案指導案(一部)

動くオブジェの観察を見つけよう!! 氏名( )

① 動くオブジェの観察を見つけよう!!

② 動くオブジェの観察を見つけよう!!

③ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

④ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

⑤ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

⑥ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

⑦ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

⑧ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

○オブジェはどんな動きをするかな?

① 動くオブジェの観察を見つけよう!!

② 動くオブジェの観察を見つけよう!!

③ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

④ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

⑤ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

⑥ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

⑦ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

⑧ 動くオブジェの観察を見つけよう!!

○なんでも種類の動きがわかるかな?

とびこるの...奇数の形 例 五角形など  
とびこるの...偶数の形 例 四角形など

○自分の好きなオブジェはどれかな?

番号	理由
2	円をかくように回っていてめざめざから。

○感想

オブジェを見てるとだんだん目がさかしてきて不思議な気持ちになった。身近なもので作ると分かった。オリジナルのオブジェを作りたいと思った。

図 15 オブジェ観察ワークシート(一例)

(5) 令和5年度(2023年度)

「A study of tangible - n」(図 16), 口頭発表,  
アジア基礎造形連合学会札幌大会,  
2023年8月29日～9月3日,  
札幌市道民交流センターかでの2.7,  
概要集 P.348 最優秀作品賞受賞(図 17)



図 16 A study of tangible n



Certificate

Name TOSHIO MURAMATSU  
Affiliation The Open University of Japan  
Title A Study of Tangible - n

This awarded is presented in recognition of the contribution this person has made in promoting 'basic design and art studies' through substantial work of art, and the submission of the most outstanding artwork to 'International conference and exhibition of ASDA in SAPPORO 2023'

Chairperson  
ASBDA Executive Committee  
LEE JEUN

図 17 最優秀作品賞賞状

ホームページの新規作成

これまでの研究成果をまとめた HP をあらたに開設した。このページには作品の動きやワークショップの様子を You Tube にアップロードできる機能を組み込み、広く社会に研究成果を発信できるようにした(図 18)。

URL = <https://toshio-muramatsu.jp/>

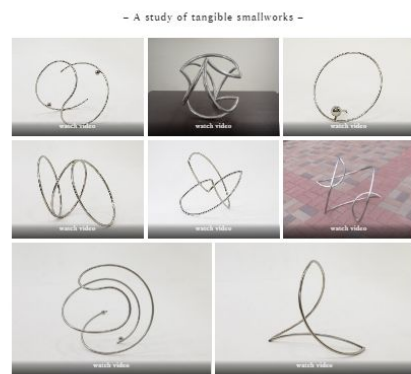


図 18 小型化した作品の HP 部分

(6) 成果のまとめ

近年、教育方法の大きな理念として、これまでの Science(科学) Technology(技術) Engineering(工学) Art(ファインアート、感性)/Arts(リベラルアーツ、教養)、Mathematics(数学)の「STEAM(スチーム)教育」に、さらに「スポーツ「S」」を加えた「STEAMS(スチームス)教育」と呼ばれる身体性をも重視した教育が提唱されつつある。これは6つの領域を対象とする、理数教育・創造性教育・運動教育を掛け合わせた教育理念である。

その趣旨からいえば、この「教科横断型触知教育遊具」は、知る(探究)・作る(創造)・動かす(実現)サイクルを生み出す分野横断的な新しい学びの「STEAMS教育」支援の教材として極めて相応しいものであると確認することができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 村松 俊夫
2. 発表標題 「A study of tangible TH」
3. 学会等名 日本基礎造形学会2020年度岐阜大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 村松 俊夫
2. 発表標題 「A study of tangible q」
3. 学会等名 日本基礎造形学会2021年度東北大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 村松 俊夫
2. 発表標題 「A study of tangible g」
3. 学会等名 日本基礎造形学会2022年度福岡大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 村松 俊夫
2. 発表標題 「見えないものを観る装置」
3. 学会等名 村松俊夫退職記念展
4. 発表年 2023年



8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------